

F.H./378/R.81

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



**"MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO
ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA
FIPA CON LA UTILIZACIÓN DE
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO"**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON
MENCION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

AUTOR: Ing. JOSÉ ANTONIO ROMERO DEXTRE

CALLAO, 2015
PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
SECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 032-2014-SPG-FCE-UNAC

JURADO EXAMINADOR:

Dr. BALDO OLIVARES CHOQUE	PRESIDENTE
MG. WALTER A. VIDAL TARAZONA	SECRETARIO
MG. JUAN VALDIVIA ZUTA	MIEMBRO
MG. ORLANDO MARQUEZ CARO	MIEMBRO

ASESOR DE TESIS: MG. JULIO MARCELO GRANDA LIZANO.

N° DE FOLIO : 74 DEL LIBRO DE ACTAS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
SECCIÓN DE POSGRADO

RESOLUCIÓN N° 032 - 2014-SPG-FCE-UNAC

Bellavista, 15 de Diciembre del 2014.

LA DIRECCIÓN DE LA SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

VISTA:

La solicitud de fecha 15 de Diciembre del 2014, presentado por el **Bach. ROMERO DEXTRE JOSÉ ANTONIO**, solicitando el **Nombramiento de un Jurado Examinador**, así como el día y la hora para sustentar la Tesis intitulada: **"MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA CON LA UTILIZACION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO"**.

CONSIDERANDO:

Que, habiendo sido declarado Expedito el **Bach. ROMERO DEXTRE JOSÉ ANTONIO**, mediante **Resolución N° 027-2014-SPG-FCE-UNAC** de fecha 28 de Octubre del 2014, teniendo los informes favorables de los integrantes del Jurado Revisor y habiendo presentado sus 04 ejemplares de la Tesis de Maestría antes mencionada;

En uso de las atribuciones que le confiere al Director de la Sección de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas, de los Art. 70°, 71° del Reglamento de Estudios de Maestría, aprobado por Resolución N° 043-2012-CU de fecha 29 de febrero de 2012;

RESUELVE:

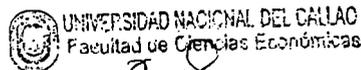
1.- **Designar como Jurado Examinador para evaluar en Acto Público** el día Lunes 29 de Diciembre del 2014 a las 11:00 horas en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de esta Casa Superior de Estudios, la Tesis del **Bach. ROMERO DEXTRE JOSÉ ANTONIO**, intitulada: **"MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA CON LA UTILIZACION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO"**, Para optar el Grado Académico de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria con Mención en Docencia Universitaria, el cual está conformado por los siguientes Docentes:

➤	Dr. BALDO OLIVARES CHOQUE	Presidente
➤	Mg. WALTER A. VIDAL TARAZONA	Secretario
➤	Mg. JUAN VALDIVIA ZUTA	Miembro
➤	Mg. ORLANDO MARQUEZ CARO	Miembro
➤	ASESOR DE LA TESIS : Mg. JULIO MARCELO GRANDA LIZANO.	

2.- Transcribir la presente Resolución a las Dependencias Académicas que corresponda, y al interesado para los fines consiguientes.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

DDC/eb
c.C/Archivo



David Dávila
Mg. David Dávila Cajahuanca
DIRECTOR DE LA SECCIÓN DE POSGRADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
SECCIÓN DE POSGRADO

**ACTA Nº 049 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
EN INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON MENCIÓN EN DOCENCIA
UNIVERSITARIA**

Siendo las... 11.10.14 a.m.... del día Lunes 29 de Diciembre del dos mil catorce, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, se reunió el Jurado Examinador conformado por los siguientes docentes:

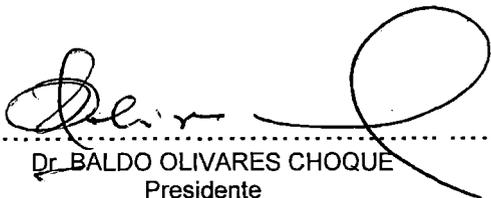
Dr. BALDO OLIVARES CHOQUE
Mg. WALTER VIDAL TARAZONA
Mg. JUAN VALDIVIA ZUTA
Mg. ORLANDO MARQUEZ CARO

Presidente
Secretario
Miembro
Miembro

Con el fin de evaluar la sustentación de Tesis del **Bach. JOSE ANTONIO ROMERO DEXTRE**, Intitulada: **"MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA CON LA UTILIZACION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO"**. Con el quórum establecido según el correspondiente reglamento de Estudios de Maestría de la Universidad Nacional del Callao (Resolución de Consejo Universitario Nº 006-2012 CU del 20 de Enero del 2012), vigente y luego de la exposición del sustentante, los Miembros del Jurado hicieron las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas.

En consecuencia, este Jurado acordó... A.P.R.B.A.R...... con la escala de calificación cualitativa de... B.U.F.O.D...... y calificación cuantitativa de... DECISES..... (46...)
La tesis, para optar el **GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**, conforme al artículo (30º inc. b) del reglamento mencionado, con lo que se dio por terminado el Acto, siendo las... 12.25 p.m...... del mismo día.

Bellavista, 29 de Diciembre del 2014.


.....
Dr. BALDO OLIVARES CHOQUE
Presidente


.....
Mg. WALTER VIDAL TARAZONA
Secretario


.....
Mg. JUAN VALDIVIA ZUTA
Miembro


.....
Mg. ORLANDO MARQUEZ CARO
Miembro

ÍNDICE

ÍNDICE	1
ÍNDICE DE CUADROS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS	4
PRÓLOGO	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS	10
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.4. JUSTIFICACIÓN	11
1.5. LIMITACIONES Y FACILIDADES	12
1.6. HIPÓTESIS DE PARTIDA	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	14
2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	17
III. METODOLOGÍA	25
3.1. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	26
3.4. METÓDICA DE CADA MOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	32
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	39
3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.9. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS DE DATOS	42

IV. RESULTADOS	84
4.1. RESULTADOS PARCIALES	84
4.2. RESULTADOS FINALES	86
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	88
5.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS	88
5.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS SIMILARES	89
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	99
REFERENCIALES	101
ANEXOS	107
MATRIZ DE CONSISTENCIAS	108
PLANEACIÓN DE CADA PROCESO DE APRENDIZAJE ACTIVO	110

ÍNDICE DE CUADROS

NÚMERO	DENOMINACIÓN	PÁGINA
CUADRO N° 3.01	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO BIFACTORIAL DE EFECTOS FIJOS	48
CUADRO N° 3.02	RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA EN LOS DOS GRUPOS DE CONTROL Y LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES EN EL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A	49
CUADRO N° 3.03	RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA EN LOS DOS GRUPOS DE CONTROL Y EN LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES, MENOS EL ABANDONO EXPERIMENTAL EN EL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A	53
CUADRO N° 3.04	RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA LUEGO DE REDUCIR ALEATORIAMENTE LOS TAMAÑOS MUESTRALES A 20 UNIDADES EN CADA GRUPO	55
CUADRO N° 3.05	CALIFICACIONES DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA, ORDENADOS EN EL ESQUEMA DEL DISEÑO BIFACTORIAL 2 x 2	56
CUADRO N° 3.06	RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA ORDENADOS EN EL ESQUEMA RESUMEN DEL DISEÑO BIFACTORIAL 2 x 2	57
CUADRO N° 3.07	TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	59
CUADRO N° 3.08	ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES CON VARIAS MUESTRAS POR GRUPO, CALCULADO CON EXCEL 2010, COMO COMPROBACIÓN	60
TABLA No. 3.09	RESIDUOS DE LOS RENDIMIENTOS ACADÉMICOS DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA, SEM. 2013-A	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

NÚMERO	DENOMINACIÓN	PÁGINA
GRÁFICO No. 3.01	GRÁFICO DE RESIDUOS CONTRA \hat{y}_{ijk} SEM. 2013-A	64
GRÁFICO No. 3.02	RESIDUOS CONTRA TIPOS DE APRENDIZAJE, SEM. 2013-A	65
GRÁFICO No. 3.03	RESIDUOS CONTRA TIPOS DE ASIGNATURAS, SEM 2013-A	66
GRÁFICO No. 3.04	RESPUESTAS A LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO , SEMESTRE 2013-A	67
GRÁFICO No. 3.05	REGRESIÓN ENTRE ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA, SEMESTRE 2013-A	69
GRÁFICO No. 3.06	REGRESIÓN ENTRE ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES, SEMESTRE 2013-A	70
GRÁFICO No. 3.07	REGRESIÓN ENTRE INDICADORES EXPERIMENTALES Y DE CONTROL, SEMESTRE 2013-A	71

PRÓLOGO

En la presente tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria, titulado: MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA CON LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO, usted encontrará información relevante sobre la utilización de estrategias del aprendizaje activo para cambiar los paradigmas o esquemas tradicionales de enseñanza y entregar a los alumnos el poder explorativo de seguir pistas de interés, hacer relaciones, reformular ideas y llegar a conclusiones únicas.

Las exigencias actuales demandan, por parte del profesor, una nueva manera de conducir la clase y la asunción del nuevo papel implica pasar de mero transmisor de conocimientos a “hacer” que los alumnos aprendan, puesto que debe ser el alumno quien asuma la responsabilidad de trabajar para obtener el conocimiento. Este nuevo rol del profesor exige que los estilos de enseñanza y las estrategias utilizadas por los docentes se centren en los alumnos, fundamentalmente, en la adquisición de aprendizajes a través de la implicación, motivación, atención y trabajo constante del alumno.

La investigación se realizó en los ambientes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao y se contó con los recursos tecnológicos y humanos para diseñar e implantar las estrategias del aprendizaje activo. Asimismo, se tuvo la colaboración de las autoridades y se contó con la aptitud de los docentes para posibilitar la implantación de las estrategias del aprendizaje activo en las asignaturas seleccionadas y para brindar su colaboración con la aplicación y medición de la variable dependiente.

RESUMEN

La presente tesis para optar el Grado de Maestro en Docencia Universitaria es un estudio aplicado y experimental, tiene como propósito demostrar que la utilización de estrategias de aprendizaje activo, mejora los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA. Se centra en un análisis bivariado de los dos factores seleccionados, y fue realizado en los ambientes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

El estudio se fundamenta en la construcción del marco teórico y en la exposición de la metodología utilizada, dentro de la cual se selecciona las variables, se plantea tres hipótesis, se determina la población y la muestra y se describe la metodología empleada en la construcción del instrumento de medición y de recolección de datos.

El diseño estadístico previsto permitió el tratamiento de los datos, la presentación de la información tabulada y ordenada en cuadros y gráficos estadísticos que permitieron hacer el análisis en función de la estadística inferencial para las tres pruebas de las hipótesis formuladas.

Del análisis de la información que se recogió durante la vigencia del estudio, nos permite probar que no menos del 95% de los alumnos de la FIPA que recibieron el tratamiento, mejoraron significativamente sus rendimientos académicos a consecuencia de la utilización de estrategias de aprendizaje activo; y los datos que se reportan respaldan nuestra aseveración.

ABSTRACT

This plan dissertation for the degree of Master of Research and University Teaching is an applied study and experimental, aims to demonstrate that the use of active learning strategies effectively improves academic performance of students IFAP is focuses on presenting a bivariate analysis of the two selected factors and was conducted in the environment of the Faculty of Fisheries and Food Engineering of the National University of Callao.

The study is based on the construction of the theoretical framework and the exposure of the methodology used, in which the variables are selected, three scenarios arise, the population and the sample is determined and described the methodology used in building the measuring instrument and data collection .

The experimental design allowed provided the data processing, filing and ordering information tabulated in statistical tables and charts that allowed do the analysis based on inferential statistics for the three tests of the assumptions made.

Analysis of the information collected during the term of the study allows us to test not less than 95 % of students IFAP receiving treatment significantly improved their academic performance as a result of the use of active learning strategies and reported data support our assertion.

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La educación, tal como la conocemos, tiene una orientación pasivo/reproductiva, dirigida a la reproducción de lo expresado por el profesor. Esta orientación se observa en el alumno, que reproduce lo expresado por el profesor, no una elaboración con sus propias ideas. El profesor, así como las diferentes asignaturas, resultan ajenos a sus intereses, para quienes la única opción ante esta situación es la reproducción memorística de lo aprendido.

Actualmente, los docentes son los actores dominantes del proceso enseñanza-aprendizaje, su pedagogía está centrada solo en la enseñanza. Sin embargo, las exigencias actuales demandan, por parte del profesor, una nueva manera de conducir la clase y la asunción de un nuevo papel en el profesor no constituye el eje central (en tanto en cuanto ya no se limita a transmitir los conocimientos y “hacer” que los alumnos aprendan), puesto que debe ser el alumno quien asuma la responsabilidad de trabajar para obtener el conocimiento.

No obstante, el papel del profesor en este proceso adquiere una gran relevancia que no debemos olvidar, puesto que es el docente quien guía a los alumnos en su proceso de búsqueda, quien orienta a cada alumno para el desarrollo del conocimiento, quien facilita y posibilita diferentes actividades con el propósito que los alumnos se impliquen y trabajen para obtener los aprendizajes, y es, también, quien aclara aquellos conocimientos que suponen grandes dificultades a los alumnos o que éstos no podrían conseguirse de otra forma.

Los estilos de enseñanza y las estrategias utilizadas por los docentes no se centran en los alumnos y desfavorecen sus aprendizajes, fundamentalmente porque no tienen formación pedagógica. Por ello, es

urgente que los aprendizajes se basen en el alumno, es decir, que deben adquirirse a través de la implicación, motivación, atención y trabajo constante del alumno: el estudiante no debe constituirse en un agente pasivo, puesto que no debe limitarse a escuchar en clase, tomar notas y, muy ocasionalmente, plantear preguntas al profesor a lo largo de la clase, sino que debe participar e implicarse en la tarea, necesariamente, para poder obtener los conocimientos que se plantean como objetivos, capacidades, conductas o competencias de las asignaturas.

En el actual grado de desarrollo del país, en general, y el de la Universidad Nacional del Callao, en particular; exige formar alumnos participativos, críticos y creativos, con capacidad para pensar, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a desaprender, enfrentar el cambio con flexibilidad y asumir compromisos y responsabilidades. Una de las formas de lograrlo es a través de la utilización de estrategias de aprendizaje activo en la enseñanza de las ingenierías, es decir, que se deben crear procesos que involucra a pequeños grupos dedicados a resolver problemas reales, desplegar actividades tendientes a la búsqueda de respuestas e internalizar aprendizajes como un equipo mientras lo hacen.

La utilización de estrategias de aprendizajes activos supone un cambio importante en la forma de ver la enseñanza y el aprendizaje, requiere un cambio de rol tanto del profesor como de los alumnos. Éstos últimos, a través de la práctica y la experiencia pueden adaptarse a las nuevas formas de enseñanza, pero el profesor necesita de una formación específica, debido a que ha de saber cómo, cuando y con qué recursos puede poner en práctica unas u otras actividades dirigidas al desarrollo del aprendizaje activo del alumno, además, hay que tener en cuenta que la dinámica y el control de la clase siguen dependiendo totalmente del docente. Asimismo, las estrategias de aprendizaje activo implican una combinación y complementariedad con otras metodologías, y no una sustitución, es decir, es una mejora para desarrollar una mejor práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje efectiva.

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

Finalmente, la investigación que iniciamos queda mejor planteada con la siguiente formulación:

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, cuando se utilizan, separadas o simultáneamente, estrategias de aprendizaje activo y tipos de asignaturas?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es el nivel de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, cuando se utiliza estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales?
2. ¿Qué nivel de mejoramiento se produce en el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA cuando se aplica las asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales?
3. ¿Cuál es el nivel de mejoramiento en el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA cuando se utiliza, simultáneamente, las estrategias de aprendizaje activo y tipos de asignatura?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La realización del presente estudio permitirá alcanzar los siguientes objetivos:

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Medir el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la aplicación de estrategias de aprendizaje activo.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Incrementar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización de estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales.
2. Aumentar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización de tipos de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.
3. Mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización simultánea, de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El plan de tesis que se emprendió, quedó justificado:

- a) Porque, la investigación se realizó para dar cumplimiento a las exigencias de las normas y directivas de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, fijan sus respectivas políticas de investigación.
- b) Porque, los resultados y productos de la investigación son una contribución al desarrollo de la educación con el objeto de mejorar los aprendizajes de los alumnos universitarios.
- c) Porque, los resultados y productos de la investigación sirvieron para reajustar las actuales estrategias y políticas de acción y, por tanto, permitió mejorar los aprendizajes universitarios de inmediato.
- d) Porque, demostró como la utilización de estrategias del aprendizaje activo permite cambiar los paradigmas o esquemas tradicionales de hacer las cosas y de entregar a los alumnos el poder explorativo de seguir pistas de interés, hacer relaciones, reformular ideas, y llegar a conclusiones únicas.

1.5. LIMITACIONES Y FACILIDADES

1.5.1. LIMITACIONES

La investigación sobre mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización de estrategias de aprendizaje activo, presentó las siguientes limitaciones:

- a) La presente investigación en el tiempo sólo alcanza a un semestre académico.
- b) La investigación se limita al tratamiento de las variables independientes: utilización de estrategias del aprendizaje activo y de tipos de asignaturas y no trata de otras variables independientes que podrían estar ocurriendo simultáneamente.
- c) Los investigadores sólo activan el experimento en las horas de clase asignadas y no en las demás horas que los alumnos dedican a construir sus aprendizajes.

1.5.2. FACILIDADES

La investigación que presentamos contó con las siguientes facilidades:

- 1) La Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao, brindó la infraestructura, los recursos tecnológicos y humanos para diseñar e implantar las estrategias del aprendizaje activo.
- 2) Asimismo, se tuvo la colaboración de las autoridades y se contó con la aptitud de los docentes para posibilitar la implantación de las estrategias del aprendizaje activo en un grupo de asignaturas y para brindar su colaboración con la aplicación y medición de la variable dependiente.

1.6. HIPÓTESIS DE PARTIDA

1.6.1. RELACIÓN DE VARIABLES

NUM	VARIABLES		TIPO DE VARIABLE
1	TIPOS DE ESTRATEGIAS	APRENDIZAJE TRADICIONAL	INDEPENDIENTES
		APRENDIZAJE ACTIVO	
2	TIPOS DE ASIGNATURAS	CIENCIAS DE INGENIERÍA	
		CIENCIAS SOCIALES	
3	RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA		DEPENDIENTE

1.6.2. HIPÓTESIS GENERAL

El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA mejora sí se utiliza las estrategias de aprendizaje activo.

1.6.3. SUB HIPÓTESIS

2. El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora cuando se utiliza estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales.
3. El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora cuando se utiliza las asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.
4. El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA se incrementa cuando se aplican simultáneamente los factores: estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignaturas.

II. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico está constituido por las referencias de carácter teórico construidas sobre la aplicación del aprendizaje activo para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA. Las referencias teóricas han sido extraídas, fundamentalmente, de trabajos anteriormente elaborados. Por ello, nuestro marco teórico cumplió las siguientes funciones: Nos proporcionó una primera aproximación e interpretación del objeto de investigación; nos permitió la construcción de conceptos, constructos y categorías necesarias del objeto de investigación; contribuyó a la formulación de la hipótesis y al contraste de cada hipótesis planteada; y, facilitó la descripción y/o explicación del objeto científico.

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A continuación, presentamos otros estudios, trabajos de investigación o experiencias relacionadas con la investigación. Para ello se ha efectuado una revisión de la literatura relacionada con el tema, presentando: los antecedentes; informando acerca del estudio, el autor o los autores; y, reportando una breve descripción del estudio y los resultados a los que arribaron.

Uno de los retos más importantes de los últimos años es la adaptación del sistema educativo universitario a las necesidades y requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), lo cual implica la instauración de un nuevo modelo de enseñanza basado en una diferente relación profesor-alumno y en una mayor participación de este último en el proceso de aprendizaje. En este nuevo modelo el alumno no debe comportarse como un espectador pasivo, recibiendo y memorizando la información que le proporcionan el profesor y el libro de texto; sino que debe tener un papel mucho más activo, debe conocer la información disponible y seleccionarla, analizarla, “hacer” y experimentar,

reflexionar, sintetizar los nuevos conocimientos y aplicarlos, construyendo el conocimiento y desarrollando así todas sus capacidades (indagación, síntesis, experimentación, creatividad, etc.). (Verdu, E., 2010).

En este nuevo paradigma, cambian los roles del profesor y el alumno. Con la metodología activa, el aprendizaje se centra en el alumno. El papel fundamental del profesor ya no es transmitir la información, sino guiar y orientar el aprendizaje de los alumnos, proveer de los recursos educativos más adecuados, ser tutor, establecer metas, atender las diferencias individuales, desarrollar en los alumnos actitudes positivas, etc. ((Verdu, E., 2010).

El aprendizaje activo no es un nuevo método de aprendizaje, aunque en los últimos años ha aumentado mucho el interés por aplicarlo. Numerosos estudios muestran importantes resultados en lo que respecta tanto a la satisfacción e interés de los alumnos como a los resultados académicos obtenidos cuando en el aula se aplican este tipo de metodologías (Mehlenbacher et al. 2000) (Timmerman y Lingard 2003) (R.M. Felder, G.N. Felder, y Dietz 1998). Más aún, las técnicas de aprendizaje activo permiten mejorar la retención a largo plazo. (Timmerman y Lingard 2003).

No obstante, a pesar de los amplios beneficios que ofrece el aprendizaje activo, actualmente en la enseñanza predomina el modelo tradicional basado en la clase magistral. La aplicación de este nuevo modelo educativo no es una tarea fácil, ya que aparecen diversas dificultades (como el rechazo a los nuevos métodos tanto por parte de los profesores como de los alumnos, el tamaño de los grupos o la disposición de las aulas) que hay que resolver. En este contexto, el uso de las TICs ofrece un amplio abanico de posibilidades y puede servir para solucionar muchos de estos problemas ya que permite desarrollar programas de trabajo cooperativo y semipresenciales, en los que los alumnos no necesitan desarrollar todo el trabajo en el aula de forma presencial.

