



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y PSICOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EFFECTOS DE LA ENSEÑANZA DE LA HOJA DE CÁLCULO
EXCEL EN EL PENSAMIENTO LÓGICO EN UNIVERSITARIOS
DE LOS PRIMEROS CICLOS**

**PRESENTADA POR
ESTHER BUENO OLIVERA**

**ASESOR
LUIS VICUÑA PERI**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA
EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA**

LIMA – PERÚ

2017



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

La autora solo 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

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y PSICOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EFFECTOS DE LA ENSEÑANZA DE LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL
EN EL PENSAMIENTO LÓGICO EN UNIVERSITARIOS DE LOS PRIMEROS
CICLOS**

**TESIS
PARA OPTAR**

EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

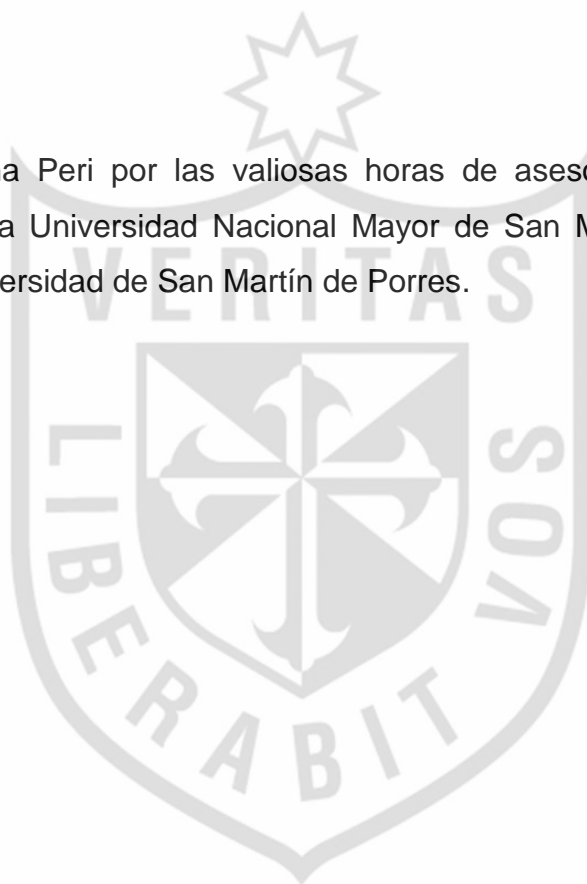
**PRESENTADO POR:
ESTHER BUENO OLIVERA**

**ASESOR:
DR. LUIS VICUÑA PERI**

**LIMA - PERÚ
2017**

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Luis Vicuña Peri por las valiosas horas de asesoría dedicadas a esta investigación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y como asesor externo en la Universidad de San Martín de Porres.



INDICE

AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I : MARCO TEORICO	
1.1. Antecedentes de la Investigación	12
1.2 Base Teórica	16
1.2.1. Enseñanza de la hoja de cálculo Excel	16
1.2.2. Pensamiento lógico	30
1.3. Definiciones de términos	52
1.4 Planteamiento del Problema	54
1.4.1 Descripción de la realidad problemática	54
1.4.2 Formulación del problema	55
1.4.3. Objetivos de la investigación	56
1.4.4 Justificación de la investigación	56
1.4.5 Limitaciones del estudio	57
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Hipótesis de la tesis	58
2.1.1 Hipótesis general	58
2.1.2 Hipótesis específica	58
2.2. Variables de la Investigación	58
2.3. Definiciones operacionales de las variables	59

CAPITULO III: METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	61
3.2 Diseño muestral	62
3.3 Técnicas de recolección de datos	62
3.4 Procedimiento	66
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
4.1 Presentación de resultados	68
4.1.1. Análisis descriptivo	68
4.1.2. Análisis de normalidad estadística	71
4.1.3. Análisis de hipótesis	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	78
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	85
Referencias	86
Anexo A- Test de pensamiento lógico para estudiantes universitarios de los primeros ciclos académicos	92
Anexo B- Sílabo del curso de informática	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de correlaciones inter ítem, ítem test total para la validez de constructo del test de pensamiento lógico.	65
Tabla 2	Confiabilidad por el Método de Consistencia Interna Kuder-Richardson	66
Tabla 3	Confiabilidad por el método de las Mitades del test de Pensamiento Lógico.	66
Tabla 4	Conversión de puntajes directos a categorías y puntajes equivalentes T del cuestionario de pensamiento lógico.	69
Tabla 5	Estadísticos descriptivos del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general antes y después de la intervención correspondiente al grupo experimental.	69
Tabla 6	Estadísticos descriptivos del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general antes y después de la intervención correspondiente al grupo de control.	70
Tabla 7	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.	71
Tabla 8	Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico en el grupo experimental y de control en el momento inicial.	72
Tabla 9	Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico en el grupo experimental y de control en el momento de salida.	74
Tabla 10	Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico del grupo experimental en los momentos inicial y final.	75
Tabla 11	Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico del grupo control en los momentos inicial y final.	77

