



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO



**VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA  
EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GEOMETRÍA  
ANALÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

**PRESENTADA POR  
JOSÉ ANTONIO CÁRDENAS MARTÍNEZ**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**LIMA – PERÚ**

**2013**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

**SECCIÓN DE POSGRADO**

**VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA  
EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GEOMETRÍA  
ANALÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**PRESENTADO POR:  
JOSÉ ANTONIO CÁRDENAS MARTÍNEZ**

**LIMA, PERÚ**

**2013**



**TÍTULO**  
**VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA**  
**EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GEOMETRÍA**  
**ANALÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

**ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

**ASESOR:**

Dr. Oscar Rubén Silva Neyra

**PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dr. Florentino Mayurí Molina

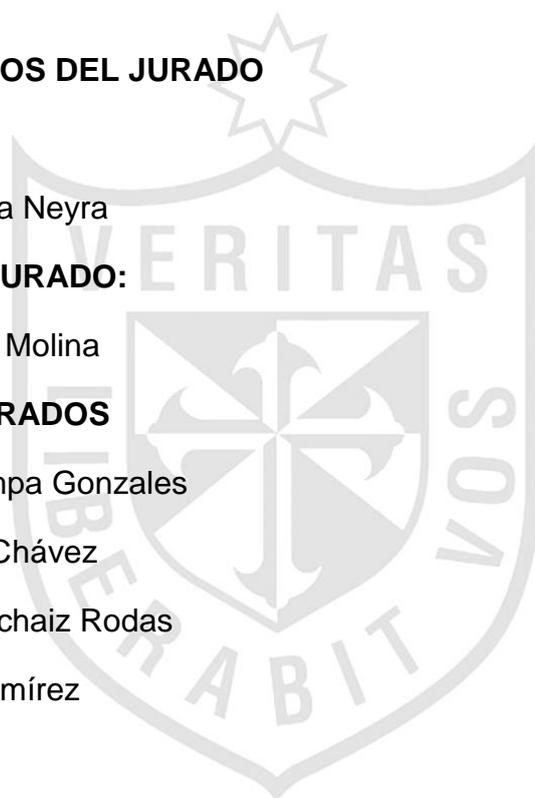
**MIEMBROS DEL JURADOS**

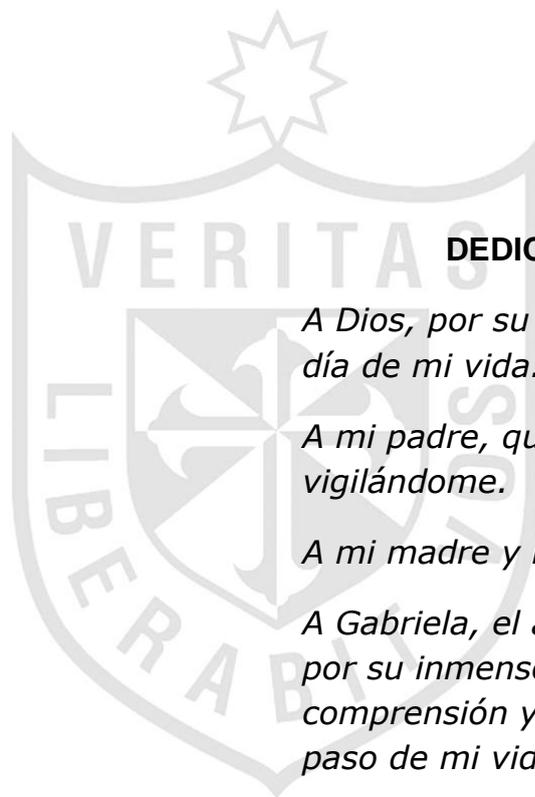
Dr. Víctor Zenón Cumpa Gonzales

Dr. Víctor Raúl Díaz Chávez

Dr. Carlos Augusto Echaiz Rodas

Dr. Raúl Reátegui Ramírez





## **DEDICATORIA**

*A Dios, por su presencia en cada día de mi vida.*

*A mi padre, que está en el cielo vigilándome.*

*A mi madre y hermanos.*

*A Gabriela, el amor de mi vida, por su inmenso cariño, comprensión y apoyo en cada paso de mi vida.*

*A mi amado hijo, Gabrielito por ser fuente de inspiración.*



### **AGRADECIMIENTO**

*A mi tutor por su invaluable ayuda,*

*A Gaby, el amor de mi vida, por su apoyo y compañía,*

*A Gabrielito mi hijo, por dejarme trabajar,*

*A mis amigos que siempre me apoyaron.*



## ÍNDICE

<b>Portada</b>	i
<b>Título</b>	ii
Asesor y miembros del Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
<b>ÍNDICE</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	ix
<b>ABSTRACT</b>	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xiii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general	6

1.3.2	Objetivos específicos	6
1.4	Justificación de la investigación	7
1.5	Limitación de la investigación	9
1.6	Viabilidad de la investigación	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>		
2.1	Antecedentes de la investigación	12
2.2	Bases teóricas	16
2.2.1	Teorías de aprendizaje	16
2.2.2	Video tutorial virtual	27
2.2.3	Plataforma YouTube	32
2.2.4	Docencia virtual	35
2.2.5	Geometría Analítica	37
2.3	Definiciones conceptuales	39
2.4	Formulación de hipótesis	42
2.4.1	Hipótesis general	42
2.4.2	Hipótesis específicos	42
2.4.3	Variables	44
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b>		
3.1	Diseño de la investigación	46
3.2	Población y muestra	47
3.3	Operacionalización de variables	48
3.4	Técnicas para la recolección de datos	49
3.4.1	Descripción de los instrumentos	49
3.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	50
3.6	Aspectos éticos	51

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

4.1 Prueba de hipótesis	84
-------------------------	----

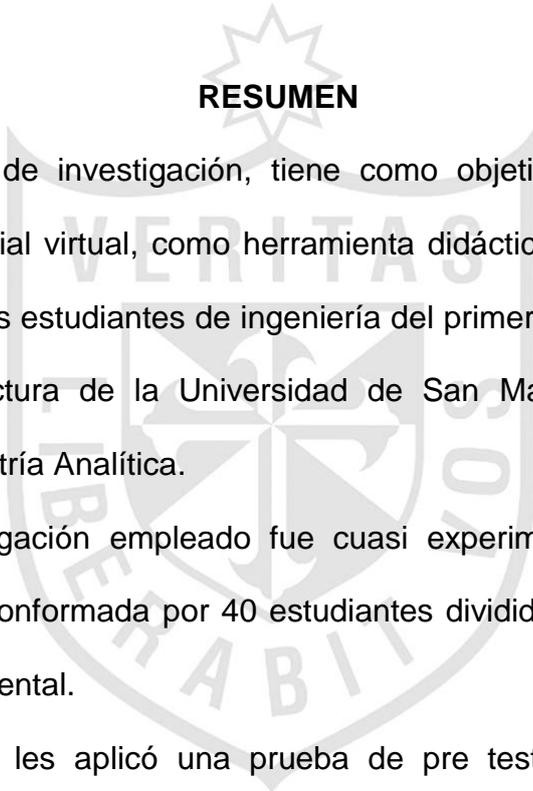
## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Discusión	98
5.2 Conclusiones	101
5.3 Recomendaciones	102

## **ANEXOS**

<b>Anexo 1</b> Matriz de consistencia	108
<b>Anexo 2</b> Instrumentos para la recolección de datos	111
<b>Anexo 3</b> Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación	118





## RESUMEN

El presente estudio de investigación, tiene como objetivo determinar en qué medida el video tutorial virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades de los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, en la asignatura de Geometría Analítica.

El diseño de investigación empleado fue cuasi experimental, aplicado a una muestra de estudio conformada por 40 estudiantes divididos en dos grupos: uno testigo y otro experimental.

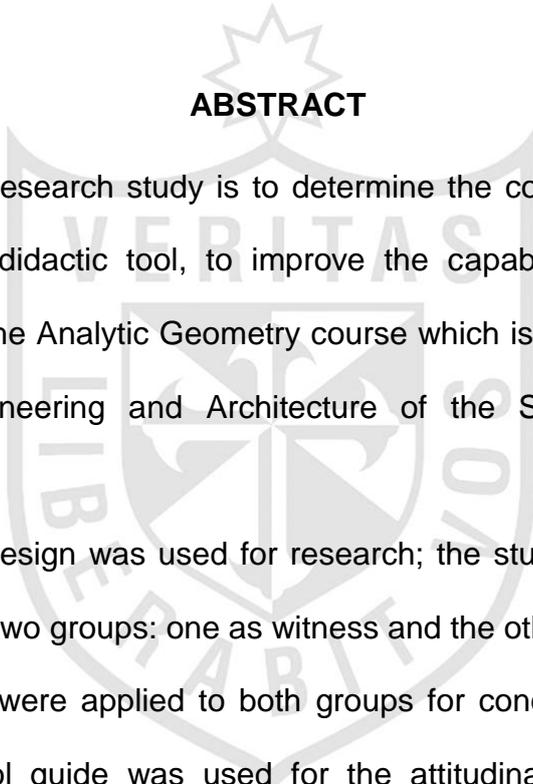
A ambos grupos se les aplicó una prueba de pre test y post test para las dimensiones conceptual y procedimental, para la parte actitudinal se utilizó una guía de control, dado que no habían usado antes una herramienta didáctica en el curso.

Posteriormente al grupo experimental se aplicó la herramienta didáctica (video tutorial virtual) y al otro grupo no, estuvo de testigo, pero ambos grupos recibieron los mismos tópicos.

Los resultados indican que las puntuaciones iniciales eran muy bajas, pero después de realizado el tratamiento experimental, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, se constató que los alumnos ingresan a la universidad con una base matemática muy baja, en especial en materias elementales como son aritmética y álgebra, y que la herramienta didáctica no solo refuerza la enseñanza y mejora el aprendizaje, sino que predispone al estudiante a instruirse, fomentando la práctica del autoaprendizaje.

En conclusión, el video tutorial virtual ha demostrado que mejora significativamente el desarrollo de capacidades en los estudiantes de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, en la asignatura de Geometría Analítica.





## ABSTRACT

The purpose of this research study is to determine the contribution of the virtual tutorial video, as a didactic tool, to improve the capabilities development for students enrolled in the Analytic Geometry course which is part of the first term at the Faculty of Engineering and Architecture of the San Martín de Porres University.

Quasi experimental design was used for research; the study sample included 40 students divided into two groups: one as witness and the other as experimental.

Pretest and posttest were applied to both groups for conceptual and procedural dimensions, a control guide was used for the attitudinal dimension; this was because they had never used a didactic tool before for the course.

Later, the didactic tool (virtual tutorial video) was used for the experimental group while the other functioned as witness and did not use it. Both groups received the same topics.

Results show very low initial grades, but after the experimental treatment was performed, significant statistical differences arose. Additionally, the fact that students enter university with a very low mathematical base was confirmed,

especially on courses such as arithmetic and algebra; it was also confirmed that the didactic tool not only strengthens teaching and improves learning, but also influences students to learn, encouraging self-learning.

The virtual tutorial video, has demonstrated it significantly improves competences development for students enrolled in the Analytic Geometry course at the Faculty of Engineering and Architecture of the San Martín de Porres University.



## INTRODUCCIÓN

La educación en nuestro país atraviesa serias deficiencias matemáticas que luego se ven reflejadas en las aulas universitarias. A menudo la realidad que enfrentan los alumnos que ingresan al mundo universitario, es muy diferente de aquella que planearon y pensaron, lo que a menudo causa frustración y desilusión de la carrera que eligieron.

En este contexto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar en qué medida el video tutorial virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

Los alumnos de hoy en día, requieren motivación y estímulos adicionales a los tradicionales, para este objetivo proponemos la aplicación de nuevas herramientas usando la web y los videos tutoriales virtuales para la enseñanza y aprendizaje del curso de Geometría Analítica, que en los últimos años registran altas tasas de desprobación.

La investigación formula la siguiente interrogante: ¿En qué medida el video tutorial virtual, como herramienta didáctica mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de Ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres?

Justificamos la presente investigación, porque nos permitirá diagnosticar y tener información empírica de las deficiencias y dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura, lo que nos permitirá diseñar un programa estratégico a fin de que sea implementado por la facultad.

La viabilidad de aplicar videos tutoriales virtuales en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura, se origina debido a la importancia que se da al uso de las tecnologías de información en educación a nivel internacional y al influjo de la tecnología en nuestra sociedad. Son nuestros estudiantes quienes se sienten atraídos por el uso de las computadora, el internet, los teléfonos celulares, etc. y que demuestran en estas, muchas habilidades y destrezas que debemos aprovechar, alimentar este interés y mejorar su educación.

La hipótesis planteada fue: El video tutorial virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. La variable independiente: video tutorial virtual como herramienta didáctica y la Variable dependiente: mejora el desarrollo de capacidades en Geometría Analítica.

En la investigación se utilizó el método cuasi experimental con dos grupos uno experimental y otro de testigo aplicándose pre prueba – post prueba con

mediciones de entrada y salida para la capacidad conceptual y procedimental; para la parte actitudinal se complementó con la Ficha de observación. La población fue conformada por 40 estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres de la que se tomó como muestra a 20 estudiantes de la sección 01 y 20 estudiantes de la sección 03 A.

En la investigación se trató de demostrar cómo influye la aplicación de los videos tutoriales virtuales en la mejora de desarrollo de capacidades en Geometría Analítica en los estudiantes frente al método tradicional y sin empleo de los videos tutoriales. Se desarrolló en cuatro sesiones, tiempo en el que se trabajó con dos grupos seleccionados (grupo testigo y grupo experimental). A ambos grupos se impartió las clases de forma tradicional, al grupo experimental se le reforzó las clases con videos tutoriales y se les adicionó direcciones electrónicas de los tópicos dictados en clase.

Los resultados estadísticos fueron analizados mediante la estadística descriptiva. La hipótesis se validó con la T de student y se demostró que los videos tutoriales virtuales como herramienta didáctica, mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica.

La investigación consta de cinco capítulos, estructurados de la siguiente manera:

En el capítulo I, se presenta el planteamiento del problema: descripción de la realidad problemática, formulación del problema, objetivos, justificación, limitaciones y la viabilidad de la investigación.

En el capítulo II, se presenta todo el marco teórico que se tomó en cuenta para el presente estudio: antecedentes, teorías de aprendizaje, video tutorial virtual,

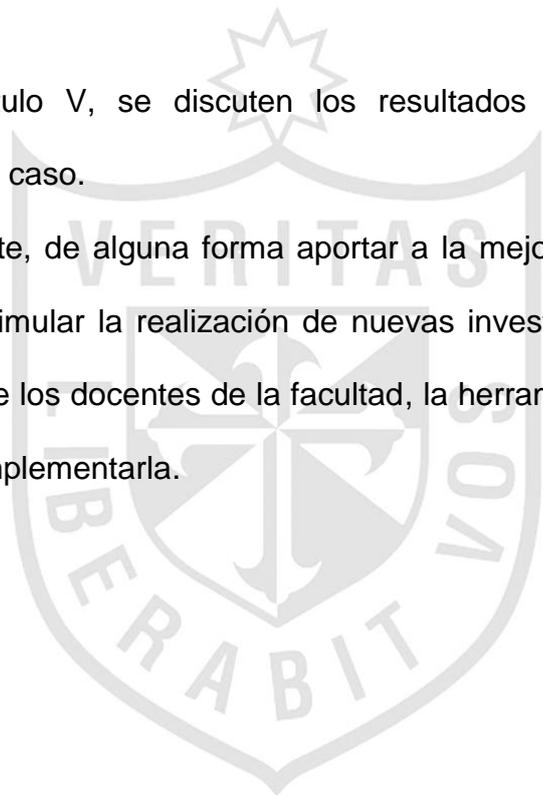
docencia virtual, La asignatura de Geometría Analítica, definiciones conceptuales y la formulación de la hipótesis.

En el capítulo III, se presenta el diseño de la investigación, se precisa el tipo de investigación, se determina la población, la muestra, operacionalización de variables las técnicas de recolección de datos y su respectivo procesamiento. Aspectos éticos.

En el capítulo IV, se presenta el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.

Finalmente, el capítulo V, se discuten los resultados para la conclusión y recomendaciones del caso.

Espero, como docente, de alguna forma aportar a la mejora en la educación de los estudiantes y estimular la realización de nuevas investigaciones. Así mismo, se pone al alcance de los docentes de la facultad, la herramienta didáctica usada, a fin de que logren implementarla.



## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Los estudiantes de los primeros ciclos académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres, registran en los últimos años altas tasas de desaprobación en los cursos de matemática; y el curso de Geometría Analítica es una de las materias que más registra este problema, tal como se evidencia en la tabla N° 1.

**Tabla N° 1 – Aprobados y desaprobados en Geometría Analítica**

Ciclo	2009-1	2009- 2	2010-1	2010-2	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2
<b>Aprobados</b>	149	167	204	178	178	199	192	165
<b>Desaprobados</b>	<b>352</b>	<b>285</b>	<b>401</b>	<b>312</b>	<b>422</b>	<b>297</b>	<b>320</b>	<b>334</b>
<b>Total Alumnos</b>	501	452	605	490	600	496	512	499

Fuente: Registros Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

En la oficina de Coordinación Académica hemos visto con mucha frecuencia, cómo los ingresantes pasan de un buen estado anímico por el logro alcanzado de haber ingresado, a la frustración de no poder superar un curso. Algunos acuden a tutorías, academias particulares, entre otros, y aún así salen desaprobados. Finalmente, deciden trasladarse a otra carrera o Facultad, perdiendo así, a un alumno más.

La Geometría Analítica no solo es una asignatura importante, sino que es prerrequisito de otra inmediata superior, esto significa que puede retrasar la carrera de Ingeniería en seis años o más. Por razones como ésta, vemos que de 500 alumnos que ingresan, solo 50 terminan la carrera. Las interrogantes que giran de forma inmediata podrían ser: ¿Qué es lo que está sucediendo con el curso? ¿Siempre fue así? ¿Han cambiado los alumnos?, ¿La metodología? ¿El entorno? Los números siguen y seguirán siendo los mismos; sin embargo los alumnos, la tecnología y la metodología, ha ido cambiando.

Actualmente, la tecnología nos ha llevado a entumecer un poco el novel cerebro estudiantil, ya que nos puede brindar soluciones fáciles a problemas matemáticos sencillos como sumar, restar, multiplicar, dividir, usando inmediatamente la calculadora evitando así que los alumnos piensen como llegar a la solución. Sin embargo, de otro lado ha hecho que desarrollen otras habilidades, como la capacidad innata para entender los nuevos programas y navegar en ellos, la facilidad en el uso de diversos hardware y más.

Lo que se debe buscar es el punto medio entre estos dos factores extremos, como volver al razonamiento básico estimulando las nuevas cualidades. No debemos permitir que se pierda la capacidad de desarrollar pequeños problemas matemáticos mentalmente, porque no solo estamos haciendo que el cerebro se ejercite, sino que ampliamos el conocimiento y entendimiento del resto de las matemáticas y podemos llegar a descubrir que si lo vemos como un reto, encontrar una solución matemática puede ser estimulante y gratificante.

## **Disminución de postulantes a las carreras de ingenierías**

En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres, se desarrollan en su mayoría las ciencias exactas, por lo que los números están en la mayoría de cursos que se imparten.

De un tiempo a esta parte se aprecia una disminución considerable de postulantes a las escuelas de ingeniería, como se muestra la tabla N° 2, lo cual es realmente preocupante.

**Tabla N° 2: Postulantes a las escuelas de Ingeniería de la FIA**

Ciclo	2009-1	2009- 2	2010-1	2010- 2	2011-1	2011- 2	2012-1	2012- 2	2013-1
Civil	55	49	77	62	117	66	75	82	106
Electrónica	24	14	22	13	19	18	19		
Industrial	93	74	102	77	105	66	93	70	131
Sistemas	117	87	119	67	96	68	68	68	92
Total	289	224	320	217	337	218	255	220	329

Fuente: Registros Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Actualmente los alumnos optan por otras carreras que en su plan de estudios no lleve muchas matemáticas y tienden a atiborrar las carreras de letras y administración, así también como la migración a múltiples universidades que han aparecido, saturando el mercado y ofreciendo de manera irresponsable, currículos más “simples”, conjuntamente con centros que ofrecen carreras cortas a la orden del mercado.

### **El temido profesor de Matemática**

Los estudiantes tienen pánico a las matemáticas a fuerza de calificaciones decepcionantes, presiones y metodologías equivocadas. Esto ha hecho que el profesor se convierta en un obstáculo en vez de un facilitador de conocimientos.

Muchos alumnos tienden a culpar a los maestros por su bajo rendimiento, trasladando su frustración hacia la autoridad en la materia.

Si bien es cierto, muchos profesores son reacios a aplicar tecnologías de información y comunicación a las ciencias exactas, es hora de que se implemente toda herramienta que nos ayude a llegar mejor al alumno.

### **Disminución de cargas académicas**

La baja cantidad de postulantes y la deserción de alumnos terminan por perjudicar directamente a los docentes, pues las cargas académicas bajan y se ven obligados a postular a otras entidades para poder cubrir la canasta familiar.

Hubo una época en la que un docente de nuestra facultad, no tenía necesidad de recurrir a otra institución, identificándose plenamente con la Universidad. Este fenómeno ha llevado incluso a que los docentes pierdan la identificación con su facultad y la vean como un trabajo más; de esta forma se crea un círculo que termina por alimentar el bajo rendimiento de los alumnos, pues al no tener el docente identidad y ver la enseñanza tan solo como un recurso de ingreso económico, no se preocupará, ni tendrá el tiempo para hacer una clase de calidad y novedosa, cumplirá sí con los objetivos, pero no irá más allá, pues su labor termina con el dictado de clases, que es para lo que ha sido contratado.

### **Didáctica y técnicas de enseñanza**

Existen diversas herramientas didácticas que pueden hacer que la enseñanza sea más flexible, amena y participativa, si bien es cierto que la mayoría de docentes matemáticos usan técnicas tradicionales y que estas son válidas, pues una cátedra bien ejecutada puede ilustrar muy bien cualquier problema, es hora de romper ciertas barreras tradicionales y llevar los números un poco más allá, modernizarlos.

Parecería que hay algún problema en la enseñanza, sin embargo creo que es algo idiosincrático y de época, pues no solo pasa en nuestra facultad o en nuestra universidad, pero opinamos que debemos ser los mejores afrontando este tipo de problemas de aprendizaje que en parte acarrea la modernidad, haciendo uso de la misma.

La Facultad es responsable de aquellos alumnos que ha acogido y debe preocuparse por ellos, sobre todo por aquellos estudiantes del primer ciclo que ingresaron con tanta ilusión y expectativa.

## **1.2 Formulación del problema de investigación**

### **1.2.1 Problema general**

¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?

### **1.2.2 Problemas específicos**

1.2.2.1 ¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?

1.2.2.2 ¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades

procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?

1.2.2.3 ¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?

### **1.3 Objetivos de Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1.3.2.1 Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

1.3.2.2 Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

1.3.2.3 Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

Esta problemática es tan preocupante, que hemos visto con mucho pesar, como la Escuela de Ingeniería Electrónica ha cerrado sus puertas. Esta carrera de vanguardia que tiene tanto campo laboral, es una especialidad en la que se llevan todas las matemáticas y los números son el día a día. Esta particularidad ha hecho que los alumnos opten por otras alternativas luego de ingresar y frustrarse con sus primeros cursos. Los números es algo que verán en toda la carrera, un peldaño es el inicio de otro, si al inicio fracasan, ya no quieren seguir intentando, es por esto que hay pocos postulantes, pocos alumnos que culminan su profesión.

Se necesita un cambio en la mentalidad de los alumnos, un estímulo adicional que los haga arriesgar por más, que entiendan que nada es imposible, que es

difícil alcanzar un nivel alto en los números, pero que luego de pasar la valla es más simple, los primeros tropiezos no pueden hacer desistir de una vida de recompensas.

Tratar de cambiar en algo, o ayudar a mejorar este patrón de conducta, es nuestra principal motivación. Debemos comenzar con el alumno desde el inicio, no tratar de corregirlo al final, trabajar con el ingresante, demostrarle que existen diversas herramientas didácticas, entre ellas el video tutorial virtual, que les permitirán ampliar su visión y conocimiento, demostrar que los números son amigables y que le serán útiles durante toda su vida. Sabemos perfectamente que piensan "...esto para que me va a servir en la práctica?", pero créanlo o no, sirve y les servirá toda la vida, por ejemplo, vivimos en un mundo de coordenadas y formas, eso es geometría!, pero no solo deseamos que se esfuercen por pasar un curso sino que vean que pueden dominar la materia y que esa será su mayor recompensa, estamos a tiempo de revertir esta situación, no será fácil ni rápido pero se puede hacer y todos tenemos que unirnos en el esfuerzo.

Es por este motivo que elegimos la asignatura de geometría analítica, uno de los cursos con mayor cantidad de desaprobados, como punto de partida para la investigación, que tiene la finalidad de mejorar el nivel académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, lo que permite evitar la deserción y la repetición continua del curso. Asimismo brindar un mejor servicio buscando superar las deficiencias que arrastran de un sistema escolar con serios problemas.