Para que podamos diseñar un sistema de aprendizaje tenemos que tomar en consideración los aspectos: psicológicos (cómo los alumnos

piensan y aprenden), pedagógicos (métodos y estrategias para organizar los conocimientos para proporcionar aprendizajes, tecnológicos (capacidades y limitaciones de los medios para soporte de los aprendizajes), cultural (opiniones acerca de la educación, tradiciones y prácticas prevalecientes de una comunidad) y pragmáticos (posibilidad de implementar varias alternativas educativas). (Hannin et al; 1997). Los estudiantes deben pasar de un espacio personal a un espacio de trabajo compartido para la comunicación y cooperación síncrona, logrando de esta forma la realización de las tareas en forma rápida y coordinada. (Shiozawa et al; 1999)

El aprendizaje colaborativo se caracteriza porque a) los estudiantes van marcando su ritmo de avance, conforme van aprendiendo, b) la influencia sobre algunos alumnos puede ser muy notoria, c) fácil manejo y administración de la fuente de información por parte de los alumnos, y d) desarrollo de habilidades de comunicación e interacción con otros alumnos. (Wilson; 1995). Asimismo, define al ambiente de aprendizaje como un lugar donde las personas se reúnen para hacer uso de los recursos disponibles, encontrar un sentido común a las cosas y solucionar problemas afines a un grupo o individuo. Hace una semejanza entre lo que es instrucción y lo que son ambientes de aprendizaje ya que para que ocurran ambos se necesitan dos elementos, uno de ellos es que no puede haber instrucción si no tenemos a los que serán instruidos (alumnos), y el otro elementos es que se requiere de un lugar, un espacio, "un ambiente" en el que se desenvuelvan, compartiendo herramientas y dispositivos, coleccionando e interpretando la información generada e incluso interactuando entre ellos mismos. (Wilson; 1995).

El aprendizaje activo mejora la retención de estudiantes de conceptos, especialmente cuando los estudiantes son los autores de su propio aprendizaje (por ejemplo, Hovelynck, 2003; Landrum y Nelsen, 2002). Llegar a todos los estudiantes en el aula puede ser particularmente difícil en grandes clases introductorias. A pesar de los beneficios de aprendizaje activo (Bonwell y Eison, 1991; Michael, 2007), obstáculos

como el tamaño de la clase, falta de materiales y recursos, y tiempo de clase limitada puede limitar el uso de métodos de enseñanza activa. La efectividad del material de lectura también puede ser limitada por la falta de retroalimentación sobre el aprendizaje del estudiante, escucha pasiva de los estudiantes y pobre idoneidad para la enseñanza de pensamiento de orden superior.

2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

APRENDIZAJE

El término aprendizaje es tratado desde diferentes enfoques, así por ejemplo si la definición tiene una orientación conductivista, según Kimble el aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta, resultado de la experiencia con los acontecimientos ambientales (*Coll, C., 1983*). De acuerdo con Piaget el aprendizaje es un proceso provocado por el profesor respecto a algún aspecto didáctico o en general por una situación externa (*Pozo, J., 1989*). Mientras si las definiciones tienen una orientación cognitiva tenemos que según García Albea el aprendizaje es aquella actividad mental del organismo por la que se alcanza un nuevo estado cognitivo, de carácter estable, a partir de un estado inicial y a través de la interacción con el medio (*Nisbet, & J. Shucksmith, J., 1987*), finalmente encontramos en el diccionario de la Lengua Española de la R.A.E. (*Diccionario de la Lengua Española, 1996*) que el aprendizaje es adquirir conocimiento de alguna cosa por medio del estudio o la experiencia.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Definidas de una manera amplia, las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información (*Monereo, C., 1993*). Una primera aproximación a las

estrategias de aprendizaje nos remite a la diferenciación entre estrategias impuestas e inducidas, principalmente referidas al estudio de textos escolares. Las primeras son impuestas por el profesor o programador de textos al realizar modificaciones o manipulaciones en el contenido o estructura del material de aprendizaje. Las estrategias inducidas se vinculan con el entrenamiento de los sujetos para manejar directamente y por sí mismos procedimientos que les permitan aprender con éxito. Es decir, las estrategias impuestas son elementos didácticos que se intercalan en el texto, como resúmenes, preguntas de reflexión, ejercicios, auto evaluaciones, etc., mientras que las estrategias inducidas son aportaciones, como el autointerrogatorio, la elaboración, la repetición y la imaginación, los cuales son desarrollados por el estudiante y constituyen sus propias estrategias de aprendizaje.

Los dos tipos de estrategias: instruccionales (impuestas) y de aprendizaje (inducidas), son estrategias cognoscitivas, involucradas en el procesamiento de la información a partir de textos, que realiza un lector, aun cuando en el primer caso el énfasis se hace en el material y el segundo en el aprendiz (*Monereo, C.; Clariana, M., 1993*)

De igual manera, Gagné propone que las estrategias cognoscitivas son capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento (*Ashman, A.; Conway, R., 1990*).

Las estrategias constituyen formas con las que el sujeto cuenta para controlar los procesos de aprendizaje. Según Dansereau de la técnica empleada depende el tipo de aprendizaje que se produzca: memorístico o significativo. El estudiante utiliza una estrategia cognoscitiva cuando presta atención a varias características de lo que está leyendo, para seleccionar y emplear una clave sobre lo que aprende, y otra estrategia para recuperarlo. Lo más importante es que emplea estrategias cognoscitivas para pensar acerca de lo que ha aprendido y para la solución de problemas. (*Coll, C. & Solé, I., 1989*). Sin embargo, ambos tipos representan un continuo, de acuerdo con la teoría de Ausubel, en la cual la memorización o repetición se incorpora en las primeras fases

del aprendizaje significativo. Cualquiera que sea el tipo de aprendizaje que finalmente se produzca, las estrategias ayudan al estudiante a adquirir el conocimiento con mayor facilidad, a retenerlo y recuperarlo en el momento necesario, lo cual ayuda a mejorar el rendimiento escolar. (Weinstein, C. & Mayer, R., 1986)

APRENDIZAJE ACTIVO

El Aprendizaje Activo responde al surgimiento y establecimiento de nuevas concepciones sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje y el rol que juega cada uno de sus elementos. En este sentido, se concibe a los alumnos como agentes activos capaces de construir el conocimiento, de tomar conciencia de sus necesidades y de adquirir la responsabilidad necesaria para cubrirlas. Igualmente la concepción de la función de los profesores se ha visto modificada, de modo que se entiende más como una función de facilitación del conocimiento y no como de transmisión del mismo.

Poco a poco se ha tomado conciencia de que en los sistemas de educación tradicional el conocimiento es principalmente informativo, poco aplicable, se transmite de manera unilateral y expositiva. Esta educación no responde a las necesidades y a las exigencias de dinamismo, capacidad para solucionar problemas y funcionalidad en la incertidumbre que la misma sociedad tiene. Los programas de aprender a pensar o enseñar a pensar suponen que el uso eficaz del pensamiento no favorece únicamente el desempeño educativo, sino que también influencia positivamente el desarrollo del ser humano, de modo que igualmente las estrategias utilizadas en estos programas pueden ser transferidas a otros contextos. El aprender a usar de una manera eficaz el pensamiento resulta una actividad que aunque inicialmente parece pertenecer al sentido común requiere de un análisis más completo. Según Castañeda y Figueroa enseñar a pensar implica que los alumnos:

- Posean capacidad para clasificar, analizar, formular hipótesis.

- Empleen métodos heurísticos, de solución de problemas, de estrategias autoregulatorias.
- Posean conocimientos sobre los procesos del pensamiento, las capacidades y limitaciones cognitivas.
- Desarrollen actitudes de curiosidad y asombro, de emoción del descubrimiento intelectual, de interés y satisfacción que provoca una genuina actividad intelectual productiva. (*Zabala, A.; Alsina, P., 1993*).

De esta forma, si los alumnos adquieren tanto los conocimientos como la capacidad y la disposición para aprender, entonces, se podrá afirmar que han logrado obtener la clave de la competencia intelectual.

IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE ACTIVO

La implementación de un programa de enseñar a pensar o un aprendizaje activo requiere necesariamente de un análisis previo tanto de las condiciones del ambiente de aprendizaje como de los distintos tipos de métodos existentes, ya que la relación entre ambos puede predecir en cierta medida el desarrollo del mismo programa en la práctica.

De Bono (*De Bono, E., 1983*), propone algunos criterios para seleccionar los métodos más adecuados para enseñar a pensar, algunos de los puntos que él observa indican que:

- El método debe ser simple, práctico y lo suficientemente sólido para que pase de instructor a instructor y de maestro a alumno y siga intacto. propone algunos criterios para seleccionar los métodos más adecuados para enseñar a pensar; algunos de los puntos que él observa indican que:
- Debe estar específicamente referido a situaciones de la vida real.
- Debe enfatizar el pensamiento perceptivo e ir más allá del reactivo.

- De esta forma un método para enseñar a pensar debe poder responder a necesidades variadas de distintos alumnos y maestros y poder ser transferido a diferentes contextos.

De acuerdo con Ware para lograr el éxito de un programa de enseñar a pensar, sea cual sea el método utilizado, se debe tener en cuenta siguientes tácticas:

- Mostrar y transmitir su grado de interés y compromiso.
- Propiciar la interacción de preferencia cooperativa y no competitiva en el grupo.
- Dar opciones en relación con el logro de los objetivos.
- Preservar y estimular la motivación intrínseca por la misma tarea.
- Estimular la transferencia del aprendizaje a través de la práctica del trabajo individual y cooperativo.
- Presentar las habilidades a enseñar por medio de contextos y problemas genuinamente interesantes.
- Propiciar ambientes de trabajo libres de tensiones.
- Recordar que el éxito y la motivación se retroalimentan y consecuentemente facilitan el éxito.
- Procedimientos de evaluación, que están directamente relacionados con los objetivos y los procedimientos; se recomienda evaluar los resultados a corto plazo, considerando el tiempo asignado y el dedicado a la tarea para determinar la proporción del éxito. (*Gisbert, M., 1996*).

EDUCACIÓN PARA LA COMPRENSIÓN

Mansilla V. B y Gardner H. (1999); establecen un marco conceptual para la Educación por Comprensión, como una herramienta a través de la cual los docentes puedan determinar los desempeños de los alumnos y promover una cultura de aprendizaje basada en la capacidad de comprender (aplicada a diversos dominios y

disciplinas). Los profesores inician su aplicación apoyando a los estudiantes en su esfuerzo por comprender contenidos relevantes, reconocen y desarrollan sus capacidades intelectuales, los ayudan a pensar críticamente y trabajan con ellos para valorar y retroalimentar su trabajo de manera integral, promoviendo el aprendizaje continuo.

CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo según Coll (*Coll, C., 1997*) integra una serie de principios que permiten comprender la complejidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje y que se articulan en torno a la actividad intelectual implicada en la construcción de conocimientos, entonces se asume que nuestra estructura cognoscitiva está configurada por una red de esquemas de conocimiento. Dichos esquemas se definen como las representaciones que una persona posee, en un momento dado de su existencia, sobre algún objeto de conocimiento, los cuales se revisan, modifican, se vuelven más complejos y adaptados a nuestra realidad a lo largo de nuestras vidas. Estos esquemas de conocimiento dependen del nivel de desarrollo y los conocimientos previos que tenga el alumno. Durante el proceso de aprendizaje, el alumno necesita actualizar sus esquemas de conocimiento, contrastarlos con la nueva información, identificar similitudes y discrepancias e integrarlas en sus esquemas, en la medida en que sucede esta situación, podemos decir que se está produciendo un aprendizaje significativo de los contenidos presentados.

Según Carretero (*Carretero, M., 1993*), los principios del aprendizaje constructivista, son:

- a) El aprendizaje es un proceso constructivo interno, auto estructurante.
- b) El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- c) Los conocimientos previos son punto de partida de todo aprendizaje.
- d) El aprendizaje es un proceso de re-construcción de saberes culturales.

- e) El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- f. El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- g) El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

Por otra parte la enseñanza desde una concepción constructivista tiene que ayudar a establecer tantos vínculos sustantivos y no arbitrarios entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos como la situación lo permita. Por lo tanto el constructivismo propone una metodología activa, en donde el alumno presente las siguientes características:

- El alumno activo es responsable de su propio aprendizaje
- El alumno maneja estrategias
- El alumno activo recibe energía del aprendizaje

El profesor planifica y guía las experiencias, pero es el alumno el que las ejerce, piensa, discute, trabaja.

Para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje se debe crear relaciones interactivas óptimas entre el profesor y los alumnos, para lograr esta situación, el profesor debe tener las siguientes características:

- Planifica su rol docente adaptándose a las necesidades de los alumnos.
- Debe considerar las aportaciones y los conocimientos de los alumnos.
- Ayuda a los alumnos a encontrar sentido a lo que están haciendo.
- Establece retos y desafíos a su alcance que puedan ser superados con el esfuerzo y la ayuda necesaria.
- Ofrece ayuda adecuada, en el proceso de construcción del conocimiento.

- Promueve la actividad mental que permita establecer el máximo de relaciones con el nuevo contenido.
- Establece un ambiente donde se practique el respeto mutuo y un sentimiento de confianza.
- Promueve canales de comunicación que regulen los procesos de negociación, participación y construcción.
- Potencia progresivamente la autonomía de los alumnos en el establecimiento de objetivos.
- Valora a los alumnos según sus capacidades y su esfuerzo.

TIPO DE ASIGNATURA

Asignatura que pertenece a las áreas de ciencias de ingeniería o de ciencias sociales de los Currícula vigente de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Pesquera y de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS

Grado de logro de los objetivos instruccionales expresados como nuevas conductas y desarrollo de las capacidades individuales por cada uno de los alumnos universitarios y en respuesta a las estrategias del aprendizaje activo en un determinado periodo académico

III. METODOLOGÍA

3.1. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación aplicada, que presentamos, es un proceso consistente en averiguar si las estrategias del aprendizaje activo, mejora el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, es decir, es una indagación tendiente a producir nuevos conocimientos, mediante el esfuerzo individual y colectivo; utilizando el método científico y las técnicas usualmente admitidas en el marco de la ciencia. El producto de la investigación, realmente ha incrementado nuestro conocimiento del área estudiada.

Como nuestro propósito fue privilegiar los aprendizajes antes que la enseñanza, para ello, los mismos alumnos debían construirlos para ser significativos. Por eso, los aprendizajes, medidos como rendimiento académico, se lograron con una mayor participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En este nuevo modelo el alumno no actúa como un espectador pasivo, sino que tiene un papel activo para apropiarse de la información disponible; para seleccionarla, analizarla y experimentarla con el objeto de aplicarlos. El papel fundamental del docente ya no es transmitir la información, sino aplicar estrategias de enseñanza, como el aprendizaje activo, que posibiliten la participación activa de los estudiantes.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que presentamos, pertenece a los siguientes tipos de investigación:

- a) Según su finalidad, la investigación es aplicada; porque estamos interesados en resolver un problema de naturaleza práctica con el objetivo de aplicar los resultados obtenidos.

- b) Según el alcance temporal es un estudio síncrono ya que estudiamos los hechos en un período de tiempo corto o en momentos específicos.
- c) De acuerdo al criterio de profundidad, la investigación es explicativa; porque además de medir las variables, estudiamos las relaciones de influencia entre ellas.
- d) Por el tipo de fuente a la cual acudimos para obtener datos, la investigación es primaria, porque los datos o hechos son recogidos para la investigación.
- e) De acuerdo a la naturaleza de la investigación es empírica y experimental, porque se apoya en la observación de fenómenos provocados o manipulados en ambientes o espacios educativos.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Utilizamos el Diseño Bifactorial, fundamentalmente, porque el problema que enfrentamos es el de identificar los factores significativos del aprendizaje activo que inciden en el mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA y porque los diseños bifactoriales nos ofrecen dos grandes ventajas:

En primer lugar, los Diseños Bifactoriales les permiten a los investigadores estudiar la influencia de varios factores a la vez. La posibilidad de estudiar varios factores simultáneamente les brinda a los investigadores la oportunidad de comprender un mayor segmento de los hechos del que es posible estudiar con un diseño factorial simple. Además. La posibilidad de estudiar dos o más variables al mismo tiempo, en vez de realizar dos o más estudios independientemente, resulta más económico en términos de tiempo y esfuerzo.

En segundo lugar, los Diseños Bifactoriales les permiten a los investigadores estudiar algún aspecto complejo de su objeto de estudio, es decir, las interacciones entre las variables. Ésta se refiere a la

influencia de una variable sobre el efecto de otra, es decir, cuando el efecto de una variable depende de las condiciones de otra variable. La oportunidad de estudiar las interacciones incrementa las posibilidades del investigador para el estudio de importantes problemas científicos.

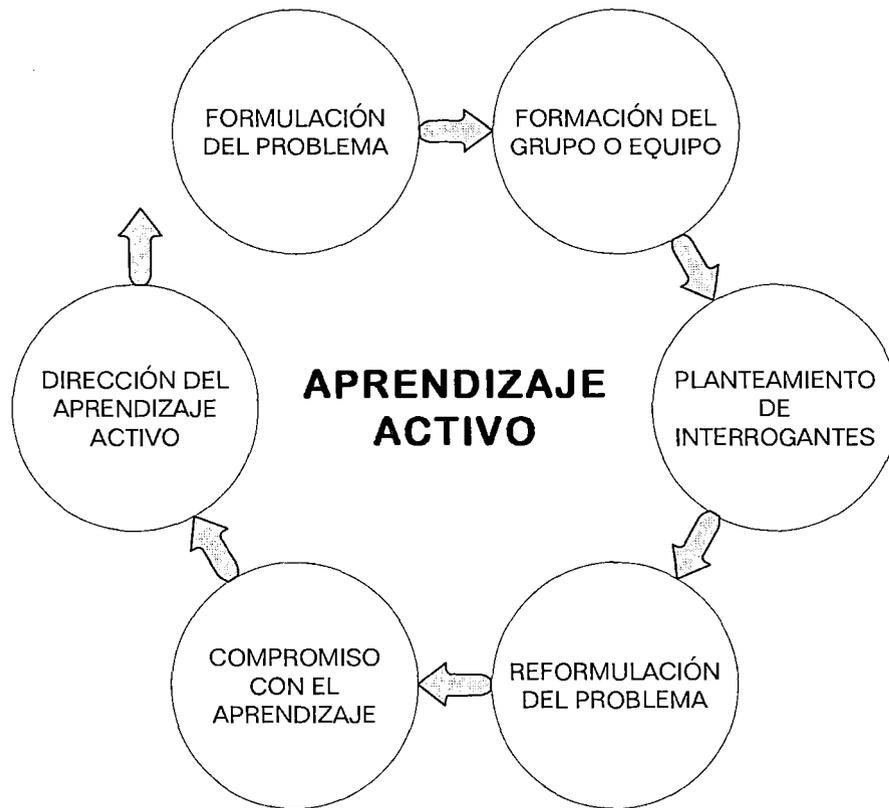
Asimismo, la principal función técnica del diseño bifactorial es controlar la varianza, también, es un conjunto de instrucciones para el investigador con el fin de reunir y analizar datos. Es decir, es un mecanismo de control. El principio estadístico que respalda este mecanismo, es: maximizar la varianza sistemática, controlar la varianza sistemática extraña y minimizar la varianza del error. En suma, se debe controlar la varianza. Por tanto, con el diseño bifactorial tratamos de: maximizar la varianza de las variables de la hipótesis sustantiva de investigación; controlar la varianza de las variables extrañas o intervinientes que pueden tener un efecto sobre los resultados experimentales; y, minimizar el error o la varianza aleatoria, incluyendo los errores de medición.

Finalmente, para mejorar la eficiencia y eficacia del diseño bifactorial hemos tenido presente los siguientes principios fundamentales: 1) Para determinar si los datos han sido significativos estadísticamente y estimar el error experimental, hemos realizado dos replicas del experimento; 2) Las unidades experimentales se han distribuido en cuatro subgrupos experimentales, 3) Las unidades experimentales de cada subgrupo se han asignado aleatoriamente para cancelar los efectos extraños, 4) La muestra tiene características similares que la población por lo que nos permitió hacer inferencias acerca de la población; 5) Los análisis estadísticos lo hemos ejecutado respetando las replicas ejecutadas, la cantidad de submuestras y el tipo de muestreo.

3.4. METÓDICA DE CADA MOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El aprendizaje activo es una poderosa herramienta que tienen las organizaciones, de cualquier tipo, para resolver problemas

de formación de equipos y de líderes. Es un proceso que involucra a grupo trabajando en problemas reales, tomar acción y aprender como individuos, como un equipo y como una organización mientras lo hacen. El aprendizaje activo tiene seis componentes que presentamos como un modelo, cada uno de los cuales se describen a continuación:



FUENTE: Elaboración propia basado en el Modelo de MARQUARDT, M. (2004) en OPTIMIZING THE POWER OF ACTION LEARNING; p. 2.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. Implica el planteamiento de un problema, proyecto, reto, oportunidad, tema o tarea; cuya la solución es de alta importancia para una persona, organización o equipo. El problema debe ser significativo y urgente y su solución debe ser la responsabilidad del equipo. Asimismo, debe permitir la oportunidad para que el grupo pueda generar oportunidades de aprendizaje, para

construir el conocimiento y para el desarrollo individual, del equipo y de la capacidad organizativa. Los grupos deben enfocarse en un solo problema de la organización o múltiples problemas introducidos por miembros individuales del grupo.

2. FORMACIÓN DEL EQUIPO. El aprendizaje activo es la principal función del grupo o equipo. Idealmente, el grupo debe estar compuesto de cuatro a ocho individuos que examinan un problema que no tiene una fácil solución. El grupo debe ser heterogéneo y debe experimentar con el fin de adquirir diversas perspectivas y alentar nuevas perspectivas. Los miembros del grupo, en general, pueden ser voluntarios o nombrados, puede ser de varias áreas o departamentos, pueden incluir individuos de otras organizaciones o profesiones y puede involucrar proveedores así como a los clientes.

3. PLANTEAMIENTO DE INTERROGANTES. El proceso de aprendizaje activo privilegia los cuestionamientos o el planteamiento de interrogantes y la reflexión sobre las declaraciones y opiniones. Al centrarse en las preguntas antes que en las respuestas correctas, el aprendizaje activo se centra en lo que uno no sabe así como en lo que uno sabe. Por tanto, implica el abordaje de los problemas a través de un proceso de preguntas para aclarar la naturaleza exacta del problema primero, reflejando e identificar posibles soluciones de aprendizaje y sólo entonces tomar acción. El enfoque supone que las soluciones están contenidas en las mejores interrogantes. El planteamiento de preguntas, construye el diálogo del grupo y la cohesión, genera respuestas innovadoras y

sistemas de pensamiento y mejora los resultados del aprendizaje.