INDICE DE FIGURAS

Cambiar de acuerdo a los títulos en el texto

Figura 1	De los resultados promedios en el pensamiento lógico inductivo, deductivo y general en los momentos antes y después de la intervención en el grupo experimental.	64
Figura 2	De los resultados promedios en el pensamiento lógico inductivo, deductivo y general en los momentos antes y después de la intervención en el grupo de control.	65
Figura 3	De los promedios obtenidos en el pensamiento lógico en el momento inicial en los grupos experimental y control.	67
Figura 4	De los promedios obtenidos en el pensamiento lógico en el momento final en los grupos experimental y control.	68
Figura 5	Comparación de promedios entre el momento antes y después en el grupo experimental.	70
Figura 6	Comparación de promedios entre el momento antes y después en el grupo de control.	71

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo general determinar la medida en que la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico de los alumnos universitarios de primeros ciclos de pre-grado debido a su contenido lógico-matemático. Esta investigación es cuasi experimental con diseño longitudinal tipo panel. La muestra corresponde al semestre académico 2014-II y estuvo conformada por un total de 160 alumnos de los cuales 86 llevaron el curso de Excel dentro de su malla curricular y 74 no tuvieron la asignatura dentro de su currículo.

La teoría de referencia del pensamiento lógico fue principalmente la teoría del desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget y la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Con respecto a la enseñanza de la hoja de cálculo Excel, se basó principalmente en el enfoque planteado por Pamela Lewis.

El instrumento que se utilizó fue el subtest cuatro del Test de Madurez Mental de California Escala Intermedia adecuado al ámbito universitario. Para la comprobación de la hipótesis se utilizó la prueba t de student a un nivel de confianza del 95%. Los resultados señalan que no existe diferencia significativa en el puntaje general del test de pensamiento lógico antes y después de la estimulación mediante el Excel; tampoco hubo diferencias en el pensamiento lógico deductivo, pero sí se encontró incremento significativo del pensamiento lógico inductivo en los alumnos después de la enseñanza de la hoja de cálculo Excel.

Palabras clave: pensamiento, lógica, inductivo, deductivo, Excel

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine to what extent the stimulation through learning Excel increased the logical reasoning level in undergraduate students going through their first semesters due to its mathematical-logical thinking content. The research is quasi-experimental with a longitudinal study design. The sample corresponds to the academic term 2014-II and was comprised of 160 students of which 86 students took the Excel course in their curriculum and 74 students did not have Excel in their curriculum.

The reference theory of logical reasoning was mainly Jean Piaget's theory of cognitive development and multiple intelligences by Howard Gardner. In regards to learning Excel, this research focuses mainly on a study by Pamela Lewis.

The instrument used was: California Test of Mental Maturity intermediate form, subtest four which was adapted to university level. Student's t-test with a 95% confidence interval was used to test the hypothesis. The results showed that there is no significant difference between the general test result of logical reasoning before and after stimulation by learning Excel. Concerning deductive logical reasoning, there was no significant difference. However, there was a significant increase in the inductive logical reasoning after learning Excel.

Key words: reasoning, logic, inductive, deductive, Excel

INTRODUCCIÓN

La presente tesis denominada: “Efectos de la enseñanza de la hoja de cálculo Excel en el pensamiento lógico en universitarios de los primeros ciclos” plantea conocer en qué medida la enseñanza del programa Excel por su contenido lógico-matemático influye en el desarrollo del pensamiento lógico en alumnos universitarios.

De acuerdo con los resultados de la evaluación Pisa 2015, los alumnos egresados de la educación Básica Regular se encuentran ubicados en el penúltimo puesto entre los países latinoamericanos y con cien puntos de distancia del mínimo aprobatorio.

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), busca determinar hasta qué punto los alumnos que culminan la Educación Básica Regular han adquirido conocimientos y habilidades necesarias para la participación plena en la sociedad del saber.

Las causas son diversas, pero sin lugar a duda no se debe a la estructura del desarrollo psicológico del estudiante peruano, sino a los aprendizajes distorsionados o simplemente no adquiridos, debido al incumplimiento de las metas curriculares o en el peor de los casos porque la estructura curricular no está vinculada a las demandas actuales del saber y a las exigencias acordes con el nivel de desarrollo mental desde la escuela inicial hasta concluir la secundaria.

Frente a esta situación nos preguntamos si es posible que un estudiante con un nivel tan inferior en las áreas de la Educación Básica Regular pueda alcanzar un nivel óptimo en su formación universitaria. La universidad está consciente de las necesidades de los alumnos que enfrentan la crisis de la Educación Básica Regular (Resultados Pisa 2015), razón por la cual ha contribuido con implementar en los cursos de estudios generales el desarrollo de habilidades que fortalezcan estas debilidades. Por ejemplo, en el curso de Informática que se dicta en una universidad privada con sede en Lima se ha incluido la enseñanza de la hoja de cálculo Excel

debido a que por su contenido lógico-matemático coadyuva a estimular el pensamiento lógico, el cual les va a ser indispensable para cumplir con la función investigativa que requiere la ley universitaria N° 30220.

Durante los últimos años en que se ha desarrollado el curso se observó la dificultad que presentan los alumnos para trabajar en Excel con funciones y operaciones lógicas que analizaremos en la sección correspondiente. Asimismo para emplear criterios de deducción, criterios para hacer una correcta clasificación, discernir funciones y crear fórmulas.