La presente investigación se justifica porque nos permite:

- Diagnosticar, conocer y tener información empírica sobre las deficiencias y dificultades en el aprendizaje del curso de geometría analítica, para elaborar nuevos métodos o estrategias didácticas así como planes curriculares orientados a superar las anomalías existentes.
- Tener información empírica sobre las deficiencias y carencias en la enseñanza del curso de geometría analítica de los docentes de la FIA, en base a lo cual diseñar políticas de capacitación docente, principalmente sobre métodos o estrategias de enseñanza.
- Documentar en forma automática los diferentes procesos que se registran en la gestión académica durante cada semestre.
- Diseñar y alcanzar a las autoridades de la facultad un programa estratégico de enseñanza y aprendizaje del curso de geometría analítica a fin de que sea implementado en forma planificada y oportuna.
- Inculcar a los docentes de la Facultad al uso de las herramientas tecnológicas para la enseñanza.

Los resultados y conclusiones de esta investigación tendrán una validez significativa y puede generalizarse a las demás materias, como Matemática Discreta, Algebra Lineal para los alumnos del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, sin embargo, podría extenderse a todos los cursos y para todos los estudiantes de la Universidad San Martín de Porres.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

Se presentan algunas limitaciones, las más importantes son:

- Insuficiencia de antecedentes de la investigación (revistas especialidades, tesis, internet) relacionados con estudios sobre la enseñanza y

aprendizaje de Geometría Analítica de los estudiantes del primer ciclo de ingeniería.

- Poco material bibliográfico que contengan conceptos, categorías, principios, enfoques o modelos relacionados estrictamente con la enseñanza y aprendizaje en Geometría Analítica de los estudiantes del primer ciclo de ingeniería.

### **1.6 Viabilidad de la investigación**

La investigación es factible por las siguientes razones:

- Las Tecnologías de Información y Comunicaciones nos brindan múltiples opciones y plataformas que podemos usar como herramientas didácticas para el aprendizaje, como por ejemplo: las redes sociales, los blogs, páginas Web, videos tutoriales, chatear on line, entre las principales.
- Aprovechar las habilidades y destrezas que tienen los estudiantes universitarios en el uso de las nuevas tecnologías que emplean con mucha facilidad, nuevos sistemas de comunicación como los mensajes de texto, email, Facebook, tweeter; buscar información a través de Google u otros buscadores, compartir información con el uso de blogs, Bluetooth, YouTube, socializarse a través de salas de chat, foros y aprender con los portales educativos, aplicaciones educativas, enciclopedias online
- Uso masivo de Computador y Cabinas de internet en cada esquina, El bajo costo de adquirir un computador con conexión de internet, la proliferación de cabinas de internet o más aun los teléfonos celulares que son cada vez más sofisticados que tienen internet permiten el acceso a los materiales de estudio de cada clase desde cualquier computador o

celular de cualquier lugar y hora poder acceder al Aula Virtual, por consiguiente no hay excusas para el alumno que quiere aprender y apostar por una educación de calidad, abierta e interactiva, donde se rompan las barreras del tiempo y distancia.



## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

En este capítulo fundamentamos la investigación con la descripción de algunas tesis relacionadas a la aplicación del video tutorial virtual, y con un conjunto de conceptos, teorías y definición de los términos básicos que sustentan la investigación.

### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Se han encontrado trabajos anteriores sin tener necesariamente los mismos contenidos, pero que han ofrecido algún aporte respecto a la aplicación de videos tutoriales específicamente a la asignatura de Geometría Analítica. Sin embargo, hay otros temas relacionados que han proporcionado y contribuido significativamente al objeto de estudio. Se destacan las siguientes investigaciones.

“Aplicación de video tutoriales en el aprendizaje de funciones de  $R_n$  en  $R_m$  en la asignatura de Análisis II en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle”.

Los docentes investigadores Dr. Florencio Flores Ccanto, Lic. Olger Melgarejo Rodríguez, Mg. Alonso Cornejo Zúñiga y Lic. Yeferson Meza Chaupis han

elaborado un manual para elaborar videos tutoriales de funciones  $R_n$  en  $R_m$  con el software Camtasia para el uso como material de apoyo para reforzar los conocimientos adquiridos de la teoría de la asignatura de Análisis Matemático II en los estudiantes de la especialidad de Informática. Esto originó horas de autoestudio, repeticiones de ver y escuchar dicha clase, motivación en resolución de problemas, entender la representación gráfica que al final cumplió su cometido, que la aplicación del video tutorial mejora significativamente el aprendizaje, conceptual, procedimental, actitudinal del estudiante.

“Investigación sobre la elaboración de material docente (tutoriales virtuales), como apoyo al trabajo en casa para refuerzo de las clases prácticas”.

Investigador Manuel José León Bonillo. La investigación gira en torno a los resultados obtenidos a partir de la utilización de tutoriales virtuales como herramienta de apoyo educativo, principalmente de forma autónoma por parte del alumnado en el trabajo de casa y como refuerzo de las clases presenciales.

La asignatura en que se empleó es topografía y para el desarrollo de las prácticas de campo se utilizó el instrumento Taquímetro electrónico. Debido al escaso instrumento topográfico y a la pérdida de destreza adquirida al no practicarla fuera de clase que ocasionaba retraso para los siguientes ciclos posteriores fue el motivo de la investigación. El trabajo de investigación fue la creación de una herramienta virtual cuyo objetivo principal era crear un material didáctico multimedia con el uso de software del Taquímetro electrónico. La investigación ha podido comprobar la mejora de aprendizaje de los estudiantes y las nuevas tecnologías de la educación hacen que la

enseñanza universitaria presencial comparta con la virtual adaptándose a los requerimientos de la sociedad de la información. La educación debe basarse en el estudiante y en el conocimiento científico como algo abierto y en proceso de construcción.

“Blended Learning. La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo” Investigador Virginia Eliana Pompeya López. Esta tesis trabaja sobre el tema de Tecnología Informática en el ámbito educativo, en particular, se realiza un análisis de la modalidad “blended learning” (aprendizaje combinado) que integra en una propuesta educativa diversos recursos, los propios de la educación presencial, más aquellos de la educación a distancia, de manera que dicha combinación busca lograr un aprendizaje óptimo por parte de los estudiantes. Se introdujo el uso de mapas conceptuales y simulaciones para fomentar la integración de los temas y mejorar el tratamiento de algunos conceptos abstractos que forman parte del temario. Como consecuencia de la investigación, se realizó un aporte a través de una propuesta concreta de diseño e implementación de un material hipermedia y el desarrollo de una experiencia piloto que incorpora el uso del material para un grupo de alumnos testigo, proponiendo un plan de evaluación sobre las implicancias de esta incorporación, involucrando como destinatarios de esta evaluación a docentes y alumnos.

El análisis de los datos recogidos puso de manifiesto que el material hipermedia desarrollado ha sido bien recibido por los alumnos y lo consideraron como un apoyo importante para mejorar el rendimiento en la materia cumpliendo con los objetivos propuestos. Con respecto a la

evaluación el 80 % de los alumnos que accedió al material aprobó el examen final.

“Desarrollo de software, aplicado a la Geometría Analítica a nivel medio superior”. Investigador Ing. José de Jesús Sánchez Herrera. En la investigación se desarrolló un software de aplicación para el apoyo de los programas educativos de Geometría Analítica a nivel medio superior de las Universidades de Guadalajara y de Colima para modernizar la enseñanza de las matemáticas, pues los modelos de enseñanza que anteriormente eran válidos, actualmente, ya no lo eran. La enseñanza de las matemáticas, por lo general, se induce a los estudiantes desde temprana edad a renunciar a una verdadera comprensión de lo que están aprendiendo, influenciando a memorizar los datos que se consideran importantes y aprender reglas y procedimientos que se aplican mecánicamente. Se escogió la Geometría Analítica por ser tan árida para los alumnos para aplicar el Software. Desde el punto de vista educativo, se pretendió convertir al curso en una asignatura formativa para el estudiante ya que requiere del uso conjunto de sus habilidades aritméticas, algebraicas y geométricas, adquiridas con anterioridad y las desarrolladas en el mismo curso.

El uso de las microcomputadoras propició un ambiente de participación colectiva, facilitó situaciones didácticas vivas, donde el estudiante aprendió a razonar y analizar. Al observar las encuestas los estudiantes visualizaron las matemáticas de una forma más clara y concreto y lo menos abstracto posible viéndola atractivamente. Finalmente, se observó, que usando la computadora, el estudiante aprendió a analizar y reflexionar.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Teorías de aprendizaje

Tomando como base al constructivismo y el construccionismo, se puede hacer uso inteligente y racional de la tecnología para desarrollar en el estudiante un pensamiento estructurado, que le permita encaminarse hacia el desarrollo de un pensamiento más lógico y formal (Ruiz-Velasco 2007).

**Constructivismo.** No existe, como teoría única, sino como un conjunto de teorías relacionadas que pueden catalogarse como constructivistas. Estas son las teorías de Piaget (1970) como máximo exponente de la teoría genética; de Ausubel (1968) como representante de la teoría del aprendizaje significativo, de Bruner (1960) como defensor del aprendizaje por descubrimiento; y de Vygotsky (1986) con la teoría del aprendizaje social, suponiendo el hecho de que el constructivismo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la actividad cotidiana y de la interacción con el ambiente y las disposiciones del individuo (Ruiz-Velasco 2007).

Uno de los constructivistas con mayor influencia es el psicólogo suizo Jean Piaget, quien en sus estudios se preocupó por el desarrollo intelectual del ser humano e identificó dos procesos intelectuales que forman y cambian los esquemas: adaptación y organización.

Para Piaget un esquema es una estructura o habilidad física y mental, que la persona utiliza para experimentar nuevos acontecimientos y adquirir otros esquemas.

En cualquier momento de su vida, una persona dispone de un conjunto de estructuras formadas por ideas y conocimientos y las utiliza para manejar las nuevas experiencias o ideas, a medida que se van teniendo. Las estructuras ya establecidas ayudan a adquirir nuevas ideas que, a su vez, inducen a cambiar las que se tenían hasta ese momento.

Adaptación es un proceso doble de asimilación y acomodación, que consiste en adquirir información y en cambiar las estructuras cognitivas previamente establecidas hasta adaptarlas a la nueva información que se percibe; es el mecanismo por medio del cual una persona se ajusta a su medio ambiente. Mediante la asimilación y acomodación, las ideas de una persona, así como las conductas relacionadas con estas ideas, cambian gradualmente. Tales cambios son una prueba del aprendizaje.

Es posible que una persona asimile información que no pueda acomodar inmediatamente en sus estructuras previas. En tal caso, el aprendizaje es incompleto y se dice que la persona se halla en un estado de desequilibrio cognitivo, estado en el cual las ideas viejas y nuevas no se acoplan y no pueden reconciliarse. Este continuo proceso de establecimiento de equilibrios entre las ideas viejas y nuevas es una parte esencial de todo aprendizaje.

La organización de acuerdo con Piaget, es una predisposición innata en todas las especies. Conforme la persona va madurando, integra los patrones físicos simples o esquemas mentales a sistemas más complejos. La organización de las estructuras ayudan a la persona que aprende a ser selectiva en sus respuestas a objetos y acontecimientos. En el proceso de aprendizaje, se produce una constante reorganización,

puesto que las modificaciones de las estructuras cognitivas suelen originar cambios en las relaciones entre ellas.

Según la teoría de Piaget, todos los individuos comparten las funciones de adaptación y organización. Todos aprendemos a través de los procesos de adaptación y organización, pero cada persona desarrolla una estructura cognitiva única. No habrá dos personas cuyas estructuras, habilidades o ideas sean exactamente iguales.

Coll (1997) considera que Piaget es constructivista puesto que las nociones de asimilación y acomodación son construcciones. Esto porque la asimilación implica construcción cuando el sujeto da sentido a los objetos y la acomodación implica construcción en el momento en que se equilibran los esquemas nuevos y anteriores en el mismo sujeto (Ruiz-Velasco 2007).

David Ausubel psicólogo americano es calificado también como constructivista cuando afirma que el individuo construye conceptos sí y solo si el aprendizaje le resulta significativo, es decir el individuo construye sus propios conocimientos.

Según Ausubel (1983), “un aprendizaje se dice que es significativo cuando una nueva información (concepto, idea, proposición) adquiere significado para el aprendiz a través de una especie de anclaje en aspectos relevantes de la estructura cognitiva pre existente del individuo, o sea en conceptos, ideas, proposiciones ya existentes en su estructura de conocimientos (o de significados) con determinado grado de claridad, estabilidad y diferenciación”.

Se entiende por aprendizaje significativo a la incorporación de la nueva información a la estructura cognitiva del individuo. Esto creará una asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, facilitando el aprendizaje. La expresión “significativo” es utilizada por oposición a “memorístico” o “mecánico”. Si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de manera sustantiva con lo que el alumno ya sabe, es decir si es asimilado a su estructura cognitiva, nos encontramos en presencia de un aprendizaje significativo; si, por el contrario, el alumno se limita a memorizar el nuevo material sin establecer relaciones con sus conocimientos previos, nos encontraremos ante un aprendizaje repetitivo, memorístico o mecánico.

De acuerdo con Ausubel, para que el aprendizaje sea significativo han de cumplirse dos condiciones. En primer lugar, el contenido del material ha de ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de su estructura interna, significatividad lógica: el material que presenta el maestro al alumno debe estar organizado, conceptualmente transparente, para que se dé una construcción de conocimientos. No ha de ser arbitrario ni confuso, como desde el punto de vista de su asimilación, significatividad psicológica del material: el alumno debe poseer una estructura cognitiva adecuada, debe tener una serie de conocimientos previos, para poder relacionar la nueva información con la información que ya posee. Y en segundo lugar una actitud favorable del alumno para aprender significativamente, es decir, los alumnos deben estar estimulados, a fin de poder relacionar lo que aprende con lo que sabe. El aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un

componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro solo puede influir a través de la motivación.

Jerome Bruner psicólogo y pedagogo americano se le clasifica como constructivista debido a que toma aportaciones de Piaget y de Ausubel para afirmar que el hombre construye modelos de su mundo y que esas construcciones no son vacías sino significativas e integradas a un contexto que le permiten ir más allá. Ese hombre capta el mundo de una manera que le permite hacer predicciones acerca de lo que vendrá a continuación: el hombre puede hacer comparaciones en pocas milésimas, entre una nueva experiencia y otra y luego las almacena para incorporarlas después al resto del modelo (Bruner, 1987).

Defensor del aprendizaje por descubrimiento, propone que la enseñanza debe ser percibida por el alumno como un conjunto de problemas y lagunas por resolver, a fin de que este considere el aprendizaje significativo e importante. La propuesta de Bruner supone que el estudiante es parte activa en el proceso de adquisición del conocimiento y no simplemente un receptor del conocimiento. Descubrir el conocimiento no significa que aporte algo nuevo a la ciencia, sino más bien que redescubran las cosas.

Según Bruner el aprendizaje se da en tres modelos: enactivo, icónico y simbólico. El primero se aprende haciendo las cosas, actuando, imitando y manipulando objetos. Segundo, implica el uso de imágenes, dibujos, esquemas; finalmente es el que hace uso de la palabra escrita y hablada.

Bruner subraya la importancia de la categorización en el desarrollo cognitivo como un proceso de organización e integración de la información con otra información que ha sido previamente aprendida. La capacidad de agrupar y categorizar cosas es esencial para hacer frente al inmenso número de objetos, acontecimientos, impresiones y actitudes con que nos solemos encontrar.

La teoría de instrucción de Bruner se caracteriza por cuatro principios fundamentales: La motivación, afirma que el aprendizaje depende de la predisposición o disposición de la persona para el aprendizaje. Estructuración, afirma que el aprendizaje puede incrementarse seleccionando métodos de enseñanza que se adecuen al nivel de desarrollo cognitivo y de comprensión de la persona. Secuenciación, afirma que la ordenación del contenido influye en la facilidad con que se produce el aprendizaje. Y Reforzamiento, afirma que la respuesta favorable a una persona afecta a las conductas posteriores a ésta.

Finalmente Lev Vigotsky psicólogo ruso también es distinguido como constructivista en función de que el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Implica una construcción acerca de la realidad por parte del sujeto. Todos los procesos psicológicos superiores comunicación, lenguaje y razonamiento se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Los procesos de aprendizaje están condicionados por la cultura en la que nacemos y desarrollamos por la sociedad en la que estamos. No es lo mismo un proceso de

acceso al conocimiento de un occidental que de un oriental por razones de la cultura y de la sociedad en que se desenvuelven.

Uno de los conceptos esenciales de Vygotsky es el de la zona de desarrollo próximo, significa la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un profesor o en colaboración con un compañero más capaz.

Las contribuciones sociales tienen directa relación con el crecimiento cognoscitivo ya que mucho de los descubrimientos de las personas se da a través de otros. El tutor, los padres y los amigos modelan su comportamiento al darle instrucciones y el niño lo trata de asimilar e imitar; de esta forma el lenguaje es fundamental para el desarrollo cognoscitivo, permite expresar ideas y plantear preguntas, conocer categorías y conceptos para el pensamiento y los vínculos entre el pasado y el futuro.

Vygotsky resalta la importancia de los procesos sociales y los procesos culturales en los procesos de aprendizaje de las personas, él enfatiza en sus libros y en su aporte teórico que las personas cuando aprenden interiorizan los procesos que se están dando en el grupo social al cual pertenecen y en las manifestaciones culturales que le son propios.

Las teorías que hemos visto nos demuestran que hay cambios importantes en la forma de aprender en las personas, esto nos lleva a que tenemos que hacer cambios importantes en la forma de enseñar.

En resumen el constructivismo es una corriente de la pedagogía que se basa en la teoría del conocimiento constructivista. Postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

El constructivismo en el ámbito educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende.

Actualmente existen muchos planes y programas de estudio y cursos en todos los niveles del sistema educativo en diversas partes del mundo que tiene como base el enfoque constructivista como México, Chile, Colombia.

**Construccionismo** es una teoría del aprendizaje desarrollada por Seymour Papert, destaca la importancia de la acción, la posibilidad de hacer, es decir del poder actuar en el proceso de aprendizaje. Se inspira en las ideas de la psicología constructivista de Piaget y de igual modo parte del supuesto de que, para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido por el propio sujeto que aprende a través de la acción.

Seymour Papert nació en Sudáfrica, hizo sus investigaciones matemáticas en la universidad de Cambridge, trabajó con Piaget en la Universidad de Ginebra, fue esta colaboración lo que lo llevó a considerar el usar las matemáticas para comprender como pueden los

niños aprender y pensar y a desarrollar sobre el constructivismo de Piaget. Papert define el construccionismo así:

“Tomamos de las teorías constructivistas de la psicología el enfoque de que el aprendiz es mucho más una reconstrucción que una transmisión de conocimientos. A continuación, extendemos la idea de materiales manipulables a la idea de que el aprendizaje es más eficaz cuando es parte de una actividad que el sujeto experimenta como la construcción de un producto significativo”.

La teoría del construccionismo afirma que el aprendizaje es mucho mejor cuando los niños se comprometen en la construcción de un producto significativo, tal como un castillo de arena, un poema, una máquina, un cuento, un programa o una canción.

Esta teoría se centra fundamentalmente en el arte de aprender utilizando tecnología y en la significación de hacer cosas para aprender. Papert aporta la idea de que si bien el conocimiento se construye por la interacción consiente entre el sujeto y el objeto. Esta interacción cobra relevancia cuando se da en ambientes en los cuales se construye un producto significativo en donde el sujeto sea creativo al utilizar la tecnología como herramienta para una producción que además sea compartida y considera que entre más sofisticado y más significativo sea el producto que construye el sujeto, más robusto y duradero en términos cognitivos será su aprendizaje.

Esto quiere decir que en el contexto de la tecnología utilizada como material para la construcción de nuevos sustratos o productos tecnológicos, estos se transforman en importantes materias primas para

apoyar los procesos cognitivos en el estudiante. Así tenemos que con el uso de las herramientas tecnológicas (computadora, internet, etc.), se vuelven herramientas cognitivas fundamentales de diseño, desarrollo y productividad.

Papert aplica la teoría de Piaget para desarrollar un lenguaje de programación de computadoras llamados Logos. LOGO funciona como un instrumento didáctico que permite a los alumnos sobre todo a los más pequeños a construir sus conocimientos. Es una potente herramienta para el desarrollo de los procesos de pensamiento lógico matemáticos para ello construyó un robot llamado la tortuga de LOGO que permitía a los alumnos resolver problemas. En este sistema el niño es quien lleva las riendas de su avance en el conocimiento. De esta forma el constructivismo involucra dos tipos de construcción: cuando los niños construyen cosas en el mundo externo, simultáneamente construyen conocimiento al interior de sus mentes. Este nuevo conocimiento entonces les permite construir cosas mucho más sofisticadas en el mundo externo, lo que genera más conocimiento, y así sucesivamente en un ciclo auto reforzante.

Esta teoría nos permite propiciar el desarrollo de capacidades en nuestros niños al insertarnos de manera natural en el mundo de las matemáticas y de forma general en el mundo del conocimiento al construir estructuras intelectuales más avanzadas apoyadas por las tecnologías.

Papert otorga mucha importancia a la influencia de los materiales, en el aprendizaje, especialmente las computadoras permitiéndoles a los

niños concretizar aquello que Piaget en su teoría atribuía sólo a etapas específicas del desarrollo humano, pensamiento formal desplazando de esta manera la frontera que separa lo concreto de lo abstracto. Por lo tanto, resulta interesante poner en práctica esta teoría que aunque se basa en los postulados de Piaget difiere de él en muchos aspectos observando cada día los avances de nuestros niños al programar las computadoras y desarrollando naturalmente diversas capacidades.

El aprendizaje construccionista involucra a los estudiantes y los anima a sacar sus propias conclusiones a través de la experimentación creativa y la elaboración de los objetos sociales. El maestro constructivista asume un papel mediador en lugar de adoptar una posición instructiva. La enseñanza se sustituye por la asistencia al estudiante en sus propios descubrimientos a través de construcciones que le permiten comprender y entender los problemas de una manera práctica.

Con las teorías planteadas de Piaget que afirma que el ser humano construye el conocimiento, Seymour Papert lo complementa con el uso de la tecnología y el socio constructivismo de Vygotsky que nos ayudan a entender como aprende el ser humano. En esta investigación intentamos mostrar estas teorías usando una herramienta tecnológica didáctica, el Video Tutorial Virtual, como complemento a las clases presenciales para facilitar el proceso natural de adquisición y construcción de conocimiento de los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

### 2.2.2 Video tutorial virtual

Etimológicamente la palabra video proviene del verbo latino video, vides, videre que se traduce como el verbo ver. Video es la tecnología de la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos digitales o analógicos de una secuencia de imágenes que representan escenas de movimiento.

El término tutorial, es un vocablo de origen inglés, muy empleado en los círculos informáticos. Los tutoriales son sistemas instructivos de auto aprendizaje que pretenden simular al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada actividad. Un tutorial, normalmente, consiste en una serie de pasos que van aumentando el nivel de dificultad y entendimiento. Por este motivo, es mejor seguir los tutoriales en su secuencia lógica para que el usuario entienda todos los componentes. Típicamente un sistema tutorial incluye cuatro grandes fases:

- Fase introductoria: genera motivación y se centra la atención.
- Fase de orientación inicial: se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido.
- Fase de aplicación: evocación y transferencia de lo aprendido.
- Fase de retroalimentación: en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo.

Video educativo es todo aquel material audiovisual independientemente del soporte, que puedan tener un cierto grado de utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### Características:

- Estructura informativa y didácticas coherentes integradas en un proyecto educativo.
- Análisis y rigor de la materia a enseñar.
- Respetar criterios técnicos.
- Guía didáctica para el profesor.
- El profesor debe poseer un conocimiento previo del documento a utilizar.

#### Ventajas:

- Puede verse el video una y otra vez.
- Ayuda a centrar la atención.
- Se puede acompañar con explicaciones comprensibles.
- Elaboración intencional para conseguir el objetivo previsto.

#### Desventajas

- Coste económico del equipo
- Instalación técnica y local
- Personal técnico
- Gasto de tiempo
- Elaboración de filmaciones

Por consiguiente, podemos definir al Video Tutorial Virtual como sistemas instructivos de auto aprendizaje grabados por medios electrónicos de una secuencia de imágenes en movimiento subidos al internet.

En los últimos tiempos y con la facilidad de las nuevas tecnologías, están apareciendo los videos tutoriales los cuales son utilizados para e-

learning (aprendizaje electrónico a la educación a distancia completamente virtualizada a través de internet), de muchas academias en línea. Además existe webs totalmente gratuitas que ofrecen estos tutoriales en video.

Los videos tutoriales deben ser breves, sin muchos rodeos, directo al grano para no aburrir al lector, muy bien explicado y fácil de comprender. En los videos tutoriales se ven todos los detalles, paso a paso y pueden detenerse cuando se deseen y repetir la secuencia. Es una manera muy práctica de darle dinámica al aprendizaje y sacarle provecho a las tecnologías vigentes.

Hoy en día, disfrutamos de conexiones a internet mucho más veloces que las décadas pasadas y también se cuenta con nuevas tecnologías, como los plugins de video streaming (Windows Video, Quick Time Video, Real Player, etc.) y aplicaciones capaces de comprimir y optimizar para la web archivos de video, como Flash Video.

Con la evolución de la tecnología aparecieron las páginas como: YouTube o Google Video. Páginas que ofrecen videos mediante streaming y de muy buena calidad, capaces de ser vistos en máquinas potencialmente "pobres" en cuanto a conexión a internet y hardware.

**Procesos para realizar un Video tutorial:** planeación, guion, grabación, edición y publicación.

**PLANEACIÓN:** se debe tener muy claro lo que se quiere enseñar. Y responder a las siguientes preguntas. ¿Cuál es el tema a utilizar?, ¿Cuál es el objetivo del Video tutorial?, ¿Será más sencillo el aprendizaje de esta manera?, ¿Cuáles van a ser los beneficios?