4. REFORMULACION DEL PROBLEMA. El aprendizaje activo requiere ejecutar algunas actividades sobre el problema que está trabajando en el grupo. Los miembros del grupo de aprendizaje activo deben tener el poder para actuar por sí mismos o estar seguro de que sus recomendaciones se implementarán. Si el grupo sólo hace recomendaciones, pierde su energía, creatividad y compromiso. No hay aprendizaje significativo hasta que se encuentre la solución y se implemente. Las actividades desarrolladas mejoran los aprendizajes porque proporcionan una base para la crítica y la reflexión. El aprendizaje activo comienza con reformular el problema y determinar la meta y sólo entonces se pueden determinar las estrategia.

5. COMPROMISO CON EL APRENDIZAJE. Para resolver un problema organizacional proporciona beneficios inmediatos y a corto plazo a la empresa. Los beneficios del proceso de aprendizaje activo, a largo plazo, son los aprendizajes adquiridos por cada miembro del grupo y el grupo en su conjunto, así como cómo que estos aprendizajes se apliquen en la organización. Así, el aprendizaje que ocurre en el proceso de aprendizaje activo tiene mayor valor estratégico para la organización que lo que se gana por la ventaja táctica inmediata de pronta corrección del problema. En consecuencia, el aprendizaje activo pone el mismo énfasis en el aprendizaje y desarrollo de los individuos y del equipo, como en la resolución de problemas o el mejoramiento de la toma de decisiones.

6. DIRECCIÓN DEL APRENDIZAJE ACTIVO. La dirección, la instrucción y el entrenamiento eficaz es fundamental para que los grupos se concentren en lo importante (es decir, el aprendizaje), así como en lo urgente (es decir, resolver el problema). El proceso de aprendizaje activo mejora con la ayuda de un coach o entrenador porque facilita la reflexión de los miembros del equipo sobre lo que están aprendiendo tanto cómo en la solución de los problemas. A través de una serie de preguntas, el coach o profesor o entrenador permite a los miembros del grupo reflexionar sobre cómo escuchan, cómo puede reformular el problema, cómo los demás dan retroalimentación, cómo están planificando y trabajando y qué supuestos pueden dar forma, sus creencias y acciones. El coach también ayuda a la concentración del equipo en lo están logrando lo que ellos encuentran difíciles, qué procesos emplean y las implicaciones de estos procesos. La función del coaching puede ser rotada entre miembros del grupo o puede asignarse a una persona para la duración de la existencia del grupo.

El proceso de aprendizaje activo se potencia cuando están en su apogeo los seis componentes. Algunas organizaciones emplean variantes del aprendizaje activo que utilizan menos de estos seis componentes, pero en la medida en que lo hacen, pierden gran parte del potencial de aprendizaje activo, no sólo en la solución de problemas, sino también en el individuo, equipo y aspectos de desarrollo organizacional. Para garantizar el éxito del aprendizaje activo es fundamental que estos seis componentes se refuercen unos a otros; cuando uno de ellos cambia, implica el cambio de los demás; y, cualquier componente puede remplazar a los demás, siendo menos.

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Estrategias de aprendizaje activo	Independiente Cualitativa	Implementación de estrategias de aprendizaje activo, en los que el docente no transmite sino que facilita los conocimientos para que los alumnos sean agentes activos capaces de construir el conocimiento, de tomar conciencia de sus necesidades y de adquirir la responsabilidad necesaria para cubririrlas.	1. Planteamiento de un proyecto, tarea o problema.	Número de proyectos, tareas o problemas planteados.	Nominal	Número
			2. Revisión del problema por el equipo.	Número de revisiones de problemas por el equipo.		
			3. Formulación de preguntas acerca del problema.	Número de preguntas formuladas.		
			4. Realización de actividades sobre el problema.	Número de actividades realizadas sobre el problema.		
			5. Aplicación de los nuevos aprendizajes.	Número de aplicaciones de los nuevos aprendizajes.		
			6. Evaluación de los nuevos aprendizajes.	Número de evaluaciones de los nuevos aprendizajes.		
Tipos de asignaturas	Independiente Cualitativa	Asignaturas que pertenecen a las áreas de ciencias de ingeniería o de ciencias sociales de los Currícula vigente de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Pesquera y de Ingeniería de Alimentos de la FIPA.	Asignaturas de ciencias de Ingeniería	Número de asignaturas de ciencias de ingeniería	Nominal	Número
			Asignaturas de ciencias sociales	Número de asignaturas de ciencias sociales		
Rendimiento Académico de los alumnos de la FIPA.	Dependiente Cuantitativa	Grado de logro de los objetivos instruccionales expresados como calificativos individuales de cada uno de los alumnos de la FIPA sometidos a experimentación y en respuesta al diseño y aplicación de estrategias de aprendizaje activo en un determinado periodo académico	Conocimiento de las estrategias de aprendizaje activo. Habilidad o disposición para desarrollar y adoptar las estrategias de aprendizaje activo. Actitudes manifiestas para aplicar las estrategias de aprendizaje activo.	Promedios de calificativos obtenidos por los alumnos en la asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales	De intervalos	Calificativos de 0 a 20

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1. POBLACIÓN

La población de la investigación es el conjunto de alumnos de la FIPA de la Universidad Nacional del Callao, interesados en mejorar su rendimiento académico, susceptibles de ser observados y que, mediante la investigación, se trata de interpretar y medir.

Originalmente, la población está constituida por los aproximadamente 900 alumnos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos que se matricularon en el semestre académico 2013-A.

3.6.2. MUESTRA

La muestra o subconjunto de la población es representativa de la población accesible, es obtenida con el fin de describir e investigar sus propiedades con un alto grado de precisión, se basa en las tres leyes de la probabilidad: de regularidad estadística (cuando n unidades, tomadas al azar de N , es probable que tenga las mismas características de N); de inercia de los grandes números (cuando una parte varía en una dirección, es probable que una parte igual varíe en sentido contrario); y, de permanencia de los números pequeños (si una muestra es representativa de la población, una segunda muestra de igual magnitud deberá ser semejante a la primera).

3.6.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- a) La selección de las unidades muestrales se hizo sobre la base de un criterio formado por el investigador acerca de las propiedades de la población accesible para la generalización.

- b) La selección de los niveles de cada variable independiente se hizo aleatoriamente, es decir, que cada una de las Áreas Académicas de los Currícula vigentes de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Pesquera y de Ingeniería de Alimentos tuvieron las mismas posibilidades de ser extraídas y formar parte de las muestras de control y experimental.

		FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS	
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS
ÁREAS ACADÉMICAS DE LOS CURRÍCULA VIGENTES	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS
	CIENCIAS BÁSICAS	CIENCIAS BÁSICAS	CIENCIAS BÁSICAS
	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS SOCIALES
	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	INGENIERÍA PESQUERA	INGENIERÍA PESQUERA
	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

- a) La elección de las asignaturas de las áreas académicas fueron extraídas de entre las que pertenecen a las áreas (ciencias sociales y ciencias de ingeniería) mediante sorteo, para evitar posibles fuentes de invalidez. Como el Diseño Bifactorial implicaba dividir la muestra en cuatro submuestras (dos submuestras de control y dos submuestras experimentales), la muestra se formó con los alumnos que se matricularon en dos asignaturas de cada escuela profesional y de cada área de los Currícula, por ejemplo, así:

ESCUELAS PROFESIONALES Y ÁREAS ACADÉMICAS	
INGENIERÍA PESQUERA (CIENCIAS DE INGENIERÍA)	INGENIERÍA DE ALIMENTOS (CIENCIAS SOCIALES)
TOPOGRAFÍA (CONTROL)	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN (CONTROL)
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS (EXPERIMENTAL)	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (EXPERIMENTAL)

- b) La asignación de las unidades experimentales a cada submuestra de control o experimental se preformó, es decir, que cada miembro de la muestra experimental, previamente, tuvo que haber aprobado los respectivos pre-requisito y matricularse en una de las cuatro asignaturas.
- c) Los tamaños muestrales por cada semestre académico, medidos en número de alumnos, de cada nivel experimental y de control, por ejemplo, fueron:

VARIABLES INDEPENDIENTES		TIPOS DE ASIGNATURAS	
		CIENCIAS DE INGENIERÍA (ING. PESQUERA)	CIENCIAS SOCIALES (ING. DE ALIMENTOS)
TIPOS DE ESTRATEGIAS	APRENDIZAJE TRADICIONAL (CONTROLES)	TOPOGRAFÍA $G_1 = 20$	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN $G_3 = 20$
	APRENDIZAJE ACTIVO (EXPERIMENTALES)	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS $G_2 = 20$	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA $G_4 = 20$
VARIABLE DEPENDIENTE		RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA	

- f) Por tanto, el tamaño de las submuestras para el semestre académico 2013-A, medido en número de alumnos es, 20; asignados y distribuidos en las dos submuestras de control y las dos submuestras experimentales; totalizando un tamaño muestral de 80.

3.6.3. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

El tamaño muestral (numero de réplicas, n) estimado es el apropiado y queda justificado con las CURVAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE VARIANZA (MODELOS DE EFECTOS FIJOS)¹ en un diseño de factorial de dos factores.

En la siguiente tabla se presenta el valor apropiado del parámetro Φ^2 , así como los grados de libertad del numerador y denominador.

VALOR APROPIADO DEL PARÁMETRO Φ^2 Y GRADOS DE LIBERTAD DEL NUMERADOR Y DENOMINADOR

FACTOR	Φ^2	GRADOS DE LIBERTAD DEL NUMERADOR	GRADOS DE LIBERTAD DEL DENOMINADOR
A	$\frac{bn \sum_{i=1}^a \tau_i^2}{a\sigma^2}$	a-1	ab(n-1)
B	$\frac{an \sum_{j=1}^b \beta_j^2}{b\sigma^2}$	b-1	ab(b-1)
AB	$\frac{n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (\tau\beta)_{ij}^2}{\sigma^2[(a-1)(b-1)+1]}$	(a-1)(b-1)	ab(n-1)

¹ Adaptado por MONTGOMERY, G., con permiso de E. S. Pearson y H. O. Hartley; publicada en el Apéndice de DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS; Editorial GEISA de CV; México, 2000; pp. 547-550.

Para usar, eficientemente, las curvas se debe determinar el valor mínimo de Φ^2 que corresponde a una diferencia especificada entre dos medias de tratamientos. Así:

- a) Si la diferencia entre dos medias de filas es D_F , el valor mínimo de Φ^2 será:

$$\Phi^2 = \frac{nbD_F^2}{2a\sigma^2}$$

- b) Si la diferencia entre dos medias de columnas es D_C , el valor mínimo de Φ^2 será:

$$\Phi^2 = \frac{naD_C^2}{2b\sigma^2}$$

- c) Si la diferencia entre cualquier par de efectos de interacción es igual a D , el valor mínimo de Φ^2 que le corresponde será:

$$\Phi^2 = \frac{nD^2}{2\sigma^2[(a-1)(b-1)+1]}$$

Considerando los datos del experimento del presente estudio. Se decidió que debía rechazarse la hipótesis nula con una probabilidad alta, sí la diferencia máxima en cualquier par de notas de cualquiera de las asignaturas fuera igual a 4 puntos. Por lo tanto, $D = 4$, y la desviación estándar de las notas es $\sigma^2 = 3.14$, la ecuación, proporciona el siguiente resultado:

$$\Phi^2 = \frac{naD^2}{2b\sigma^2}$$

$$\Phi^2 = \frac{naD^2}{2b\sigma^2} = \frac{n(2)(4)^2}{2(3)(3.14)^2} = 0.547(n)$$

$$\Phi^2 = 0.54(n)$$

Estimando que $\alpha = 0.05$ y usando la Tabla V de las CURVAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE

VARIANZA (Modelos de Efectos Fijos) para construir la siguiente tabla:

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL PARA EL MODELO DE EFECTOS FIJOS

n	Φ^2	Φ	$v_1 =$ GRADOS DE LIBERTAD DEL NUMERADOR	$v_2 =$ GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	β PROBABILIDAD DE ACEPTAR LA HIPÓTESIS
2	1.08	1.04	1	6	0.60
3	1.62	1.27	1	12	0.55
4	2.16	1.47	1	18	0.45
5	2.71	1.64	1	24	0.35
6	3.25	1.80	1	30	0.25
7	3.79	1.95	1	36	0.20
8	4.33	2.08	1	42	0.15
9	4.87	2.21	1	48	0.12
10	5.41	2.33	1	54	0.10
11	5.95	2.44	1	60	0.06
12	6.49	2.55	1	66	0.05
13	7.03	2.65	1	72	0.03
14	7.57	2.75	1	78	0.02
15	8.12	2.85	1	84	0.01

Se observa que $n = 12$ réplicas produce un nivel β cercano a 0.05, o una probabilidad cercana a 95% de rechazar la hipótesis nula si la diferencia en el nivel medio de notas para dos niveles de asignaturas es a lo sumo 4 puntos. Por lo tanto,

se concluye que 12 réplicas son suficientes para proporcionar el nivel deseado de sensibilidad.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El procedimiento para construir el instrumento de medición del presente estudio, fue el siguiente:

- a) Identificación de las variables de la investigación
- b) Definición de las variables con la ayuda de constructos
- c) Definiciones operacionales de las variables
- d) Elección del instrumento (Prueba Parcial y Prueba Final) ya desarrollado y ha sido favorecidos por la comparación y que ha tenido adaptaciones sucesivas al contexto de la investigación
- e) Aplicación del nivel de medición por intervalos.
- f) Asignación de un valor numérico a cada variable para que los represente cuantitativamente para analizar los datos.
- g) Aplicación la Prueba Piloto, como instrumento de medida, a las posibles unidades experimentales.
- h) Modificación, ajuste y mejora de los indicadores sobre la base de los resultados de la Prueba de Entrada
- i) Aplicación de las Pruebas Parcial y Prueba Final a las unidades experimentales.

3.7.2. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El instrumento de medición se aplicó siguiendo lo indicado en las siguientes tablas:

APLICACIÓN DE VALIDACIÓN

NUM	TIPO	OPORTUNIDAD
1	PRUEBA PILOTO	Durante el Semestre Académico 2012-B

APLICACIÓN EXPERIMENTAL

NUM	TIPO	OPORTUNIDAD
2	PRUEBA PARCIAL	A la mitad del Semestre Académico 2013-A
3	PRUEBA FINAL	Al concluir el Semestre Académico 2013-A

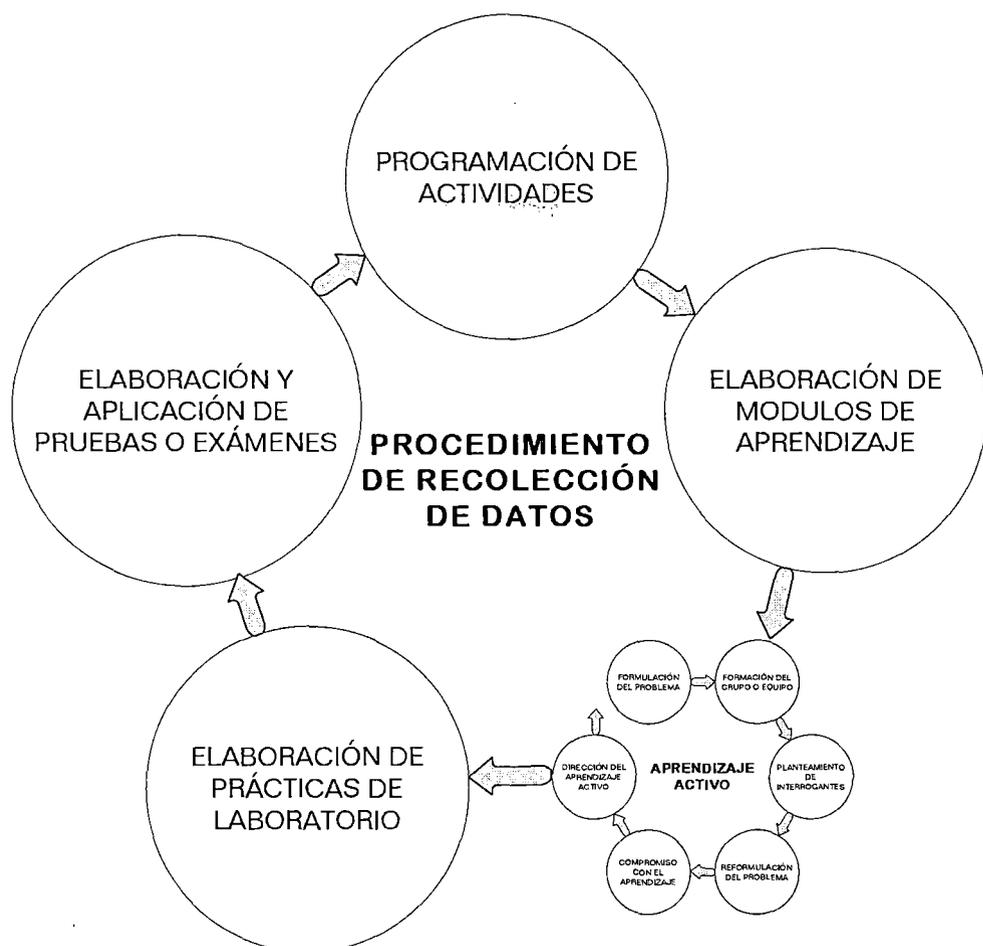
3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recolectar los datos del presente estudio se siguió el siguiente procedimiento:

- a) PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES. Las consideradas en los respectivos sílabos de las dos asignaturas experimentales y de los dos asignaturas de control, sorteadas para recibir el tratamiento experimental
- b) ELABORACIÓN DE MÓDULOS DE APRENDIZAJE. Se elaboraron los respectivos módulos de aprendizaje, los cuales incluyeron: textos, imágenes y videos; utilizando diferentes recursos informáticos.
- c) ELABORACIÓN DE CADA PROCESO DE APRENDIZAJE ACTIVO. Ninguna sesión de clase fue improvisada. Cada sesión del

proceso de aprendizaje activo aplicado en el aula implicó su cuidadosa preparación y minuciosa programación siguiendo lo indicado en el Anexo 2.

- d) ELABORACIÓN DE PRACTICAS DE LABORATORIO. Consistió en la selección de por lo menos ocho prácticas de laboratorio de las asignaturas experimentales y en la aplicación del proceso de aprendizaje activo. siguiendo lo indicado en el Anexo 2.
- e) ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS O EXÁMENES. La evaluación fue coherente con los objetivos expuestos en los respectivos sílabos de las cuatro asignaturas y con el proceso de aprendizaje activo.



Fuente. Elaboración propia para el estudio

3.9. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS DE DATOS

4.9.1. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

Los datos de la variable dependiente, es decir, el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA medido por las calificaciones obtenidas, fueron registrados, luego de la aplicación del instrumento, en planillas especialmente construidas para el estudio. Los registros fueron tres veces por cada unidad de control y experimental y por submuestra, por tanto, sumaron 224 registros y 80 promedios en el semestre académico 2013-A.

Los datos recolectados y disponibles al final del período de vigencia del estudio implicaron ejecutar los siguientes pasos:

- a) Inspección de la validez y confiabilidad de los datos, para corregir los errores y omisiones de acuerdo a reglas preestablecidas para cada variable.
- b) Asignación de valores a cada variable.
- c) Registro del número de veces que se repite una de las categorías de las variables.
- d) Los resultados de la tabulación, una vez evaluados se presentan informatizados, en cuadros, tablas, gráficos, presentaciones; con el objetivo de ilustrar su comportamiento, facilitar su comprensión y posibilitar su comunicación.

Para iniciar el procesamiento de los datos y contestar a las preguntas planteadas y negar las hipótesis, fue fundamental estudiar la diferencia producida por los factores. Solo las variaciones de los registros de la variable dependiente nos indica la relación encontrada entre variables.

El estudio de conjuntos de datos tal como son los que presentamos, lo hemos reducido a dos formas:

- a) calculando los promedios o las medidas de tendencia central, y
- b) calculando las medidas de variabilidad.

La medida de tendencia central usada en el presente trabajo es la media y la medida de variabilidad utilizada es la varianza. Ambos tipos de medidas resumen conjuntos de calificaciones o puntajes pero de manera diferentes. Las dos son totales de calificaciones de los alumnos de la FIPA, que expresan dos facetas importantes de los conjuntos de calificaciones: su tendencia central o promedio y su variabilidad.

4.9.2. ANÁLISIS DEL MODELO

Como hemos elegido específicamente los a niveles del factor A y los b niveles del factor B, el modelo es de efectos fijos. Por tanto, sea $y_{i..}$ el total de las observaciones bajo el i -ésimo nivel del factor A, $y_{.j}$ el total de las observaciones bajo el j -ésimo nivel del factor B, y_{ij} el total de las observaciones de la ij -ésima celda, e $y_{...}$ el total general de todas las observaciones. Se definen $\bar{y}_{i.}$, $\bar{y}_{.j}$, \bar{y}_{ij} y $\bar{y}_{...}$ como los promedios de fila, columna, celda y general, respectivamente.

Matemáticamente:

$$y_{i..} = \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} \quad \bar{y}_{i.} = \frac{y_{i..}}{bn} \quad i = 1, 2, \dots, a$$

$$y_{.j} = \sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n y_{ijk} \quad \bar{y}_{.j} = \frac{y_{.j}}{an} \quad j = 1, 2, \dots, b$$

$$y_{ij} = \sum_{k=1}^n y_{ijk} \quad \bar{y}_{ij} = \frac{y_{ij}}{n} \quad i = 1, 2, \dots, a$$

$$y_{...} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk} \quad \bar{y}_{...} = \frac{y_{...}}{abn} \quad j = 1, 2, \dots, b$$

La suma total de cuadrados corregida puede expresarse mediante

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{...})^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n \left[(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{...}) + (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{...}) + (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{...}) + (y_{ijk} - \bar{y}_{ij}) \right]^2 \\ & = bn \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{...})^2 + an \sum_{j=1}^b (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{...})^2 + n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{...})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (y_{ijk} - \bar{y}_{ij})^2 \end{aligned}$$

Se observa que la suma total de cuadrados se ha descompuesto en:

- Una suma de cuadrados debida a las filas o al factor A (SS_A),
- Una suma de cuadrados debida a las columnas o al factor B (SS_B),
- Una suma de cuadrados debida a la interacción entre A y B (SS_{AB}),
- Una suma de cuadrados debida al error (SS_E).