Los contenidos desarrollados en el curso de Excel son de carácter lógico-matemático. Por consiguiente esto da lugar a la siguiente interrogante:

¿En qué medida la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel modifica los resultados del nivel de pensamiento lógico de los alumnos de pre-grado de una universidad privada con sede en Lima?

El objetivo general de la presente investigación es determinar la medida en que la enseñanza de la hoja de cálculo Excel modifica el pensamiento lógico expresado en los resultados obtenidos al cumplimentar un test de pensamiento lógico en estudiantes universitarios.

En esta investigación se plantea la hipótesis de que el aprendizaje de la hoja de cálculo Excel estimula las funciones lógicas del individuo. En consecuencia, modifica significativamente el pensamiento lógico medido en estudiantes universitarios de los primeros ciclos debido al contenido lógico-matemático que se utiliza en el manejo de fórmulas y funciones en la hoja de cálculo Excel.

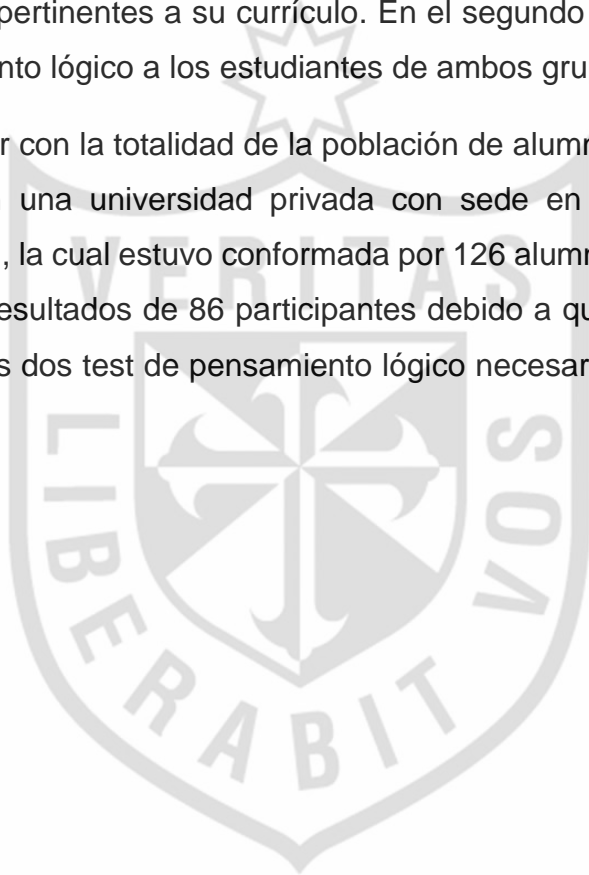
Teóricamente la presente investigación se circunscribe al enfoque de Lewis (2006). Se debe enfatizar la ausencia de investigaciones aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje aun cuando se utiliza de forma recomendable pero no se ha investigado su fiabilidad.

Los resultados que se obtengan no se podrán generalizar para toda la población universitaria, para muestras similares a las del presente estudio y en forma general servirá como una referencia.

Este estudio es una investigación cuasi-experimental debido a que se trabajó con una población ya constituida donde la aleatoriedad no fue posible debido a que los grupos de alumnos que llevaban el curso de Excel ya estaban constituidos institucionalmente.

El diseño aplicado fue longitudinal tipo panel (Hernández, Fernández y Bautista, 2010 p. 160) con grupo de control estudiados en dos momentos. En el primer momento se examinó el nivel de pensamiento lógico al grupo experimental, quienes llevaron el curso de Excel y al grupo control que no tuvieron el curso de Excel sino otras asignaturas pertinentes a su currículo. En el segundo momento se evaluó el nivel de pensamiento lógico a los estudiantes de ambos grupos.

Se planteó trabajar con la totalidad de la población de alumnos que llevan el curso de Informática en una universidad privada con sede en Lima en el semestre académico 2014-II, la cual estuvo conformada por 126 alumnos; sin embargo, sólo se pudo obtener resultados de 86 participantes debido a que el resto de alumnos no completaron los dos test de pensamiento lógico necesarios para poder realizar el estudio.



CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes de la Investigación

Hasta la publicación de esta investigación, no se ha encontrado investigaciones acerca del desarrollo del pensamiento lógico utilizando como herramienta la hoja de cálculo Excel. La búsqueda ha sido efectuada en Cybertesis y en repositorios como: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad de San Martín de Porres, Universidad de Ciencias Aplicadas, Universidad Ricardo Palma, Universidad de Chile, Universidad de Colombia.

Sin embargo, sí existen numerosas investigaciones del desarrollo del pensamiento lógico a través de la filosofía y métodos educativos que se presentan a continuación.

1.1.1 Antecedentes Internacionales

Blanco (2009) en su tesis tuvo como objetivo establecer las relaciones entre la lógica y la psicología del pensamiento utilizando teorías de diversos autores y corrientes psicológicas y filosóficas. El método que utilizó fue revisión teórica.