**GUIÓN:** es la parte medular para la elaboración del video tutorial. Aquí se plasma todo lo que se hace desde cómo se inicia el contenido y conclusión del mismo. Para ello se estructura de la siguiente manera: saludo y tema, objetivos del tutorial, contenido del tutorial y conclusión y datos.

**Saludo y tema:** saludar a las personas quienes van a ver el tutorial y describir muy brevemente lo que se ve en el video tutorial. El título debe ser lo suficientemente claro para que el usuario determine si desea o no seguir viéndolo. El usuario debe saber desde el principio sobre qué tratará el tutorial. Desde el título ya se establece lo que se va utilizar y para que lo vamos a utilizar.

**Objetivos del tutorial:** especificar de manera muy breve cual es objetivo al que se pretende llegar al ver el video tutorial.

**Contenido del tutorial:** debe ser sencillo, claro y conciso; hacer todo paso a paso para que el lector sin ninguna experiencia entienda, sin palabras demás, palabras ambiguas que distraigan la atención.

**Conclusión y datos:** despedir el video tutorial dando datos para comentarios o dudas del mismo (email, página web, blog, etc.).

**GRABACIÓN:** después de elaborar el guion, comenzamos a grabar el video usando de preferencia el software screencast que brinda más posibilidades, existen otros disponibles que pueden ayudarnos en la misma empresa, tales como camtasia, camstudio, jing, screentoaster.

**EDICIÓN:** El screencast, nos permite editar el video, agregar diversos botones, textos, flechas, imágenes o editar el audio, por lo que es el programa más recomendable, otros mencionados anteriormente no nos

brindan esa facilidad, por lo que si hacemos uso de estos debemos hacer una grabación limpia y lo más perfecta posible.

**PUBLICACIÓN:** Con el video listo y editado, si fuera el caso, procedemos a “colgarlo” en la web, lo más usual y recomendable es usar youtube para este fin, pero se puede usar cualquier otra plataforma, de forma que estén disponibles las 24 horas del día y los 365 días del año.

Los videos tutoriales están rompiendo paradigmas educativos. El Instituto Tecnológico de Massachusetts publica videos de clases completas de algunas asignaturas del ciclo académico en marcha. Muchas universidades han seguido el mismo modelo como Yale, Harvard, Georgetown, Berkeley, University of Texas, McGill y otros. Cualquier persona que desee tomar uno de estos cursos lo puede hacer a su ritmo y desde cualquier parte del mundo siempre que cuente con una conexión a internet. Estos sitios ofrecen material educativo gratuito de alta calidad. Sin embargo, no ofrecen certificados académicos.

Un ejemplo de tutorial gratuito es llamado Khan Academy, ahí están “colgados”, unos 4.000 micro vídeos. Este portal educativo era el empeño altruista de Salman Khan, un graduado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y Harvard, que decía querer “usar el vídeo para reinventar la educación”.

Lo que es un hecho es que, hoy por hoy, cualquier persona que tenga acceso a internet, puede aprender matemáticas, cálculo avanzado, física, economía y muchas otras materias de aplicación como es la asignatura de esta investigación, Geometría Analítica que pudiera traducirse en estudiantes mejor preparados.

### 2.2.3 Plataforma YouTube

No hay una versión unánime de cómo nació YouTube. Según Hurley y Chen, surgió ante las dificultades que experimentaron al tratar de compartir videos tomados en una fiesta. Karim, por su parte, dice que esa fiesta nunca ocurrió y que la idea fue suya. En fin YouTube fue fundada el 21 de mayo del 2005 y hoy la página recibe más de mil millones de visitas por mes y pertenece a Google que lo compró en octubre del 2006.

El portal de videos YouTube aplica su estrategia para aprovechar el potencial económico de la educación. Por eso Internet, ha entendido con rapidez el inmenso potencial que tiene el aprender y enseñar usando videos y YouTube es un verdadero soporte que reúne todos los conocimientos humanos, desde física cuántica hasta la literatura más simple; casi todo está ahí, si se sabe buscar.

Cuentan las estadísticas de YouTube que cada día se ven en la plataforma 4.000 millones de videos, se suben 60 horas de video por minuto y reciben más de un billón de visitas anuales. ¿Cómo no va a revolucionar la forma en la que aprendemos? Con estos soportes, “la educación y el aprendizaje serán más divertidos que jugar con videojuegos”, prevé la firma de capital riesgo californiana KPCB (Kleiner Perkins Caufield & Byers). Si nos fijamos con atención, veremos que “lo que más crece en Internet es el video, porque resulta sencillo y ameno”, acota José Ángel Cantera, responsable de tecnología, media y telecomunicaciones de KPMG.

El gran valor de YouTube es que ha conseguido democratizar la educación superior máster y cursos de posgrado, que antes estaba al alcance solo de los muy ricos o los muy brillantes. Plataformas como Udacity, que es una organización educativa privada ofrece cursos en línea y Coursera permiten a los estudiantes de todo el mundo acceder a educación de calidad de forma gratuita o bien a un coste inferior al de la universidad clásica.

Centros de extraordinario prestigio como Harvard o el MIT cuelgan clases en sus canales de YouTube y dejan acceder virtualmente a ellas. Eso sí, para conseguir un título hay que pagar y dar un examen. Paralelamente hay plataformas como Kno, CourseSmart o Inkling comercializan materiales educativos digitales. En Wall Street circula la idea de que el buscador Google está logrando “toneladas de dinero” con YouTube. Incluso algunos analistas especulan con unos ingresos superiores a 3.600 millones de dólares (2.768 millones de euros) al año. Esta espectacular cifra procede, en parte, del proceso de reinención educativa mundial del que el propio YouTube es responsable. Por ejemplo, YouTube Teachers enseña a los profesores a usar los vídeos en las aulas; mientras que YouTube for Schools muestra de qué manera complementar esta enseñanza con los libros de texto clásicos o cómo restringir el acceso a los alumnos a ciertos contenidos inapropiados.

### **Como subir un video a YouTube**

1. El video debe estar editado y no debe superar los 10 minutos ni los 100 Mb de “peso”.
2. La plataforma acepta los formatos WMV, AVI, MOV y MPG.

3. Ir a la página de inicio de YouTube ([www.youtube.es](http://www.youtube.es)) y creamos una cuenta.
4. Completamos todos los campos que nos piden y nos registramos.
5. YouTube te envía al correo registrado la conformidad de la cuenta.
6. Para subir el video en primer lugar debemos darle un título, luego una pequeña descripción, categoría del video (educación, deporte, etc.). “etiquetas” (palabras relacionadas con el video que facilitaran la búsqueda a los demás usuarios) “opciones de emisión”. Podemos hacer que el video sea público (podrá verlo todo el mundo) o privado (solo podrán ver los usuarios que nosotros queramos hasta un máximo de 25).
7. Con la opción “examinar” ubicamos el video en el computador y presionamos “subir video”.
8. Aparecerá un aviso en la pantalla “subida finalizada”.

Hay varias alternativas para subir un vídeo aparte de YouTube, como Metacafe, probablemente el adversario más directo, tiene una popularidad casi tan grande como él, utiliza un reproductor Flash y se necesita una cuenta para poder subir videos. Dailymotion, otro competidor pesado con la misma temática de Metcafe. Photobucket, alternativa un poco más personal, no permite comentarios. ZippyVideos, una comunidad relativamente nueva que tiene un modus operandi parecido a los anteriores y por último Video Google página muy conocida pero ninguno de los mencionados supera a YouTube.

#### **2.2.4 Docencia Virtual**

Aún no existe un acuerdo entre los diferentes autores e instituciones para denominar al docente que trabaja en entornos virtuales, por lo que indistintamente se les ha llamado: tutor, asesor, facilitador, consejero, orientador o consultor; caracterizándolo en relación con las funciones que desempeña, aunque el término, tutor virtual, es el que ha encajado más en la gran mayoría de estos sistemas. Se ha demostrado a través de investigaciones, que los alumnos califican de fundamental e imprescindible el apoyo de los tutores en su aprendizaje a distancia. La mayoría de las propuestas pedagógicas, propugnan una enseñanza centrada en el alumno, en la que, la relación tutorial (la experiencia humana) es algo indispensable para conseguir el aprendizaje, en este sentido, se espera que el tutor vaya mucho más allá de la mera transmisión de conocimiento para convertirse en un elemento que dinamiza, promueve y orienta el aprendizaje.

De acuerdo a Ryan (2000) en Pedagogía, el tutor es un facilitador que contribuye con conocimiento especializado, focaliza la discusión en los puntos críticos, introduce las preguntas y planteamientos para dinamizar las discusiones y responde a las contribuciones de los participantes, le da coherencia a la discusión y sintetiza los puntos destacando los temas emergentes.

Autores como Baley, Cox y Jones (1999) han elaborado listas de las cualidades del tutor de enseñanza a distancia la más importante: cordialidad, capacidad de aceptación, empatía, capacidad de escucha, autenticidad y honradez.

La capacitación del Docente Virtual debe ser constante para que cualquier proyecto de educación a distancia tenga éxito y pueda sostenerse en el tiempo. Schollosser Y Anderson (1993), García Aretio (1994) y Sherry y Morse (1995) proponen las áreas que deben ser consideradas para la capacitación entre los más importantes: fundamentos, estructuras de la educación a distancia, teorías del aprendizaje, conocimiento teórico-práctico de la comunicación, integración de recursos didácticos (impresos, audio, video, informáticos, telemáticos, etc.), técnicas de tutoría presencial y virtual y técnicas para fomentar en los alumnos la creatividad, la autonomía, el autoaprendizaje, el autocontrol, la automotivación, el autoconcepto y la autorreflexión sobre el propio estilo de aprendizaje, técnicas de evaluación y diseñar y desarrollar cursos con medios convencionales y/o basados en las nuevas tecnologías.

El docente virtual debe usar diferentes estrategias para ser desarrolladas en el aula con el fin de facilitar un procesamiento más profundo de la información. La estrategia de enseñanza debe ser diseñada de tal manera que estimule a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos. Organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender.

Por último el docente virtual debe estar altamente capacitado para desempeñar las fases de creación y diseño de las actividades del curso, tratando de explorar la mayor cantidad de herramientas para lograr un mejor aprendizaje y comunicación con la oportunidad que brindan estas

plataformas: Gmail, Yahoo, Facebook, twitter, zoho Work Online, Scribd, Google docs, authorStream, Blogger, msn, slideshare, Youtube.

Google Mail, Yahoo mail y msm empresas prestadoras de servicio que permiten crear cuentas de correo electrónico para usar por web. FaceBook y Twitter son redes sociales.

### **2.2.5 Geometría analítica**

La geometría analítica es la rama de la matemática que estudia las figuras geométricas (punto, línea, circunferencia) mediante un análisis matemático, utilizando el álgebra. Análisis matemático significa asignar números y letras a las figuras geométricas para poder representarlas de manera matemática. Por ejemplo, un punto lo podemos graficar de la siguiente manera ( $\bullet$ ); matemáticamente lo podemos representar  $P(x,y)$ ; en Geometría Analítica  $P(2,4)$ .

Los dos principales objetivos de la geometría analítica son; primero dado un lugar geométrico en un sistema de coordenadas, obtener su ecuación; y segundo, dada una ecuación en un sistema de coordenadas determinar la gráfica o el lugar geométrico de los puntos que los componen.

Las figuras geométricas, en la vida actual, dicen más que solo geometría, al analizar conjuntamente la figura y su relación con una forma analítica o ecuación. Brindan una poderosa herramienta para representar situaciones o fenómenos que permiten tomar decisiones o conocer características importantes en un contexto dado.

Los ingenieros, arquitectos, diseñadores, constructores y artesanos la mayoría de ciencias y oficios relacionados con la forma y el espacio trabajan con la geometría analítica.

La asignatura pertenece al área de las matemáticas y el dominio de competencia en matemáticas concierne a la capacidad de los alumnos para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas, al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos. Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos, esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

La asignatura se ubica en el primer semestre del primer ciclo; su etapa de formación es básica, enfocada a la construcción de conocimientos básicos generales y su vinculación con la realidad. Su campo de formación es matemático, y su propósito general es la búsqueda del desarrollo del razonamiento, la habilidad matemática y ampliar la comprensión y utilización del lenguaje básico de la ciencia.

Por ende la asignatura tiene por finalidad desarrollar en los estudiantes competencias fundamentales como lo conceptual (definir, describir, explicar, etc.), procedimental (aplicar, resolver, graficar, etc.) y actitudinal (participar, juzgar, trabajar en equipo, etc.) que le permitan

clasificar, comprender, analizar y transformar diferentes situaciones de problemas que tengan relación con su entorno y sean para él significativas, construya nuevos conocimientos, desarrolle habilidades, aptitudes y adopte una metodología para la solución y la generalización de procesos para lograr un aprendizaje significativo.

### 2.3 Definiciones conceptuales

Es pertinente exponer algunos conceptos relacionados con el Video Tutorial Virtual ya que servirán de base fundamental a lo largo de todo el proceso de Investigación:

**Geometría Analítica:** es la rama de la matemática que estudia las figuras geométricas mediante un análisis matemático utilizando el álgebra.

**Video Tutorial Virtual:** sistemas instructivos de auto aprendizaje grabados por medios electrónicos de una secuencia de imágenes en movimiento subidos al internet.

**Familiaridad con el alumno:** el Video Tutorial Virtual motiva, causa atención y concentración al alumno.

**Motivación:** es la situación emocionalmente positiva o negativa, que se produce en una persona cuando existe un estímulo o incentivo que satisface una necesidad y le hace desarrollar una conducta determinada.

**Atención:** capacidad para centrarse de manera persistente en un estímulo. La atención permite seleccionar lo más importante de lo que se quiere aprender. Se suele asociar con los sentidos.

**Concentración:** es la capacidad de mantener la atención en una tarea por más tiempo sin distraerse. Mientras más sentidos se utilicen en la actividad mayor será la concentración.

**Razonamiento y expresión:** capacidad del alumno para razonar, analizar y expresar.

**Razonar:** conjunto de actividades mentales que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a ciertas reglas y que darán apoyo o justificarán una idea. En otras palabras más simples, el razonamiento es la facultad humana que permite resolver problemas.

**Analizar:** conocer, comprender más profundamente una determinada materia o asunto de interés. Reconocimiento de los elementos que componen un todo.

**Expresar:** manifestar ya sea escrito u oral en forma ordenada un enunciado que transmita el significado de la regla, teoría, o principio.

**Autonomía:** facultad del alumno para instruirse, capacitarse y explorar.

**Auto Instrucción:** es la forma de aprender de forma voluntaria. Consiste en aprender buscando por sí mismo la información. Búsqueda individual de la información y asimismo la realización individual de los experimentos y prácticas que corresponden.

**Capacitación:** es un proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se busca modificar, mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes del individuo.

**Explorar:** en términos informáticos, navegar. Es la acción de utilizar un navegador como internet explorer para recorrer la web visitando páginas y moverse dentro de ellas buscando información.

**Capacidad en Geometría Analítica:** la asignatura tiene por finalidad desarrollar en los estudiantes competencias fundamentales como lo conceptual (definir, describir, explicar), procedimental (aplicar, resolver,

graficar) y actitudinal (participar, juzgar, trabajar en equipo) que le permitan clasificar, comprender, analizar y transformar diferentes situaciones de problemas que tengan relación con su entorno y sean para él significativas. Construya nuevos conocimientos, desarrolle habilidades, aptitudes y adopte una metodología para la solución y la generalización de procesos para lograr un aprendizaje significativo.

**Definir:** exponer de manera exacta y clara el significado de una palabra.

**Describir:** es explicar, representar, definir, con detalle, las cualidades características o las circunstancias de algo o de alguien.

**Explicar:** expresar un concepto, de forma clara y detallada para que sea comprensible.

**Aplicar una regla:** establecer cómo se aplica una regla a una situación, objeto o evento que se está analizando. El enunciado debe transmitir el análisis de una situación problemática y/o su solución, junto con el nombre y planteamiento de la regla que se aplicó.

**Resolver:** dar solución a un problema definido, en forma verbal o escrita. La respuesta debe contener todos los elementos requeridos para dar la solución solicitada, y puede contener elementos extraños que no se requieren para la solución. El problema debe ser planteado de tal forma que el estudiante sea capaz de determinar el tipo de respuesta que es aceptable.

**Graficar:** realizar un dibujo con rótulos o títulos que además tenga una organización o estructura específica, con el objeto de demostrar el conocimiento de esa organización o estructura.

**Participar:** participar significa “ser parte”, “tomar parte” y/o “tener parte” en algo. Se trata del derecho de toda persona a decir su palabra y a decidir su

propio destino. Participar en clase es estar atento y decir una opinión que entendiste del tema tratado.

**Juzgar:** afirmar, después de comparar entre dos o más ideas, las relaciones que existen entre ellas.

**Trabajo en equipo:** es un método de trabajo colectivo, coordinado en el que los participantes intercambian experiencias, respetan sus roles y funciones para lograr objetivos comunes al realizar una tarea conjunta.

## 2.4 Formulación de hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis general

#### Hipótesis alternativa

El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### Hipótesis nula

El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

### 2.4.2 Hipótesis específicas

#### 2.4.2.1 Hipótesis alternativa

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades

conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### Hipótesis nula

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### **2.4.2.2** Hipótesis alternativa

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

#### Hipótesis nula

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

### 2.4.2.3 Hipótesis alternativa

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

### Hipótesis nula

El video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

### 2.4.3 Variables

**Variable Independiente:** video Tutorial Virtual como herramienta didáctica.

#### **Dimensión 1**

**Familiaridad con el alumno:** motiva, causa atención y concentración del alumno.

#### **Indicadores**

- Motivación
- Atención
- Concentración

## **Dimensión 2**

**Razonamiento y expresión:** capacidad del alumno para razonar, analizar y expresar.

### **Indicadores**

- Capacidad de razonar
- Analizar
- expresar

## **Dimensión 3**

**Autonomía:** facultad del alumno para instruirse, capacitarse y explorar

### **Indicadores**

- Instrucción
- Capacitación
- Explorar

**Variable Dependiente:** mejora el desarrollo de capacidades en Geometría Analítica.

### **Indicador**

Puntuación lograda en una prueba de Geometría analítica que se aplicará al final del estudio

**Unidad de Análisis:** estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la asignatura de Geometría Analítica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

**Controles:** las secciones serán asignadas aleatoriamente, y se distinguirán únicamente por las clases de la asignatura que reciban.

### CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación empleado fue cuasi experimental, con dos grupos: uno testigo (Gt) y otro experimental (Ge). A ambos grupos se les aplicó un pre prueba (Pre Test) simultáneamente para determinar el grado de conocimiento que tenían los estudiantes de la asignatura.

Posteriormente al grupo experimental se aplicó la variable independiente X (Video Tutorial Virtual) y al otro grupo no, estuvo de testigo, pero ambos grupos recibieron los mismos temas de la asignatura.

Al finalizar, se tomó una segunda evaluación de post Test a ambos grupos para determinar si hubo alguna variación, como se muestra el esquema de Diseño.

Estrategia

Ge  $\rightarrow$  M<sub>1</sub>  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  M<sub>2</sub>

Gt  $\rightarrow$  M<sub>1</sub>  $\rightarrow$  —  $\rightarrow$  M<sub>2</sub>

Dónde:

X = Aplicación de la Variable independiente

— = Ausencia de estímulo

M = Medición (Pre Test, Post Test)

Por consiguiente el estudio de investigación es:

- Por el tipo de preguntas: explicativo.
- Por el método de contrastación de las hipótesis: de causa efecto experimental, cuasiexperimental.
- Por el tipo de medición de variables: cuantitativa.
- Por el número de variables: bivariable.
- Por el ambiente en que se realiza: de campo.
- Por la fuente de datos que usa: alumnos universitarios.

Debemos precisar que para el dictado de clases a ambos grupos, se prepararon cuatro sesiones de tipo tradicional con temas puntuales, con la diferencia que al grupo experimental además de usar los videos tutoriales en cada sesión, se adicionó direcciones electrónicas de los videos tutoriales virtuales (Anexo N°8) para que refuercen los tópicos dictados en clase. En el caso de consultas se dio la oportunidad al alumno de poder comunicarse con el docente a través del correo electrónico.

Cabe señalar que la duración de cada clase fue de 45 minutos, en este periodo de tiempo se dictó cátedra para presentar los siguientes temas: sistemas de coordenadas rectangulares, distancia entre dos puntos, lugares geométricos, ecuación de la recta, pendiente de una recta, recta paralelas y rectas perpendiculares.

### **3.2 Población y muestra**

La Población estuvo conformada por los alumnos de la asignatura de Geometría Analítica del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y

Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. En el ciclo 2013 – I, se matricularon 603 alumnos que representan la población total.

Se tomó como Muestra a 40 alumnos que fueron divididos en dos grupos de 20, la sección 01A que representó al grupo testigo y la sección 03A que representó al grupo experimental, que tiene las características siguientes:

1. Son alumnos ingresantes del ciclo 2013 – I.
2. El mismo docente imparte clases a las dos secciones.
3. Tienen índices académicos bajos.

### 3.3 Operacionalización de variables

Se trabajó con dos variables: una independiente y una dependiente, las mismas que para su estudio, observación y medición se han subdividido en 3 dimensiones cada una; al mismo tiempo han indicado que son observables y cuantificables, como se muestra la Tabla 3.

Variable independiente	}	Familiaridad con el alumno
Video Tutorial virtual		Razonamiento y Expresión
		Autonomía
Variable dependiente	}	Conceptual
Desarrollo de capacidades		Procedimental
En Geometría Analítica		Actitudinal

**Tabla N° 3: Variable, dimensión e indicadores**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Video Tutorial Virtual como Herramienta Didáctica	<b>Familiaridad con el alumno:</b> motiva, causa atención y concentración al alumno	Motivación
		Atención
		Concentración
	<b>Razonamiento y expresión:</b> capacidad del alumno para razonar, analizar y expresar	Razonar
		Analizar
		Expresar
	<b>Autonomía:</b> Facultad del alumno para instruirse, capacitarse y explorar	Instrucción
		Capacitación
		Explorar

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Desarrollo de Capacidades en Geometría Analítica	<b>Conceptual:</b> conoce los fundamentos teóricos de Geometría Analítica	Definir
		Describir
		Explicar
	<b>Procedimental:</b> conoce los procedimientos Para la solución de los problemas de Geometría Analítica	Aplica
		Resuelve
		Gráfica
	<b>Actitudinal:</b> presenta actitud positiva en el Uso del Video Tutorial Virtual en temas de Geometría Analítica	Participa
		Juzga
		Trabajo en equipo

### 3.4 Técnicas para la recolección de datos

El enfoque de la investigación fue mixto: cualitativo, cuantitativo y se utilizaron los siguientes instrumentos:

#### 3.4.1 Descripción de los instrumentos

- Materiales:

- Videos Tutoriales Virtuales editados para el aprendizaje de tópicos con los contenidos de la asignatura de Geometría Analítica.
- Instrumentos:
  - Observación
  - Guía de Control, seguimiento y monitoreo del Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica
  - Prueba de evaluación de conocimientos conceptuales y procedimentales Pre test y Post test
  - Ficha de observación de desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos de la variable independiente, Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica fue la observación a través de una Guía de Control, seguimiento y monitoreo (Anexo N° 4). En la variable dependiente, Desarrollo de Capacidades en Geometría Analítica para las dimensiones conceptuales y procedimentales se utilizó pruebas de evaluación de Pre Test y post Test (Anexo N° 6, 7) y para la dimensión actitudinal fue la observación a través de una Ficha de observación (Anexo N° 5), esto puesto que nunca antes habían utilizado los videos tutoriales virtuales.

### **3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos**

Para el procesamiento de los datos cuantitativos obtenidos de la muestra de las pruebas de evaluación de Pre Test y Post Test, se utilizó la Hoja de

cálculo de Microsoft Excel, y para la contrastación de hipótesis, la prueba estadística t-student. Para el cálculo del estadístico t de student se usó la herramienta de análisis de datos, Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, con un grado de libertad de 38 y un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  que es el riesgo permitido que se asume para poder rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) si se encuentra fuera de este rango y aceptar la hipótesis alterna.

En lo que respecta para el procesamiento de los datos cualitativos obtenidos de la guía de control, seguimiento y monitoreo y la ficha de observación se utilizó la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) a fin de comprobar la proporción de las frecuencias observadas. El valor calculado del Chi cuadrado de la fórmula debe ser mayor o igual que el valor de la tabla con sus respectivos grados de libertad (4) y probabilidad (0.05) para que existan diferencias significativas. El valor del Chi cuadrado de la tabla se calculó en Excel, PRUEBA.CHI.INV (probabilidad y grados de libertad) = 9.4877.