Asimismo, analizando el miembro derecho de la ecuación es posible confirmar que es necesario tener al menos dos replicas ($n \geq 2$) para poder obtener la suma de cuadrados del error.

Simbólicamente, la ecuación puede mostrarse así:

$$SS_T = SS_A + SS_B + SS_{AB} + SS_E$$

Los grados de libertad asociados a cada suma de cuadrados, son:

GRADOS DE LIBERTAD DE CADA EFECTO

EFFECTO	GRADOS DE LIBERTAD
A	$a-1$
B	$b-1$
INTERACCIÓN AB	$(a-1)(b-1)$
ERROR	$ab(n-1)$
TOTAL	$abn-1$

Esta descomposición del total de $abn-1$ grados de libertad para la suma de cuadrados, se justifica, porque:

- i) Los efectos principales de A y B tienen a y b niveles, respectivamente, por lo tanto, tienen $a-1$ y $b-1$ grados de libertad como se muestra,
- ii) Los grados de libertad de la interacción simplemente corresponden a los grados de libertad de cada celda (iguales a $ab-1$) menos los grados de libertad de los dos efectos principales A y B; simbólicamente, $ab-1 - (a-1) - (b-1) = (a-1)(b-1)$
- iii) Dentro de cada una de las celdas ab hay $n-1$ grados de libertad entre las n replicas, por lo tanto, hay $ab(n-1)$ grados de libertad del error
- iv) La suma de los grados de libertad de los efectos, de la interacción y del error es igual al total de los grados de libertad.

La suma de cuadrados dividida entre sus grados de libertad produce una media de cuadrados. Los valores esperados de las medias de cuadrados, son:

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE CUADRADOS Y SUS GRADOS DE LIBERTAD

EFEECTO	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA DE CUADRADOS
A	$a-1$	$MS_A = \frac{SS_A}{a-1}$
B	$b-1$	$MS_B = \frac{SS_B}{b-1}$
INTERACCIÓN AB	$(a-1)(b-1)$	$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$
ERROR	$ab(n-1)$	$MS_E = \frac{SS_E}{ab(n-1)}$
TOTAL	$abn-1$	

Sí las hipótesis nulas, las cuales consisten en proponer que no hay efecto de tratamiento de fila, columna e interacción, son verdaderas, entonces:

- i MS_A , MS_B , MS_{AB} y MS_E son estimadores de σ^2 .
- ii Sí por el contrario existen diferencias entre los tratamientos de fila, entonces MS_A será mayor que MS_E .

- iii De igual forma, si hay efectos de tratamientos de columna o interacción, las medias de cuadrados correspondientes serán mayores que MS_E .
- iv Por lo tanto, para probar el significado de ambos efectos principales, así como de su intersección, sencillamente deben dividirse las medias de cuadrados correspondientes entre la media de cuadrados del error.
- v Valores grandes de estas razones implican que los datos no concuerdan con las hipótesis nulas.

RELACIÓN ENTRE LAS MEDIA DE CUADRADOS Y F

EFEECTO	MEDIA DE CUADRADOS	F
A	$MS_A = \frac{SS_A}{a-1}$	$F_A = \frac{MS_A}{MS_E}$
B	$MS_B = \frac{SS_B}{b-1}$	$F_B = \frac{MS_B}{MS_E}$
INTERACCIÓN AB	$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$
ERROR	$MS_E = \frac{SS_E}{ab(n-1)}$	

CUADRO N° 3.01

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO BIFACTORIAL DE EFECTOS FIJOS

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA DE CUADRADOS	F
TRATAMIENTO FACTOR A	$SS_A = \sum_{i=1}^a \frac{Y_{i..}^2}{bn} - \frac{Y_{...}^2}{abn}$	$a-1$	$MS_A = \frac{SS_A}{a-1}$	$F_A = \frac{MS_A}{MS_E}$
TRATAMIENTO FACTOR B	$SS_B = \sum_{j=1}^b \frac{Y_{.j.}^2}{an} - \frac{Y_{...}^2}{abn}$	$b-1$	$MS_B = \frac{SS_B}{b-1}$	$F_B = \frac{MS_B}{MS_E}$
INTERACCIÓN FACTORES AxB	$SS_{AB} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{Y_{ij.}^2}{n} - \frac{Y_{...}^2}{abn} - SS_A - SS_B$	$(a-1)(b-1)$	$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$
ERROR	$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B - SS_{AB}$	$ab(n-1)$	$MS_E = \frac{SS_E}{ab(n-1)}$	
TOTAL	$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{abn}$	$abn-1$		

FUENTE: CONSTRUCCIÓN PARA EL MODELO DEL ESTUDIO

4.9.3. REGISTROS DE DATOS RESPUESTA

Los datos de la variable dependiente, es decir, los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA de la Universidad Nacional del Callao, han sido registrados, luego de la aplicación del instrumento, en planillas especialmente construidas para el estudio. Las unidades experimentales al inicio del estudio fueron 143 distribuidos en las cuatro submuestras, tal como se puede observar en la siguiente tabla.

CUADRO N° 3.02

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA EN LOS DOS GRUPOS DE CONTROL Y LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES EN EL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
1	5	11	15	12
2	5	15	11	14
3	7	7	16	13
4	11	11	16	13
5	7	11	16	13
6	2	11		12
7	9	11	4	12
8	13	14	16	13
9	10	13	15	12

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
10		4	2	
11	6	15	16	5
12		11	16	12
13		11	13	13
14		11	15	13
15	10	13	16	13
16	12	11	16	12
17	11	14	16	13
18	5	14	16	13
19	5	7	15	14
20	10	11	11	14
21	11	8	15	13
22	6	9	11	13
23	10	11		
24	9	7	11	
25	13	11	16	
26	9	13		
27	3	11	16	
28	11	12	13	
29	14	11	12	
30	8	6	11	
31		14	16	
32	8	11	16	

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
33	6	11		
34	6	7	11	
35	5	6		
36	6	7		
37				
38	5			
39	13			
40	6			
41	10			
42	3			
43	13			
44	11			
45	3			
46	5			
47	3			
48	3			
49	11			
50	14			
51	3			
52	3			
53	6			
54	13			
55				

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
56				
57	11			
58				
59				
60	8			
61	11			
62	13			
63	5			
64	7			
65	11			
66	6			

FUENTE: ELABORACIÓN PARA EL ESTUDIO Y BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS FINALES, SEMESTRE 2013-A

CUADRO N° 3.03

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA EN LOS DOS GRUPOS DE CONTROL Y EN LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES, MENOS EL ABANDONO EXPERIMENTAL EN EL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
1	7	11	15	12
2	11	15	11	14
3	7	7	16	13
4	9	11	16	13
5	13	11	16	13
6	10	11	16	12
7	6	11	15	12
8	10	14	16	13
9	12	13	16	12
10	11	15	13	12
11	10	11	15	13
12	11	11	16	13
13	6	11	16	13
14	10	13	16	12
15	9	11	16	13
16	13	14	15	13
17	9	14	11	14

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
18	11	7	15	14
19	14	11	11	13
20	8	8	11	13
21	8	9	16	
22	6	11	16	
23	6	7	13	
24	6	11	12	
25	13	13	11	
26	6	11	16	
27	10	12	16	
28	13	11	11	
29	11	6		
30	11	14		
31	14	11		
32	6	11		
33	13	7		
34	11	7		
35	8			
36	11			
37	13			
38	7			
39	11			
40	6			

FUENTE: ELABORACIÓN PARA EL ESTUDIO Y BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS FINALES, SEMESTRE 2013-A

CUADRO N° 3.04
 RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA LUEGO DE
 REDUCIR ALEATORIAMENTE LOS TAMAÑOS MUESTRALES A 20
 UNIDADES EN CADA GRUPO

	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS DE INGENIERÍA
	EPIA	EPIP	EPIA	EPIP
	CONTROLES		EXPERIMENTALES	
NUM	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	TOPOGRAFÍA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CRIADEROS
1	7	7	16	12
2	9	11	16	14
3	13	11	16	13
4	10	11	16	13
5	9	14	16	13
6	11	14	16	12
7	14	14	13	12
8	8	7	16	13
9	6	11	16	12
10	10	9	15	12
11	11	11	11	13
12	11	11	15	13
13	6	12	11	13
14	13	11	16	12
15	11	6	16	13
16	8	14	13	13
17	13	11	12	14
18	7	11	16	14
19	11	7	16	13
20	6	7	11	13

FUENTE: ELABORACIÓN PARA EL ESTUDIO Y BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS
 FINALES, SEMESTRE 2013-A

CUADRO N° 3.05

CALIFICACIONES DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA,
ORDENADOS EN EL ESQUEMA DEL DISEÑO BIFACTORIAL 2 x 2

FACTORES	NIVELES	FACTOR B TIPOS DE ASIGNATURAS				Σ	
		B ₁ DE CIENCIAS DE INGENIERÍA		B ₂ DE CIENCIAS SOCIALES			
		FACTOR A ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	A ₁ APRENDIZAJE TRADICIONAL (CONTROL)	7	11		7
9	11			9	11		
13	12			13	6		
10	11			10	13		
9	6			9	11		
11	14			11	8		
14	11			14	13		
8	11			8	7		
6	7			6	11		
M	97		101	97	97	392	
A ₂ APRENDIZAJE ACTIVO (EXPERIMENTAL)	12		13	16	11		
	14		13	16	15		
	13		13	16	11		
	13		12	16	16		
	13		13	16	16		
	12		13	16	13		
	12		14	13	12		
	13		14	16	16		
	12		13	16	16		
M	126	131	156	137	550		
TOTALES	223	232	253	234	942		

FUENTE: ELABORACIÓN PARA EL ESTUDIO Y BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS
FINALES, SEMESTRE 2013-A

CUADRO N° 3.06

RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA ORDENADOS
EN EL ESQUEMA RESUMEN DEL DISEÑO BIFACTORIAL 2 x 2

FACTORES		FACTOR B		
		NIVELES	B ₁	B ₂
FACTOR A	A ₁	198	194	392
	A ₂	257	293	550
	Σ	455	487	942

FUENTE: ELABORACIÓN PARA EL ESTUDIO Y BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS FINALES,
SEMESTRE 2013-A

3.9.4. CÁLCULO DE LAS FUENTES DE VARIACIÓN SEGÚN EL MODELO MATEMÁTICO

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

a) CÁLCULO DE LA SUMA DE CUADRADOS TOTAL

$$SS_{TOTAL} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y^2 \dots}{abn}$$

Remplazando:

$$SS_{TOTAL} = [(7)^2 + (9)^2 + (13)^2 + \dots + (11)^2] - \frac{(942)^2}{(2)(2)(20)}$$

$$SS_{TOTAL} = (49 + 81 + 169 + \dots + 121) - \frac{887364}{80} = 665,95$$

- b) SUMA DE CUADRADOS DEL FACTOR A: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO.

$$SS_A = \sum_{i=1}^a \frac{y_{i..}^2}{bn} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

Remplazando:

$$SS_A = \frac{(392)^2 + (550)^2}{(2)(20)} - \frac{(942)^2}{(2)(2)(20)} = 312,05$$

- b) SUMA DE CUADRADOS DEL FACTOR B: TIPOS DE ASIGNATURAS.

$$SS_B = \sum_{j=1}^b \frac{y_{.j.}^2}{an} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

Remplazando:

$$SS_B = \frac{(455)^2 + (487)^2}{(2)(20)} - \frac{(942)^2}{(2)(2)(20)} = 12,80$$

- c) SUMA DE CUADRADOS DE LA INTERACCIÓN AB: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO/TIPOS DE ASIGNATURAS.

$$SS_{AxB} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij.}^2}{n} - \frac{y_{...}^2}{abn} - SS_A - SS_B$$

Remplazando:

$$SS_{AxB} = \frac{(198)^2 + (194)^2 + (257)^2 + (293)^2}{20} - \frac{(942)^2}{(2)(2)(20)} - SS_A - SS_B = 20,00$$

d) SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR

$$SS_{\text{ERROR}} = SS_{\text{TOTAL}} - SS_A - SS_B - SS_{A \times B}$$

Remplazando:

$$SS_{\text{ERROR}} = 665,95 - 312,05 - 12,80 - 20,00 = 321,10$$

CUADRO N° 3.07

TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA DE CUADRADOS	F	$F_{0,05(1,76)}$
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO	312.05	1	312.05	73.86	3.97
TIPOS DE ASIGNATURAS	12.80	1	12.80	3.03	3.97
INTERACCIÓN AB	20.00	1	20.00	4.73	3.97
ERROR	321.10	76	4.23		
TOTAL	665.95	79			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS FINALES, SEMESTRE 2013-A

Sí $F \geq F_{\alpha(v_1, v_2)}$, se debe rechazar la hipótesis nula.

CUADRO N° 3.08

ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES CON VARIAS MUESTRAS POR GRUPO, CALCULADO CON EXCEL 2010, COMO COMPROBACIÓN

RESUMEN	B ₁ DE CIENCIAS DE INGENIERÍA	B ₂ DE CIENCIAS SOCIALES	TOTAL
---------	--	--	-------

A₁, APRENDIZAJE TRADICIONAL, (CONTROL)

CUENTA	20.000	20.000	40.000
SUMA	198.000	194.000	392.000
PROMEDIO	9.900	9.700	9.800
VARIANZA	6.095	6.432	6.113

A₂, APRENDIZAJE ACTIVO, (EXPERIMENTAL)

CUENTA	20.000	20.000	40.000
SUMA	257.000	293.000	550.000
PROMEDIO	12.850	14.650	13.750
VARIANZA	0.450	3.924	2.962

TOTAL

CUENTA	40.000	40.000
SUMA	455.000	487.000
PROMEDIO	11.375	12.175
VARIANZA	5.420	11.328

ANÁLISIS DE VARIANZA

ORIGEN DE LAS VARIACIONES	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	PROMEDIO DE LOS CUADRADOS	F	PROBABILIDAD	VALOR CRÍTICO PARA F
MUESTRA	312.05	1.00	312.05	73.86	0.00	3.97
COLUMNAS	12.80	1.00	12.80	3.03	0.09	3.97
INTERACCIÓN	20.00	1.00	20.00	4.73	0.03	3.97
DENTRO DEL GRUPO	321.10	76.00	4.23			
TOTAL	665.95	79.00				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA BASADA EN LAS ACTAS DE NOTAS FINALES, SEMESTRE 2013-A

4.9.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

El análisis estadístico de datos se llevó a cabo mediante software específico y elaborado para el estudio dentro de Hojas de Cálculo informáticas. Éstas son sistemas integrados de programas para computadora especialmente diseñados para analizar datos recolectados y tabulados. Cada una de las Hojas de Calculo tiene su propio formato, instrucciones y procedimientos y características.

Una vez digitados los datos registrados con los instrumentos de medida (Pruebas) se accionaron el programa aplicativo. Luego, se obtiene, interpreta y se presentan los estadígrafos seleccionados.

Como el propósito de la investigación pretende, además de describir las distribuciones de las variables, generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población. Los estadígrafos, obtenidos de los datos de las muestras, se expresarán como:

- a) Medidas de promedios
- b) Medidas de variabilidad
- c) Distribuciones muestrales y de medias muestrales
- d) Análisis Bifactorial de Varianza (ANOVA)
 - Fuentes de variación
 - Suma de cuadrados
 - Grados de libertad
 - Cuadrados Medios
 - Razón "F"
 - Grado de significancia de "F"
- e) Pruebas de hipótesis

Finalmente, analizar e interpretar los datos, supuso una tarea pura de abstracción, pues tratamos, fundamentalmente, de verificar si las hipótesis fueron probadas o no. Luego, la siguiente tarea inmediata fue la presentación de resultados, completamente informatizados, cuya característica principal es la facilidad para ser leídos, presentados y comunicados.

4.9.6. COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD DEL MODELO

Antes de adoptar las conclusiones del análisis de varianza, procedemos a probar la adecuación del modelo supuesto. La herramienta principal es el ANÁLISIS DE RESIDUOS. Los residuos para el modelo factorial de dos factores son

$$e_{ijk} = y_{ijk} - \hat{y}_{ijk}$$

y, ya que los valores ajustados son $\hat{y}_{ijk} = \bar{y}_{ij}$. (el promedio de las observaciones en la ij-ésima celda), la ecuación se transforma en

$$e_{ijk} = y_{ijk} - \bar{y}_{ij}$$

Los residuos de los datos de las calificaciones de los alumnos universitarios se muestran en la Tabla No. 3.09.

En el Gráfico No. 3.01 se presenta la representación de los residuos contra los valores ajustados \hat{y}_{ijk} . Este gráfico muestra una tendencia de la varianza de los residuos hacia el centro en las asignaturas de Metodología de la Investigación Científica y Diseño y Construcción de Criaderos. En los Gráficos Nos. 3.02 y 3.03 aparecen las representaciones de los residuos contra las estrategias de aprendizaje tradicional y aprendizaje activo y contra los tipos de asignaturas, respectivamente. Ambos gráficos muestran una tendencia de la varianza a mantenerse en los valores centrales en las estrategias de aprendizaje

activo y en las asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.

TABLA No. 3.09
RESIDUOS DE LOS RENDIMIENTOS ACADÉMICOS
DE LOS ALUMNOS DE LA FIPA, SEM. 2013-A

FACTORES	NIVELES	FACTOR B TIPOS DE ASIGNATURAS			
		B ₁ CIENCIAS DE INGENIERÍA		B ₂ CIENCIAS SOCIALES	
FACTOR A IMPLANTACIÓN DE PROGRAMAS	A ₁ PROGRAMAS TRADICIONALES (DE CONTROL)	-0.09	-0.09	0.68	1.68
		0.91	-1.09	0.68	-6.32
		-0.09	-0.09	-5.32	-6.32
		-1.09	-6.09	-4.32	1.68
		-1.09	-0.09	2.68	-2.32
		-1.09	-0.09	-6.32	-6.32
		-1.09	-0.09	1.68	0.68
		-1.09	-1.09	-6.32	1.68
		0.91	-7.09	0.68	2.68
		-0.09	-0.09	-1.32	0.68
		-6.09	-1.09	-8.32	0.68
		-0.73	-2.73	3.68	-1.32
	A ₂ PROGRAMAS DE E-LEARNING (EXPERIMENTAL)	-1.73	-2.73	-1.32	-0.32
		-2.73	-5.73	-4.32	-0.32
		-1.73	-0.73	-1.32	2.68
		-2.73	-1.73	-0.32	-1.32
		-7.73	-1.73	1.68	-1.32
		-10.73	-2.73	-1.32	3.68
		-2.73	-2.73	1.68	-0.32
		-2.73	-0.73	-0.32	0.68
		0.27	-5.73	3.68	-6.32
		-4.73	-1.73	-1.32	-0.32
		-0.09	-0.09	0.68	1.68
		0.91	-1.09	0.68	-6.32

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE 2013-A.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