El estudio concluye que los procesos de pensamiento lógico se pueden caracterizar de manera teórica y además, se pueden someter a una investigación científica y filosófica en función de sus analogías con las funciones lingüísticas. Se concluye, asimismo, que el cerebro humano procesa la información de acuerdo a principios lógico-matemáticos y estadísticos, muy similares a los que usan los computadores digitales. La relación entre el lenguaje pensamiento y procesos lógicos están siempre ligados y son interdependientes.

Este estudio muestra una visión amplia del concepto de pensamiento lógico desde diferentes perspectivas psicológicas y filosóficas. Además señala las partes del cerebro involucrados en el proceso del pensamiento lógico-matemático, lo cual permite tener una mayor comprensión de cómo se realiza este proceso cognitivo y su relación con las funciones lingüísticas. A su vez señala el uso de la lógica formal en el ámbito de las computadoras.

Carmona & Jaramillo (2010), en su tesis, tuvo como objetivo favorecer el desarrollo del pensamiento lógico en alumnos del sexto grado del instituto Kenedy en Pereira, Colombia, a través de una unidad didáctica enfocada en la resolución de problemas. De esta manera se identificaron e interpretaron los procedimientos lógicos a través de la observación de las manifestaciones en los alumnos al resolver los problemas planteados.

El método que se utilizó fue estudio de caso, la población total fue de 120 alumnos cuyas edades oscilaban entre los 11 y 13 años y cursaban el grado sexto de básica secundaria. En este estudio se tomó una muestra conformada por 39 alumnos. Se llegó a las siguientes conclusiones: El enfoque de resolución de problemas es una estrategia didáctica de gran importancia para el desarrollo del pensamiento lógico porque permite desarrollar operaciones y procesos mentales a través de la asimilación y apropiación del conocimiento. Se concluyó además, que el proceso interactivo entre estudiantes con textos problemáticos y tareas resultó favorable para el desarrollo del pensamiento lógico.

Este estudio permite visualizar la importancia y la relación que existe entre el lenguaje y el desarrollo del pensamiento lógico. Este último según lo afirma Piaget (Seis Estudios de Psicología) no existiría si es que no se desarrollan las habilidades lingüísticas necesarias.

Cortina, Espeleta, Zambrano y Zapata (2006) la tesis tuvo como objetivo determinar si existen diferencias significativas entre el nivel de pensamiento lógico en los sujetos de una población según su género. Utilizó el método *ex post facto*. Se utilizó la población de alumnos matriculados en las facultades y programas académicos de la universidad de Magdalena en el segundo semestre académico del año 2005, cuyo número ascendió a 7386 estudiantes. El estudio obtuvo como resultados que el puntaje de los hombres fue ligeramente superior al de las mujeres.

Sin embargo, la diferencia no es significativa. Por tanto, se concluyó que el resultado de la prueba de Razonamiento lógico es independiente del género.

Iriarte, Espeleta, Zapata, Cortina, Zambrano, Fernández (2010) en el artículo científico “ El Razonamiento Lógico en Estudiantes Universitarios” tuvo como objetivo identificar el nivel de pensamiento lógico en estudiantes de la Universidad de Magdalena, Colombia. El método utilizado fue cuantitativo con un diseño ex post facto. La muestra estuvo constituida por 1000 estudiantes de 13 programas y seis facultades. El estudio concluye que el desarrollo del pensamiento lógico es un proceso progresivo cuya construcción empieza desde una temprana edad y no es responsabilidad de solo un ente, sino que está orientado por actividades que se dan a cabo en el hogar, la escuela y el ambiente en general. Los resultados demuestran que aquellos estudiantes que utilizan las operaciones formales en su vida académica obtuvieron mejores resultados. En este estudio los alumnos de la facultad de ingeniería obtuvieron los puntajes más altos en la prueba de razonamiento lógico.

Ruiz y Montoya (2009) en su artículo científico “Pensamiento formal y rendimiento académico en primer semestre de medicina: Universidad del Quindío y Universidad Tecnológica de Pereira” Colombia. El objetivo de la investigación fue: Determinar el nivel de pensamiento formal en los estudiantes de primer semestre de medicina de las universidades del Quindío y Tecnológica de Pereira en el año 2007 y relacionar los resultados con el rendimiento académico del período. Se planteó que existe una relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico de los alumnos que cursan el primer año de medicina. El método utilizado fue no experimental transeccional. La muestra estuvo conformada por 79 estudiantes de primer semestre de medicina de las universidades Tecnológica de Pereira y del Quindío. La investigación concluyó que no existe relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico en los estudiantes de medicina del primer año. Se considera que existen otros factores diferentes al pensamiento formal que inciden en el rendimiento académico. Se propuso estudios que investiguen otros factores influyentes en el rendimiento.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

Reupo (2015) en su tesis tuvo como objetivo determinar los efectos generados al aplicar una propuesta didáctica que se basa en el constructivismo, la resolución de problemas, técnica de la pregunta y tecnologías de la información y comunicación (software matemático, Facebook, videos tutoriales y blog) acerca del nivel de pensamiento crítico en los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú.

El método que se utilizó fue cuasi-experimental con un solo grupo de estudio conformado por la población de 18 alumnos que llevaban el curso de Cálculo Diferencial grupo B de la facultad de ingeniería de sistemas de la universidad mencionada. Se llegó a la conclusión que la aplicación de la estrategia didáctica que incorporó el uso de las TIC fue satisfactoria debido a que se obtuvo una mejora significativa en el pensamiento crítico de los estudiantes con respecto a las dimensiones de análisis de pensamiento y evaluación del pensamiento.