Formula del Chi Cuadrado ( $\chi^2$ )

Dónde:

$X^2$  = Valor estadístico de Chi Cuadrado

$O_i$  = frecuencia observada

$E_i$  = frecuencia esperada

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

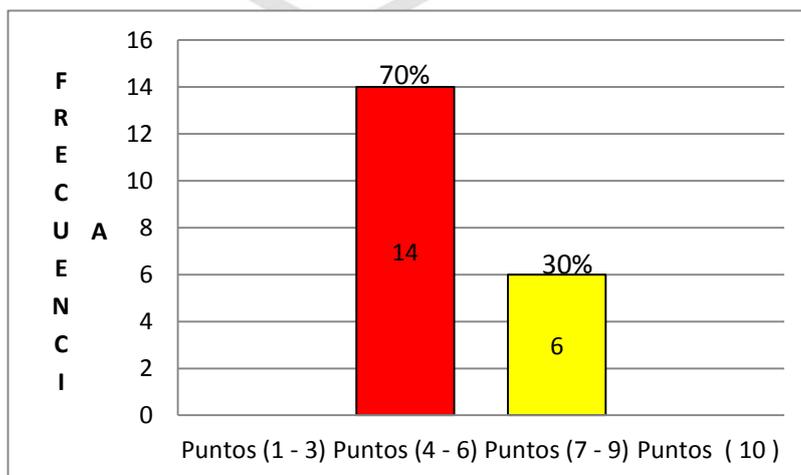
### 3.6 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación ha sido realizado íntegramente de forma legal, con esfuerzo y dedicación, sin usar recursos ilegales, copias, fraude, piratería.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Los datos fueron procesados de acuerdo al problema formulado, los objetivos planteados y la hipótesis establecida en la investigación. A continuación presentamos los resultados obtenidos de las evaluaciones de Pre Test del grupo testigo y experimental como se muestra en la tabla N°4.

En el Gráfico N°1 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad conceptual del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 14 alumnos (70%) han obtenido de 4 a 6 puntos y 6 alumnos (30%) han obtenido de 7 a 9 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 5.



**Gráfico N° 1**

Puntajes de la evaluación Pre Test - conceptual del grupo testigo

Tabla N° 4

Puntajes de la evaluación Pre Test entre los grupos testigo y experimental

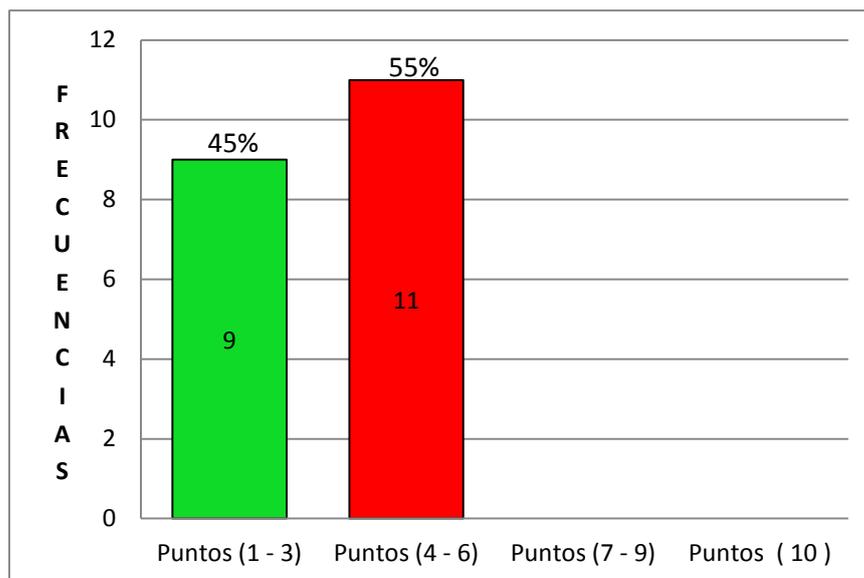
N	Grupo Testigo			Grupo Experimental		
	Conceptual	Procedimental	Puntos	Conceptual	Procedimental	Puntos
1	4	3	7	6	2	8
2	4	3	7	5	3	8
3	6	2	8	5	3	8
4	6	3	9	5	3	8
5	6	3	9	6	2	8
6	6	3	9	4	4	8
7	6	3	9	6	3	9
8	7	3	10	6	4	10
9	7	3	10	7	3	10
10	6	4	10	8	2	10
11	6	5	11	8	3	11
12	6	5	11	7	4	11
13	6	5	11	8	4	12
14	7	4	11	8	5	13
15	7	4	11	8	5	13
16	6	5	11	9	5	14
17	5	6	11	9	5	14
18	6	6	12	8	6	14
19	8	5	13	9	5	14
20	8	5	13	8	6	14

Tabla N° 5

Puntajes de la evaluación Pre Test - conceptual del grupo testigo

PUNTAJES	C. CONCEPTUAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	0	0%
Puntos (4 - 6)	14	70%
Puntos (7 - 9)	6	30%
Puntos ( 10 )	0	0%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°2 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad procedimental del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 11 alumnos (55%) han obtenido de 4 a 6 puntos y 9 alumnos (45%) han obtenido de 1 a 3 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 6.



**Gráfico N° 2**

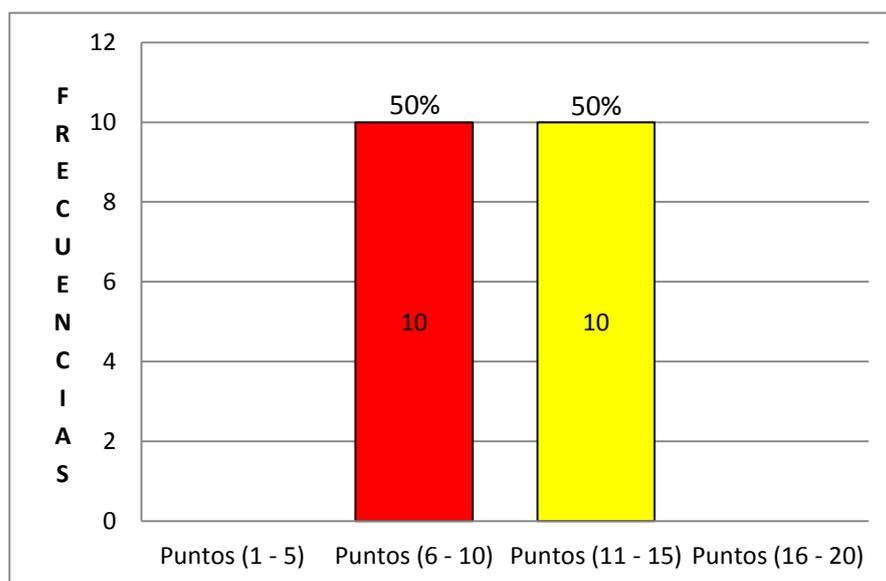
Puntajes de la evaluación Pre Test - procedimental del grupo testigo

**Tabla N° 6**

Puntajes de la evaluación Pre Test - procedimental del grupo testigo

PUNTAJES	C. PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	9	45%
Puntos (4 - 6)	11	55%
Puntos (7 - 9)	0	0%
Puntos ( 10 )	0	0%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°3 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad conceptual y procedimental en forma integral del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de veinte puntos. 10 alumnos (50%) han obtenido de 11 a 15 puntos y 10 alumnos (50%) han obtenido de 6 a 10 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 7.



**Gráfico N° 3**

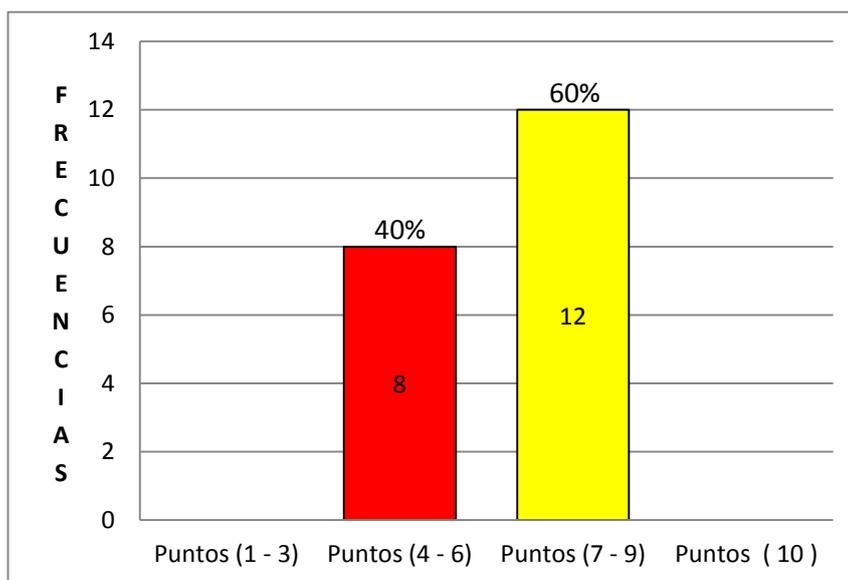
Puntajes de la evaluación Pre Test – conceptual - procedimental del grupo testigo

**Tabla N° 7**

Puntajes de la evaluación Pre Test conceptual - procedimental del grupo testigo

PUNTAJES	CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 5)	0	0%
Puntos (6 - 10)	10	50%
Puntos (11 - 15)	10	50%
Puntos (16 - 20)	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

En el Gráfico N°4 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad conceptual del grupo experimental en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 12 alumnos (60%) han obtenido de 7 a 9 puntos y 8 alumnos (40%) han obtenido de 4 a 6 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 8.



**Gráfico N° 4**

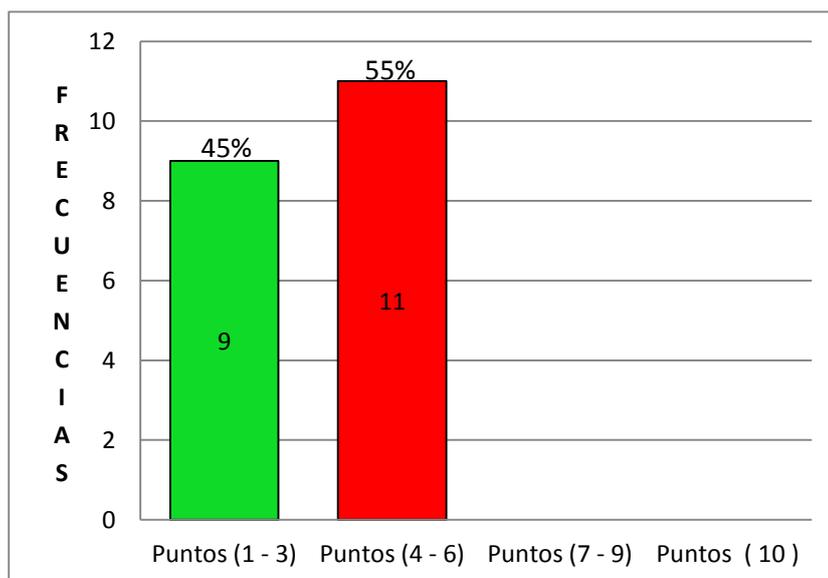
Puntajes de la evaluación Pre Test – conceptual del grupo experimental

**Tabla N° 8**

Puntajes de la evaluación Pre Test - conceptual del grupo experimental

PUNTAJES	C. CONCEPTUAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	0	0%
Puntos (4 - 6)	8	40%
Puntos (7 - 9)	12	60%
Puntos (10)	0	0%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°5 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad procedimental del grupo experimental en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 11 alumnos (55%) han obtenido de 4 a 6 puntos y 9 alumnos (45%) han obtenido de 1 a 3 puntos, como se aprecia también en la tabla N°9.



**Gráfico N° 5**

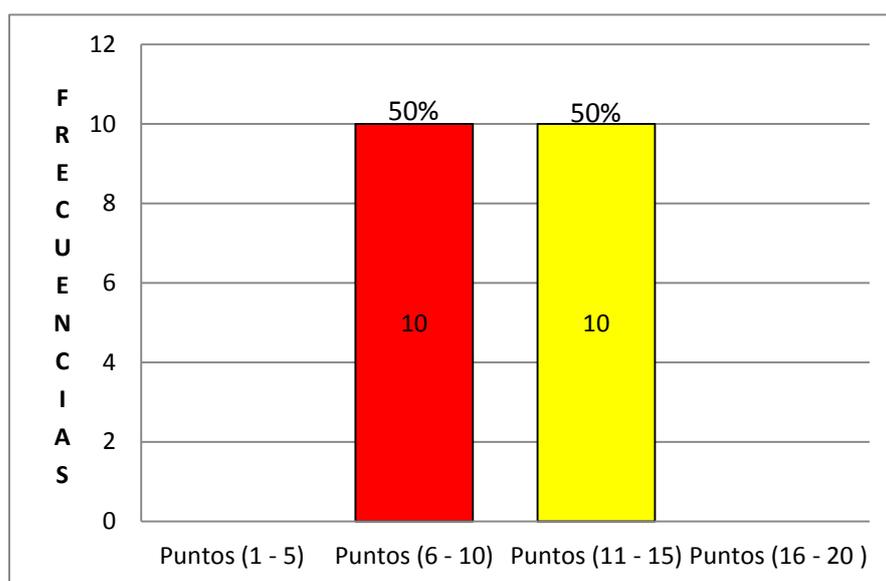
Puntajes de la evaluación Pre Test – procedimental del grupo experimental

Tabla N° 9

Puntajes de la evaluación Pre Test - procedimental del grupo experimental

PUNTAJES	C. PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	9	45%
Puntos (4 - 6)	11	55%
Puntos (7 - 9)	0	0%
Puntos (10)	0	0%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°6 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Pre Test de la capacidad conceptual y procedimental en forma integral del grupo experimental en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de veinte puntos. 10 alumnos (50%) han obtenido de 11 a 15 puntos y 10 alumnos (50%) han obtenido de 6 a 10 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 10.



**Gráfico N° 6**

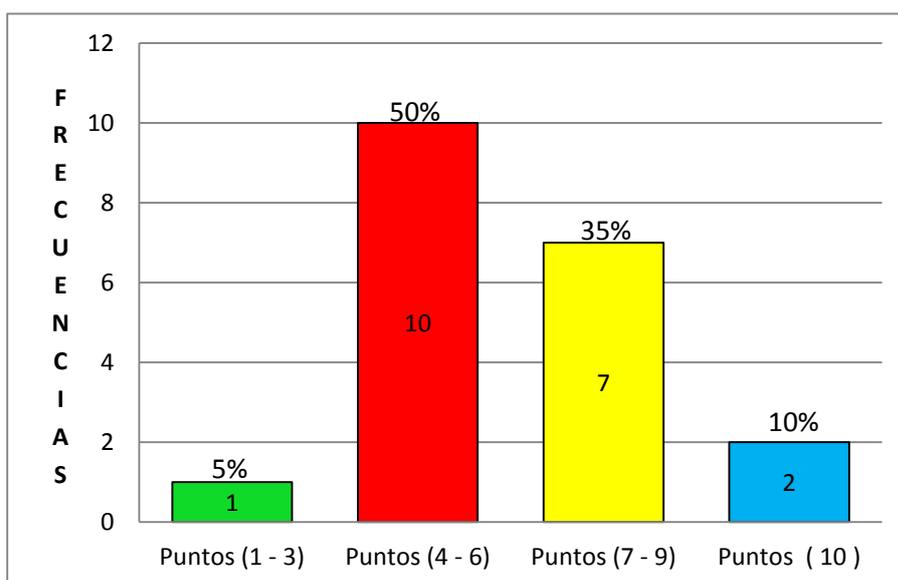
Puntajes de la evaluación Pre Test – conceptual - procedimental del grupo experimental

**Tabla N° 10**

Puntajes de la evaluación Pre Test conceptual - procedimental del grupo experimental

PUNTAJES	CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 5)	0	0%
Puntos (6 - 10)	10	50%
Puntos (11 - 15)	10	50%
Puntos (16 - 20)	0	0%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°7 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad conceptual del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 10 alumnos (50%) han obtenido de 4 a 6 puntos, 7 alumnos (35%) han obtenido de 7 a 9 puntos, 2 alumnos (10%) han obtenido 10 puntos y 1 alumno (5%) ha obtenido de 1 a 3 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 11.



**Gráfico N° 7**

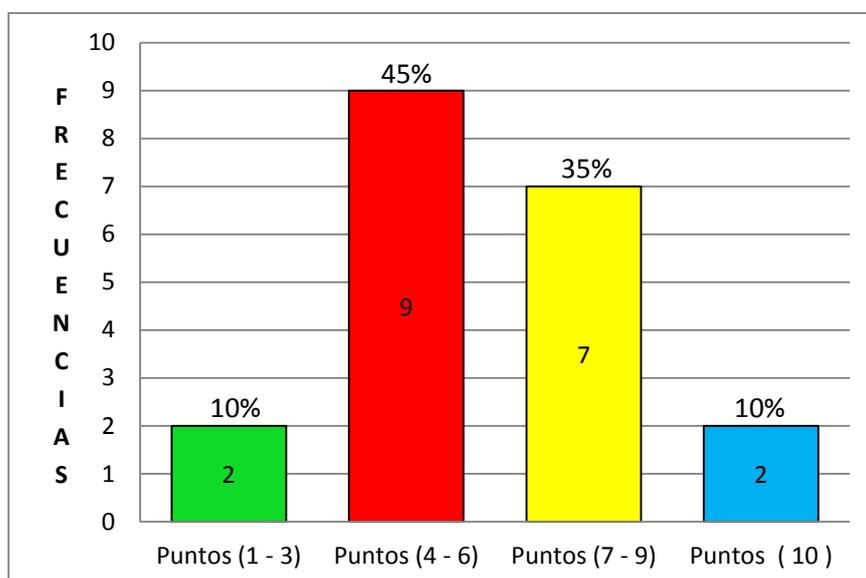
Puntajes de la evaluación Post Test – conceptual del grupo testigo

**Tabla N° 11**

Puntajes de la evaluación Post Test - conceptual del grupo testigo

PUNTAJES	C. CONCEPTUAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	1	5%
Puntos (4 - 6)	10	50%
Puntos (7 - 9)	7	35%
Puntos (10)	2	10%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°8 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad procedimental del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 9 alumnos (45%) han obtenido de 4 a 6 puntos, 7 alumnos (35%) han obtenido de 7 a 9 puntos, 2 alumnos (10%) han obtenido 10 puntos y 2 alumnos (10%) han obtenido de 1 a 3 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 12.



**Gráfico N° 8**

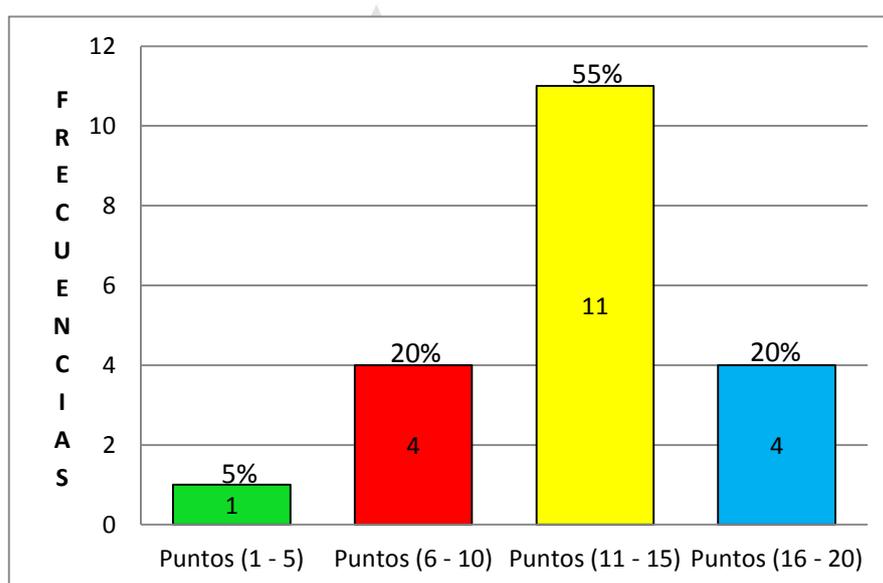
Puntajes de la evaluación Post Test – procedimental del grupo testigo

**Tabla N° 12**

Puntajes de la evaluación Post Test - procedimental del grupo testigo

PUNTAJES	C. PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	2	10%
Puntos (4 - 6)	9	45%
Puntos (7 - 9)	7	35%
Puntos ( 10 )	2	10%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°9 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad conceptual y procedimental en forma integral del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de veinte puntos. 11 alumnos (55%) han obtenido de 11 a 15 puntos, 4 alumnos (20%) han obtenido de 16 a 20 puntos, 4 alumnos (20%) han obtenido de 6 a 10 puntos y 1 alumno (5%) ha obtenido de 1 a 5 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 13.



**Gráfico N° 9**

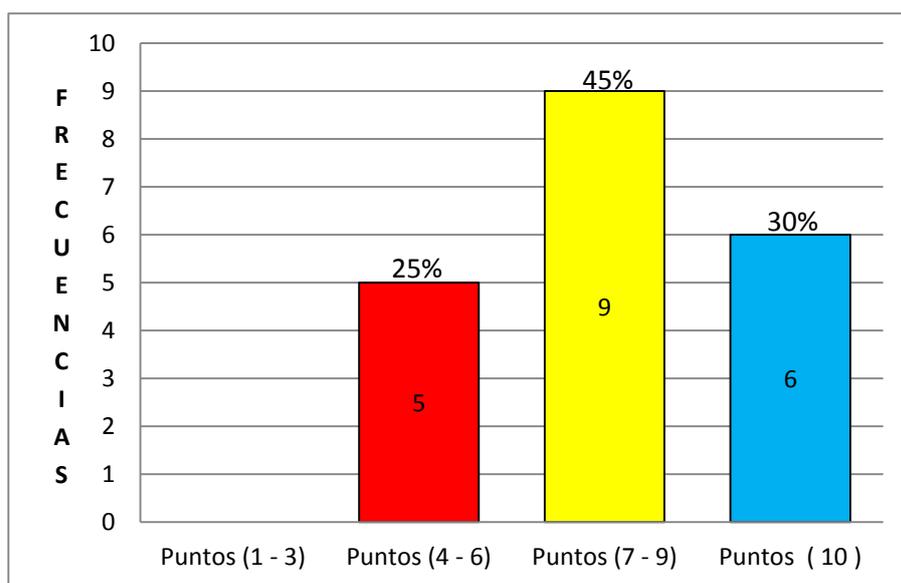
Puntajes de la evaluación Post Test – conceptual - procedimental del grupo testigo

**Tabla N° 13**

Puntajes de la evaluación Post Test conceptual - procedimental del grupo testigo

PUNTAJES	CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 5)	1	5%
Puntos (6 - 10)	4	20%
Puntos (11 - 15)	11	55%
Puntos (16 - 20)	4	20%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°10 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad conceptual del grupo experimental en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 9 alumnos (45%) han obtenido de 7 a 9 puntos, 6 alumnos (30%) han obtenido 10 puntos y 9 alumnos (45%) han obtenido de 4 a 6 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 14.



**Gráfico N° 10**

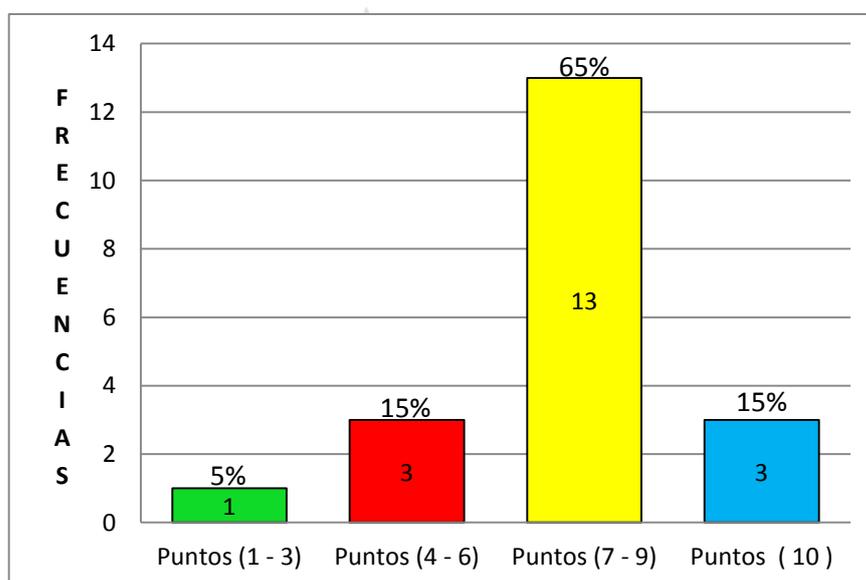
Puntajes de la evaluación Post Test – conceptual del grupo experimental

**Tabla N° 14**

Puntajes de la evaluación Post Test - conceptual del grupo experimental

PUNTAJES	C. CONCEPTUAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	0	0%
Puntos (4 - 6)	5	25%
Puntos (7 - 9)	9	45%
Puntos (10)	6	30%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°11 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad procedimental del grupo experimental en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de diez puntos. 13 alumnos (65%) han obtenido de 7 a 9 puntos, 3 alumnos (15%) han obtenido 10 puntos, 3 alumnos (15%) han obtenido de 4 a 6 puntos y 1 alumno (5%) ha obtenido de 1 a 3 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 15.