GRÁFICO No. 3.01
GRÁFICO DE RESIDUOS CONTRA y_{ijk} SEM. 2013-A

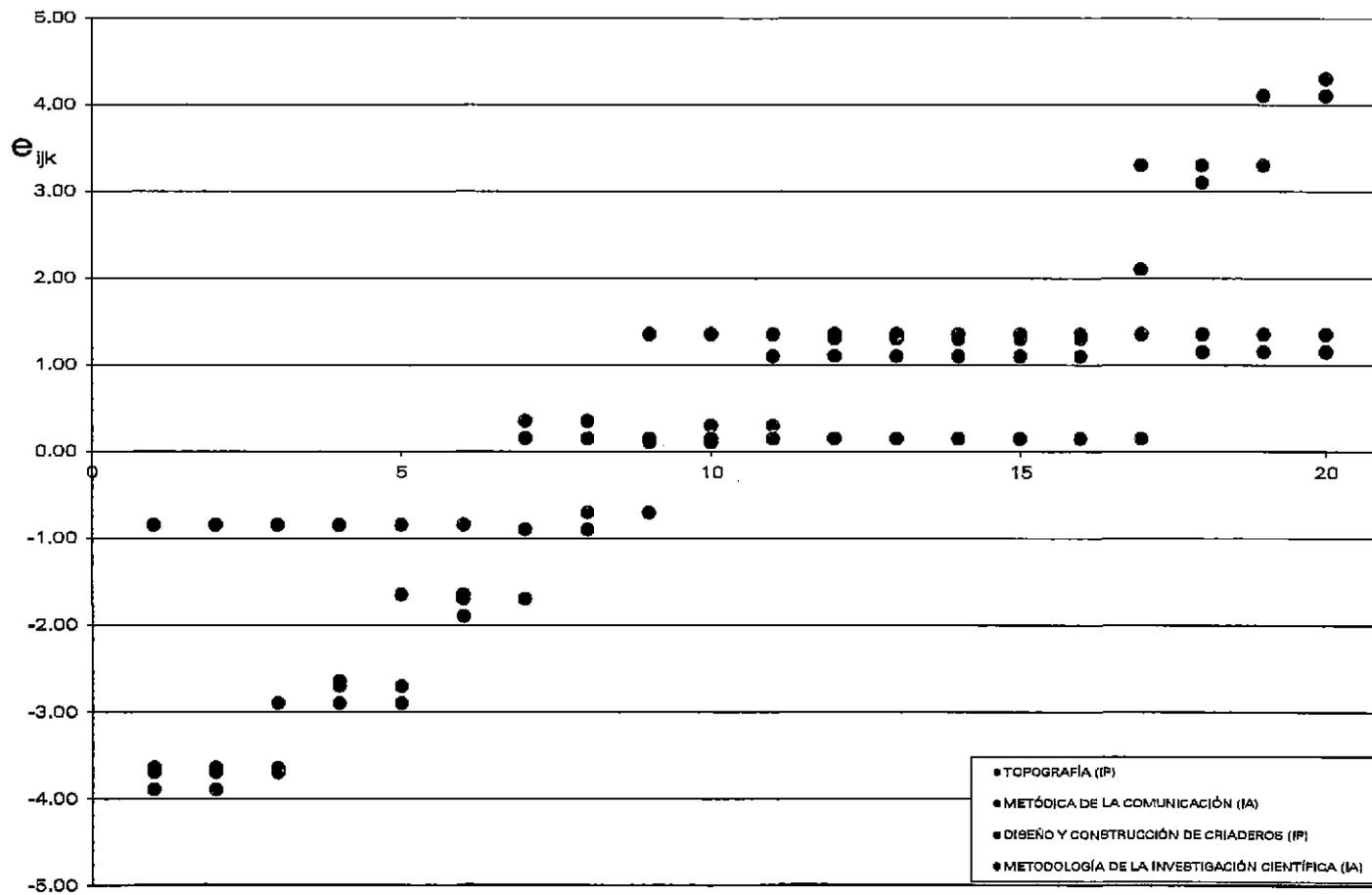
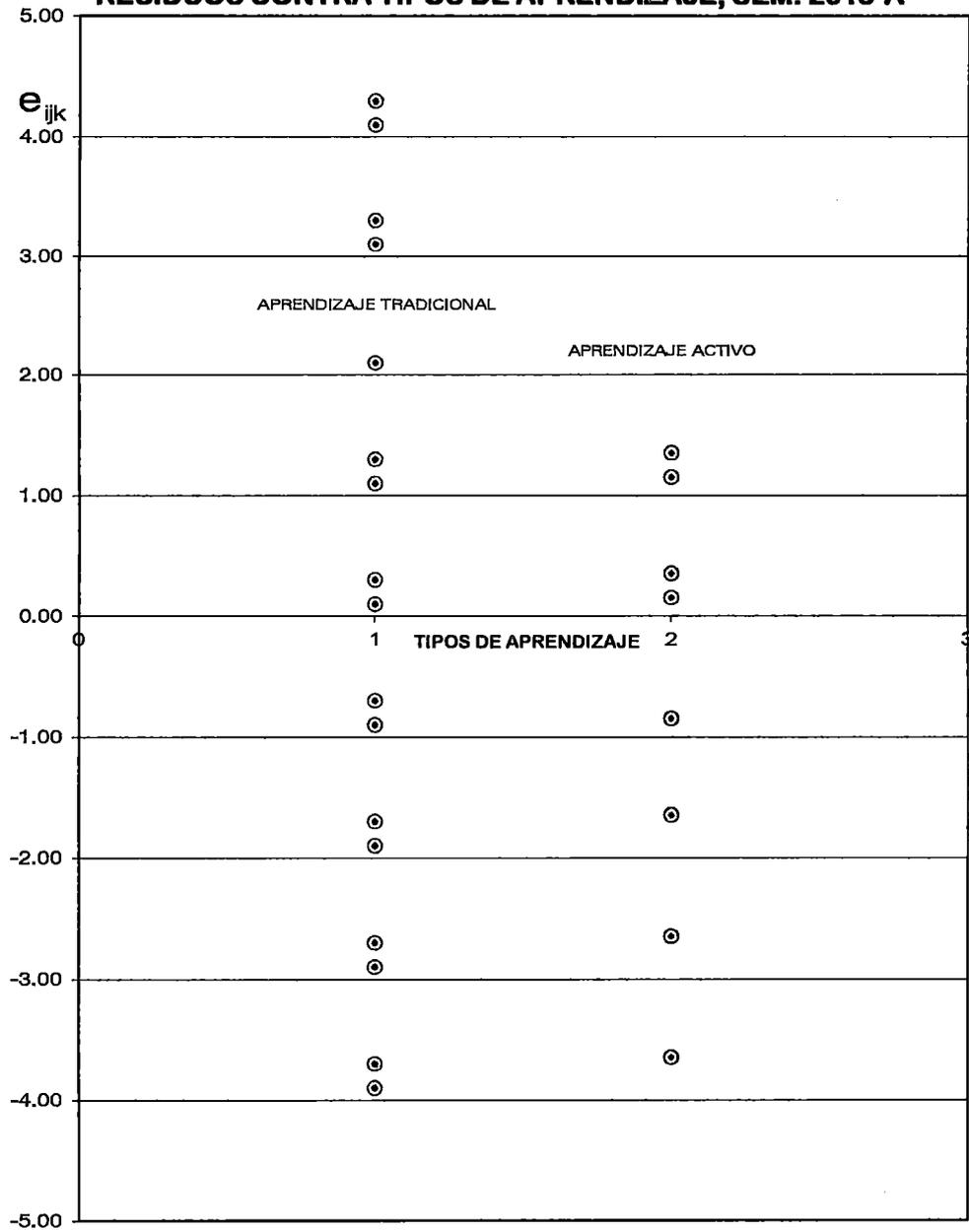
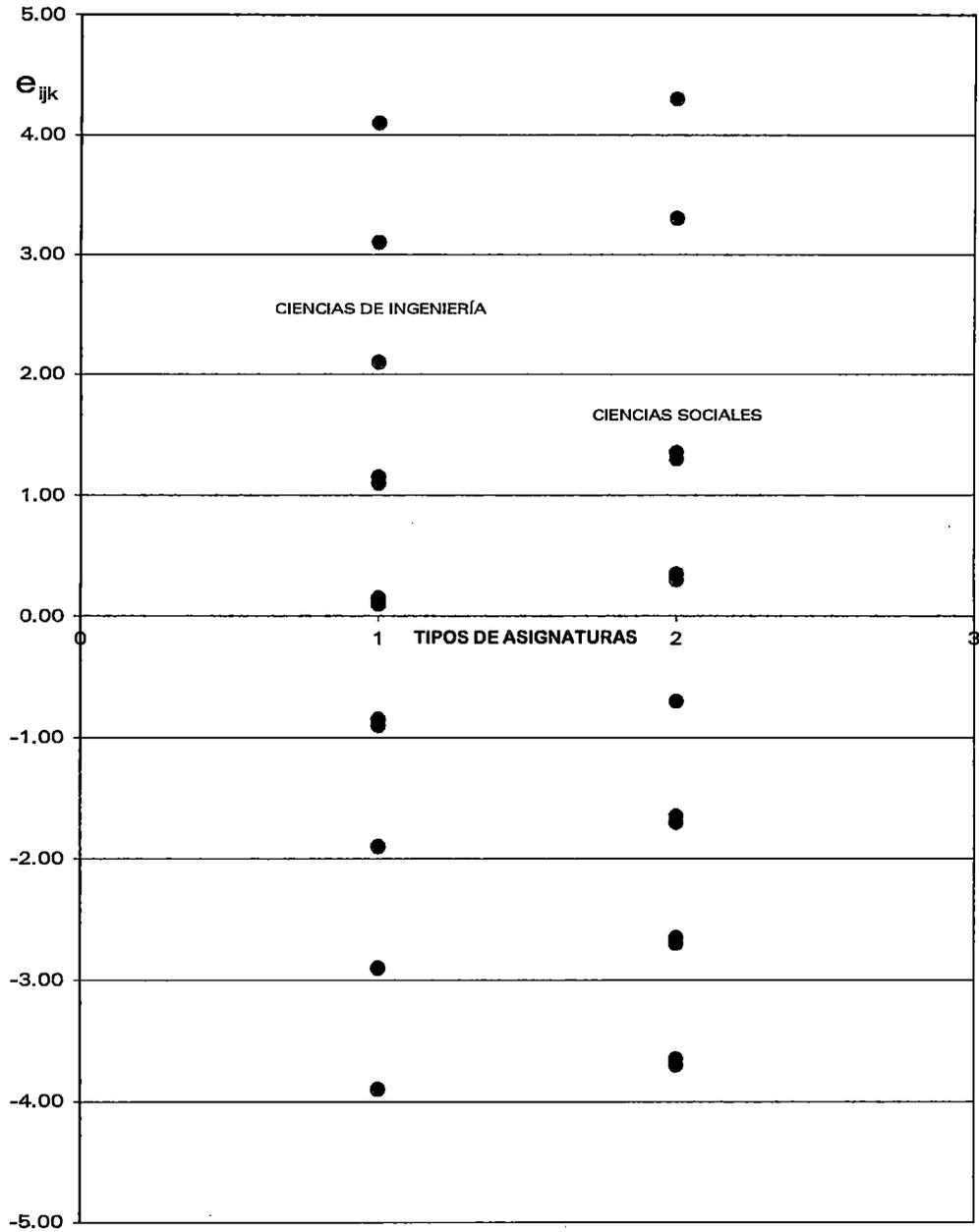


GRÁFICO No. 3.02
RESIDUOS CONTRA TIPOS DE APRENDIZAJE, SEM. 2013-A



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

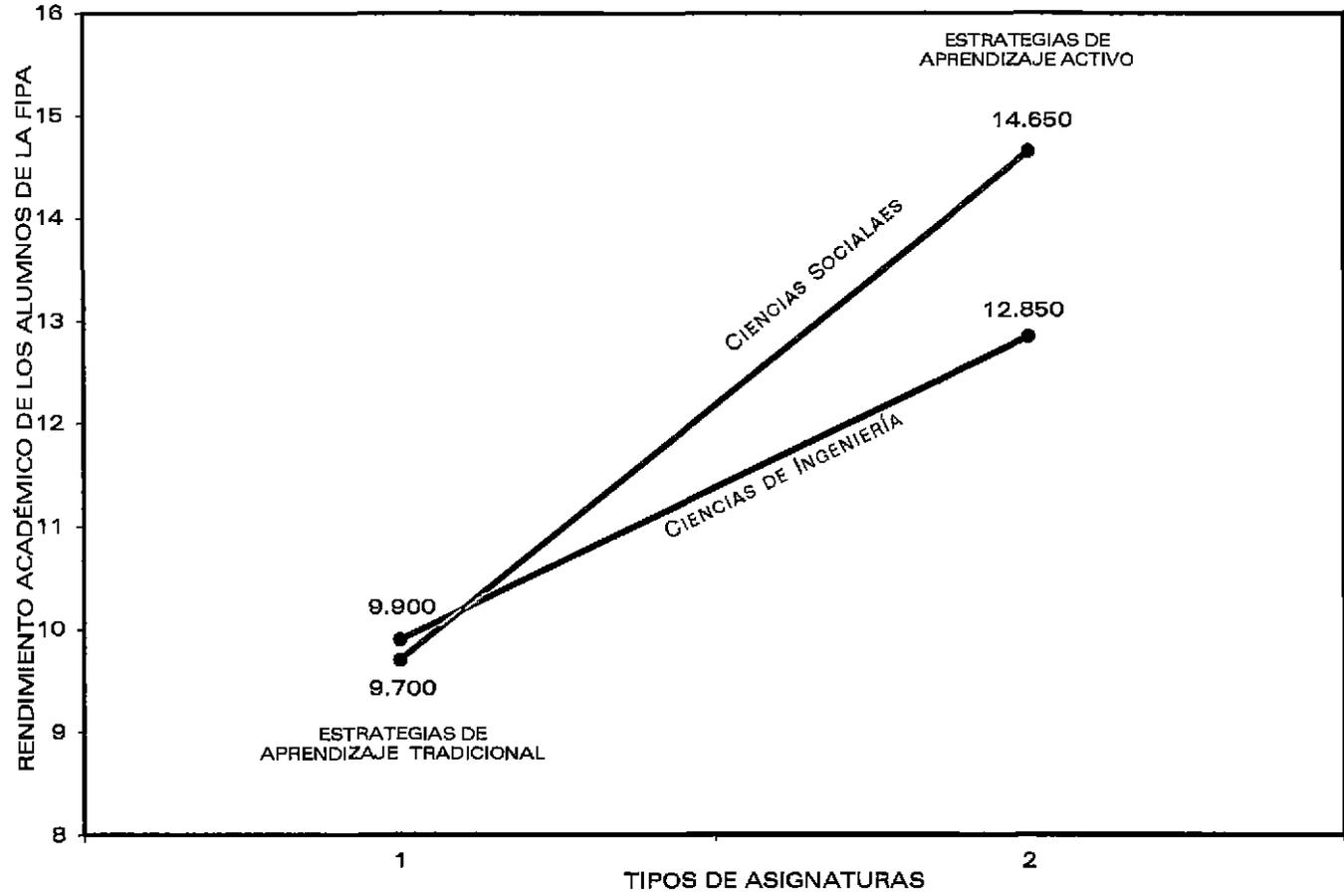
GRÁFICO No. 3.03
RESIDUOS CONTRA TIPOS DE ASIGNATURAS, SEM 2013-A



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

GRÁFICO No. 3.04
RESPUESTAS A LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO , SEMESTRE 2013-A



En los Gráficos 3.05, 3.06 y 3.07 se presente la representación de las regresiones para determinar el efecto que ha tenido el estudio sobre el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA entre asignaturas de ciencias de ingeniería, entre asignaturas de ciencias sociales y entre indicadores de control y experimentales. El estudio, con datos registrados en el semestre académico 2013-A, produjo los siguientes resultados:

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

GRÁFICO No.3.05
REGRESIÓN ENTRE ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA, SEMESTRE 2013-A

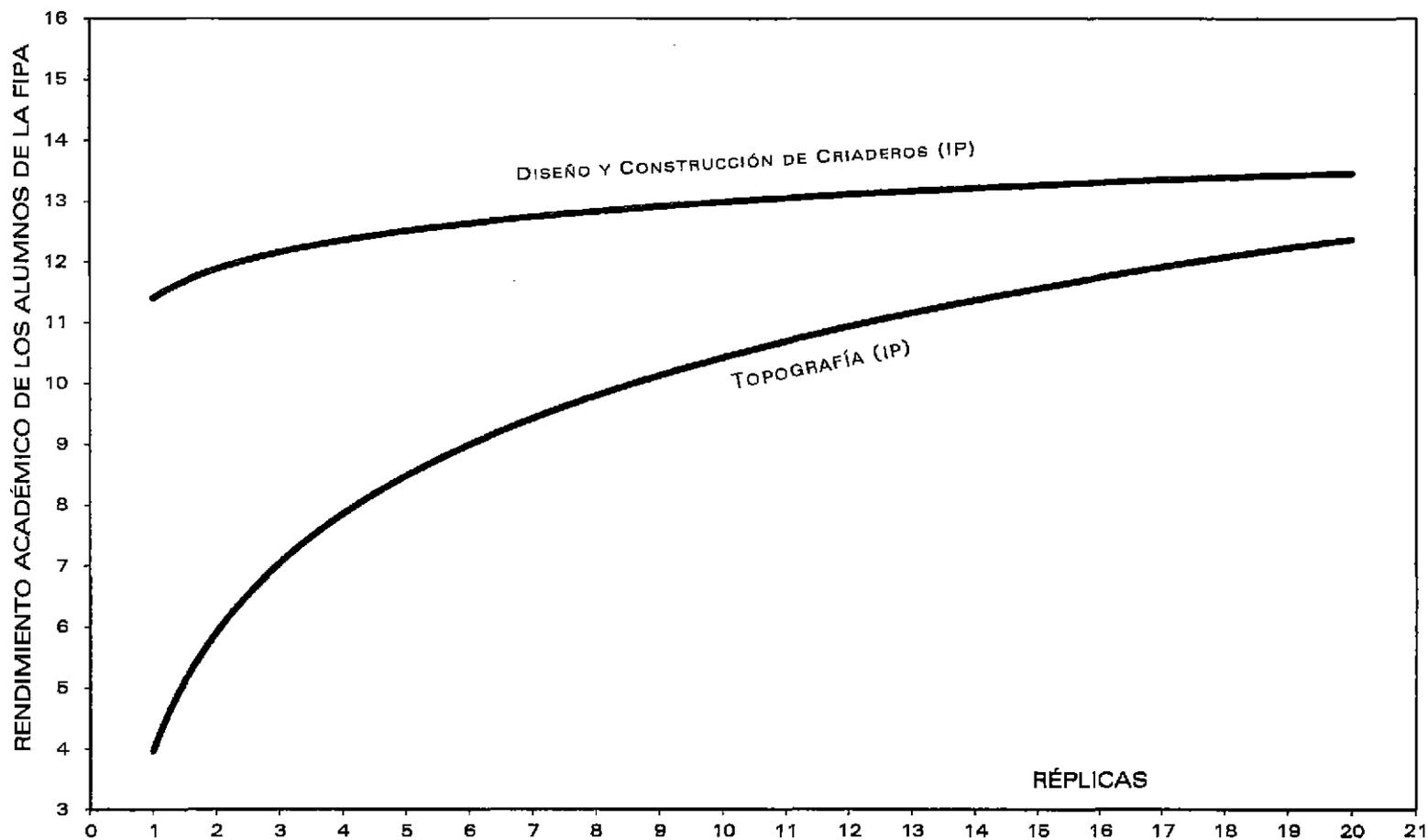
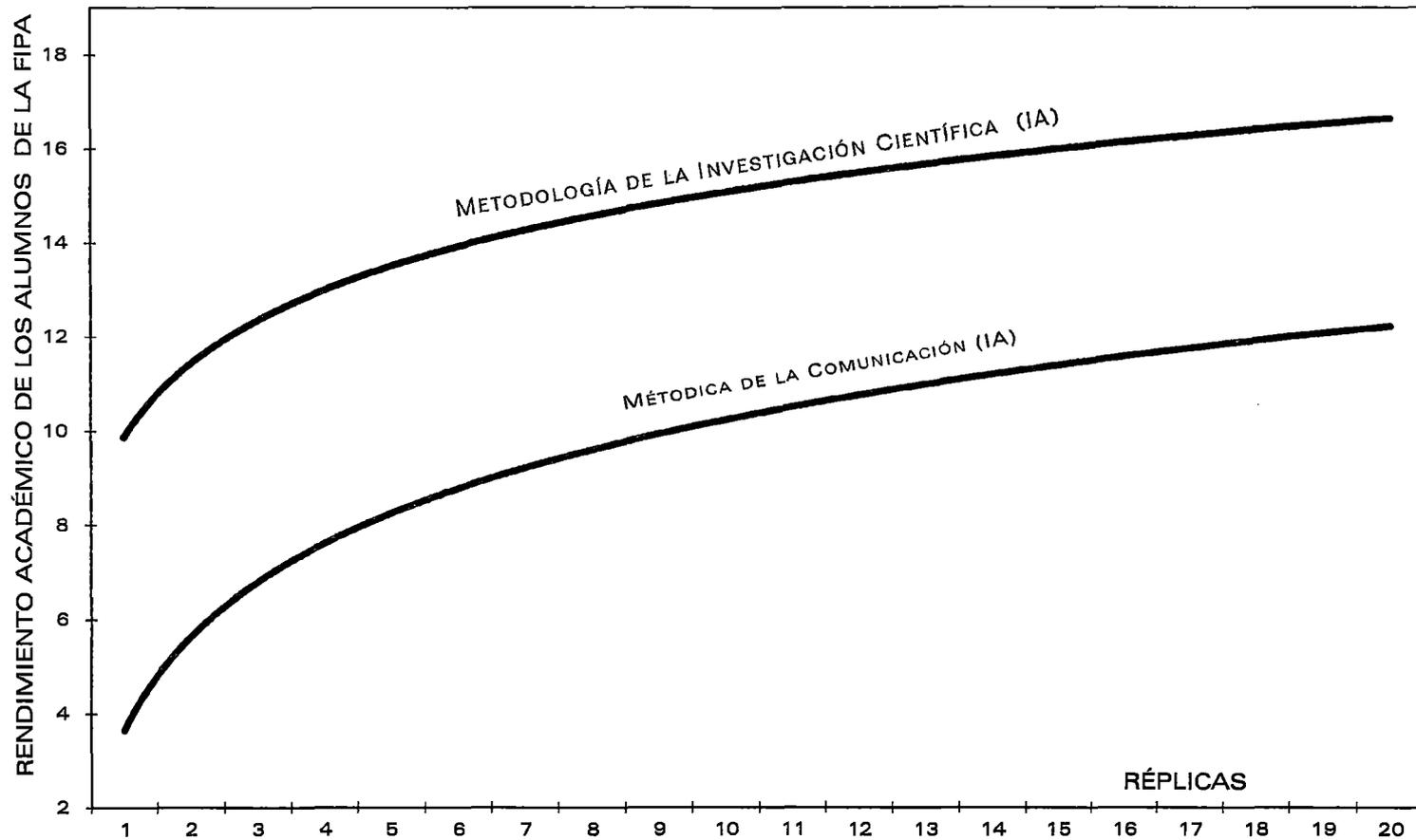
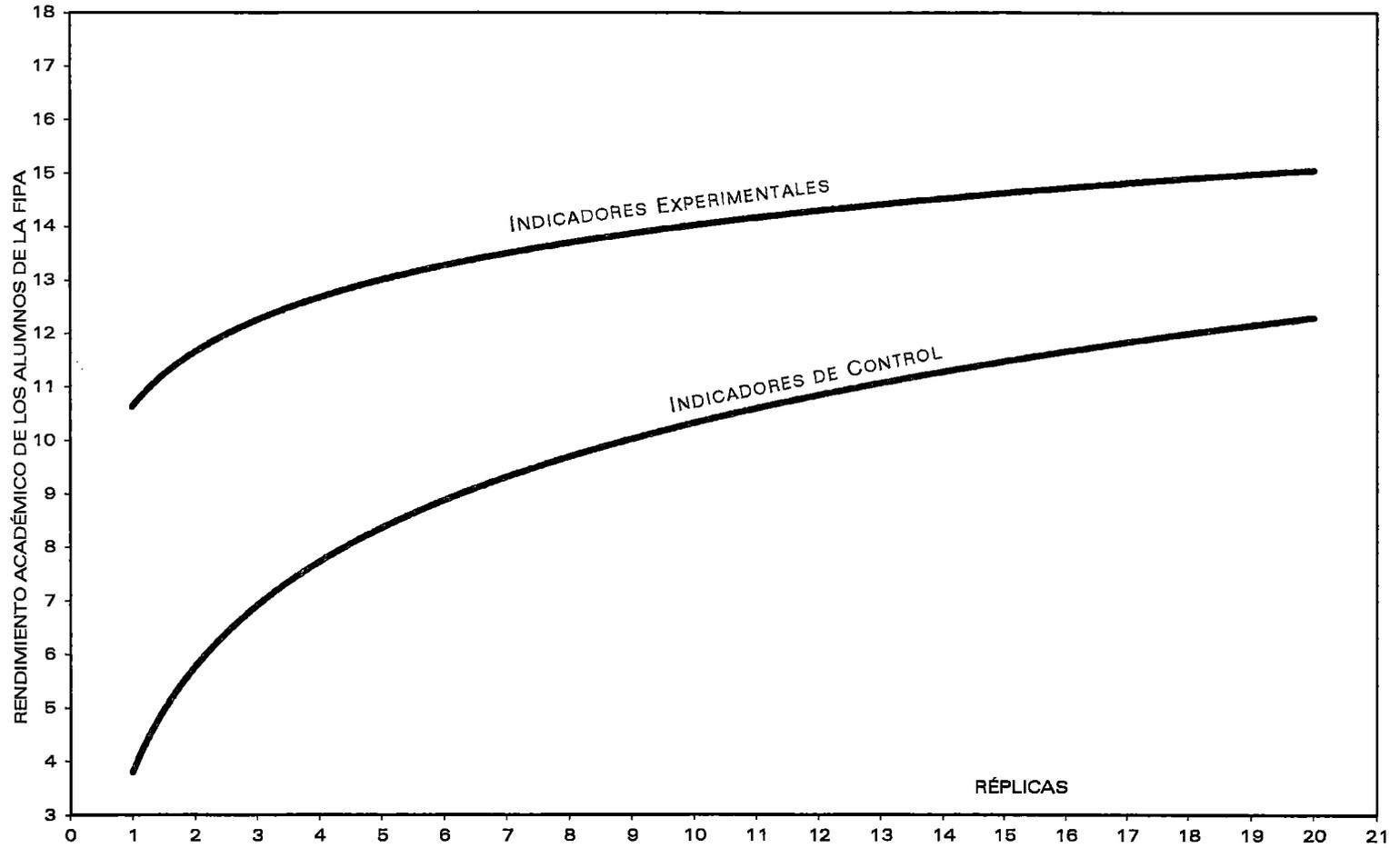


GRÁFICO No. 3.06
REGRESIÓN ENTRE ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES, SEMESTRE 2013-A



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

GRÁFICO No. 3.07
REGRESIÓN ENTRE INDICADORES EXPERIMENTALES Y DE CONTROL, SEMESTRE 2013-A



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A

3.9.7. PROCESO DE LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Todo investigador, en el curso de su trabajo, se enfrenta una y otra vez a las interrogantes: ¿Qué confianza poseen los resultados obtenidos? y ¿Qué probabilidad existe de que las diferencias entre los resultados observados y los esperados sobre la base de una hipótesis sean fruto únicamente de la casualidad?