Este estudio permite visualizar el efecto que produce la aplicación de las tecnologías de la Información (TIC) en la estrategia didáctica para el desarrollo de una habilidad del pensamiento.

Alva (2011) en su tesis tuvo como objetivo determinar y evaluar como las TIC pueden influir como instrumentos eficaces en la capacitación de los maestristas en Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

El método que se utilizó fue diseño no experimental, nivel de contraste descriptivo-correlacional, la población total estuvo conformada por 190 estudiantes con modalidad presencial y semi-presencial que cursaban la maestría en Educación de la universidad mencionada. En este estudio se tomó una muestra estratificada conformada por 82 alumnos. Se concluyó que las tecnologías de información y comunicación son instrumentos eficaces en la capacitación de los estudiantes de maestría de la Facultad de Educación.

Este estudio permite resaltar la importancia de la aplicación de las tecnologías de la información en la enseñanza en el nivel superior debido a que es un instrumento eficaz en la capacitación.

1.2 Base Teórica

1.2.1. Enseñanza de la hoja de cálculo Excel

1.2.1.1. Historia de la Hoja de Cálculo Excel

Las hojas de cálculo, aparecen a inicios de los 80, como la innovación más fundamental de la contabilidad. Muchas personas piensan que la hoja de cálculo se creó por expertos en computadoras a finales de los 70. Sin embargo, los inicios de su desarrollo comenzó en décadas anteriores y los economistas y contadores la promovieron incluso mucho antes de que los expertos en computadoras estuvieran interesados en las hojas de cálculo. La hoja de cálculo moderna proviene de dos raíces: la partida doble de la contabilidad y la noción matemática de las matrices. El lógico matemático Morgan en 1846 introdujo una estructura de matriz para la contabilidad en la cual se apreciaban columnas para representar débitos y filas para representar créditos (Mattessich y Galassi, 1957, p. 14).

Como se puede apreciar, la creación de la hoja de cálculo surgió de la necesidad de optimizar las actividades realizadas por los economistas y contadores a quienes se les hacía muy tedioso hacer sus labores de manera manual; los diversos usos y aplicaciones de la hoja de cálculo surgieron después de satisfacer la necesidad inicial para la cual fue creada.

Bricklin, D. en el año 1979 inventó la primera hoja de cálculo llamada VisiCalc, la cual operaba en un computador Apple II y se consideraba en esa época como un software de cuarta generación que facilitaba realizar proyecciones en finanzas y recalcular los valores de toda la hoja de manera automática al cambiar cualquier valor. VisiCalc economizó tiempo y dinero a los departamentos financieros a través de su tecnología basada en la exploración de varias alternativas mediante la pregunta “¿Qué pasa si...?” La manera como esta tecnología representaba problemas con números y fórmulas dio empoderamiento a los profesionales de las empresas, resultando en un tremendo éxito la aplicación de las hojas de cálculo (Mattessich y Galassi, 1957, p. 18).

El éxito de la hoja de cálculo VisiCalc hizo que profesionales de otras áreas ajenas a la economía y contabilidad revisaran sus utilidades y encontraran diversos usos en diferentes áreas tales como los negocios, las ciencias, las matemáticas, la

ingeniería, la arquitectura, educación entre otras disciplinas. Debido a la practicidad de la hoja de cálculo, surgieron nuevos programas mejorados y extendidos a otros sistemas de computación tales como: SuperCalc, Lotus 1-2-3, que pertenecen al sistema operativo DOS, desarrollado por los ingenieros de sistemas de la compañía Microsoft y posteriormente optimizaron el sistema operativo DOS con el entorno gráfico Windows, surgiendo la hoja de cálculo denominada Excel. Este logro fue el paso previo para que surja el sistema operativo Windows en el año 1985 y posteriormente las nuevas versiones del Excel que se han convertido en la hoja de cálculo más utilizada en el mundo por su aplicabilidad a diferentes disciplinas profesionales.

La primera versión podía tan solo usarse con ordenadores Apple Macintosh. La versión de Microsoft Excel en los noventa fue un poco más complicada porque permitía al usuario dibujar y hacer cuadros en 3 dimensiones en la hoja de cálculo. A mediados de los noventa las hojas de cálculo Excel podían ser organizadas en libros de trabajo con muchas hojas para cada libro. De esta manera se pueden agrupar hojas de trabajo en días, semanas, meses e incluso años. En el año 2001, Excel formó parte de un conjunto de programas que venía incluido en el paquete de programas de Microsoft Office. Hoy en día no se necesita una laptop o PC para continuar trabajando con Excel porque también viene en versiones para teléfonos celulares en los cuales se puede visualizar la hoja de cálculo Excel con operadores Android y lo que implica que las hojas de cálculo Excel también se puede visualizar en Smartphones y tablets (Smith, 2013, p. 6-7).