**Gráfico N° 11**

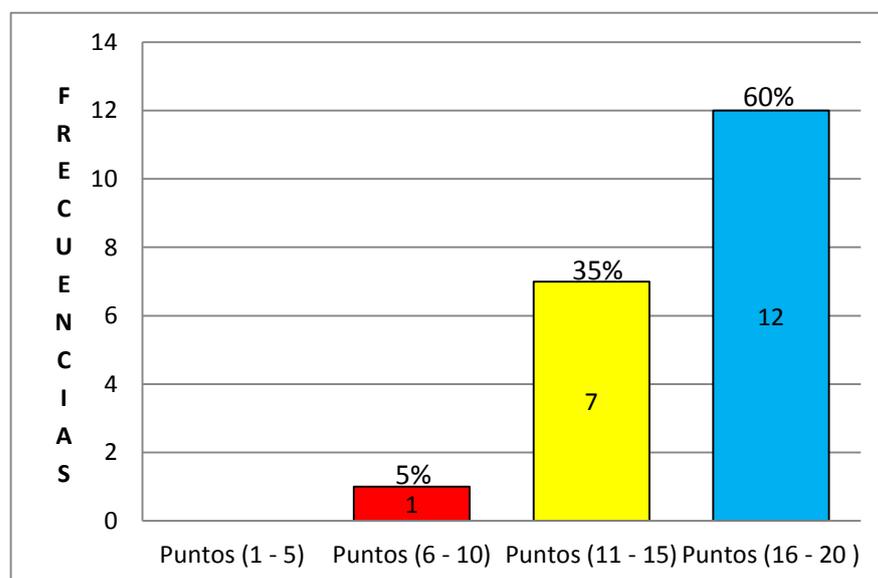
Puntajes de la evaluación Post Test – procedimental del grupo experimental

**Tabla N° 15**

Puntajes de la evaluación Post Test - procedimental del grupo experimental

PUNTAJES	C. PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 3)	1	5%
Puntos (4 - 6)	3	15%
Puntos (7 - 9)	13	65%
Puntos (10)	3	15%
TOTAL	20	100%

En el Gráfico N°12 podemos observar las puntuaciones obtenidas de la evaluación de Post Test de la capacidad conceptual y procedimental en forma integral del grupo testigo en base a cuatro niveles de amplitud y cuyo puntaje máximo fue de veinte puntos. 12 alumnos (60%) han obtenido de 16 a 20 puntos, 7 alumnos (35%) han obtenido de 11 a 15 puntos y 1 alumno (5%) ha obtenido de 6 a 10 puntos, como se aprecia también en la tabla N° 16.



**Gráfico N° 12**

Puntajes de la evaluación Post Test – conceptual - procedimental del grupo experimental

**Tabla N° 16**

Puntajes de la evaluación Post Test conceptual - procedimental del grupo experimental

PUNTAJES	CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL	
	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Puntos (1 - 5)	0	0 %
Puntos (6 - 10)	1	5 %
Puntos (11 - 15)	7	35 %
Puntos (16 - 20)	12	60 %
TOTAL	20	100%

En la tabla N° 17, N°18 y N° 19 se muestran en forma detallada los valores estadísticos descriptivos de la evaluación de Pre Test del grupo testigo y experimental.

**Tabla N° 17**

Estadística Descriptiva de la capacidad Conceptual

Evaluación - Pre Test	G. Testigo	G. Experimental
Conceptual		
Media	6.15	7
Mediana	6	7.5
Desviación estándar	1.0399899	1.521771821
Varianza de la muestra	1.0815789	2.315789474

**Tabla N° 18**

Estadística Descriptiva de la capacidad Procedimental

Evaluación - Pre Test	G. Testigo	G. Experimental
Procedimental		
Media	4	3.85
Mediana	4	4
Desviación estándar	1.1697953	1.268027893
Varianza de la muestra	1.3684211	1.607894737

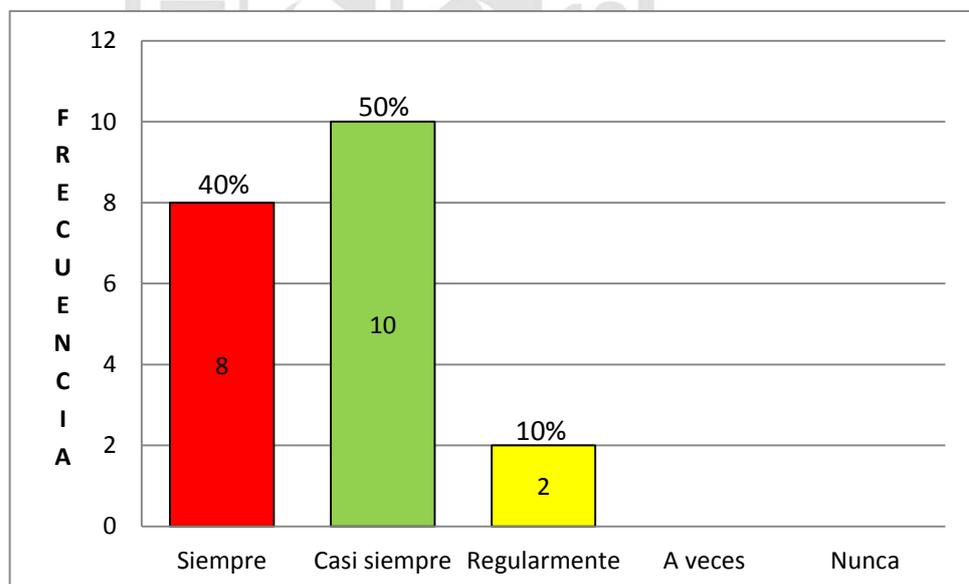
**Tabla N° 19**

Estadística Descriptiva de la capacidad conceptual - Procedimental

Evaluación - Pre Test	G. Testigo	G. Experimental
Conceptual - Procedimental		
Media	10.15	10.85
Mediana	10.5	10.5
Desviación estándar	1.6944181	2.45539149
Varianza de la muestra	2.8710526	6.028947368

A los resultados obtenidos de la variable independiente, video tutorial virtual de la guía de control, seguimiento y monitoreo se aplicó la prueba estadística del Chi cuadrado ( $X^2$ ) a fin de determinar la proporción de las frecuencias observadas que a continuación presentamos a detallar:

En el Gráfico N°13 podemos observar que de los veinte alumnos del grupo experimental, 10 alumnos (50%), han utilizado casi siempre los videos tutoriales virtuales, 8 alumnos (40%) han utilizado siempre y 2 alumnos (10%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (22) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 20.

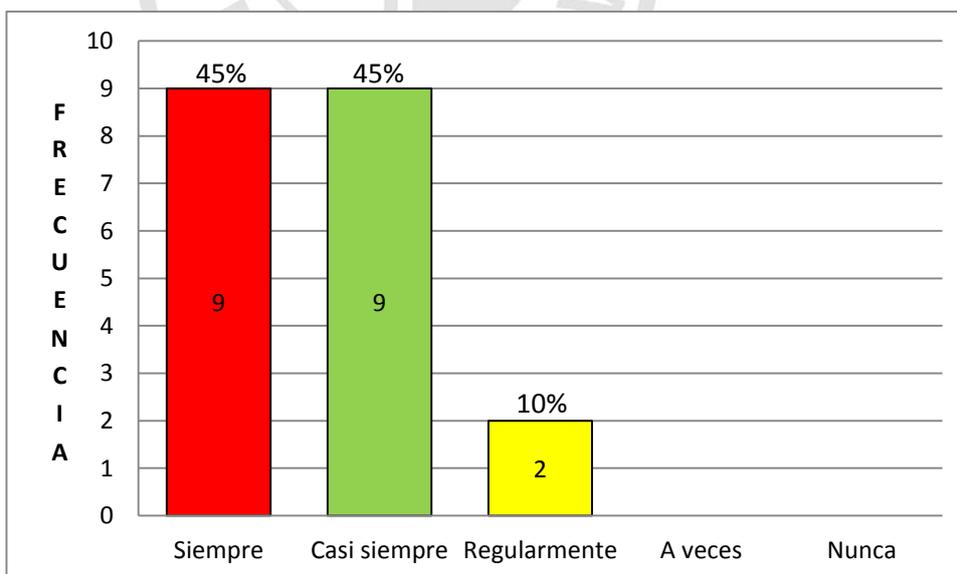


**Gráfico N° 13**  
**Uso de los videos tutoriales virtuales como herramienta de estudio en el aula virtual**

**Tabla N°20 – Prueba  $X^2$  – Ítem 1. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Uso de los Videos Tutoriales Virtuales como herramienta de estudio en el aula virtual	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	8	4	4	16	4
Casi siempre	10	4	6	36	9
Regularmente	2	4	-2	4	1
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 22</math></b>

En el gráfico 14, 9 alumnos (45%) tienen una actitud positiva después de haber asistido a las sesiones de los videos tutoriales virtuales siempre, 9 alumnos (45%) casi siempre y 2 alumnos (10%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (21.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 21.



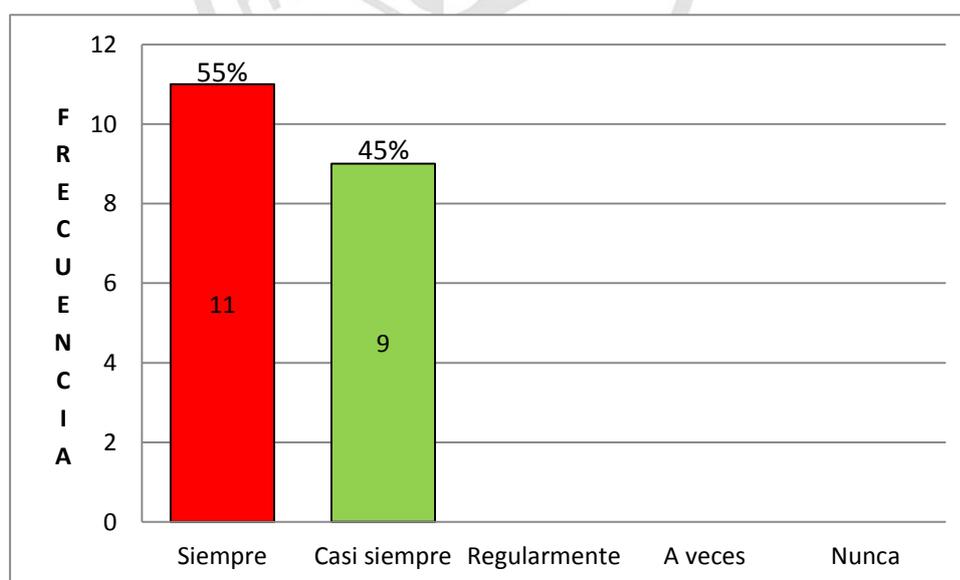
**Gráfico N° 14**

**Actitud positiva de los alumnos después de haber asistido a las sesiones de los videos tutoriales virtuales**

**Tabla N°21 – Prueba  $X^2$  – Ítem 2. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Actitud positiva después de haber asistido a las sesiones de los videos tutoriales virtuales	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	9	4	5	25	6.25
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	2	4	-2	4	1
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 21.5</math></b>

En el gráfico 15, 11 alumnos (55%), han despertado su atención la imagen y los colores del video tutorial virtual siempre y 9 alumnos (45%) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que existen diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (30.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 22.



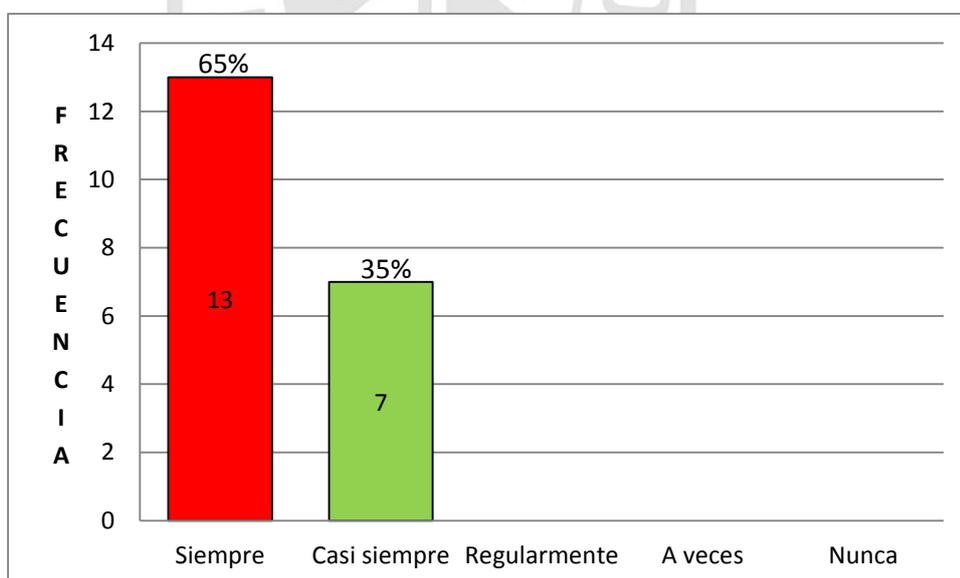
**Gráfico N° 15**

**Despierta su atención la imagen y los colores del Video Tutorial Virtual**

**Tabla N°22 – Prueba  $X^2$  – Ítem 3. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Despierta su atención la imagen y los colores del Video Tutorial Virtual	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	11	4	7	49	12.25
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 30.5</b>

En el gráfico 16, 13 alumnos (65%) han despertado su atención el sonido y la presentación del video tutorial virtual siempre y 7 alumnos (35%) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que existen diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (34.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 23



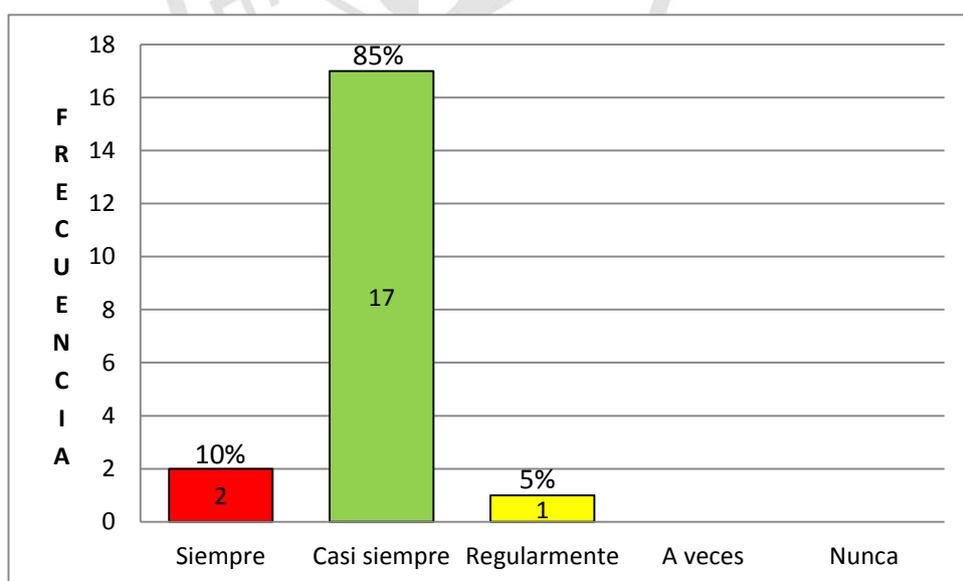
**Gráfico N° 16**

**Despierta su atención el sonido y la presentación del Video Tutorial Virtual**

**Tabla N°23 – Prueba  $X^2$  – Ítem 4. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Despierta su atención el sonido y la presentación del Video Tutorial Virtual	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	13	4	9	81	20.25
Casi siempre	7	4	3	9	2.25
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 34.5</math></b>

En el gráfico 17, 17 alumnos (85%) han manifestado que el contenido es claro, legible en el video tutorial virtual casi siempre, 2 alumnos (10%) siempre y 1 alumno (5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que se aprecian diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (53.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 24.



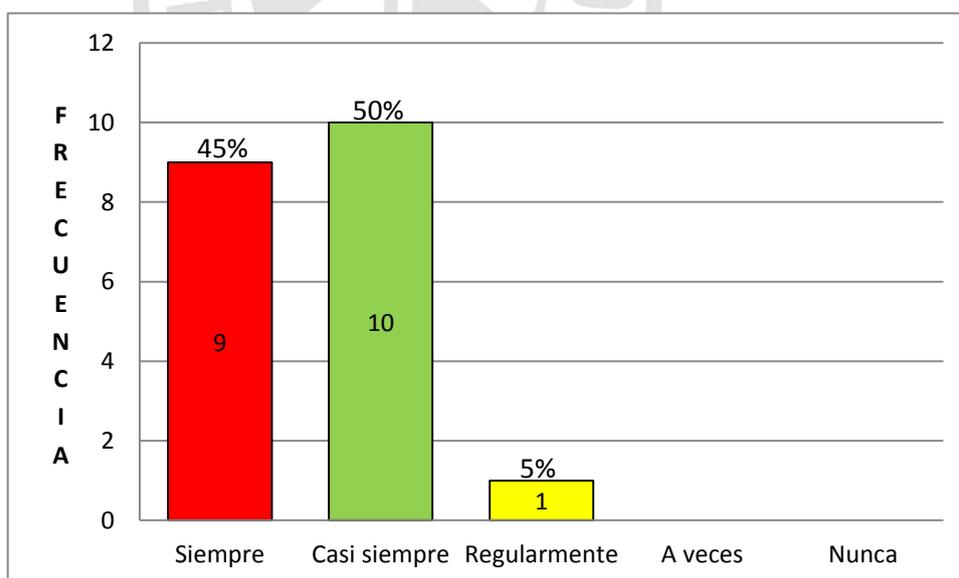
**Gráfico N° 17**

**El contenido es claro, legible en el Video Tutorial Virtual**

**Tabla N°24 – Prueba  $X^2$  – Ítem 5. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

El contenido es claro, legible en el Video Tutorial Virtual	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	2	4	-2	4	1
Casi siempre	17	4	13	169	42.25
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 53.5</b>

En el gráfico 18, 10 alumnos (50%) han manifestado que el contenido de los videos tutoriales virtuales tienen secuencia coherente siempre, 9 alumnos (45%) casi siempre y 1 alumno (5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) se pudo notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (25.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 25.



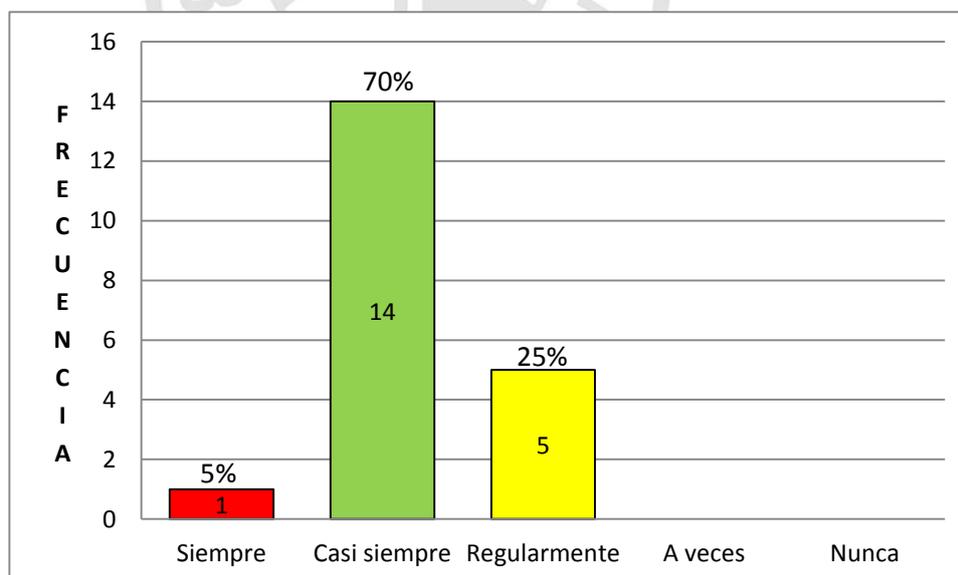
**Gráfico N° 18**

**El contenido de los Videos Tutoriales Virtuales tiene una secuencia coherente**

**Tabla N°25 – Prueba  $X^2$  – Ítem 6. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

El contenido de los Videos Tutoriales Virtuales tiene una secuencia coherente	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	9	4	5	25	6.25
Casi siempre	10	4	6	36	9
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 25.5</math></b>

En el gráfico 19, 14 alumnos (70%) crean, ordenan sus ideas con argumentos lógicos casi siempre, 1 alumno (5%) siempre y 5 alumnos (25%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (35.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 26.



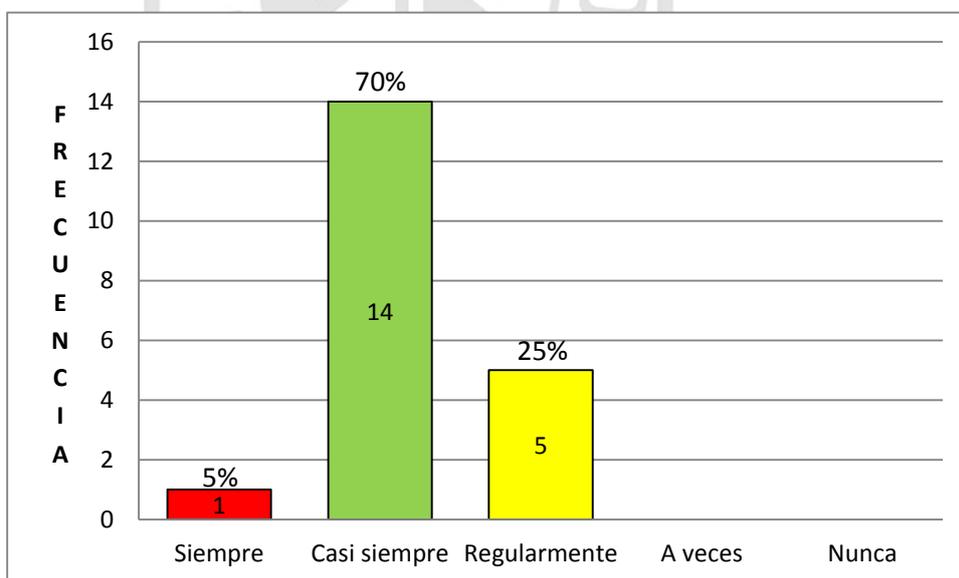
**Gráfico N° 19**

**Crea, ordena sus ideas con argumentos lógicos**

**Tabla N°26 – Prueba  $X^2$  – Ítem 7. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Crea, ordena sus ideas con argumentos lógicos	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
	Siempre	1	4	-3	9
Casi siempre	14	4	10	100	25
Regularmente	5	4	1	1	0.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 35.5</math></b>

En el gráfico 20, 14 alumnos (70%) resuelven problemas casi siempre, 5 alumnos (25%) regularmente y 1 alumno (5%) siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) apreciamos que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (35.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 27.

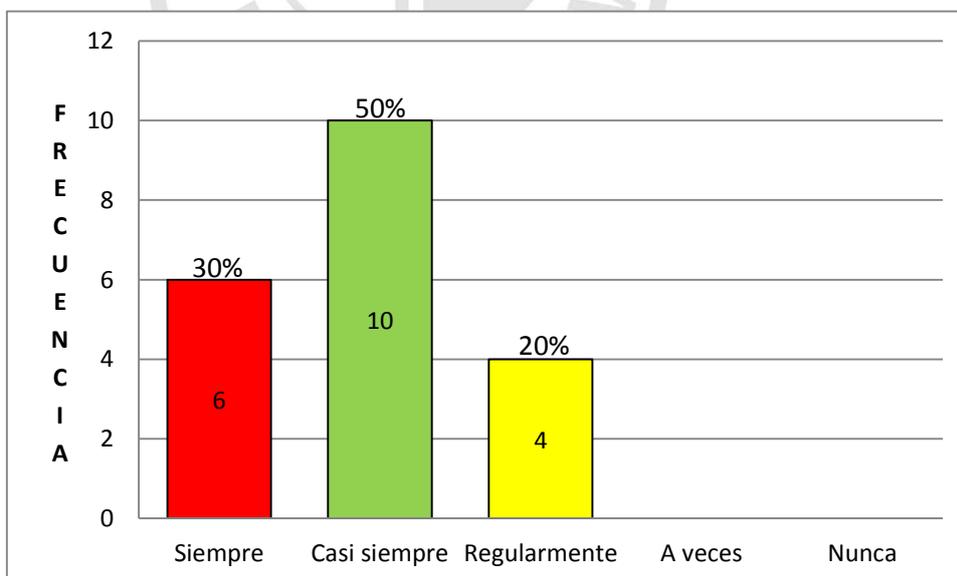


**Gráfico N° 20**  
**Resuelve problemas**

**Tabla N°27 – Prueba  $X^2$  – Ítem 8. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Resuelve problemas.	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	1	4	-3	9	2.25
Casi siempre	14	4	10	100	25
Regularmente	5	4	1	1	0.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 35.5</b>

En el gráfico 21, 10 alumnos (50%) reconocen la efectividad de los videos tutoriales virtuales casi siempre, 6 alumnos (30%) siempre y 4 alumnos (20%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) apreciamos que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (18) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 28.



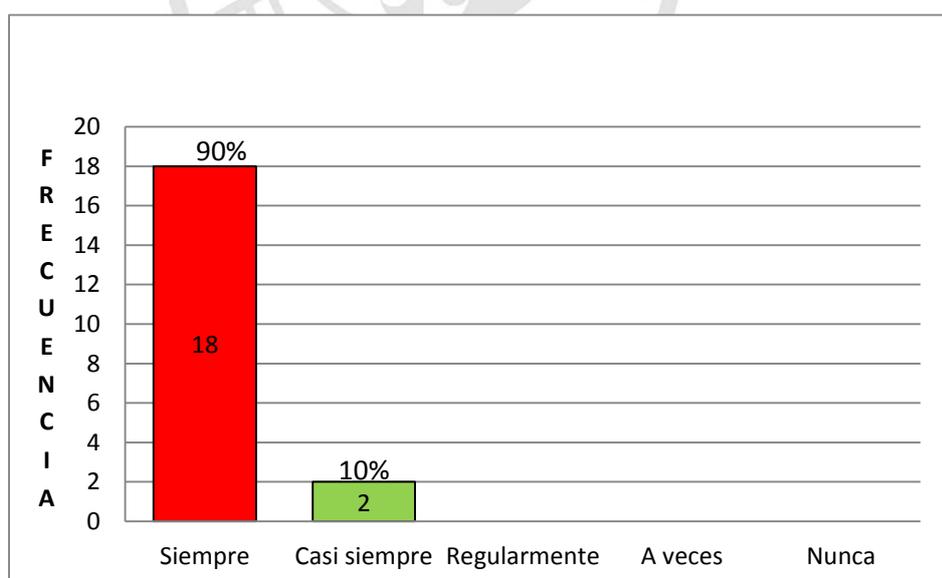
**Gráfico N° 21**

**Reconoce la efectividad de los Videos Tutoriales Virtuales**

**Tabla N°28 – Prueba  $X^2$  – Ítem 9. Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Reconoce la efectividad de los Videos Tutoriales Virtuales.	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	6	4	2	4	1
Casi siempre	10	4	6	36	9
Regularmente	4	4	0	0	0
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 18</math></b>

En el gráfico 22, 18 alumnos (90%) reconocen que los videos tutoriales virtuales son fáciles de usar siempre, 2 alumnos (10%) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (62) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 29.