La primera pregunta se responde mediante la construcción de los límites de confianza para los estadísticos muestrales. La segunda pregunta exige la realización de test o prueba de hipótesis.

Ambas interrogantes pertenecen al ámbito de la inferencia estadística, por tanto, inferir estadísticamente, es derivar conclusiones a partir de premisas probabilísticas para hacer conclusiones probabilísticas, es decir a un nivel especificado de significancia.

La inferencia estadística es una de las dos categorías principales del procedimiento estadístico y la estadística descriptiva es la otra. La inferencia estadística se fundamenta en las siguientes tres leyes:

- a) LEY DE LA REGULARIDAD ESTADÍSTICA, Un conjunto de n unidades, tomadas al azar de un conjunto N , es probable que tenga las características del grupo más grande
- b) LEY DE LA INERCIA DE LOS GRANDES NÚMEROS, En la mayoría de los grupos, cuando una parte varía en una dirección, es probable que una parte igual del mismo conjunto, varíe en dirección opuesta.
- c) LEY DE PERMANENCIA DE LOS NÚMEROS PEQUEÑOS, Si una muestra suficientemente numerosa, es representativa de la población, un segunda muestra de igual magnitud deberá ser semejante a la primera; y si en la primera muestra se encuentran pocos individuos con características

raras, es de esperar encontrar igual proporción en la segunda muestra.

La primera etapa del proceso de prueba de hipótesis es formular la hipótesis de manera estadística. Éstas son derivadas de las hipótesis teóricas, es decir, de las hipótesis que expresan afirmaciones de la relación entre dos o más variables, por ejemplo:

“Cuando mayor es la aplicación de las estrategias de aprendizaje activo, mayores son los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA”

Esta hipótesis teórica no es susceptible de ser probada o evaluada. Para ello, primero, la traducimos a términos operacionales, es decir, la expresamos como una hipótesis estadística. Por tanto, una hipótesis estadística, es una afirmación, en términos estadísticos, de las relaciones estadísticas deducidas de las relaciones planteadas en la hipótesis teórica. Así, toda hipótesis estadística expresará la hipótesis teórica original en términos estadísticos y cuantitativos, es decir, como una predicción de los resultados de los procedimientos estadísticos usados para analizar los datos cuantitativos de un problema de investigación, por ejemplo:

“En cualquier experimento, si la diferencia de los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA depende de las estrategias de aprendizaje activo, entonces el mayor aplicación de las estrategias de aprendizaje activo mejora la varianza (o cualquier otro estadístico) de los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05”.

Si las hipótesis estadísticas fueran correctas y se aplicara a la población, éstas quedarían confirmadas; pero si se muestrea, las inferencias de las muestras a la población, son validas

El proceso de la inferencia estadística permite al investigador determinar (tomar decisiones) si el resultado de un muestreo se ubica dentro de un rango por mera casualidad o si no tiene nada que ver con ésta. Este procedimiento incluye las siguientes etapas:

1. Repetir las hipótesis teóricas
2. Reproducir las hipótesis estadísticas
3. Formular las hipótesis nulas H_0 , acerca de uno o más parámetros de población
4. Formular las hipótesis alternas H_a , que aceptaremos si decidimos rechazar la hipótesis nula.
5. Seleccionar la distribución muestral y las pruebas estadísticas según la hipótesis nula
6. Especificar el nivel de significancia (α), y definir el área de rechazo del estadístico de prueba
7. Calcular las pruebas estadísticas y de acuerdo con los resultados rechazar o no las hipótesis nulas.

3. HIPÓTESIS NULA E HIPÓTESIS ALTERNA

En todo proceso de prueba de hipótesis intervienen dos tipos de hipótesis:

1. La Hipótesis nula (H_0) que es una declaración de que no existe diferencia entre el valor muestral (estadístico) y el valor poblacional (parámetro) que asevera que cualquier diferencia entre el estadístico y el parámetro es resultado de la casualidad y de las fluctuaciones muestrales, además está formulada en el proceso de prueba para ser posiblemente rechazada;

2. La hipótesis alterna (H_a) que es la declaración operacional y que es contraria a la hipótesis nula, y es algo que el investigador desea conocer.

Las hipótesis nulas y alternas, también, se pueden expresar simbólicamente, así:

$$\begin{array}{l} H_o : \sigma = \sigma_o \\ H_a : \sigma \neq \sigma_o, \quad H_a : \sigma > \sigma_o \end{array}$$

La necesidad de expresar dos hipótesis surge de que, la hipótesis nula está basada en una inferencia negativa para evitar la consecuencia afirmativa. Por ello es que se debe eliminar la hipótesis falsa en lugar de aceptar la hipótesis verdadera.

4. DISTRIBUCIÓN MUESTRAL Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Después de formular las hipótesis tenemos que proceder a probarlas contra los resultados obtenidos de la muestra. Por tanto, la decisión de rechazar o no la hipótesis nula se basan en un estadístico de prueba, que se calcula a partir de los datos de la muestra.

Para determinar la precisión de los valores muestrales (\bar{x} , s , s^2 , etc.), éstos se deben comparar con los modelos estadísticos que da la probabilidad del resultado de tales observaciones (μ , σ , σ^2 , etc.), estos modelos estadísticos se conocen como distribución muestral (z , t , X^2 , F , etc.).

Luego se debe proceder a comparar el estadístico de prueba con la distribución muestral para verificar la significancia estadística.

5. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

La suma de las probabilidades de que los resultados de las diferentes muestras se encuentren en la zona de rechazo se conoce como nivel de significancia. Un nivel de significancia igual a 0.10, 0.05 ó 0.01 significa que la hipótesis nula será rechazada, si el resultado de las muestras estuviera dentro de los resultados que hubieran ocurrido no más de 10, 5 o 1 por ciento de las veces.

Para probar las hipótesis se adoptan las siguientes pautas:

- a) Aceptar la hipótesis nula y no tomar acciones correctivas si el análisis muestra que no se puede rechazar la H_0 .
- b) Si se rechaza la hipótesis nula (encontrando que hay diferencias significativas), entonces se aceptará la hipótesis alterna y se toman las acciones apropiadas.
- c) Al tomar tales decisiones, se ésta en peligro de hacerlo en forma incorrecta. Esto ocurre si se acepta la hipótesis nula cuando deberíamos rechazarla, o rechazarla cuando se debería aceptar.

6. PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Las pruebas de significancia se dividen en dos grupos: pruebas paramétricas y no paramétricas: La prueba paramétrica es una prueba estadística basada en las siguientes suposiciones:

- a) Las observaciones deben ser de una población normalmente distribuida.
- b) Las observaciones deben ser independientes. Es decir, la selección de un caso no debe influir en la del otro.
- c) Las variables se deben medir al menos al nivel de intervalos.

Las pruebas paramétricas (t y F) son más poderosas que las pruebas no paramétricas, pero los datos deben de cumplir con los requisitos de la prueba.

Las pruebas no paramétricas son aquellas que no especifican la distribución normal de la muestra ni el uso de la escala de intervalos. Algunas pruebas no paramétricas requieren de casos independientes, otras se pueden aplicar para casos interrelacionados. Las pruebas no paramétricas son fáciles de entender y aplicar. Se pueden aplicar, también, a los datos nominales y ordinales.

3.9.8. PRUEBAS DE HIPÓTESIS DE LAS VARIANZAS

PRIMERA PRUEBA

a) HIPÓTESIS TEÓRICA 1

El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora si se utiliza estrategias de aprendizaje activo.

b) HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

En cualquier experimento, si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende de la utilización de estrategias de aprendizaje activo; entonces la mayor utilización de estrategias de aprendizaje activo, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

c) HIPÓTESIS NULA H_0

H_0 : En el experimento si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende de la utilización de estrategias de aprendizaje activo; entonces la aplicación de estrategias de aprendizaje activo, no mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

d) HIPÓTESIS ALTERNA H_a

H_a : En el experimento si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende de la utilización de estrategias de aprendizaje activo; entonces la aplicación de estrategias de aprendizaje activo, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

e) DISTRIBUCIÓN MUESTRAL Y PRUEBA ESTADÍSTICA

$$H_0: \sigma^2 = \sigma^2$$

$$H_a: \sigma^2 \neq \sigma^2$$

f) ESTADÍSTICOS DE PRUEBA

$$F_A = \frac{MS_A}{MS_E}$$

g) NIVEL DE SIGNIFICANCIA Y ÁREA DE RECHAZO

Para $\alpha = 0.05$, rechace H_0 si $F \geq 3.97$

g) COMPROBACIÓN Y CONCLUSIÓN

En la tabla de análisis de varianza, ANOVA; como el valor calculado de $F = 73.86$ es mayor que el valor patrón de $F_{0.05[1,76]} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo, no difieren significativamente. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo difieren muy significativamente.

SEGUNDA PRUEBA

a) HIPÓTESIS TEÓRICA 2

El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora si se utilizan en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.

b) HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

En cualquier experimento, si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de FIPA, depende de la utilización en los tipos de asignaturas, entonces la utilización en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

c) HIPÓTESIS NULA H_0

H_0 : En el experimento si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende de la

utilización en los tipos de asignaturas, entonces la utilización en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales, no mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

d) HIPÓTESIS ALTERNA H_a

H_a : En el experimento si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende de la utilización en los tipos de asignaturas, entonces la utilización en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

e) DISTRIBUCIÓN MUESTRAL Y PRUEBA ESTADÍSTICA

$$H_0: \sigma^2 = \sigma^2$$

$$H_a: \sigma^2 \neq \sigma^2$$

f) ESTADÍSTICOS DE PRUEBA

$$F_B = \frac{MS_B}{MS_E}$$

g) NIVEL DE SIGNIFICANCIA Y ÁREA DE RECHAZO

Para $\alpha = 0.05$, rechace H_0 si $F \geq 3.97$

g) COMPROBACIÓN Y CONCLUSIÓN

En la tabla de análisis de varianza, ANOVA; como el valor calculado de $F = 3.03$ es menor que el valor patrón de $F_{0.05[1,76]} = 3.97$, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de los rendimientos académico de los alumnos de la FIPA entre tipos de asignaturas no difieren significativamente. Por tanto, no estamos en condiciones de aceptar la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas entre tipos de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales no difieren significativamente.

TERCERA PRUEBA

a) HIPÓTESIS TEÓRICA 3

El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, es un efecto combinado de la utilización de las estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignatura.

b) HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

En cualquier experimento, si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende del efecto simultáneo de la utilización de las estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignaturas; entonces la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas, simultáneamente, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

c) HIPÓTESIS NULA H_0

H_0 : Si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende del efecto simultaneo de la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas; entonces la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas, simultáneamente, no mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

d) HIPÓTESIS ALTERNA H_a

H_a : En el experimento si la diferencia del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, depende del efecto simultaneo de la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas; entonces la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas, simultáneamente, mejora el nivel de la varianza del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA a un nivel de significancia de 0.05.

e) DISTRIBUCIÓN MUESTRAL Y PRUEBA ESTADÍSTICA

$$H_0: \sigma^2 = \sigma^2$$

$$H_a: \sigma^2 \neq \sigma^2$$

f) ESTADÍSTICOS DE PRUEBA

$$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_E}$$

g) NIVEL DE SIGNIFICANCIA Y ÁREA DE RECHAZO

Para $\alpha = 0.05$, rechace H_0 si $F \geq 3.97$

h) COMPROBACIÓN Y CONCLUSIÓN

En la tabla de análisis de varianza, ANOVA; como el valor calculado de $F = 4.73$ es mayor que el valor patrón $F_{0.05(1,76)} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas interactivas entre la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas no difieren. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas combinadas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas difieren significativamente.

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS PARCIALES

- i. Las variables independientes cualitativas (o factores) se han representado por letras mayúsculas. Así, Factor A: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO y Factor B: TIPOS DE ASIGNATURAS.
- ii. Los niveles de los factores son categorías en las cuales los factores se han dividido: A_1 : APRENDIZAJE TRADICIONAL, A_2 : APRENDIZAJE ACTIVO, B_1 : ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y B_2 : ASIGNATURAS DE CIENCIAS BÁSICAS.
- iii. Los tratamientos son combinación de factores. Así; A_1B_1 lo es del APRENDIZAJE TRADICIONAL y de las ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA; A_1B_2 lo es del APRENDIZAJE TRADICIONAL y de las ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES. Asimismo, la combinación de factores A_2B_1 lo es del APRENDIZAJE ACTIVO y de las ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA; A_2B_2 lo es del APRENDIZAJE ACTIVO y de las ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES.
- iv. La variabilidad de las muestras es la varianza calculada de las muestras. Así, las medias de las cuatro submuestras aleatorias de la población no difieren significativamente, porque el muestreo ha sido aleatorio y las muestras son suficientemente grandes, es decir, que la diferencia de la varianza de las medias es relativamente pequeña.
- v. La varianza entre grupos experimentales, como su nombre lo indica, reflejan las diferencias sistemáticas entre grupos y surge de sus diferencias. Esta varianza es producida por la manipulación activa de variables independientes. En el experimento del estudio, se prueba que las ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO asociado a los TIPOS DE ASIGNATURAS

tienden a sesgar, incrementando los rendimientos académicos en los dos subgrupos experimentales frente a los de las ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE TRADICIONAL. Así, los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA bajo la ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO tienen una tendencia ascendente, mientras que las calificaciones bajo la ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE TRADICIONAL, varían menos o se mantienen. Por lo tanto, los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA dentro de los grupos, difieren sistemáticamente.

- vi. La ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO es una variable activa, es decir, la variable manipulada en forma deliberada con la intención consciente de “sesgar” de modo diferencial los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA y está íntimamente asociada con la varianza sistemática. A través de un control y una manipulación cuidadosos, las medidas del grupo experimental han sido obligadas a variar en forma sistemática, a ir juntas hacia arriba, mientras que las medidas del grupo de control han sido mantenidas en el mismo nivel; produciéndose una diferencia significativa entre grupos, a consecuencia de la acción de la variable independiente.
- vii. Los experimentos factoriales 2×2 o 2^2 han sido empleados en el análisis, porque: su utilización incrementa la inferencia de nuestros resultados, permiten detectar interacción entre factores, son económicos en cuanto al empleo del material experimental y nos permiten analizar e interpretar varios factores a la vez
- viii. Para la determinación del tamaño apropiado de la muestra (numero de réplicas, n) se utilizó las CURVAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE VARIANZA (Modelos de Efectos Fijos) en un diseño de factorial de dos factores, adaptado por D. C. MONTGOMERY, 2000.

- ix. Se observa que $n = 12$ réplicas produce un nivel β de 0.05, o una probabilidad cercana a 95% de rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que 12 réplicas son suficientes para proporcionar el nivel deseado de sensibilidad.
- x. Al final del estudio, como hemos logrado rechazar las H_0 , por tanto, aceptamos las H_a ; también hemos logrado alcanzar los objetivos, es decir, el mejoramiento de los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA con la aplicación de las ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO.

4.2. RESULTADOS FINALES

- i. En el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para el factor A, UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO; como el valor calculado de $F = 73.86$ es mayor que $F_{0.05[1,76]} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo, no difieren significativamente. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo difieren muy significativamente.
- ii. En el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para el factor B, TIPOS DE ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y SOCIALES; como el valor calculado de $F = 3.03$ es menor que $F_{0.05[1,76]} = 3.97$, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de los rendimientos académico de los alumnos de la FIPA entre tipos de asignaturas no difieren significativamente. Por tanto, no estamos en condiciones de aceptar la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las

varianzas entre tipos de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales no difieren significativamente.

- iii. En el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para la interacción AxB, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO x TIPOS DE ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y SOCIALES; como el valor calculado de $F = 4.73$ es mayor que $F_{0.05[1,76]} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas interactivas entre la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas no difieren. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas combinadas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas difieren significativamente.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS

5.1.1. CONTRASTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS

La hipótesis sustantiva en respuesta al primer problema formulado afirmó que “El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora si se utiliza estrategias de aprendizaje activo” y el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para el factor A, utilización de Estrategias de Aprendizaje Activo; como el valor de $F = 73.86$ es mayor que el valor patrón de $F_{0.05[1,76]} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo, no difieren significativamente. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo mejoran el nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA

5.1.2. CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS

La hipótesis sustantiva en respuesta al segundo problema formulado afirmó que “El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora si se utilizan en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales” y en el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para el factor B, Tipos de Asignaturas de Ciencias de Ingeniería y Sociales; como el valor calculado de $F = 3.03$ es menor que el valor patrón de $F_{0.05[1,76]} = 3.97$, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de los rendimientos académico de los alumnos de la FIPA entre tipos de asignaturas no difieren

significativamente. Por tanto, no estamos en condiciones de aceptar la hipótesis alternativa H_a , es decir, que las varianzas entre tipos de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales no difieren significativamente.

5.1.3. CONTRASTACIÓN DE LA TERCERA HIPÓTESIS

La hipótesis sustantiva en respuesta al tercer problema formulado afirmó que “El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, es un efecto combinado de la utilización de las estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignatura” y en el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, para la interacción $A \times B$, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO x TIPOS DE ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y SOCIALES; como el valor calculado de $F = 4.73$ es mayor que el valor patrón de $F_{0.05[1,76]} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas interactivas entre la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas no difieren. Por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa H_a , es decir, que rendimiento académico de los alumnos de la FIPA mejoran significativamente si se aplican simultáneamente las estrategias de aprendizaje activo y los tipos de asignaturas.

5.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS SIMILARES

La presente discusión de los resultados se realiza en función de los objetivos e hipótesis planteados, del diseño utilizado, como de las técnicas de análisis empleadas.

Los resultados de nuestro trabajo ponen claramente de manifiesto que tanto las estrategias de aprendizaje activo y los tipos de asignaturas contribuyen al mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA. Los resultados del análisis evidencian que el nivel de los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA en asignaturas experimentales de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales; tienden a mejorar significativamente. Asimismo, la investigación pone de manifiesto que la aplicación simultánea de las variables: estrategias de aprendizaje activo y tipos de asignaturas tienen una influencia directa sobre el mejoramiento de los rendimientos académicos de los alumnos de la FIPA.

Nuestros hallazgos nos permiten hacer comparaciones con los encontrados por otros autores solo en lo que respecta a los resultados y no al diseño ya que no hemos logrado encontrar fuentes que contengan estudios en el nivel experimental de la investigación científica. Así, nuestros hallazgos son confirmados por los siguientes investigadores:

Dima, Gilda & cols. (2012) afirman que con el diseño y la implementación de una estrategia que favorezca el Aprendizaje Activo de la Física en las prácticas de laboratorio de nivel secundario, es posible dar solución a cada uno de los inconvenientes mencionados en este trabajo y contribuir significativamente a mejorar aspectos de la enseñanza secundaria deficientes y altamente cuestionados por la sociedad, como son el aprendizaje memorístico, basado en la utilización de algoritmos y descontextualizado de la realidad cotidiana.

A su vez, para el logro de este propósito es indispensable conocer las ideas previas de los alumnos, para lo cual la implementación de pretests juega un papel preponderante.

Urquiza, Jaime (2012) presenta un diseño experimental controlado, donde ha analizado el impacto en el aprendizaje de la programación funcional, del uso de animaciones de programas de dos formas distintas: mediante la construcción de animaciones que muestren el comportamiento del programa, o mediante el uso de las animaciones a modo de consulta para ver cómo funciona un programa. Además utiliza un grupo de control que recibió las clases con el enfoque típico de la asignatura sin el uso animaciones. Reporta que la construcción de animaciones mejoran los resultados del enfoque típico. Dichas mejoras oscilan entre un 13% y un 9% con el punto de vista global. Además ha detectado mejoras en los niveles de Bloom que supuestamente son más complejos e indican un mayor dominio de la materia, análisis y síntesis, con un 18,6% y 16,9% de mejora respectivamente.