Existen otras hojas de cálculo en el mercado, sin embargo, la hoja de cálculo Excel es el más utilizado debido a su interfaz intuitiva y amigable. Existía la antigua Lotus de los ochentas pero Excel la volvió obsoleta. Existen también aplicaciones de hoja de cálculo gratuita de Libre Document e incluso Google Docs. Excel además permite que el usuario con conocimiento de matemática y de estadística, en diferentes niveles, pueda reflexionar generando una fórmula operativa. Esto es un plus que permite al usuario reflexionar y no solo ser un usuario de la hoja de cálculo.

1.2.1.2. Definición de la Hoja de Cálculo Excel

Se aprecia la aparición del término “hoja de cálculo” o su equivalente en inglés “spread sheet” en la primera edición del diccionario (Kohler, 1952, p. 387,389 citado por Matessih y Galassi, 2000, p 12). Sin embargo, no está establecido que sea el mismo autor quien acuñó el término. Probablemente, viene de un dispositivo europeo llamado “Teneduría de libros americana” la cual fusiona las cuentas del mayor con las cuentas del diario organizando las columnas en forma paralela como menciona (Penndorf, 1913, p. 197, citado por Mattessich y Galassi, 2000, p 12). Otra definición posterior en el diccionario Kohler hace referencia a la hoja de cálculo como “una hoja de trabajo que proporciona dos formas de análisis o recapitulación de costos u otros datos contables” (Cooper e Ijiri, 1983, p. 472- 473).

Podemos observar que la definición de hoja de cálculo se refiere específicamente al objetivo principal por el cual fue creada, dicho sea contabilidad y economía. La utilidad de las hojas de cálculo ha permitido que se utilicen en casi todas las áreas profesionales. Diversas versiones de cálculo se han elaborado desde la primera hoja de cálculo, VisiCalc hasta la hoja de cálculo Excel que es la más utilizada en la actualidad.

El programa de aplicación Excel es una hoja de cálculo desarrollada por la compañía Microsoft para Windows junto con otros programas relacionados. Con este programa se puede realizar diversos cálculos así también como crear tablas. Además posee herramientas gráficas que pueden ser útiles posteriormente cuando se desarrollan fórmulas científicas y matemáticas (Fischer, 2016, p. 8).

Es posible crear tablas en otras aplicaciones como Microsoft Word, sin embargo la hoja de cálculo Excel ofrece mucho más que crear simplemente tablas. Permite además realizar análisis de la información y representaciones gráficas que se ha organizado en la tabla.

En la actualidad Excel es considerado una herramienta simple y efectiva para los negocios que permite tener acceso a grandes cantidades de información y organizarla en una tabla, lista o cuadro. Todas las industrias lo consideran como estándar. Es raro escuchar que alguien no conozca de Excel; es la hoja de cálculo más utilizada en el mercado (Smith, 2013, p. 7).

Debido a las bondades de la hoja de cálculo Excel y sobre debido a su interfaz intuitiva y amigable es utilizada por diversos sectores. El uso de la hoja de cálculo Excel puede incluir desde tareas simples como la creación de una tabla hasta tareas más complejas como un análisis estadístico.

1.2.1.3. Uso de las hojas de Cálculo

Las hojas de cálculo fueron creadas principalmente para satisfacer la necesidad de manejar grandes volúmenes de información en las áreas de Economía y Contabilidad. Debido al éxito de la hoja de cálculo Excel, profesiones de diferentes áreas tales como los negocios, las ciencias, las matemáticas, la ingeniería, la arquitectura, educación entre otras disciplinas la utilizan actualmente.

Actualmente en el ámbito educativo, la hoja de cálculo Excel también ha tenido gran acogida para la enseñanza de diversas materias incluida las matemáticas. Según Espinoza (2006) el uso de las hojas de cálculo puede darse en diversas áreas, e indica:

La utilidad de la hoja electrónica Excel o su equivalente en otros sistemas operativos para la enseñanza de conceptos matemáticos sin tener que recurrir a software adicional, con su correspondiente costo por licenciamiento y con su curva de aprendizaje para el profesor y para el estudiante (p.69).

El autor hace hincapié acerca del uso de la hoja de cálculo Excel en el ambiente educativo específicamente en la enseñanza de las ciencias matemáticas. Como hemos visto anteriormente el Excel permite el uso de funciones lógico-matemáticas y la creación de fórmulas que permiten al estudiante el aprendizaje de conceptos matemáticos. La hoja de cálculo Excel es una herramienta de manejo fácil en el que se utilizan pocos recursos de programación y que puede llegar a ser más compleja con respecto al ingreso de parámetros y formatos de salida, los cuales se encuentran disponibles en casi todos los computadores personales, laboratorios de cómputo de la mayoría de las instituciones educativas. Es posible hacer uso de soluciones a nivel de programación de algoritmos, sin tener la necesidad de adquirir e instalar software adicional. La versatilidad de la hoja de cálculo hace imposible decir que se conozca todo acerca de esta hoja de cálculo; por ejemplo existen

diversas maneras de llegar a un mismo resultado a través de la creación de diversas fórmulas o de la aplicación de funciones. Se puede utilizar la hoja de cálculo Excel por años y siempre se descubre una manera diferente de obtener los resultados o análisis requeridos. Esta característica de la hoja de cálculo Excel permite desarrollar en los alumnos habilidades de análisis y creatividad.