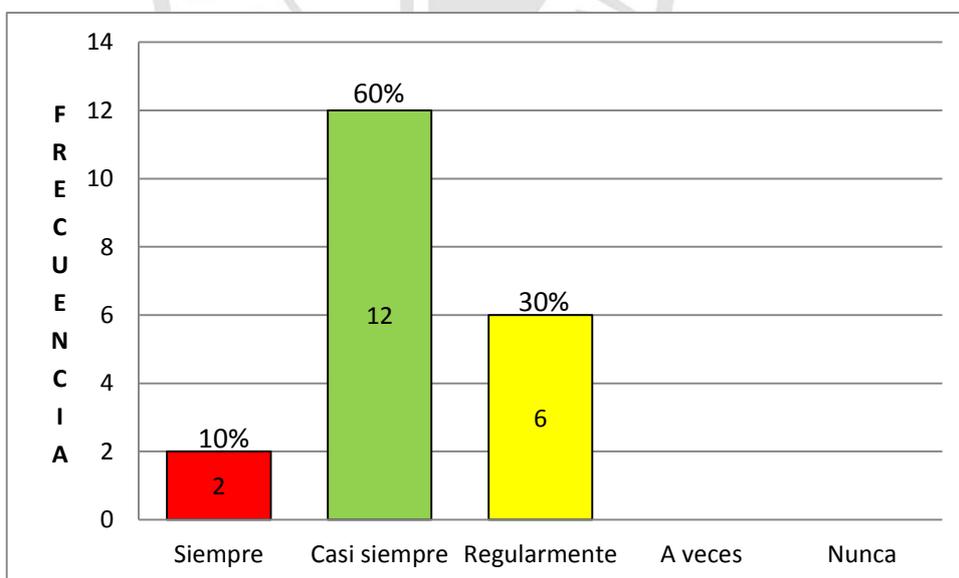
**Gráfico N° 22**

**Los Videos Tutoriales Virtuales son fáciles de usar**

**Tabla N°29 – Prueba X<sup>2</sup>–Ítem 10.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Los Videos Tutoriales Virtuales son fáciles de usar	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	18	4	14	196	49
Casi siempre	2	4	-2	4	1
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 62</b>

En el gráfico 23, 12 alumnos (60%) expresan por escrito en forma estructurada la solución de un problema, 6 alumnos (30%) regularmente y 2 (10%) siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (26) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 30.



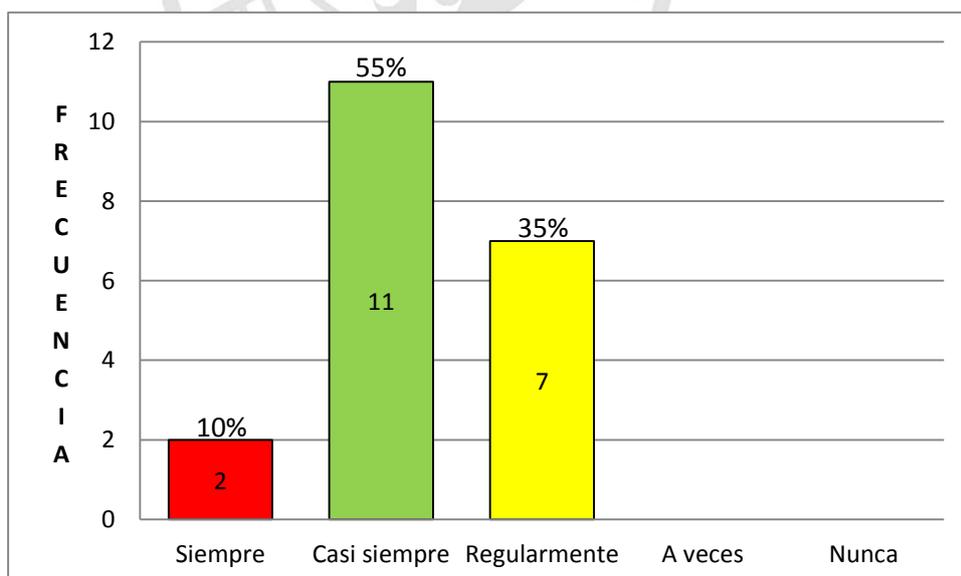
**Gráfico N° 23**

**Expresa por escrito en forma estructurada la solución de un problema**

**Tabla N°30 – Prueba X<sup>2</sup>– Ítem 11.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Expresa por escrito en forma estructurada la solución de un problema	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	2	4	-2	4	1
Casi siempre	12	4	8	64	16
Regularmente	6	4	2	4	1
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 26</b>

En el gráfico 24, 11 alumnos (55%) expresan oralmente en forma adecuada la solución de un problema, 7 alumnos (35%) regularmente y 2 (10%) siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (23.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 31.



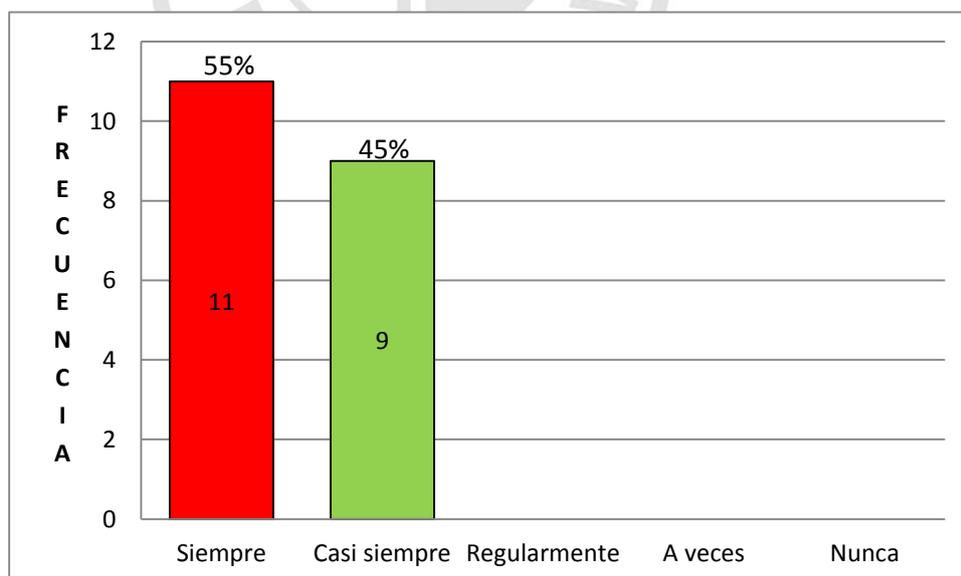
**Gráfico N° 24**

**Expresa oralmente en forma adecuada la solución de un problema**

**Tabla N°31 – Prueba X<sup>2</sup>–Ítem 12.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Expresa oralmente en forma adecuada la solución de un problema	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> )/E <sub>i</sub>
Siempre	2	4	-2	4	1
Casi siempre	11	4	7	49	12.25
Regularmente	7	4	3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 23.5</b>

En el gráfico 25, 11 alumnos (55%) logran a través de la repetición del video tutorial virtual un mayor aprendizaje siempre y 9 alumnos (45%) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (30.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 32.



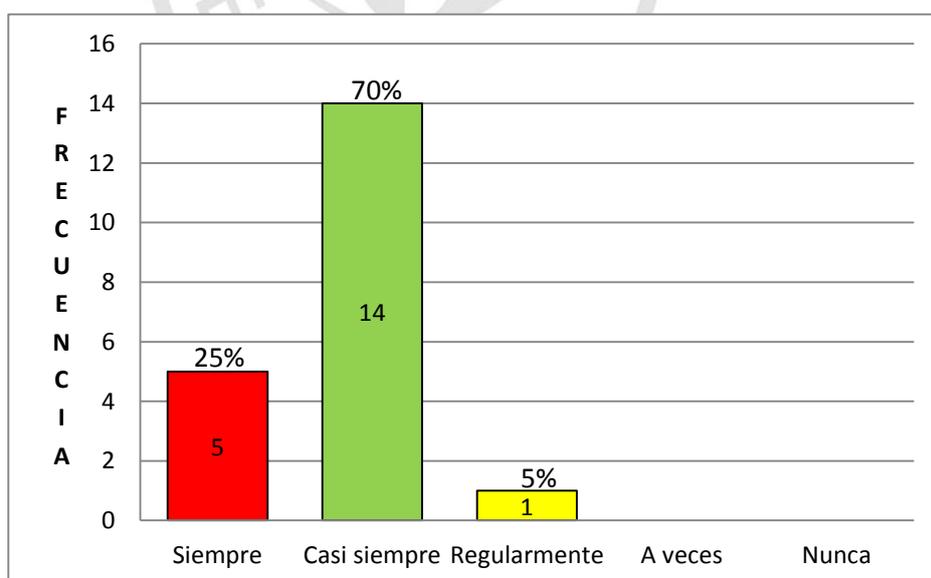
**Gráfico N° 25**

**Logran a través de la repetición del video un mayor aprendizaje**

**Tabla N°32 – Prueba X<sup>2</sup>–Ítem 13.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Logran a través de la repetición del video un mayor aprendizaje	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	11	4	7	49	12.25
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 30.5</b>

En el gráfico 26, 14 alumnos (70%) logran resolver diferentes problemas ubicados en otras direcciones casi siempre, 5 alumnos (25%) siempre y un alumno (5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (35.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 33.



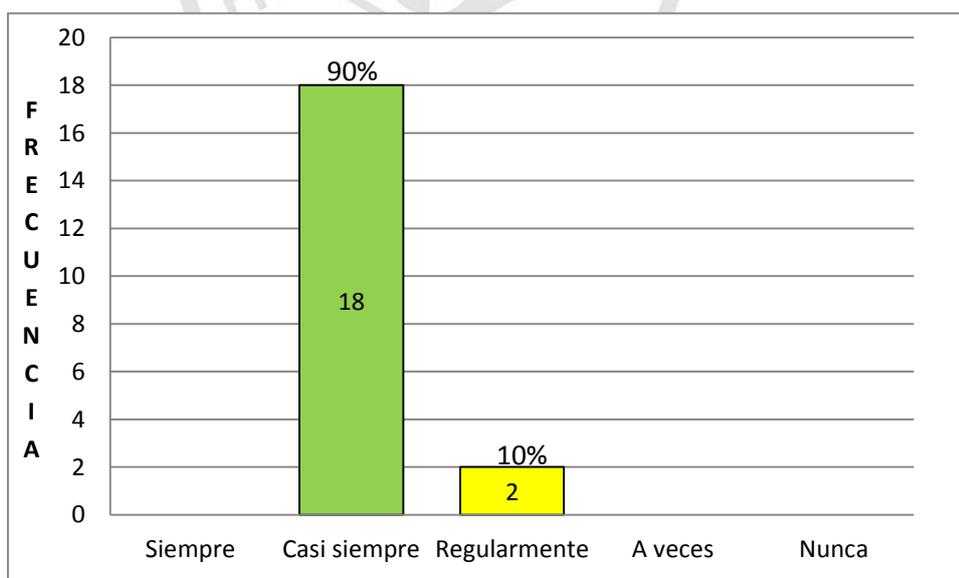
**Gráfico N° 26**

**Logran resolver diferentes problemas ubicados en otras direcciones**

**Tabla N°33– Prueba X<sup>2</sup>–Ítem 14.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Logran resolver diferentes problemas ubicados en otras direcciones	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	5	4	1	1	0.25
Casi siempre	14	4	10	100	25
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 35.5</b>

En el gráfico 27, 18 alumnos (90%) amplían sus conocimientos a través de ejercicios prácticos casi siempre y 2 alumnos (10%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) notamos que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (62) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N°34.



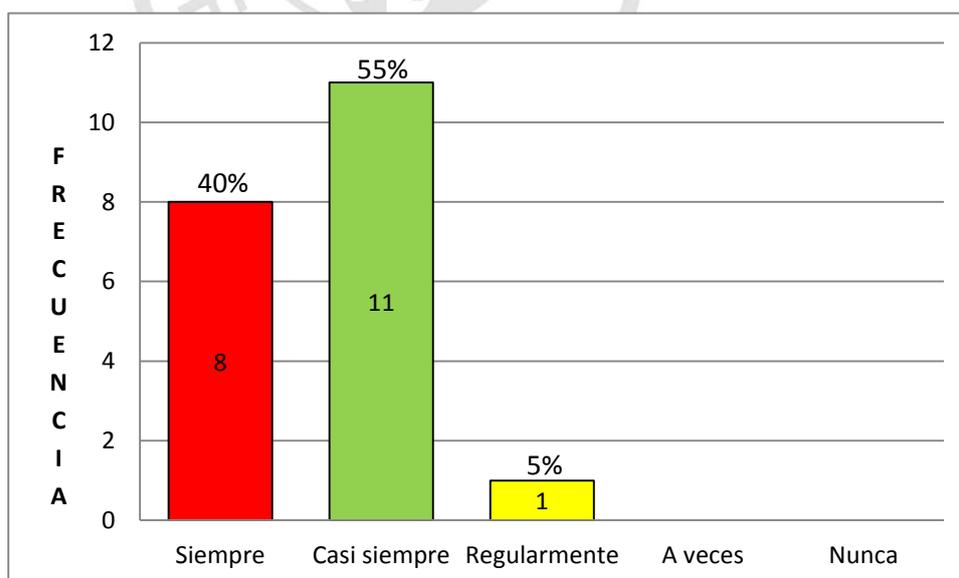
**Gráfico N° 27**

**Amplía sus conocimientos a través de ejercicios prácticos**

**Tabla N°34 – Prueba  $X^2$ –Ítem 15.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Amplía sus conocimientos a través de ejercicios prácticos	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	0	4	-4	16	4
Casi siempre	18	4	14	196	49
Regularmente	2	4	-2	4	1
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 62</math></b>

En el gráfico 28, 11 alumnos (55%) han mejorado sus habilidades en la solución de problemas casi siempre, 8 alumnos (40 %) siempre y 1 alumno (5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (26.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 35.



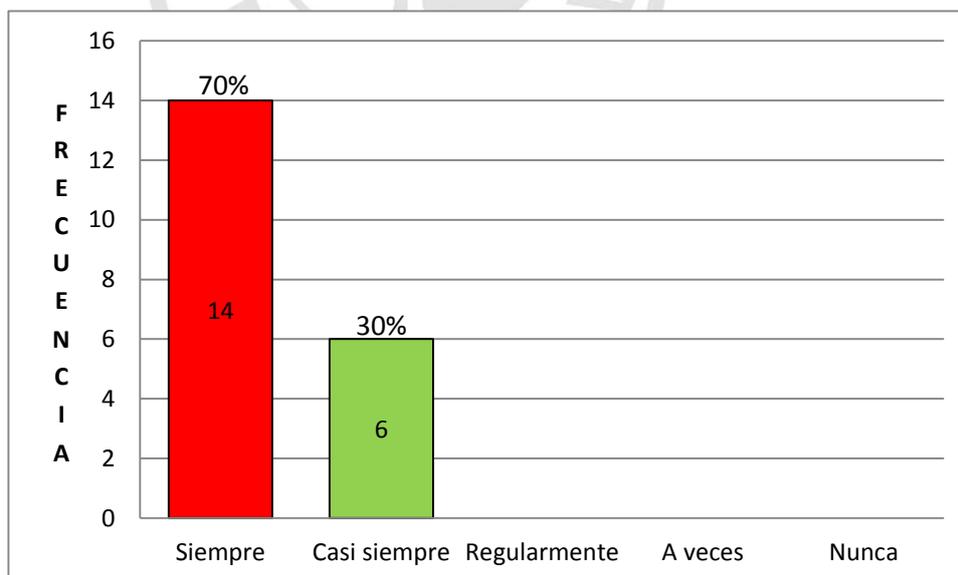
**Gráfico N° 18**

**Ha mejorado sus habilidades en la solución de problemas**

**Tabla N°35 – Prueba  $X^2$ –Ítem 16.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Ha mejorado sus habilidades en la solución de problemas	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	8	4	4	16	4
Casi siempre	11	4	7	49	12.25
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 26.5</math></b>

En el gráfico 29, 14 alumnos (70%) han manifestado fácil acceso a través de la página web siempre y 6 alumnos (30 %) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (38) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487) como se aprecia en la tabla N° 36.

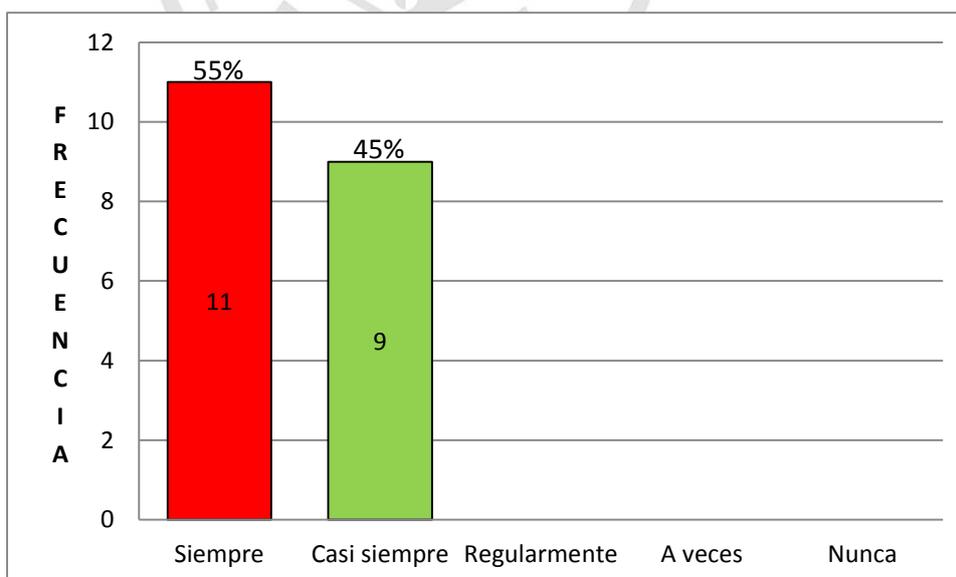


**Gráfico N° 29**  
**Fácil acceso a través de la página web**

**Tabla N°36 – Prueba X<sup>2</sup>–Ítem 17.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Fácil acceso a través de la página web	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	14	4	10	100	25
Casi siempre	6	4	2	4	1
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 38</b>

En el gráfico 30, 11 alumnos (55%) han manifestado fácil dominio de la herramienta tutorial siempre y 9 alumnos (45 %) casi siempre. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias. X<sup>2</sup> calculado (30.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 37.



**Gráfico N° 30**  
**Fácil dominio de la herramienta tutorial**

**Tabla N°37 – Prueba X<sup>2</sup>– Ítem 18.Guía de Control, seguimiento y monitoreo**

Fácil dominio de la herramienta tutorial	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	11	4	7	49	12.25
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b>X<sup>2</sup> = 30.5</b>

#### 4.1 Prueba de Hipótesis

Para comprobar la hipótesis planteada se aplicó la prueba estadística t - student y se determinó en primer lugar la distribución normal y la homogeneidad de varianza entre los grupos testigo y experimental utilizando los datos obtenidos de la evaluación de Post Test, tal como se muestra en la tabla 38.

Utilizando Excel, Análisis de datos, Estadística descriptiva, obtenemos las tablas 39 y 40 que nos muestran la homogeneidad de la varianzas.

Tabla N° 39  
Estadística Descriptiva de la capacidad conceptual

Evaluación - Post Test	G. Testigo	G. Experimental
Conceptual		
Media	6.4	7.95
Mediana	6	8
Desviación estándar	1.9841477	1.93241055
Varianza de la muestra	3.93684211	3.73421053

Tabla N° 40  
Estadística Descriptiva de la capacidad procedimental

Evaluación – Post Test	G. Testigo	G. Experimental
Procedimental		
Media	6.45	7.85
Mediana	6	8
Desviación estándar	2.11448638	1.81441596
Varianza de la muestra	4.47105263	3.29210526

Tabla N° 38  
Puntajes de la evaluación Post Test entre los grupos testigo y experimental

N	Grupo Testigo			Grupo Experimental		
	Conceptual	Procedimental	Puntos	Conceptual	Procedimental	Puntos
1	5	5	10	6	7	13
2	6	6	12	9	9	18
3	6	6	12	7	7	14
4	7	7	14	8	8	16
5	9	8	17	6	6	12
6	6	5	11	9	9	18
7	7	8	15	10	10	20
8	6	5	11	5	6	11
9	8	7	15	4	8	12
10	10	10	20	5	5	10
11	2	2	4	8	7	15
12	4	3	7	9	9	18
13	7	8	15	10	9	19
14	8	9	17	10	10	20
15	5	5	10	8	9	17
16	7	8	15	10	3	13
17	10	10	20	8	8	16
18	5	6	11	7	9	16
19	5	6	11	10	10	20
20	5	5	10	10	8	18

Los resultados mostrados en la Tabla N° 39 y 40 nos permitieron utilizar la prueba estadística T- student para el análisis de los puntajes entre los grupos de testigo y experimental en sus capacidades conceptual y procedimental.

#### 4.1.1 Hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

**H1:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

La prueba de hipótesis general se realizó por partes de acuerdo a sus capacidades: conceptual, procedimental y actitudinal mediante las hipótesis específicas siguientes:

#### **4.1.2 Hipótesis específica 1**

**H0:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

**H1:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

Utilizando análisis de datos de Excel para la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  y con 38 grados de libertad a 2 colas; es decir a una región de aceptación del 95% para el análisis de los puntajes obtenidos entre los grupos

testigo y experimental de la evaluación Post Test en las capacidades conceptuales se obtuvo, los datos siguientes como se muestra la tabla N° 41.

Tabla N° 41  
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

Datos conceptuales	G. Testigo	G. Experimental
Media	6.4	7.95
Varianza	3.936842105	3.734210526
Observaciones	20	20
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-2.50276005	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	

De la tabla 41, podemos observar que el estadístico t es igual a -2.503 y el valor crítico de t para un test de dos colas es 2.024. Cualquier valor del estadístico t que se situó en esta región, validará la hipótesis nula, caso contrario aceptará la hipótesis alternativa.

En nuestro caso el estadístico t está fuera de la región crítica, por consiguiente descartamos como cierta la hipótesis nula y aceptamos como cierta la hipótesis alternativa. Gráfico N° 31

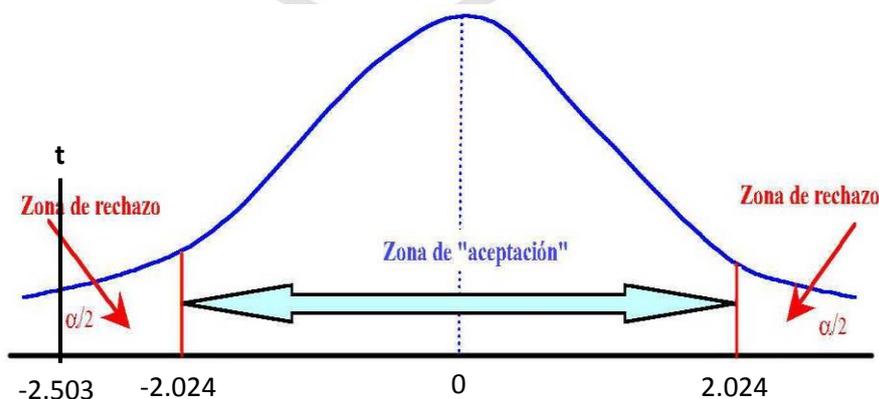


Gráfico N° 31  
Ubicación del estadístico t

### 4.1.3 Hipótesis Específica 2

**H<sub>0</sub>:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

**H<sub>1</sub>:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

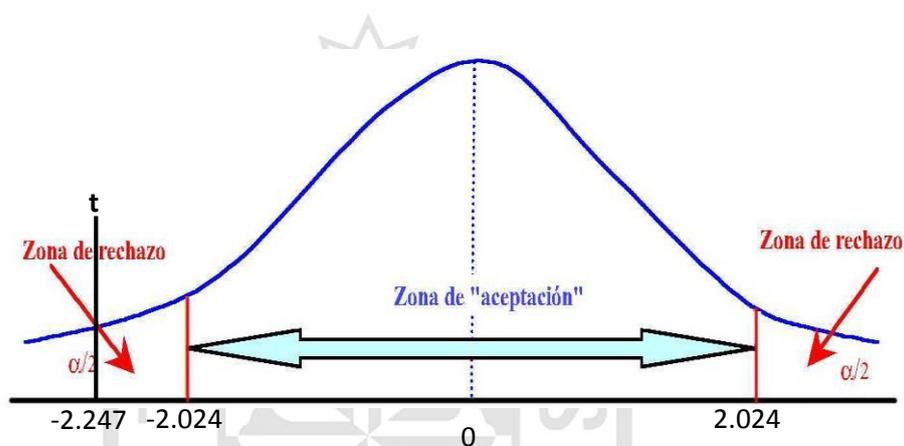
Utilizando análisis de datos de Excel para la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  y con 38 grados de libertad a 2 colas; es decir a una región de aceptación del 95% para el análisis de los puntajes obtenidos entre los grupos testigo y experimental de la evaluación Post Test en las capacidades procedimentales se obtuvo los datos siguientes como se muestra la tabla N ° 42.