Vergara, Diana (2012) presenta el análisis de la encuesta y los resultados obtenidos con la aplicación práctica de la metodología de aprendizaje Activo en la enseñanza de la óptica, y con el análisis comparativo del pre-test y pos-test. Verificó que: se familiariza a las estudiantes con los procesos de la ciencia, transformando su propio conocimiento (ideas alternativas) en ideas formalizadas por la ciencia, a través de la construcción de redes conceptuales. *Guiados por Manual de Entrenamiento de Aprendizaje Activo de Óptica y Fotónica*, el cual presenta fenómenos ópticos preparados en situaciones apropiadas, para interpretar fenómenos de su medio y su cotidianidad, en algunos casos específicos ofreciendo contraejemplos a sus ideas alternativas. En efecto, el factor de ganancia normalizada obtenido del 43%, le permitió cotejar el pre-test y el post-test de los anexos uno y dos, mostrando que el 85% de las preguntas disminuye su margen de error, mostrando cambios significativos, consiguiendo una mayor comprensión en los conceptos de

óptica. Por tanto, concluye que la estrategia de aprendizaje activo permite la retroalimentación que orienta la modificación, el refinamiento del pensamiento y adquisición de habilidades:

Cherney, Isabelle (2012) concluye que los materiales de aprendizaje activo se recuerdan mejor a través de los cursos de nivel superior impartidos por el mismo instructor. Anécdotas vívidas y demostraciones mejoran la memoria del contenido del curso. Las técnicas de instrucción que hacen que la clase sea más memorable y, sobre todo para los cursos introductorios, también puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La conexión con el material y las experiencias concretas de la vida real, mejoran la comprensión de los estudiantes. La media de las puntuaciones de importancia es alta para los materiales introducidos con los clips de vídeo en clases de iniciación, mientras que las puntuaciones medias fueron altas para la información introducida por conferencia para los cursos de nivel superior. Estos resultados sugieren que los estudiantes se forman unas redes de conocimiento en los cursos introductorios que luego les apoyen en la conexión de los conceptos más abstractos a esta red.

Jiménez, Guillermo (2008) afirma que en las clases presenciales existen técnicas que fomentan la adquisición de habilidades de los alumnos haciendo que éstos sean parte activa del proceso de aprendizaje. Éstas se conocen como técnicas de aprendizaje activo. Para la enseñanza del diseño orientado a objetos existe una técnica de aprendizaje activo que fomenta especialmente la colaboración entre los alumnos: el roleplay. Los resultados obtenidos durante la evaluación de las sesiones de role-play muestran que los alumnos valoran muy positivamente esta técnica porque se sienten más motivados durante las clases. Además, valoran

ser partícipes en tareas de diseño porque ellos mismos son conscientes de que necesitan de la experiencia para aumentar sus conocimientos en esta disciplina. Desde un punto de vista más objetivo, los resultados muestran que estas técnicas mejoran el aprendizaje de los alumnos y que su efectividad reside especialmente en la participación. Se ha constatado que los alumnos que han participado en las sesiones de role-play han obtenido mejores resultados que los que tan sólo han observado pasivamente el desarrollo de las sesiones.

Glasserman, Leonardo (2013) identificó que los participantes desarrollan componentes pedagógicos y tecnológicos al trabajar con el modelo de aprendizaje activo y al hacer uso de recursos tecnológicos como mediadores para el aprendizaje de conceptos matemáticos. Así, en cuanto a aspectos pedagógicos los alumnos desarrollan la participación, el trabajo en equipo, la colaboración, el respeto al turno, la responsabilidad sobre el material de trabajo. En tanto que, los docentes también desarrollan componentes pedagógicos y tecnológicos. Percibió que los docentes desarrollan el autoaprendizaje y la adaptación de contenidos a contextos en particular.

Eggen y Kaucack (2010) identificaron que los alumnos aprenden a través de la construcción de conocimiento y uso del conocimiento existente para vincular las nuevas ideas y formar de pensar.

Santos, Rosario (2004) reporta la información acerca del enfoque que tuvo el curso utilizando la nueva metodología del aprendizaje activo, siendo la tendencia favorable en un 66,7% de alumnas encuestadas, de las cuales manifiestan haber adquirido un entendimiento amplio de los fenómenos que suceden en su alrededor (21,2%), o dicen haber adquirido un entendimiento de lo que sucede a su alrededor

(45,5%), en comparación de un 33% de alumnas encuestadas que manifiestan haber tenido un entendimiento parcial de los fenómenos que suceden a su alrededor.

Benítez & Mora (2010) concluyen que los estudiantes adquirieron una mayor comprensión y habilidad en la adquisición de conocimientos, los resultados obtenidos para cursos con enseñanza tradicional (conferencia) señalan que normalmente aumentan los resultados pre y pos en un 20%, mientras que los cursos que usan métodos interactivos de enseñanza aumentan la ganancia normalizada es de hasta un 70%, con los materiales que se diseñaron se obtuvo una ganancia promedio del grupo del 71.55%, y recordando que es su primera aproximación al diseño de materiales educativos basados en el Aprendizaje Activo e ideas previas del estudiante, afirman que en el futuro se podrán obtener mejores resultados.

Trujillo & González (2010) afirman que la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje activo es una alternativa válida para utilizar en la impartición de cursos básicos de ingeniería, en donde el aprendizaje basado en problemas no es, usualmente, de pertinencia. En el ejemplo del curso de Dinámica en el que se implementó la estrategia, se describe una materialización específica de la misma y se observó que los resultados son de significación pedagógica, ya que los estudiantes participaron activamente en la construcción de su conocimiento utilizando sus conocimientos previos. Además, ejercitaron competencias y habilidades que son deseables en los futuros ingenieros mecánicos. Plantean que las estrategias didácticas de aprendizaje activo, como su propuesta, permiten lograr el aprendizaje de los invariantes requeridos para enfrentar y utilizar un objeto de estudio; haciendo del estudiante un participante activo de su proceso de aprendizaje y

posibilitando la transformación del profesor en un administrador del aprendizaje.

Caro & Reyes (2010) concluyen que la modificación de los métodos tradicionales de enseñanza no es un proceso inmediato. El cambio es continuo y requiere una reflexión de las concepciones pedagógicas sobre el conocimiento, la enseñanza y la educación que tiene cada profesor. Los resultados de las experiencias llevadas a cabo demuestran que la participación activa de los estudiantes es fundamental para cumplir con los objetivos de aprendizaje de un curso. Asimismo, Las condiciones sociales, políticas y económicas del nuevo siglo muestran que el perfil del ingeniero actual es muy distinto al del ingeniero de hace varias décadas. En este sentido, numerosos estudios han demostrado que las metodologías de clase en las que se promueve que el estudiante sea el constructor de su propio aprendizaje (aprendizaje activo) son más eficientes en el la formación de las actitudes y habilidades que el ingeniero requerirá en su vida profesional. El estudio presenta la experiencia realizada en los últimos dos años al interior de algunos cursos del departamento de Ingeniería Civil, en los cuales se han implementado actividades que promueven el aprendizaje activo. Los resultados confirman la eficiencia de estos métodos y sugieren la necesidad de reflexionar sobre una reestructuración curricular integral del programa, que contribuya a la formación de los ingenieros que la sociedad necesita.

Cárdenas & Zapata (2013) describen los resultados de una experiencia de enseñanza fundamentada en el aprendizaje activo y sus relaciones con la evaluación auténtica. Se trabajaron 8 sesiones de dos horas con 7 grupos de cuatro participantes durante las cuales se desarrolló una guía de actividades que planteaba una situación problema; en línea

con la evaluación auténtica, al término de cada sesión se recogió un reporte que era calificado y devuelto al grupo para su corrección; estos reportes una vez corregidos integraron un informe general que se calificó al final del curso. El análisis de los resultados muestra que el aprendizaje activo y la evaluación auténtica, dentro de ciertas limitaciones, contribuyen al desarrollo de la habilidad para interpretar y formular problemas por escrito, proponer soluciones a los mismos y seleccionar para ellos la alternativa más eficiente.

CONCLUSIONES

1. Con los datos de la Tabla de Análisis de varianza, ANOVA y en concordancia con el respectivo test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, el nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora si se utiliza estrategias de aprendizaje activo ya que el valor calculado de $F = 73.86$ es mayor que el valor patrón de $F_{0.05(1,76)} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo, no difieren significativamente. Por tanto, concluimos que las varianzas de la utilización de estrategias de aprendizaje activo mejoran el nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA.
2. Con los datos de la Tabla de Análisis de varianza, ANOVA y en concordancia con el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, el nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, al nivel de significación utilizado, no mejora si se utiliza en asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales ya que el valor calculado de $F = 3.03$ es menor que el valor patrón de $F_{0.05(1,76)} = 3.97$, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula H_0 de que las varianzas de los rendimientos académico de los alumnos de la FIPA entre tipos de asignaturas no difieren significativamente. Por tanto, no estamos en condiciones de aceptar la hipótesis alternativa H_a , es decir,

que las varianzas entre tipos de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales no difieren significativamente.

3. Con los datos de la Tabla de Análisis de varianza, ANOVA y en concordancia con el test de significación, con datos del semestre académico 2013-A, el nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, es un efecto combinado de la utilización de las estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignatura ya que el valor calculado de $F = 4.73$ es mayor que el valor patrón de $F_{0.05(1,76)} = 3.97$ rechazamos la hipótesis nula H_0 de que las varianzas interactivas entre la utilización de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas no difieren. Por tanto, llegamos a la conclusión que rendimiento académico de los alumnos de la FIPA mejoran significativamente si se aplican simultáneamente las estrategias de aprendizaje activo y los tipos de asignaturas.

RECOMENDACIONES

Luego de la culminación de la presente investigación, nos tomamos la atribución de hacer las siguientes recomendaciones:

1. La utilización de estrategias de aprendizaje activo para mejorar el Rendimiento Académico de los Alumnos de la FIPA, es una iniciativa de desarrollo de futuras herramientas que contribuyan a la formación profesional de pre-grado a través de Internet, tales como: Aulas Virtuales, campus Virtuales y Universidad Virtual.
2. Iniciar estudios similares ampliando la cobertura a las otras asignaturas para conocer otro impacto que tiene la utilización estrategias de aprendizaje activo en docentes y en los alumnos.
3. Los docentes deben propiciar el desarrollo de habilidades mixtas de los estudiantes, tanto en el aula tradicional como en los espacios de aprendizaje activo, donde cada alumno construye mejor sus aprendizajes, favoreciendo así la construcción de nuevos conocimientos.
4. Las autoridades deben realizar permanentes coordinaciones con los grupos de apoyo académico para la capacitación de los docentes y alumnos en el uso de las estrategias de aprendizaje activo.
5. Los docentes deben actuar con responsabilidad elaborando el material educativo del proceso de aprendizaje activo, por lo

menos un semestre antes, para concentrarse en la interactividad con los alumnos antes que en su creación. Así el espacio de aprendizaje activo se convertirá en un verdadero medio de construcción de aprendizajes.

6. Iniciar nuevas investigaciones basadas en nuevas estrategias que impliquen al aprendizaje colaborativo, cooperativo y, sobre todo, al activo; para potenciar la pertenencia de los alumnos a las nuevas estrategias. Solo dentro de las nuevas comunidades de aprendizaje activo se resolverán la principal fuente de fracaso de los aprendizajes: el sentido de aislamiento y de soledad de los estudiantes. Para ello, es importante que, en todas las fases de aplicación, diseño y desarrollo de las estrategias de aprendizaje activo, los docentes tengan presencia cognitiva y presencia social.

REFERENCIALES

1. Ashman, A.; Conway, R. Estrategias cognoscitivas, Santillana: Madrid, 1990 .
2. Benítez, Y. & Mora, C. Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería. Revista Cubana de Física, vol. 27, No. 2A. La Habana. 2010.
3. Benítez, Y. & Mora, C. Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería. Revista Cubana de Física, vol. 27, No. 2A. La Habana. 2010.
4. Bonwell, C. C. & Eison, J. A., 'Active Learning: Creating Excitement in the Classroom', ASHE-ERIC Higher Education Report No.1. Washington D.C.: School of Education and Human Development, George Washington University. 1991.
5. Cabero, J. Tecnología educativa: utilización didáctica del video, PPU: Barcelona,
6. Cárdenas, Fidel & Zapata, Pedro. Aprendizaje Activo y Evaluación Auténtica. Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. 2013.
7. Cárdenas, Fidel & Zapata, Pedro. Aprendizaje Activo y Evaluación Auténtica. Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. 2013.
8. Caro, Silvia & Reyes, Juan. Prácticas docentes que promueven el Aprendizaje Activo en Ingeniería Civil. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de los Andes. Bogotá. 2010.
9. Caro, Silvia & Reyes, Juan. Prácticas docentes que promueven el Aprendizaje Activo en Ingeniería Civil. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de los Andes. Bogotá. 2010.

10. Carretero, M. Constructivismo y educación, Edelvives: Zaragoza, 1993,
11. Carretero, M. Psicología de los instrumentos, razonamiento y conocimientos específicos, Edelvives: Zaragoza, 1992,
12. Cebrián de la Serna, m. Medios y recursos didácticos, Universidad de Málaga: Málaga,, 1991,
13. Coll, C. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento, Paidós: Barcelona, 1997,
14. Coll, C. Constructivismo e Intervención Educativa, aula de innovación Educativa 2 y 3 : Madrid, 1991,
15. Coll, C. La construcción del esquema de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Siglo XXI: Madrid,
16. Coll, C.; Palacios, J.; Marchesi, A. Desarrollo Psicológico y Educación, Aula XXI/Santillana: Madrid, 1990,
17. Coll, C.; Solé, I. Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica, Cuadernos de pedagogías, 168: Madrid, 1989,
18. Cherney, Isabelle. The effects of active learning on students' memories for course content. Ed. SAGE Publications. Creighton University, Los Angeles. 2008.
19. Cherney, Isabelle. The effects of active learning on students' memories for course content. Ed. SAGE Publications. Creighton University, Los Angeles. 2008.
20. De Bono, E. El pensamiento práctico, Trillas, México, 1983,
21. Diccionario de la Lengua Española, Tomo I: Madrid, 1996, pp 798.
22. Diccionario de la Lengua Española, Tomo II: Madrid, 1996,
23. Dima, Gilda & cols. Aprendizaje activo de la física en alumnos de nivel secundario: Pre test de laboratorio sobre transformación de energía eléctrica en térmica. Ed. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de La Pampa. La Pampa. 2012. e-mail: dimascari@cpenet.com.ar

24. Dima, Gilda & cols. Aprendizaje activo de la física en alumnos de nivel secundario: Pre test de laboratorio sobre transformación de energía eléctrica en térmica. Ed. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de La Pampa. La Pampa. 2012. e-mail: dimascari@cpenet.com.ar
25. Eggen, P. & Kaucack, D. Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Edit. FCE. Buenos Aires. 2010.
26. Eggen, P. & Kaucack, D. Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Edit. FCE. Buenos Aires. 2010.
27. Felder, R.M., G.N. Felder, y E.J. Dietz., A longitudinal study of engineering student performance and retention. V. Comparisons with traditionally-taught students. *Journal of Engineering Education* 87, n°. 4: 1998.
28. Gisbert, M. Educación y redes telemáticas, Paidós: Barcelona, 1996,
29. Glasserman, Leonardo. Aprendizaje Activo en ambientes enriquecidos con tecnología. Tesis para obtener el Grado de Doctor en Innovación Educativa. Escuela de Graduados en Educación. Universidad Tecvirtual (Tecnológico de Monterrey). Monterrey. 2013.
30. Glasserman, Leonardo. Aprendizaje Activo en ambientes enriquecidos con tecnología. Tesis para obtener el Grado de Doctor en Innovación Educativa. Escuela de Graduados en Educación. Universidad Tecvirtual (Tecnológico de Monterrey). Monterrey. 2013.
31. Greenwald, J. Inteligencia emocional, Mc Graw Hill Interamericana: México, 1999,

32. HANNIN, J. et al; Grounded Practice and the Design of Constructivist Learning Environment; Education Technology; Vol. 45; No. 3; 1997.
33. Hovelynck, J., Moving Active Learning Forward', Journal of Experiential Learning 26 (2003).
34. Jeffrey, P.; Personal Spaces in Virtual Community. Communications of the ACM; 1997.
35. Jiménez, Guillermo. Entornos virtuales basados en técnicas de aprendizaje activo para la enseñanza de la orientación a objetos. Memoria que presenta para optar al título de Doctor en Informática. Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2008.
36. Jiménez, Guillermo. Entornos virtuales basados en técnicas de aprendizaje activo para la enseñanza de la orientación a objetos. Memoria que presenta para optar al título de Doctor en Informática. Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2008.
37. Kimbell & Stables, Researching design learning Issues and findings from two decades *and* of research and development, Springer, London, 2007.
38. Landrum, R. E. & Nelsen, L. R., 'The Undergraduate Research Assistantship: An Analysis of the Benefits', Teaching of Psychology 29(1), 2002.
39. Mansilla, V. & Gardner, H. La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Ed. Paidós. Barcelona. 1999.
40. Mehlenbacher, B., C.R. Miller, D. Covington, y J.S. Larsen., Active and interactive learning online: a comparison of Web-based

- and conventional writing classes. *IEEE Transactions on Professional Communication* 43, nº. 2: 2000.
41. Monereo, C. Las estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e instrumentos, Doménech: Barcelona,
 42. Monereo, C. Las estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e instrumentos, Doménech: Barcelona,
 43. Monereo, C.; Clariana, M. Profesores y alumnos estratégicos, Pascal: Madrid, 1993,
 44. Montgomery, G., Diseño y análisis de experimentos; Editorial GEISA de CV; México, 2000.
 45. Nisbet, J. Shucksmith, J. Estrategias de aprendizaje, Santillana: Madrid, 1987,
 46. Santos, Rosario. Aplicación de un Diseño Metodológico basado en el Aprendizaje Activo y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, para la Enseñanza de la Electroquímica y sus aplicaciones en el Nivel Secundario. Tesis para optar el grado académico de Magister en la Enseñanza de la Química. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. 2004.
 47. Schwartz & Pollishuke, Aprendizaje activo: una organización de la clase centrada en el alumno, Edit. Narcea, Madrid, 1995
 48. Shiozawa, H. et al; Perspective Layered Visualization of Collaborative Workspace. *Communications of the ACM*; 1999.
 49. Silberman, M., Aprendizaje activo, Troquel Editorial, Buenos Aires, 1998.
 50. Timmerman, B., y R., Lingard. Assessment of active learning with upper division computer science students. En *33rd Annual Frontiers in Education, 2003. FIE 2003*, S1D_7-S1D_12. Westminster, Colorado, USA. 2003.
 51. Trujillo, Carlos. & González, Elvia. Aprendizaje activo en cursos básicos de ingeniería: un ejemplo en la enseñanza de Dinámica.

Revista Unipluridiversidad, vol. 10. No. 2. Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. 2010.

52. Urquiza, Jaime. Aprendizaje activo en informática educativa, el caso de la construcción de animaciones de programas. Ed. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I de la Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2012. jaime.urquiza@urjc.es
53. Verdu, E., Contribución a la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para el diseño efectivo de sistemas adaptativos de aprendizaje competitivo, Tesis para optar el grado doctoral, Universidad de Valladolid, 2010.
54. Vergara, Diana. Aprendizaje Activo en la enseñanza de la Óptica. Tesis de grado para optar al título de Magíster en Enseñanza de la Ciencia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Medellín. 2012. dipavema@gmail.com
55. Weinstein, C.; Mayer, R. The teaching of learning strategies, Macmillan: New Cork, 1986,
56. Zabala, A.; Alsina, P. Como trabajar los contenidos procedimentales en el aula, Graó: Barcelona, 1993.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIAS

NIVEL	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERAL	¿Cuál es el nivel de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, cuando se utiliza estrategias de aprendizaje activo?	Mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la aplicación de estrategias de aprendizaje activo.	El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA mejora sí se utiliza las estrategias de aprendizaje activo.
ESPECÍFICO 1	¿Cuál es el nivel de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, cuando se utiliza estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales?	Incrementar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización de estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales.	El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora cuando se utiliza estrategias de aprendizaje activo en asignaturas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales.
ESPECÍFICO 2	¿Qué nivel mejoramiento se produce en el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA cuando se aplica las asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales?	Aumentar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización de asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.	El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA, mejora cuando se utiliza las asignaturas de ciencias de ingeniería y de ciencias sociales.
ESPECÍFICO 3	¿Cuál es el nivel de mejoramiento en el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA cuando se utiliza, simultáneamente, las estrategias de aprendizaje activo y tipos de asignatura?	Determinar el rendimiento académico de los alumnos de la FIPA con la utilización simultánea, de estrategias de aprendizaje activo y de tipos de asignaturas.	El nivel del rendimiento académico de los alumnos de la FIPA se incrementa cuando se aplican simultáneamente los factores: estrategias de aprendizaje activo y de los tipos de asignaturas.

VARIABLES		METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN				
INDEPENDIENTES	DEPENDIENTE	TIPO	NIVEL	DISEÑO	MODELO MATEMÁTICO	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Tipos de estrategias de aprendizaje	Rendimiento académico de los alumnos de la FIPA	Aplicada,	Experimental	Diseño Bifactorial de Efectos Fijos	$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\varphi\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$	Análisis de varianza de dos Factores
Estrategias de aprendizaje activo		Sincrónica,				
Tipos de asignaturas		Explicativa, Microgrupos,				
Estrategias de aprendizaje activo y Tipos de asignaturas		Primaria, Cuantitativa, De campo, Empírica y Experimental				

PLANEACIÓN DE CADA PROCESO DE APRENDIZAJE ACTIVO

Ninguna sesión de clase debe ser improvisada, por muy competente que sea el profesor. Toda sesión del proceso de aprendizaje activo aplicado en el aula debe ser bien preparada y minuciosamente programada. Planeemos, rubro por rubro, las partes del proceso.

1. DATOS INFORMATIVOS

UNIVERSIDAD	<input type="text"/>	FACULTAD	<input type="text"/>
ESPECIALIDAD	<input type="text"/>	ASIGNATURA	<input type="text"/>
UNIDAD/MÓDULO	<input type="text"/>	CLASE	<input type="text"/>
		CICLO	<input type="text"/>
PROFESOR	<input type="text"/>	FECHA	<input type="text"/>
		HORA	<input type="text"/>

2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

2.1. OBJETIVO GENERAL

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.3. COMPETENCIAS

3. CONTENIDOS

--

4. MATERIALES, MEDIOS Y METODOLOGÍA

4.1. MATERIALES

--

4.2. MEDIOS

--

4.3. METODOLOGÍA

A) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

--

B) FORMACIÓN DEL EQUIPO

--

C) PLANTEAMIENTO DE INTERROGANTES

--

D) REFORMULACIÓN DEL PROBLEMA

E) COMPROMISO CON EL APRENDIZAJE

F) DIRECCIÓN DEL APRENDIZAJE ACTIVO



FUENTE: Elaboración propia basado en el Modelo de MARQUARDT, M. (2004) en OPTIMIZING THE POWER OF ACTION LEARNING; p. 2.