1.2.1.4. Aplicación de la hoja de cálculo

Las tecnologías de Información y Comunicación utilizadas en las estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante han mostrado evidencia de ser fundamentales en el reforzamiento de las actitudes colaborativas, creativas, innovadoras, reflexivas, críticas y de investigación.

(Lara, 2008, p. 12), indica que “los docentes utilizan las tecnologías, sólo que en diferentes niveles, algunos la usan más para trabajo administrativo como calificaciones y otros para apoyar sus clases”. El avance de las tecnologías de la información es algo innegable y el resultado de éstas, positivas o negativas de su utilización deben ser estudiadas y analizadas de acuerdo al contexto en donde se utilicen y del uso que le da el docente.

En cuanto a la utilidad de las tecnologías de la información en la enseñanza, Tapia (2008) refiere que:

Estamos recién empezando a sentir el impacto de la computadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística y ciencias. Muchas aplicaciones de la computadora en la educación aprovechan el aspecto didáctico del despliegue de la pantalla. La contribución de la computadora es la de una ayuda para el cálculo, para graficar y desarrollar ideas poniendo énfasis en metodología de la investigación estadística y el estudio del análisis exploratorio. La computadora por sí sola no mejora la enseñanza, tenemos que aprender a aprovecharla al máximo (p.11).

Hoy en día ya se siente el impacto que tiene la computadora en la enseñanza y el aprendizaje de Estadística y Ciencias. Las aplicaciones de las computadoras

proveen una gran ayuda didáctica tanto para la enseñanza y el aprendizaje de las materias anteriormente mencionadas.

(Pérez, 2002, p. 2), con respecto a la hoja de cálculo Excel, indica que “se trata de un software considerado actualmente como estándar en todos los entornos (educativo, profesional, familiar, etc), que posee la virtud de presentar una interfaz agradable y una facilidad de uso digna de elogio”.

En la actualidad la hoja de cálculo Excel posee la cualidad de ser estándar tanto en lo educativo como en otras áreas profesionales. La aplicación estadística que es posible realizar en la hoja de cálculo Excel debe ser considerada tanto por docentes como estudiantes debido a que ésta permite almacenar datos, realizar análisis y representarlos de manera gráfica.

Como lo manifiesta López, Lagunes y Herrera (2009), “Se han evidenciado las bondades del uso de la hoja de cálculo de Excel como un software didáctico asequible en la enseñanza de la estadística”. Sin embargo, los programas no tienen la capacidad de pensar por sí solos, ni mucho menos son capaces de pensar por los usuarios que los utilizan. Por lo tanto la hoja de cálculo Excel constituye una herramienta didáctica y de cálculo para la enseñanza del curso de Estadística (p. 3).

Según Lewis (2006), en su libro “La magia de la hoja de cálculo” considera que:

Los estudiantes desarrollan la capacidad para organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves); realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información ayudando en la interpretación y análisis; utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje; identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda; utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial); descubrir patrones; comprender conceptos matemáticos básicos como conteo, adición y sustracción; estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”, solucionar problemas y usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué

formulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado (p.1).

Las hojas de cálculo permiten que los estudiantes desarrollen capacidades de organización, interpretación y análisis. A su vez permite explorar conceptos matemáticos de carácter abstracto a través de elementos visuales concretos. La construcción de gráficas les permite a los estudiantes interpretar y analizar la información y las estadísticas. La hoja de cálculo además permite estimular las capacidades mentales de orden superior a través de las fórmulas que responden a preguntas condicionales.

(Lewis, 2006, p. 7) organizó un gráfico donde se aprecian cinco funciones de la hoja de cálculo en el ámbito de las matemáticas (organizar, visualizar, generar gráficos, usar fórmulas algebraicas y funciones numéricas). La función organizar se da a través del ordenamiento numérico/alfabético y al redimensionar celdas se logra: el sentido numérico, coordinación geométrica, la numeración de líneas, tablas de multiplicar, gráficas y cuadros, calendarios, líneas de tiempo y cuadrados mágicos. La función de generar gráficos y cuadros por computador, se logra a través de: organizar, representar e interpretar datos, así como realizar gráficas y comunicación de datos. La función numérica se da a través de la realización de cálculos y dar formatos a las cantidades numéricas como fracciones, decimales y, además da simbología. De la función de visualizar mediante el relleno de celdas con color patrón y el formato bordes de celda se obtiene: el sentido numérico, la comprensión de patrones, ideas abstractas en forma concreta, reconocimiento de simetría, uso de visualización y razonamiento espacial. La función de fórmulas algebraicas permite entender sistemas de medidas, solución de problemas, desarrollar y evaluar argumentos matemáticos a través de la creación de fórmulas, la modificación de una variable y la observación del efecto al ingresar una fórmula en un rango vertical u horizontal.

El uso de la hoja de cálculo Excel en la matemática se puede apreciar claramente a través de las cinco funciones explicadas anteriormente por Lewis. Por lo tanto, las características que componen a la hoja de cálculo Excel la convierten en una herramienta para la enseñanza de la matemática y al desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

(Lewis 2006, p. 1) señala que la importancia de la enseñanza de las hojas de cálculo radica en que éstas son una poderosa herramienta organizacional para los estudiantes visto que motivan el pensamiento a un nivel más avanzado y ayudan a desarrollar y conectar ideas. A su vez, los estudiantes se benefician de las pistas visuales que los cuadros de las hojas de cálculo proveen, el formato de los bordes de las celdas, los variados fondos, el uso de clip art, fórmulas, cuadros y funciones numéricas.