Tabla N° 42  
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

Datos procedimentales	G. Testigo	G. Experimental
Media	6.45	7.85
Varianza	4.471052632	3.292105263
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-2.24710737	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	

De la tabla 42, podemos observar que el estadístico  $t$  es igual a  $-2.247$  y el valor crítico de  $t$  para un test de dos colas es  $2.024$ . Cualquier valor del estadístico  $t$  que se situó en esta región, validará la hipótesis nula, caso contrario aceptará la hipótesis alternativa.

En nuestro caso el estadístico  $t$  está fuera de la región crítica, por consiguiente descartamos como cierta la hipótesis nula y aceptamos como cierta la hipótesis alternativa. Gráfico N° 32



**Gráfico N° 32**  
**Ubicación del estadístico  $t$**

Adicionalmente, utilizando análisis de datos de Excel para la prueba  $t$  para dos muestras suponiendo varianzas iguales, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  y con 38 grados de libertad a 2 colas; es decir a una región de aceptación del 95% para el análisis de los puntajes obtenidos entre los grupos testigo y experimental de la evaluación Post Test en las capacidades conceptuales y procedimentales en forma integral se obtuvo los datos siguientes como se muestra la tabla N° 43.

Tabla N° 43  
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

Datos Conceptuales y procedimentales	G. Testigo	G. Experimental
Media	12.85	15.8
Varianza	16.23947368	9.957894737
Observaciones	20	20
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-2.57755642	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	

De la tabla 43, podemos observar que el estadístico t es igual a -2.578 y el valor crítico de t para un test de dos colas es 2.024. Cualquier valor del estadístico t que se situé en esta región, validará la hipótesis nula, caso contrario aceptará la hipótesis alternativa.

En nuestro caso el estadístico t está fuera de la región crítica, por consiguiente descartamos como cierta la hipótesis nula y aceptamos como cierta la hipótesis alternativa. Gráfico N° 33

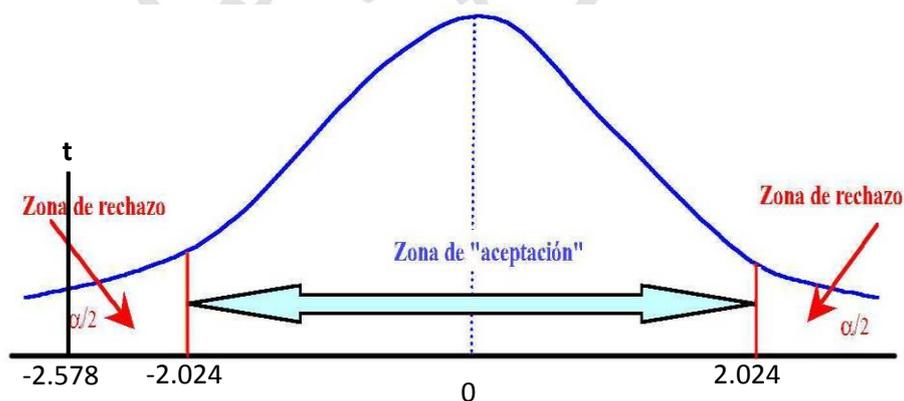


Gráfico N° 33  
Ubicación del estadístico t

#### 4.1.4 Hipótesis Específica 3

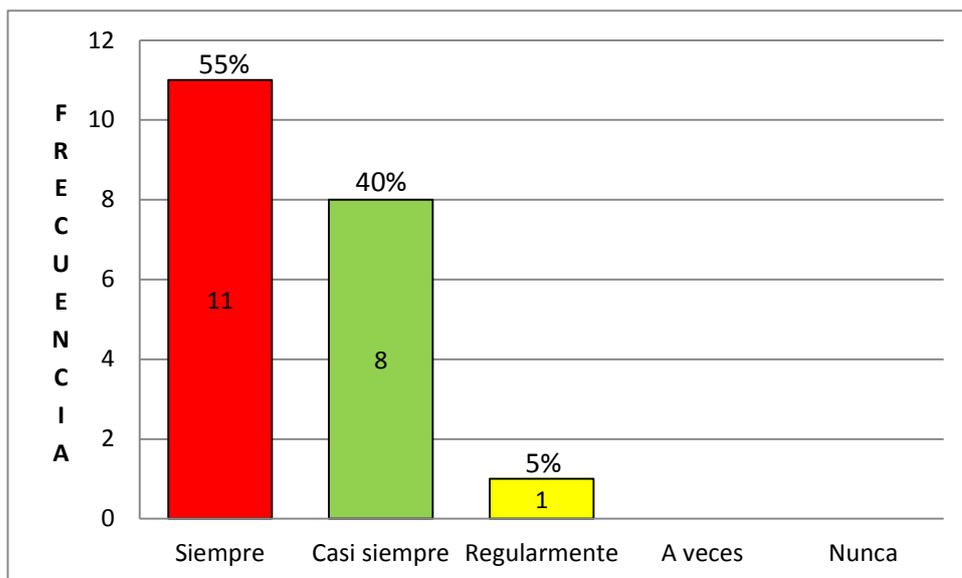
**H<sub>0</sub>:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica no mejora significativamente el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

**H<sub>1</sub>:** El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

Para la prueba de hipótesis actitudinal se utilizó la prueba estadística del Chi cuadrado ( $X^2$ ) a fin de comprobar la proporción de las frecuencias observadas. El valor calculado del Chi cuadrado de la fórmula debe ser mayor o igual que el valor de la tabla (9.487) con sus respectivos grados de libertad (4) y probabilidad (0.05) para que existan diferencias significativas y rechazar la hipótesis nula. El valor del Chi cuadrado de la tabla se calculó en Excel, PRUEBA.CHI.INV (probabilidad y grados de libertad) = 9.4877.

Considerando los resultados de la ficha de observación de los 20 alumnos del grupo experimental, podemos notar en el gráfico N° 34, que 11 alumnos (55%) han asistido puntualmente a las sesiones tutoriales virtuales siempre, 8 alumnos (40%) casi siempre y 1 alumno

(5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (18.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 44. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula.



**Gráfico N° 34**

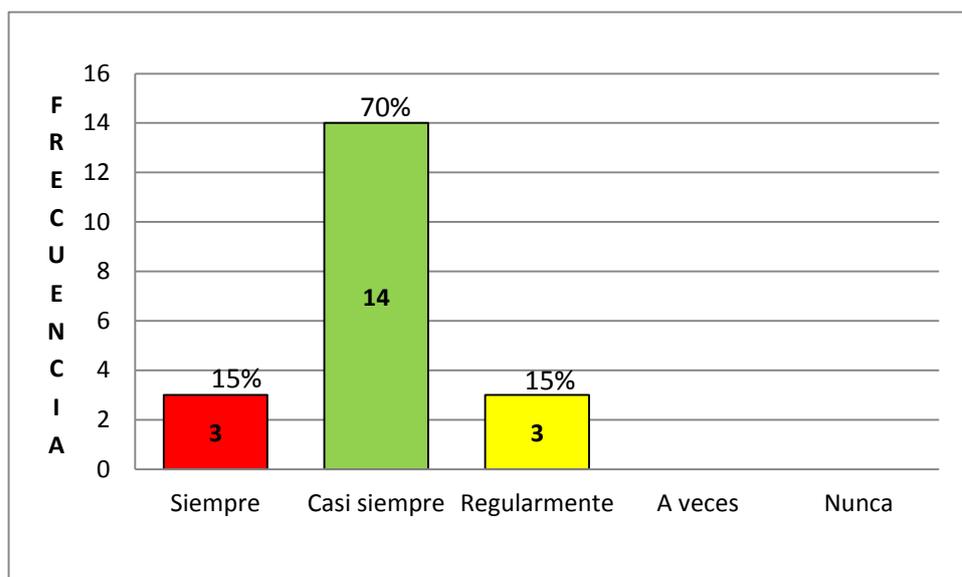
**Asiste puntualmente a las sesiones tutoriales virtuales de Geometría Analítica**

**Tabla N° 44 – Prueba  $X^2$  – Ítem 1. Ficha de Observación**

Asiste puntualmente en las sesiones tutoriales Virtuales de Geometría Analítica	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	11	4	7	49	12.25
Casi siempre	8	4	4	16	4
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05	20				<b><math>X^2 = 18.5</math></b>
Tabla Referencial = 9.487					

En el gráfico N° 35, 14 alumnos (70%) intervienen y opinan en las sesiones tutoriales de Geometría Analítica casi siempre, 3 alumnos

(15%) siempre y 3 alumnos (15%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (25.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 45. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula.



**Gráfico N° 35**

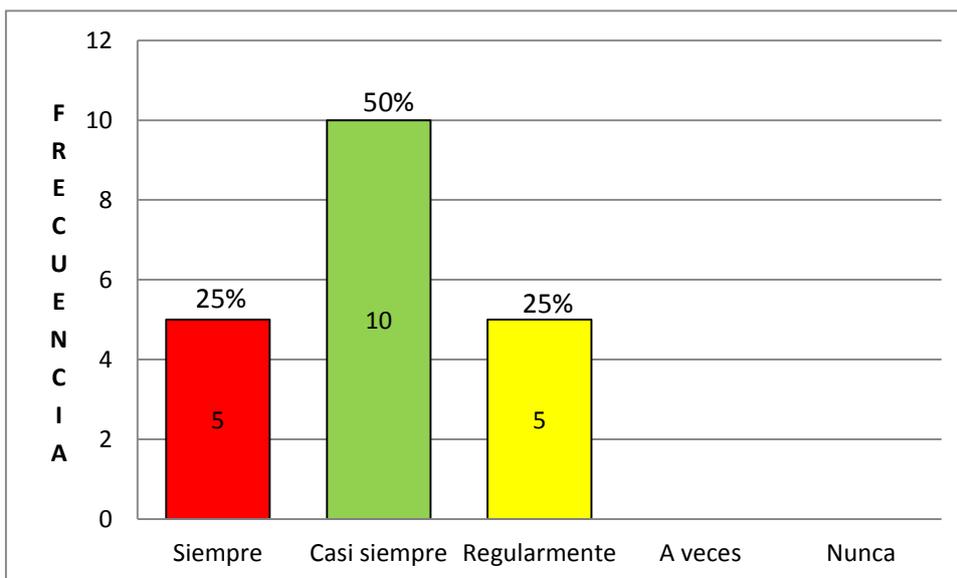
**Interviene y opina en las sesiones tutoriales de Geometría Analítica**

**Tabla N° 45 – Prueba  $X^2$  – Ítem 2. Ficha de Observación**

Interviene y opina en las sesiones tutoriales virtuales de Geometría Analítica	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	3	4	-1	1	0.25
Casi siempre	14	4	10	100	25
Regularmente	3	4	-1	1	0.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 25.5</math></b>

En el gráfico N° 36, 10 alumnos (50%) observan con atención los tópicos de Geometría Analítica en los videos tutoriales para luego dar su juicio casi siempre, 5 alumnos (25%) siempre y 5 alumnos (25%)

regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (17.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 46. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula.



**Gráfico N° 36**

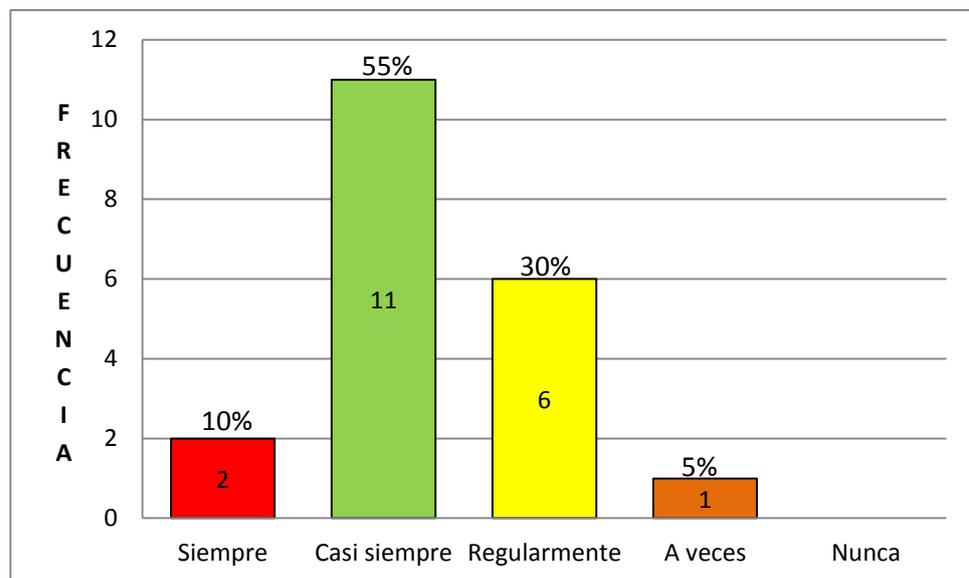
**Observa con atención los tópicos de Geometría Analítica en los videos tutoriales para luego dar su juicio**

**Tabla N° 46 – Prueba  $X^2$  – Ítem 3. Ficha de Observación**

Observa con atención los tópicos de Geometría Analítica en los videos tutoriales para luego para dar su juicio	$O_i$	$E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
Siempre	5	4	1	1	0.25
Casi siempre	10	4	6	36	9
Regularmente	5	4	1	1	0.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 17.5</math></b>

En el gráfico N° 37, 11 alumnos (55%) concluyen después de comparar entre dos o más teorías de Geometría Analítica casi siempre,

6 alumnos (30%) regularmente, 2 alumnos (10%) siempre y 1 alumno (5%) a veces. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (20.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 47. Por consiguiente, se rechaza la Hipótesis nula.



**Gráfico N° 37**

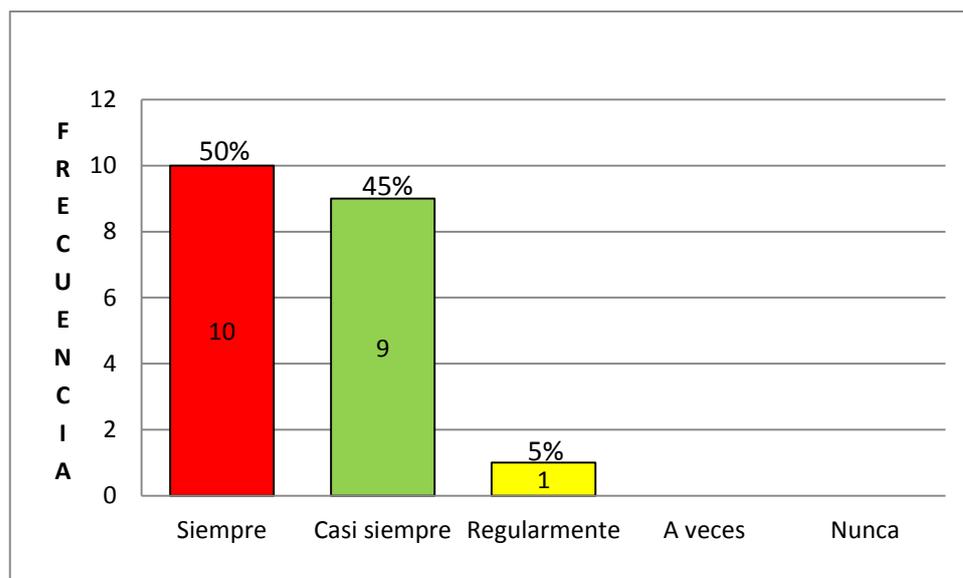
**Concluye después de comparar entre dos o más teorías de Geometría Analítica**

**Tabla N° 47 – Prueba  $X^2$  – Ítem 4. Ficha de Observación**

Concluye después de comparar entre dos o más teorías de Geometría Analítica	$O_i$	$E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
Siempre	2	4	-2	4	1
Casi siempre	11	4	7	49	12.25
Regularmente	6	4	2	4	1
A veces	1	4	-3	9	2.25
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 20.5</math></b>

En el gráfico N° 38, 10 alumnos (50%) participan en el trabajo en equipo siempre, 9 alumnos (45%) casi siempre, 1 alumno (5%)

regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias.  $X^2$  calculado (25.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 48. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula.



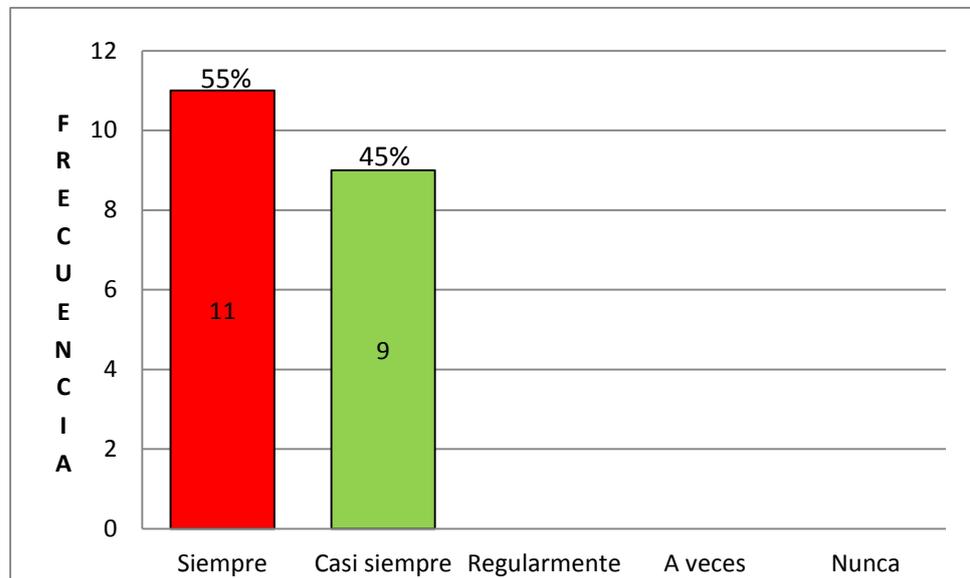
**Gráfico N° 38**  
**Participa en el trabajo en equipo**

**Tabla N° 48– Prueba  $X^2$  – Ítem 5. Ficha de Observación**

Participa en el trabajo en equipo	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
Siempre	10	4	6	36	9
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	1	4	-3	9	2.25
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 25.5</math></b>

En el gráfico N° 39, 10 alumnos (50%) participan en el trabajo en equipo siempre, 9 alumnos (45%) casi siempre, 1 alumno (5%) regularmente. Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado ( $X^2$ ) podemos notar que hay diferencias significativas entre las frecuencias

$X^2$  calculado (25.5) es mayor que el valor de la tabla Chi cuadrado referencial (9.487), como se aprecia en la tabla N° 49. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula.



**Gráfico N° 39**

**Manifiesta espíritu cooperativo en la realización de trabajo en equipo**

**Tabla N° 49 – Prueba  $X^2$  – Ítem 6. Ficha de Observación**

Manifiesta espíritu cooperativo en la realización de trabajo en equipo	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
	Siempre	11	4	7	49
Casi siempre	9	4	5	25	6.25
Regularmente	0	4	-4	16	4
A veces	0	4	-4	16	4
Nunca	0	4	-4	16	4
Grados de libertad = 4, probabilidad = 0.05 Tabla Referencial = 9.487	20				<b><math>X^2 = 30.5</math></b>

## CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Discusión

En este capítulo analizaremos los resultados obtenidos en la presente investigación.

1. La investigación se dividió en tres dimensiones de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal.

Las primeras dimensiones, conceptual y procedimental, se midieron en base a test de evaluación, mientras que para la parte actitudinal, usamos fichas de observación.

2. A ambos grupos se les aplicó un pre test en base a 10 puntos, para establecer el nivel académico en la materia de geometría analítica, abarcando las dimensiones, conceptual y procedimental.

El resultado del pre test, arrojó que el nivel académico de los alumnos en ambas dimensiones era bastante bajo, obteniendo el siguiente resultado:

En la dimensión conceptual, del total de alumnos evaluados (40 alumnos), el 55% (22 alumnos) obtuvieron entre 4 a 6 puntos; y el 45% (18 alumnos) entre 7 y 9 puntos, ningún alumno alcanzo los 10 puntos.

En la dimensión procedimental, el 55% (22 alumnos) obtuvieron puntajes entre 4 a 6 puntos y el 45% (18 alumnos) entre 1 a 3, ningún alumno alcanzo los 10 puntos.

Este resultado, bastante peculiar, nos deja ver con claridad, que la mayoría de alumnos, entiende en algo el concepto de la materia, sin embargo no son capaces de resolver de forma correcta, pues tienen dificultades en los problemas básicos de aritmética y álgebra, como son sumas, restas, multiplicación y factorización.

Aunque triste y sorprendente, es nuestra realidad, la mayoría de alumnos ha mecanizado las matemáticas al punto de no poder hacer una simple suma sin usar calculadora, este problema viene de las escuelas y es en algo un pequeño problema colateral, mal guiado, de la tecnología.

3. Al grupo experimental se le complementó la materia con videos tutoriales y al término del experimento, se les tomó un post test a ambos grupos. El grupo testigo mantuvo prácticamente los mismos puntajes, mientras en el grupo experimental hubo una variación positiva. 5 alumnos obtuvieron puntajes entre 4 y 6, inicialmente eran 8. 9 alumnos, obtuvieron puntajes de 7 a 9, inicialmente eran 12. 6 alumnos alcanzaron la máxima puntuación. No hubo ningún alumno en el pre test que obtuviera la puntuación máxima.
4. En la parte actitudinal solo se utilizó la ficha de observación dado que los estudiantes nunca antes habían utilizado los videos tutoriales virtuales y se aplicó la prueba de chi-cuadrado considerada como una prueba que mide la discrepancia entre una distribución de frecuencias observada y otra teórica. Considerando los resultados de la ficha de observación se pudo comprobar que hay diferencias significativas. Las frecuencias chi-cuadrado

calculado es mayor que el valor de la tabla Chi-cuadrado referencial, rechazando la hipótesis nula.

5. De los resultados obtenidos se desprende que el video tutorial virtual se comportó mejor en la parte procedimental, como se mencionó líneas arriba los estudiantes conocen la materia pero se equivocan en el procedimiento por consiguiente la herramienta didáctica puede mejorar el entendimiento conceptual y reforzar el procedimental.
6. Si hablamos de manera integral, uniendo las partes procedimental y conceptual en una sola evaluación, podemos observar que el avance de forma general de los alumnos fue positivo y además motivador en la parte actitudinal, dado que los alumnos ya han usado esta tecnología y están prestos a hacerlo, es parte de su mundo, solo necesitan una guía y un buen incentivo.
7. Analizando los datos en sus tres dimensiones, familiaridad con el alumno, razonamiento, expresión y autonomía respectivamente, se observa que el comportamiento de los alumnos respecto a la utilización de material tutorial es positivo, pues siempre o casi siempre lo usan o lo han usado, manifestado una actitud positiva por la efectividad de los videos tutoriales virtuales, tanto por los contenidos claros y coherentes, lo que les permite ampliar su conocimientos a través de la repetición, mejorando sus habilidades en la solución de problemas y ayudándoles a ordenar sus ideas con argumentos lógicos, como la facilidad de acceso a estos y simplicidad en el uso, lo que sí hay que tener en cuenta, es que es buena una guía, pues no todo lo que se encuentra en la web es positivo, algunas veces se puede generar confusión, si no se tiene una buena base.

## 5.2 Conclusiones

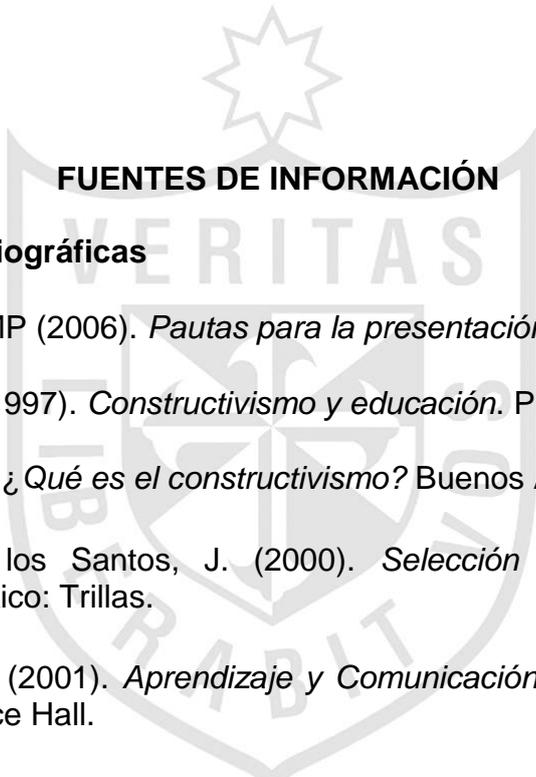
1. Al aplicar la herramienta didáctica (video tutorial virtual) se comprobó que esta ayuda a mejorar el desarrollo de capacidades conceptuales y procedimentales en la asignatura de geometría analítica en los estudiantes de ingeniería. Ver tabla N° 43.
2. Se comprobó que la herramienta didáctica ayuda a elevar el nivel académico de los alumnos mejorando el desarrollo de las capacidades conceptuales, conoce los fundamentos teóricos (define, describe y explica) de la asignatura de geometría analítica. Ver tabla N° 41.
3. Se comprobó que la herramienta didáctica ayuda a elevar el nivel académico de los alumnos mejorando el desarrollo de las capacidades procedimentales, sabe los procedimientos para la solución de los problemas (resuelve, gráfica) en la asignatura de geometría analítica. Ver tabla 42.
4. Se constató que la herramienta didáctica ayuda a elevar el nivel académico de los alumnos mejorando el desarrollo de las capacidades actitudinales, presenta actitud positiva (participa, juzga, trabaja en equipo) en la asignatura de geometría analítica. Ver tablas N° 44 – 49.
5. Se constató que la herramienta didáctica no solo refuerza la enseñanza y mejora el aprendizaje, sino que predispone al alumno a instruirse, fomentando la práctica del autoaprendizaje.
6. Se constató que algunos docentes universitarios, no usan herramientas didácticas en el área matemática, sino que dictan sus asignaturas de forma clásica y convencional.