5. TRABAJO DE APLICACIÓN

5.1. APRENDIZAJES LOGRADOS

5.2. TEMA DE APLICACIÓN

5.3. PROCEDIMIENTO

6. EVALUACIÓN

6.1. AUTOEVALUACIÓN

6.2. EVALUACIÓN POR EL PROFESOR

7. RECOMENDACIONES

7.1. MANUALES, LIBROS, TESIS, ETC.

[Empty rectangular box]

7.2. INFORMES DE INVESTIGACIÓN Y PAPERS

[Empty rectangular box]

7.3. E-BOOKS

[Empty rectangular box]

7.4. DIAPOSITIVAS, MAPAS MENTALES Y DIAGRAMAS

[Empty rectangular box]

7.5. WEBS, BASE DE DATOS, NETWORKS, HOSTINGS, ETC.

[Empty rectangular box]

7.6. AULA VIRTUAL Y COMUNIDADES VIRTUALES Y REDES SOCIALES

[Empty rectangular box]

7.7. PROFUNDIZACIÓN E INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

[Empty rectangular box]

ACTAS DE NOTAS FINALES, SEMESTRE ACADÉMICO 2013-A



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
OFICINA DE ARCHIVO GENERAL Y REGISTROS ACADÉMICOS

Nº 068537

ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 ESCUELA : (42) INGENIERIA PESQUERA SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
 ASIGNATURA: (25) IP609 01P TOPOGRAFIA
 PROFESOR : 0359 OLIVARES-CHOQUE-BALDO ANDRES CREDITOS : 4
 ACTA No. : 42-2013A-131694 PÁG. 1 DE 2

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL	
1	092769E	ALARCON-MESIAS-ROBERTO JOSE	11	ONCE
2	1024220065	APONTE SANCHEZ ABDEL SPOBERT	15	QUINCE
3	092734G	BALDEON-MEDRANO-GUILLELMO	7	SIETE
4	100814K	CADENILLAS-CERNA-ERIK JEANPIERRE	11	ONCE
5	092063E	CALLE PEÑA-ELIOTT DE JESUS MICHAEL ANGGELO	11	ONCE
6	1024210094	CAMPOS TORRES PRISCILA ELIZABETH	11	ONCE
7	100860B	CANCHANYA-SERRUDO-LUIS ANGEL	11	ONCE
8	1024220448	CASAS SIERRA LUIS FERNANDO	14	CATORCE
9	1024210031	CASCA-TERAN YAHARA ODALIS YASMIN	13	TRECE
10	090062A	CASTRO-NOLASCO-JORGE ENRIQUE	4	CUATRO
11	100834A	CHAFLIQUE-ALVITES-JOSE ALEJANDRO	15	QUINCE
12	1024220484	CHAUPIS MOSQUITO JEAN FRANCO	11	ONCE
13	100856E	CHAVEZ-MONTALVO-LUIS CARLOS	11	ONCE
14	090710C	DEL CASTILLO-TUESTA-EDLEY	11	ONCE
15	092740G	GONZALES-DELGADO-DANY MAYELI	13	TRECE
16	1024220457	HUACCAYCACHACO JIMENEZ RICHARD MICHAEL	11	ONCE
17	092711G	JIMENEZ-PEREZ-HELTON JOHN	14	CATORCE
18	1024220377	MALDONADO BRINGAS SILVIA MARGOT	14	CATORCE
19	100860G	MEJIA DIAZ-CRISTINA BEATRIZ	7	SIETE
20	092731H	MORAN BARRANZUELA JIMMY PAOLO	11	ONCE
21	042846G	MOSQUEIRA-TORRES-DIEGO VAMPIER	8	OCHO
22	092086D	ORE CUIPAL WILSON ISO	9	NUEVE

TOTAL	17	APROBADOS
FOR	5	DESAPROBADOS
PAGINA	0	N.S.P.

[Firma]
PROFESOR(A)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
[Firma]
PROF. DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO
DECANO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo General y Registros
Académicos
31 JUL. 2013
SECRETARIA - DIRECCIÓN
Nº.....
DIRECCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 OFICINA DE ARCHIVO GENERAL Y REGISTROS ACADÉMICOS

Nº 068598

ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 ESCUELA : (42) INGENIERIA PESQUERA SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
 ASIGNATURA: (26) IP600 01P TOPOGRAFIA
 PROFESOR : 0259 OLIVARES-CHOQUE-BALDO ANDRES CREDITOS : 4
 ACTA No. : 42-2013A-131694 PAG. 2 DE 2

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL	
23	062744B	PIZARRO-SUAREZ IVAN	11	ONCE
24	062722I	PLACIDO-DAMIAN PEDRO MAX DIEGO	7	SIETE
26	1024220207	QUISEPÉ DEL POZO JESUS VICTOR	11	ONCE
26	1024210013	RIVERA MONTOYA MARILONS ABEI	13	TRECE
27	1024210067	RIVEROS HUARANCA VAJHAYRA MAYLIME	11	ONCE
28	092069C	SALDAÑA-MATOS LEONARDO ANDRE	12	DOCE
29	1024220341	SALGADO HERRERA DONALD	11	ONCE
30	090079I	SOTOMAYOR-MANCISIDOR ANTONY PIERR	6	SEIS
31	1024220466	TARAZONA-DI NATALE MADELEINE MILAGROS	14	CATORCE
32	1024220127	TREJO MORENO JAVIER ESTEBAN	11	ONCE
33	1024220234	VARGAS SANCA PERCY ANTHONY	11	ONCE
34	100876F	VERGAÑA-AGUILAR-RENE ALEJANDRO	7	SIETE
35	1024220476	VIGIL VARELA LISSETI MARIA	6	SEIS
35	095216G	VIVAS-GARCIA-PATRICIA DEL ROSARIO	7	SIETE

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	TOTAL MATRICULADOS : 36 100%	
	APROBADOS : 26	72.22%
	DESAPROBADOS : 10	27.78%
	N. S. P. : 0	0%
NOTA PROMEDIO : 10.59		
DESVIACION ESTANDAR : 2.72		

TOTAL	9	APROBADOS
POR	5	DESAPROBADOS
PAGINA	0	N.S.P.

Callao, 26 de julio de 2013

PROFESOR(A)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
 PROF. DR. DAVID VIVANCO PEZANTES
 DECANO

DECANO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 Oficina de Archivo General y Registros
 Académicos
 31 JUL. 2013
 SECRETARIA - DIRECCIÓN
 N°
 Hora Firma
 DIRECTOR OAGRA



ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 ESCUELA : (42) INGENIERIA PESQUERA SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
 ASIGNATURA : (32) IF610 01P DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CRADEROS
 PROFESOR : OSO ROMERO-DEXTRE-JOSE ANTONIO CREDITOS : 3
 ACTA No. : 42-2013A-131700 PAG. 1 DE 1

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
1	860812D	ACOSTA-IBAÑEZ JORGE LUIS	12 DOCE
2	092759J	ALVA-ASPAYO JUAN MANUEL	14 CATORCE
3	092724A	AMORETTI-CAPELLO JOSUE DANIEL	13 TRECE
4	092062I	BAUTISTA-INCHICQUI-ROLLER	13 TRECE
5	100119K	CARRASCO-CHIPANA-RENEE ANDERSON	13 TRECE
6	092732D	CISNEROS-INCA-ELIAS	12 DOCE
7	082711D	DE LA CRUZ-DIAKONOVA IVAN JOSE	12 DOCE
8	060066I	ESPINOZA-TIZNADO-SERGIO VICENTE	13 TRECE
9	090713B	FLORES-LLANTO-EDER PASCUAL	12 DOCE
10	952656A	GARCIA-MEJIA-JOSE ENRIQUE	N.S.P.
11	080692B	GOMEZ-TEJADA-JAIRO	5 CINCO
12	090068G	GUEVARA-RENGIFO-JEISON	12 DOCE
13	092770C	HUACHHUACO-TELLO-PEDRO ENRIQUE	13 TRECE
14	100828I	LEZAMA-ZAMORA-ELVIN RILKE	13 TRECE
15	092065H	MAMANI-PAZA-MIGUEL ANGEL	13 TRECE
16	092726D	NAPURI-TALAVERA-LILIA VERONICA	12 DOCE
17	100849I	PEREZ-REMÓN-CAROLINA VICTORIA	13 TRECE
18	070686C	QUEREVALU-AREVALO-HARO EDUARDO	13 TRECE
19	060713J	RAMAL-RAMIREZ-EVELIN ISABEL	14 CATORCE
20	092758C	RODRIGUEZ-CABELLO-ALEXA ELIANA	14 CATORCE
21	082702A	SILVA-SANCHEZ-PEDRO WILDER	13 TRECE
22	100864H	TORRES-PEDRAGAS JOSEPH BRYANT	13 TRECE

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

TOTAL MATRICULADOS	: 22	100%
APROBADOS	: 20	90.91%
DESAPROBADOS	: 1	4.55%
N. S. P.	: 1	4.55%
NOTA PROMEDIO	: 11.91	
DESVIACION ESTANDAR	: 3.13	

TOTAL POR PAGINA	20	APROBADOS
	1	DESAPROBADOS
	1	N.S.P.

Callao, 28 de julio de 2013.

PROFESOR(A)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
Prof. Dr. DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO
DECANO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo General y Registros Académicos
31 JUL, 2013
SECRETARÍA - DIRECCIÓN
Nº.....
Hora.....
DIRECTOR(A) SAGRA.....



ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 ESCUELA : (41) INGENIERIA DE ALIMENTOS SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
 ASIGNATURA : (S1)A109 OTC METODICA DE LA COMUNICACION
 PROFESOR : 2825 GONZALES-GONZALES-JOSE IGNACIO CREDITOS : 3
 ACTA No. : 41-2013A-192257 PAG. 1 DE 3

ORD.	CÓDIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
1	1214120143	ABAD PICON JOSEPH ANGEL	5 CINCO
2	1214120401	ALFARO GUTIERREZ MILAGROS ROCIO	5 CINCO
3	1214120348	ALVAN AZABACHE CAROLINA VIRGINIA	7 SIETE
4	1224110064	ANDAMAYO PACHECO MERCEDES ELIZABETH	11 ONCE
5	1224130015	ARCE QUIJISE CHRISTIAN ALBERTO	7 SIETE
6	1214120321	BENITES TRUJILLO CLEYSI JANET	2 DOS
7	1224110126	BLANCO CARRASCO ALELY SUJEY	9 NUEVE
8	1224120035	CABELLOS ROJAS ANDREA LUCIA	13 TRECE
9	1214120018	CALDAS LOPEZ VICTOR ARISTIDES JUNIOR	10 DIEZ
10	1224120409	CASA LA ROSA KATHERINE STEPHANIE	N.S.P.
11	1224120416	CHA JRAY ZELA GUADALUPE VICTORIA	6 SEIS
12	1224110018	CHOQUE DUSTAMANTE LUIS FELIPE	N.S.P.
13	1224120374	CONDOR ARCOS JEAN PAUL	N.S.P.
14	1224120267	CRIALES CORDOVA ARLETH JOSSY	N.S.P.
15	1224120285	DAMAZO MENDOZA KAREN LUSERO	10 DIEZ
16	1214110011	DE LA CRUZ APARCO GABRIEL VANNESSA	12 DOCE
17	1214110154	ESPINOZA DIAZ DORA GABRIELA	11 ONCE
18	1224120258	ESPINOZA MILIAN JULIO CESAR	5 CINCO
19	1224110144	EVANGELISTA GONZAGA JOEL LEONARDO	5 CINCO
20	1224120115	FLORES DIAZ ANGELA MILAGROS	10 DIEZ
21	1224120356	FLORES ESPINOZA DIANA YANELI	11 ONCE
22	100789F	GARCIA ARIAS FREDDY	6 SEIS

TOTAL	5	APROBADOS
POR	13	DESAPROBADOS
PAGINA	4	N.S.P.

[Handwritten Signature]
 PROFESOR(A)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

 Prof. Dr. DAVID VIVANCO PEZANTES
 DECANO
 DECANO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 Oficina de Archivo General y Registros
 31 JUL. 2013
 SECRETARIA - DIRECCIÓN
 Hora Firma
 DIRECTOR OAGRA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
OFICINA DE ARCHIVO GENERAL Y REGISTROS ACADÉMICOS

Nº 071452

ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA : (41) INGENIERIA DE ALIMENTOS SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
ASIGNATURA : (5) IA169 DTC METODICA DE LA COMUNICACION
PROFESOR : 2925 GONZALES GONZALES JOSE IGNACIO CREDITOS : 3
ACTA No. : 41-2015A-132257 PAG. 2 DE 3

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
23	1224110172	GONZALES VALVERDE SUSAN STEFANY	10 DIEZ
24	1224110073	HINOSTROZA TACUNAN LIZBETH	9 NUEVE
25	1224110162	HORNA FLORES ALESSANDRA YANIRA	13 TRECE
26	1224120116	HUAMAN GARAY ELVIS JOSEPH	9 NUEVE
27	1224110091	HUAMANI HUACGAMAYTA PORFIRIO EFRAIN	3 TRES
28	1224120133	HUAMAN ROMERO DIEGO ALFREDO	11 ONCE
29	1224120142	JULCA YACILA ANTONELLA MICHELLE ASTRID	14 CATORCE
30	1224110206	LOAYZA ESPINOZA KATHERINE	8 OCHO
31	1224120365	MALLQUI BENAVENTE SARA GUADALUPE	N.S.P.
32	1224110046	MAEPARIDA ARANGO TANIA EVELYN	8 OCHO
33	1224120151	MAMANI LIPA ALEXANDER CHRISTIAN	6 SEIS
34	1224120178	MANRIQUE OBISPO DANIE ALEXANDER	6 SEIS
35	1224120222	MONTANCHEZ HILARES JOSSELINE MELISSA	5 CINCO
36	1224120017	MONTES TAIRE JIMENA IRINA	6 SEIS
37	1114120421	MORAN BARRIENTOS KARINA LISSETH	N.S.P.
38	1224120026	MORY ASCANCA JUAN CARLOS	5 CINCO
39	1224120196	MOYA CAJAVILCA MARCIA ALMENDRA	13 TRECE
40	1224120249	MUNOZ ROBLES NICOLE DYAN	6 SEIS
41	1224110037	NORABUENA CRUZ SABRINA LISSETH	10 DIEZ
42	1214120393	ORTEGA ENCARNACION SARA JIMENA	3 TRES
43	1224110171	PAICO SOBRINO SANDRA LORENA	13 TRECE
44	1224120213	PALACIOS MAMANI SHARON LISSETH	11 ONCE

TOTAL	8	APROBADOS
POR	14	DESAPROBADOS
PAGINA	2	N.S.P.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería, Pesquera y de Alimentos
Prof. DR. DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO

PROFESOR(A)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo General y Registros
31 JUL. 2013
SECRETARIA - DIRECCION
Hora: Firma:
DIRECTOR OAGRA



ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD: FIIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 ESCUELA: (41) INGENIERIA DE ALIMENTOS SEMESTRE: 2013A AÑO: 2013
 ASIGNATURA: (5) IA109 MC METODICA DE LA COMUNICACION
 PROFESOR: 2925 GONZALEZ-GONZALES JOSE IGNACIO CREDITOS: 3
 ACTA No: 41-2013A-132257 PAG: 3 DE 3

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
45	1224120338	PARCO VAL DEZ JUAN MANUEL	3 TRES
46	1224110153	PERICHE FIESTAS CELIA PAOLA	5 CINCO
47	1224120445	PERNIA LUGO JAIRO JORGE	3 TRES
48	1224120053	PINEDO SUAREZ LALI RUSBITH	3 TRES
49	072693C	QUISPE COAHUANA JOHANNA SMILR	11 ONCE
50	1224120311	QUISPE RIVAS TATIANA CARLA	14 CATORCE
51	1124110101	REMENTERIA QUISPE MARIA CONCEPCION	3 TRES
52	1224120454	RIVADENEIRA MALLQUI CARLA EVELIN	3 TRES
53	1224120169	RODRIGUEZ LEVANO AYRTON ANDRES	6 SEIS
54	1224110028	ROVAS PRADO INGRID MILUSKA	13 TRECE
55	1224120089	ROSARIO ESPINOZA SHAAARON	N.S.P.
56	1214120081	SALAZAR BARZOLA DIEGO JEAN CARLO ENRICO	N.S.P.
57	1224120329	SALES DAVILA YACKELINE KATTY	11 ONCE
58	062621J	SOTELO ARAMBURU YOEL EMIL	N.S.P.
59	1224120436	STAGNARO SANCHEZ PIERINA GIANELLA	N.S.P.
60	1114120092	TACUCHI VENTURA REGINA SANTA ANA	8 OCHO
61	1224120338	TAMAYO LOAYZA AUGUSTO DENIS	11 ONCE
62	1224110055	TARAZONA QUISPE JACK WATSON	13 TRECE
63	1224110108	TOMAS LOAYZA RUDDY	5 CINCO
64	1224120231	TRUJILLO ZULUETA NICOLLE GERALDINE	7 SIETE
65	1224120347	ZAMORA AGUIRRE KARLA ROSSMERY	11 ONCE
66	1224120187	ZARIA CHAVARRIA KARINA ESTEFANY	6 SEIS

INFORMACION ESTADISTICA	TOTAL MATRICULADOS	66	100%
	APROBADOS	18	27.27%
	DESAPROBADOS	38	57.58%
	N.S.P.	10	15.15%
	NOTA PROMEDIO	6.82	
DESVIACION ESTANDAR	4.28		

TOTAL	7	APROBADOS
POR	11	DESAPROBADOS
PAGINA	4	N.S.P.

Callao, 30 de julio de 2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
Prof. Dr. DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO

[Signature]
PROFESOR(A)

DECAÑO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo General y Registros
30 de Julio de 2013
31 JUL. 2013
SECRETARIA - DIRECCION
Hora: Firma:
DIRECTOR OAGRA



ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA : (41) INGENIERIA DE ALIMENTOS

SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013

ASIGNATURA : (23) IA606.06C METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

PROFESOR : 0859 OLIVARES CHOQUE BALDO ANDRES

CREDITOS : 3

ACTA Nº : 41-2013A-132290

PAG : 1 DE 2

ORD.	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
1	000600B	AMARO MEZA AIDA FIORELLA	16 QUINCE
2	030506J	ANCHANTE BARRIENTOS CLIMERY EVELYN	11 ONCE
3	100500J	ARAMAYO ALEJOSO CONSUELO	16 DIECISEIS
4	092680D	AYASTA TEJADA BEISY VANESSA	16 DIECISEIS
5	090655E	AYLLON ZURITA DIANA CAROLINA	16 DIECISEIS
6	960729D	BENITES ESPINOZA RUTH AMALIA	N.S.P.
7	042605I	BRAVO MOCOLLON BERLING JOSE	4 CUATRO
8	090700F	CACHO DE LA CRUZ ELIZABETH ELIANA	16 DIECISEIS
9	120793C	CAMARGO SANCHEZ MATILDE MARITZA	16 QUINCE
10	010054G	CASTILLO DAVILA LESLIE VANESSA	2 DOS
11	100102K	CASTILLO DEL POZO DEIVE	16 DIECISEIS
12	100770C	CCOYO JULON LAURA MAGALY	16 DIECISEIS
13	020675J	COVENAS AL TAMIRANO GIULIANA PIERINA	13 TRECE
14	000235B	DELGADO POLO ANGELA FATMA	15 QUINCE
15	100781F	GARCIA VALLEJOS LUIS CALEB	16 DIECISEIS
16	090951J	GRANDEZ TAPAYURI BETTY KARINA	16 DIECISEIS
17	002905C	MAMANI MAMANI ANABEL MILAGROS	10 DIECISEIS
18	080814F	MANGILLA SI VESTRE MARGARET MARIA ANGELA	16 DIECISEIS
19	100101D	MATEO VERA FELIX KENYD	16 QUINCE
20	072700J	MITMA MESTANZA JESSICA MELIZA	11 ONCE
21	070657E	MORALES VERNAL ALICIA LILIANA	15 QUINCE
22	100785K	OBREGON PACHECO PAMELA JOSEFIN	11 ONCE

TOTAL	19	APROBADOS
POR	2	DESAPROBADOS
PAGINA	1	N.S.P.

[Signature]
PROFESOR(A)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
[Signature]
Prof. Dr. DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO(A) / DIRECTOR(A) I.E.P.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo y Registros Académicos
31 JUL 2013
SECRETARIA DIRECCIÓN
Nº
Firma
DIRECTOR CARRERA



ACTA DE NOTAS FINALES

FACULTAD : FIPA - INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA : (41) INGENIERIA DE ALIMENTOS SEMESTRE : 2013A AÑO : 2013
ASIGNATURA : (23) 14605 06C METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
PROFESOR : 0850 OLIVARES-CHOQUE BALDO ANDRES CREDITOS : 3
ACTA Nº : 41-2013A-132290 PAG 2 DE 2

GRUPO	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO FINAL
23	090065H	ORTIZ NEYRA ADEMIR JOSE JUNIOR	N.S.P.
24	100752A	PALOMINO CASANA HELEN DYANNE	11 ONCE
25	090052F	PASTOR SANCHEZ AVRTON JEREMY	16 DIECISEIS
26	082080E	PENA VILLAFUERTE FELIPE RICARDO	N.S.P.
27	169775A	QUINTANILLA HUAMACOTO GIOVANNA	16 DIECISEIS
28	072079C	ROBLES CONTRERAS DAVID	13 TRECE
29	092075K	RODRIGUEZ QUEZADA JACK	12 DOCE
30	080055C	ROJAS NUÑEZ CRISTIAN ENRIQUE	11 ONCE
31	070562C	SANCHEZ PISCONTE ELIZABETH CAROLINA	16 DIECISEIS
32	090657E	VASQUEZ CUTIHERREZ YESENIA SONALI	16 DIECISEIS
33	962742H	VILCAPOMA VILCAPOMA EDITA	N.S.P.
34	190778D	VILCHEZ SAN MARTIN LESLIE GABRIELA	11 ONCE

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	TOTAL MATRICULADOS		TOTAL	
		34	100%	9
	22	64.71%	0	DESAPROBADOS
	2	5.88%	5	N.S.P.
	4	11.76%	Callao, 26 de julio de 2013	
	NOTA PROMEDIO : 12.03			
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR : 5.47			

EMISOR(A)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería, Pesquera y de Alimentos

Nº DE DAVID VIVANCO PEZANTES
DECANO(A) / DIRECTOR(A) EPG

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Archivo General y Registros Académicos
31 JUL 2013
DIRECCIÓN
Firma
DIRECTOR OGRA