7. Identificamos muchas herramientas didácticas en la web, que podrían elevar el nivel de aprendizaje de los alumnos y que no son usadas, tanto por los docentes, como por los alumnos.
8. Se constató con los resultados de la pre prueba que los alumnos ingresan a la universidad con una base matemática realmente baja, en especial en la parte elemental y básica como es la aritmética y el álgebra. La Facultad es responsable de aquellos alumnos y debe preocuparse por ellos. Esto sería tema para una nueva investigación.

### **5.3 Recomendaciones**

1. Los docentes deben modernizar sus clases y reforzarlas con herramientas didácticas, tal como el video tutorial virtual, para lo cual, los docentes deben ser capacitados, para el uso de estas. La tecnología es un apoyo, es una herramienta importante, pero no es la solución total; lo más importante es formar al maestro.
2. En cada clase, el docente debe proponer una guía didáctica virtual, con direcciones virtuales correspondientes al desarrollo del tema propuesto, y generar discusión en la clase posterior.
3. Existen muchas herramientas didácticas virtuales en la web que pueden ayudar a mejorar la enseñanza-aprendizaje, se debe estimular al docente y al alumno al correcto uso de estas herramientas.
4. La Facultad debe estimular y promover entre sus docentes, el uso de herramientas didácticas, como el video tutorial virtual, disponibles en la web, o crear sus propios videos tutoriales para uso de los docentes y alumnos.

5. Los docentes deben buscar y seleccionar los videos adecuados a cada tema o editarlos, pues no todo lo que circula en la web es cierto, muchas veces se genera confusión en el alumno, por lo que estas herramientas deben ser guiadas y supervisadas.
6. Incentivar a los alumnos, que por su parte, practiquen el autoaprendizaje a través de estos sitios virtuales de enseñanza que la web propone, aprendiendo a distinguir aquello que les es útil de lo que no.
7. En las salas de cómputo a disposición de los alumnos, crear ventanas de acceso a videos tutoriales de diferentes temas, supervisados y/o editados por los docentes, de forma que esté al alcance de todos los alumnos.
8. Los Directores de escuela deben hacer un seguimiento a sus alumnos y a través de seminarios, tutorías ayudar en la materia que no dominan.
9. Publicar la solución de los problemas propuestos de las prácticas y exámenes, con la finalidad que los alumnos noten en qué se han equivocado...en esto el docente debe ser más creativo.
10. Se debe incentivar a los alumnos ingresantes y de primeros ciclos, a la práctica de operaciones sencillas de aritmética y algebra sin el uso de calculadoras o cualquier artefacto que haga las veces de esta. Ponerlos a competir en grupos, para que de esta forma, casi como jugando, refuercen su habilidad para resolver problemas sencillos, dado que si no son hábiles en estas materias, no podrán con lo demás.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Referencias bibliográficas

- Biblioteca USMP (2006). *Pautas para la presentación de tesis*. Lima.
- Carretero, M (1997). *Constructivismo y educación*. Progreso. México.
- Coll, C (1997). *¿Qué es el constructivismo?* Buenos Aires: Magisterio.
- Escamilla de los Santos, J. (2000). *Selección y uso de tecnología educativa*. México: Trillas.
- Maldonado, T. (2001). *Aprendizaje y Comunicación ¿Cómo aprendemos?* México: Prentice Hall.
- Muñoz, P., González, M. (2009). *Plataformas de tele formación y herramientas telemáticas*. Barcelona: UOC.
- Papert, S. (1999) *Logo Philosophy and Implementation*. Logo Computer Systems Inc., LCSl.
- Ruiz-Velasco, E. (2003). *Exploración y navegación a través de la informática*. México: Grupo editorial Iberoamérica.
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatronica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. México: IISUE.
- Ryan, S.; Scott, B.; Freeman, H.; Patel, D. (2000). *The virtual university: the Internet and resource-based learning*. London: Kogan Page.

- Tafur, R. (1995). *La tesis universitaria. La tesis doctoral – La tesis de maestría – El informe – La monografía*. Lima: Mantaro.
- Universidad San Martín de Porres. Instituto para la Calidad de la Educación. Sección Posgrado (2011). *Guía para la elaboración, desarrollo y presentación del proyecto e informe de tesis de maestría y doctorado en educación*. Lima: USMP.
- Velázquez, A; Rey C, N. (1999). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: San Marcos.

### Tesis

- Cárdenas, J. (2005). *Uso de las tecnologías de información y comunicaciones en la enseñanza de las matemáticas básicas para los alumnos ingresantes a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Martín de Porres.

### Referencias hemerográficas

- Ruiz-Velasco, E (1996). *Ciencia y tecnología a través de la robótica cognoscitiva*. *Perfiles Educativos*. CISE-UNAM. No. 74 México.

### Referencias electrónicas

- Alayo Berrios, José Miguel (2011). *Aplicación del Wiki como recurso para desarrollar las capacidades de resolución de problemas y comunicación matemática en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria del C.E.P.G. “Rosa de Lima” San Jerónimo*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/ppalayo/tesis-wiki>
- “Análisis de la utilización de las TIC en las I.E públicas del nivel secundario del distrito de Cajamarca - 2008”. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/55499717/Tesis-en-Educacion-Tecnologias-de-Informacion-y-Comunicacion>
- Artículo: Prueba t de Student para la comparación de dos muestras independientes. Recuperado de [http://www.conexionismo.com/leer\\_articulo.php?ref=prueba\\_t\\_de\\_student\\_para\\_la\\_comparacion\\_de\\_dos\\_muestras\\_independientes-j9604971](http://www.conexionismo.com/leer_articulo.php?ref=prueba_t_de_student_para_la_comparacion_de_dos_muestras_independientes-j9604971)
- Baley, Cox y Jones (1999) han elaborado listas de las cualidades del tutor de enseñanza a distancia. Recuperado de <http://en.calameo.com/read/00013605941a893404f94>
- Calderón Ulfe, Víctor Teodoro; Pairazaman Matallana, William Ricardo; Ysla Chávez, Johnny Estuardo (2009). *Uso de la Pizarra Digital Interactiva para*

*desarrollar las competencias en el área de Matemáticas en los alumnos del sexto grado de la I.E.P. Latino del distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo.* Recuperado de <http://www.scribd.com/doc/97482940/Tesis-Pizarra-Digital>.

- Education at distance and virtual tutor role: a view from the Knowledge Society. Recuperado de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero9/Articulos/Formato/articulo2.pdf>
- Flores Ccanto, Florencio (2010). *Aplicación de video tutoriales en el aprendizaje de funciones de  $R^n$  en  $R^m$  en la asignatura de Análisis II en la Facultad de ciencias de la Universidad nacional de Educación.* Recuperado de <http://www.une.edu.pe/investigacion/CIE%20CIENCIAS%202010/CIE-2010-074%20FLORES%20CCANTO%20FLORENCIO.pdf>
- Gámiz Sánchez, Vanesa (2009). *Entornos Virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aula Web.* Recuperado de <http://hera.ugr.es/tesisugr/1850436x.pdf>.
- La enseñanza a distancia y el rol del tutor virtual: una visión desde la sociedad del conocimiento. Recuperado de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero9/Articulos/Formato/articulo2.pdf>
- León Bonillo, Manuel José (2008). *Investigación sobre la elaboración de material docente (tutoriales virtuales), como apoyo al trabajo en casa para refuerzo de las clases prácticas.* Recuperado de [http://personal.us.es/leonbo/Investigacion/Trabajo\\_Investigacion\\_06-08\\_Manuel\\_Jose\\_Leon\\_Bonillo.pdf](http://personal.us.es/leonbo/Investigacion/Trabajo_Investigacion_06-08_Manuel_Jose_Leon_Bonillo.pdf).
- Marquina Raymond (2007). *Estrategias didácticas para la enseñanza en entornos Virtuales.* Recuperado de [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/14612/1/tesis\\_mraymond.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/14612/1/tesis_mraymond.pdf).
- Pompeya López, Virginia Eliana (2008). "Blended Learning". *La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo.* Recuperado de [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia\\_Informatica\\_Aplicada\\_en\\_Educacion/Tesis/Eliana\\_Lopez.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Eliana_Lopez.pdf).
- Sánchez Herrera, José de Jesús (2003). *Desarrollo de Software, aplicado a la Geometría Analítica, a nivel medio superior.* Recuperado de [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Jose%20de%20Jesus%20Sanchez%20Herrera.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Jose%20de%20Jesus%20Sanchez%20Herrera.pdf).
- Zúñiga Andrade, José Luis (2008). *El trabajo colaborativo, como alternativa para elevar los aprendizajes significativos en geometría Analítica.* Recuperado de [http://matematicaeducativa.com/porta1/wp-content/uploads/2010/02/Tesis\\_Zuniga.pdf](http://matematicaeducativa.com/porta1/wp-content/uploads/2010/02/Tesis_Zuniga.pdf).



## Anexo 1

### Matriz de consistencia

TÍTULO.- VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GEOMETRIA ANALITICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?	Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica mejora el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.	El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICO</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>
¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?	Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.	El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades conceptuales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.
¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?	Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica mejora el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.	El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades procedimentales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.
¿En qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I?	Determinar en qué medida el Video Tutorial Virtual, como herramienta didáctica, mejora el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.	El Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica mejora significativamente el desarrollo de capacidades actitudinales en la asignatura de Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres en el semestre académico 2013- I.

## Anexo 2

### Operacionalización de variables del Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica

#### TITULO: VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDACTICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES						
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA	ESTADISTICO
Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica	<b>Familiaridad con el alumno:</b> motiva, causa Atención y concentración Del alumno	Motivación	. <b>Estímulo:</b> Video tutorial virtual . <b>Conducta:</b> Positiva o negativa	S E M C G O N I I R I O L N E T O		
		Atención	. <b>Visual:</b> colores, imagen . <b>Audio:</b> Sonido			
		Concentración	. El contenido es claro, legible . El contenido tiene secuencia instruccional constante			
	<b>Razonamiento y expresión:</b> Capacidad del alumno para razonar, analizar y expresar	Razonar	. Ordena sus ideas . Resuelve problemas			
		Analizar	. Reconoce la efectividad VTV . Es fácil de usar			
		Expresar	. Por escrito en forma ordenada la solución de un problema . Oralmente una teoría			
	<b>Autonomía:</b> Facultad del alumno para instruirse, Capacitarse y Explorar.	Instrucción	. Busca por sí mismo información . Busca problemas propuesto para resolver			
		Capacitación	. Ampliación de conocimiento . Mejorado sus habilidades			
		Explorar	. Acceso al navegador . Acceso a la página Web YouTube			

### Anexo 3

#### Operacionalización de desarrollo de capacidades en Geometría Analítica

##### TITULO: VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDACTICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES						
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA	ESTADISTICO
Desarrollo de Capacidades en Geometría Analítica	<b>Conceptual:</b> Conoce los fundamentos teóricos de Geometría Analítica	Definir:	. Geometría Analítica . Punto, distancia entre dos puntos, segmento de recta.	P R U D E E B A	E V A L U A C I Ó N	
		Describir:	. Sistemas de coordenadas rectangulares . Distancia entre dos puntos en el sistema cartesiano			
		Explicar:	. Lugar geométrico . Ecuación de la Recta			
	<b>Procedimental:</b> conoce los procedimientos para la solución de los problemas de Geometría Analítica	Aplica	. La teoría Para resolver problemas rectas paralelas . La teoría Para resolver problemas Rectas perpendiculares			
		Resuelve	. Ecuación general de la recta . Problemas con pendientes de una recta			
		Graficar:	. La distancia de un punto a una recta . La intersección de dos rectas			
	<b>Actitudinal:</b> Presenta actitud positiva en el uso del VTV en temas de Geometría Analítica	Participa	. Asistencia y puntualidad . Opinión	F I C H A	D E R V.	
		Juzga	. Observar . Actuar			
		Trabajo en equipo	. Responsabilidad . Solidaridad			

## Anexo 4

### Guía de Control, Seguimiento y Monitoreo

Tiene el propósito de recabar información sobre el Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica para el desarrollo de capacidades en Geometría Analítica en los estudiantes de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

Nombre:	Sección:
Edad:	

	ITEMS	0	1	2	3	4
	<b>MOTIVACION</b>					
A	Ha utilizado los Videos Tutoriales Virtuales como herramienta de estudio en el aula virtual					
B	Tiene una actitud positiva después de haber asistido a las sesiones de los Videos Tutoriales Virtuales					
	<b>ATENCION</b>					
C	Despierta su atención la imagen y los colores del Video Tutorial Virtual					
D	Despierta su atención el sonido y la presentación del Video Tutorial Virtual					
	<b>CONCENTRACION</b>					
E	El contenido es claro, legible en el Video Tutorial Virtual					
F	El contenido de los Videos Tutoriales Virtuales tiene una secuencia coherente					
	<b>RAZONAMIENTO</b>					
G	Crea, ordena sus ideas con argumentos lógicos.					
H	Resuelve problemas.					
	<b>ANALIZAR</b>					
I	Reconoce la efectividad de los Videos Tutoriales Virtuales.					
J	Los Videos Tutoriales Virtuales son fáciles de usar.					
	<b>EXPRESAR</b>					
K	Expresa por escrito en forma estructurada la solución de un problema					
L	Expresa oralmente en forma adecuada la solución de un problema					
	<b>AUTOAPRENDIZAJE</b>					
M	Le permite a través de la repetición del video un mayor aprendizaje					
N	Le permite resolver diferentes problemas ubicados en otras direcciones					
	<b>CAPACITACION</b>					
O	Amplía sus conocimientos a través de ejercicios prácticos					
P	Ha mejorado sus habilidades en la solución de problemas					
	<b>NAVEGAR</b>					
Q	Fácil acceso a través de la página Web					
R	Fácil dominio de la herramienta tutorial					

Apreciación cualitativa

Nunca = 0, A veces = 1, Regularmente = 2, Casi siempre = 3, Siempre = 4

## Anexo 5

### Ficha de observación

Tiene el propósito de recabar información sobre el desarrollo de capacidades actitudinales en Geometría Analítica como participación, trabajar en equipo y capacidad de juzgar de los estudiantes de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

Nombre:	Sección:
Edad:	

	ITEMS	0	1	2	3	4
A	Asiste puntualmente en las sesiones tutoriales Virtuales					
B	Interviene y opina en las sesiones tutoriales virtuales de Geometría Analítica					
C	Observa con atención los tópicos de Geometría Analítica en los videos tutoriales para luego para dar su juicio					
D	Concluye después de comparar entre dos o más teorías de Geometría Analítica					
E	Participa en el trabajo en equipo					
F	Manifiesta espíritu cooperativo en la realización de trabajo en equipo					

#### Apreciación cualitativa

Leyenda:

Nunca = 0

A veces = 1

Regularmente = 2

Casi siempre = 3

Siempre= 4

## Anexo 6



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



<b>EVALUACIÓN</b>	PRE TEST	<b>SEM. ACADE.</b>	2013 – I
<b>CURSO</b>	GEOMETRÍA ANALÍTICA	<b>SECCIÓN</b>	01 – 03A
<b>DOCENTE</b>	JOSE ANTONIO CARDENAS MARTINEZ	<b>DURACIÓN</b>	75 MIN

	A	B	C	D	Punto
1. Verificar si el triángulo con vértices en los puntos <b>A(2,1)</b> , <b>B(3,4)</b> y el tercer vértice <b>C(2,4)</b> es isósceles. (4puntos)					
2. El área de un triángulo es 8, dos de sus vértices son A(1,-2), B(2,3) y el tercer vértice C está en la recta L: $2x = y - 2 = 0$ . Determinar las coordenadas del vértice C. (4 puntos)					
3. Se tiene un triángulo rectángulo recto en B: <b>A(-3,2)</b> , <b>B(2,5)</b> , <b>C(a,0)</b> . Si se sabe que $a > 0$ ; Hallar el ángulo BAC. Graficar (4 puntos)					
4. Los vértices de un triángulo son: <b>(0,0)</b> , <b>A(a,0)</b> , <b>c(0,b)</b> siendo 'a' y 'b' positivos. El área del triángulo OAC es 20. Hallar el lugar geométrico que describe el baricentro del triángulo OAC. Graficar. (4 puntos)					
5. Se tiene el triángulo <b>A(4,3)</b> , <b>B(0,5)</b> , <b>C(-4,1)</b> . Hallar las ecuaciones de: (4 puntos) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. La mediana trazada desde "C". Graficar (1 pto)</li> <li>b. La altura Trazada desde "B". Graficar (1 pto)</li> <li>c. La mediatriz del lado BC. Graficar (2 ptos)</li> </ol>					
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					

**INDICACION:**

- Se califica concepto, procedimiento, resultado y gráfico según leyenda..

**Leyenda:**

**A= Conocimiento, B= Procedimiento, C = Resultado, D = Gráfico (c/u 1 punto)**

<b>FECHA</b>	La Molina, 14 de mayo 2013
--------------	----------------------------

## Anexo 7



USMP

UNIVERSIDAD DEL  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



USMP - FIA

<b>EVALUACIÓN</b>	POST TEST	<b>SEM. ACADE.</b>	2013 – I
<b>CURSO</b>	GEOMETRÍA ANALÍTICA	<b>SECCIÓN</b>	01 – 03A
<b>DOCENTE</b>	JOSE CARDENAS MARTINEZ	<b>DURACIÓN</b>	75 MIN

	A	B	C	D	Puntos
1. José tiene una casa con una puerta al sur, sale de ella y camina 4 cuadras, luego decide caminar 3 cuadras al este, después gira hacia el sur y avanza otras 5 cuadras, finalmente da vuelta al norte y avanza 8 cuadras. Si colocas la casa de José en el origen de un sistema de coordenadas y sigues su trayectoria, ¿en qué punto se encontrará al final de su camino? (4 puntos)					
2. Graficar la distancia que hay desde el punto P(4,3) a la recta $5x - 12y - 10 = 0$ . (4 puntos)					
3. Aplicando la teoría de rectas paralelas y perpendiculares, encontrar la ecuación de la recta en su forma general que pasa por el punto P(5,4) y es paralela a la recta: $3x + 2y - 5 = 0$ . Graficar. (4 puntos)					
4. Hallar la ecuación a la cual debe satisfacer cualquier punto P(x,y) que pertenezca a la recta que pasa por el punto (3, -1) y que tiene una pendiente igual a 4. (4 puntos)					
5. Dibujar las dos rectas que se cortan formando un ángulo de $45^\circ$ . La recta inicial pasa por los puntos (-2,1) y (9,7) y la recta final pasa por el punto (3,9) y por el punto A cuya abscisa es - (4 puntos)					
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					

**INDICACION:**

- Se califica concepto, procedimiento, resultado y gráfico según leyenda..

**Leyenda:**

**A= Conocimiento, B= Procedimiento, C = Resultado, D = Gráfico (c/u 1 punto)**

<b>FECHA</b>	La Molina, 14 de mayo 2013
--------------	----------------------------

## Anexo 8

### Hoja de ruta didáctica electrónica

#### GEOMETRÍA ANALÍTICA

**Definición:**

Geometría Analítica es la rama de la matemática que estudia las figuras geométricas (punto, línea, etc.) mediante un análisis matemático, utilizando álgebra.

**Objetivo:**

Complementar los tópicos de Geometría Analítica, sistemas de coordenadas rectangulares, distancia entre dos puntos; ecuación de la recta, etc. a través de las siguientes direcciones electrónicas.

**UNIDAD I: SISTEMAS DE COORDENADAS****INTRODUCCIÓN**

Definición de los conceptos fundamentales usados en Geometría Analítica como son: Sistema de coordenadas cartesianas, punto, localización, gráfica, lugares geométricos.

**TEMA 1**

- ¿Qué es la Geometría Analítica?

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=wSDJZCaUNnQ>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=l1ZEMFO4udM>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=E61LpfYqREc>

- Sistema de coordenadas rectangulares (concepto de punto, importancia del punto semejanzas y diferencias entre dos puntos).

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=tbiiX0D7-Uw>
2. [http://www.youtube.com/watch?v=G\\_Oq4ma\\_cXY](http://www.youtube.com/watch?v=G_Oq4ma_cXY)
3. <http://www.youtube.com/watch?v=hSbbKBuliiU>

**TEMA 2**

- Punto y su localización (Forma de localizar puntos)

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=jIKv4Vugy8c>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=OIXmKOq9b7Q>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=De80flnDkl>

- Distancia entre dos puntos y división de un segmento

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=K8noMEH5FAM>
2. [http://www.youtube.com/watch?v=Jbduh5oud\\_Q](http://www.youtube.com/watch?v=Jbduh5oud_Q)
3. <http://www.youtube.com/watch?v=UQoxAGWd6Ac>
4. <http://www.youtube.com/watch?v=Tejp8D03wI8>

- Lugares geométricos y gráficas

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=NfdFRTyoqnY>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=gVJtFslvC4k>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=eCpWEV2nreo>

## UNIDAD II: LINEA RECTA

### INTRODUCCIÓN

Si observamos a nuestro alrededor, pareciera ser que el mundo que nos toca vivir en su gran mayoría está formado por líneas rectas, por lo que resulta obvio el estudio de la misma.

### TEMA 3:

- Definición y generalidades sobre la línea recta y pendiente ángulo de inclinación de una recta. Formas de expresar una recta

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=lvAAGy2fRik>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=IOjyyEzLKJU>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=wAC7eJjYEU>

- Ecuación de la recta: pendiente de una recta, punto- pendiente,

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=xeZEITAyMOK>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=W3wRESJsc9Q>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=5lKhA0fgpO4>
4. <http://www.youtube.com/watch?v=bfZ57ESvFok>

#### TEMA 4:

- Rectas paralelas, rectas perpendiculares

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=00FnLOYZwnU>
2. [http://www.youtube.com/watch?v=Bne0YH1\\_93I](http://www.youtube.com/watch?v=Bne0YH1_93I)
3. <http://www.youtube.com/watch?v=swRUYwGRTVA>
4. <http://www.youtube.com/watch?v=MdRxyz-l3hk>

- Intersección de rectas con los ejes coordenados e intersección de rectas

Direcciones:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=aLnG45T7HIM>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=IM84Le1JwAk>
3. <http://www.youtube.com/watch?v=hIRebZVxbqs>
4. <http://www.youtube.com/watch?v=qyzspjbZ6i0>

#### Direcciones electrónicas

- Matemáticas ejemplos, ejercicios resueltos  
<http://matematica1.com/geometria-analitica-ejercicios-y-problemas-resueltos-en-pdf-y-videos/>
- Texto de geometría Analítica  
<http://matematica1.com/wp-content/uploads/2013/04/TEXTO-DE-GEOMETRIA-ANALITICA-EJERCICIOS-RESUELTOS.pdf>
- Texto de algebra Baldor  
<http://matematica1.com/wp-content/uploads/2013/04/ALGEBRA-BALDOR-PROBLEMAS-RESUELTOS.pdf>

## Anexo 09



### DEPARTAMENTO ACADÉMICO

El que suscribe, Director del Departamento Académico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, deja:

## CONSTANCIA

Que al docente Mg. CÁRDENAS MARTÍNEZ JOSÉ ANTONIO, identificado con DNI N° 07558536, ha realizado trabajos de investigación con los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura como parte de su tesis VIDEO TUTORIAL VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDACTICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GEOMETRIA ANALITICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA” para optar el grado académico de Doctor en Educación.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines conveniente.

La Molina, 19 de agosto 2013

---

Dr. Rubén Cuadros Ricra



El que suscribe, Director del Departamento Académico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Doctor en Educación de la Universidad San Martín de Porres, en calidad de experto deja constancia de validar los instrumentos de medición de acuerdo a los siguientes ítems.

<b>Nombre:</b> José Antonio Cárdenas Martínez
<b>Título:</b> Video Tutorial Virtual como herramienta didáctica en el desarrollo de capacidades en Geometría Analítica en los estudiantes de Ingeniería
<b>Instrumento(s):</b> Guía de Control, seguimiento y Control. Ficha de Observación. Pruebas de Evaluación Pre Test y Post Test.

	ITEMS	0	1	2	3	4
A	CONSISTENCIA: sólida, confiable, certera, perdurable					
B	PERTINENCIA: conveniente, oportuno					
C	SUFICIENCIA: lo necesario					
D	CONCRECION: exactitud y precisión					
E	CLARIDAD: claro, transparente sin ambigüedad					

**Leyenda:**

0 = muy mal

1 = mal

2 = regular

3 = buena

4 = muy buena

---

Dr. Rubén Cuadros Ricra