Además de representar una herramienta para organizar los datos, la hoja de cálculo Excel brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar un nivel de pensamiento lógico más avanzado a través de la creación de fórmulas para encontrar la solución a un problema planteado.

Según (Lewis, 2006, p. 3), el uso de las hojas de cálculo promueve habilidades de pensamiento de nivel avanzado. Los estudiantes se involucran en actividades de resolución de problemas que tienen más de una respuesta correcta. La autora indica que a medida que los alumnos completan las lecciones en la hoja de cálculo, se utilizan las siguientes habilidades de pensamiento avanzado como se definen en la taxonomía de Bloom: análisis, síntesis y evaluación.

Las habilidades de pensamiento avanzado se pueden visualizar claramente al utilizar funciones lógicas donde no existe una respuesta única. Por ejemplo, si tenemos el caso de la formación de un equipo de baloncesto donde la condición para ser parte del equipo es tener una estatura igual o mayor a 1.80. Entonces, se aplicará una función lógica que devuelva dos resultados. Si cumple la condición establecida deberá devolver el resultado “apto”, caso contrario “no apto”. En este ejemplo se observa claramente el uso del pensamiento lógico para encontrar una solución al problema planteado.

(Lewis, 2006, p. 4) también afirma que más allá de los beneficios mencionados, las hojas de cálculo naturalmente ofrecen beneficios al enseñar matemática. Las lecciones en la hoja de cálculo ofrecen maneras concretas de explorar conceptos abstractos en matemática, y atraen a los estudiantes de manera visual. Enseñar matemática con la hoja de cálculo se convierte para los alumnos en un medio para llegar de los objetos tangibles al uso abstracto de los símbolos para representar números.

La enseñanza de la matemática en la pizarra puede resultar engorrosa debido a los cálculos repetitivos y tediosos, lo cual puede generar en el alumno pérdida de interés y motivación en el curso. En cambio, la hoja de cálculo Excel debido a su interfaz visual y amigable permite a los alumnos obtener resultados de manera inmediata y evitar de esta manera los cálculos engorrosos.

(Lewis, 2006, p. 4) indica que los cuadros agregan significado a la información, permitiendo que los estudiantes analicen e interpreten información. Al realizar cuadros y completar datos los estudiantes aprenden a organizar sus ideas y a presentar la información a un público. El programa de Excel puede fácilmente generar gráficos de barras, líneas y circulares.

La opción de poder crear gráficos en la hoja de cálculo Excel permite organizar su información, obtener resultados inmediatos y a su vez analizar sus resultados, lo cual implica claramente un nivel avanzado de pensamiento.

1.2.1.5. Enseñanza de la hoja de cálculo Excel en el aula

(Lewis 2006, p.10) indica que a través del programa Excel, los estudiantes gradualmente se sienten con más confianza en sus habilidades de generar e interpretar cuadros, como también dar formato a los cuadros, cambiar el título, la escala, ordenar los valores de mayor a menor o viceversa en el Eje Y, y mostrar línea de división y las etiquetas de los datos y títulos. Los gráficos circulares refuerzan la idea de los porcentajes como proporción de un todo. Los estudiantes los utilizan para comparar porcentajes y estimación de los elementos. Los estudiantes crean sus propios gráficos a medida que interpretan la información proporcionada. La enseñanza de fórmulas en la hoja de cálculo se puede iniciar a través de una plantilla con fórmulas ya desarrolladas para que los alumnos se enfoquen en resolver el problema mientras la computadora hace los cálculos. Posteriormente, los estudiantes crean sus propias fórmulas, permitiéndoles explorar cómo y porqué se usan las fórmulas y como al cambiar una variable el resultado se ve afectado.

(Luengo 2004, p 41), define la enseñanza como el proceso intencional por parte de un agente hacia el educando y cuyo resultado deseado involucra la obtención de objetivos educativos previamente trazados.

La enseñanza de la hoja de cálculo Excel se puede utilizar a su vez para reforzar conocimientos matemáticos de uso frecuente como representar información de un conjunto de datos a través de un gráfico que permita mostrar los resultados de un problema planteado. Los estudiantes pueden observar que el cambio de datos va generar un cambio automático en la representación gráfica.

(Lewis 2006, p. 7) señala que en un inicio, los alumnos pueden crear fórmulas para multiplicar y para realizar conversiones. Los estudiantes pueden crear diversas fórmulas para simular una calculadora. En otras lecciones los estudiantes utilizan fórmulas para realizar generalizaciones, para calcular montos totales y para calcular razones. También realizan predicciones mediante la pregunta “Si, entonces” a medida que cambian un valor e investigan el efecto sobre los números en otras celdas. Los estudiantes sienten el poder de las hojas de cálculo a medida que extienden las fórmulas a celdas adicionales con el botón del mouse. Los alumnos pueden percibir como una fórmula puede hacer que la computadora simule lanzar monedas al aire o tirar dados. Las lecciones graduales de la hoja de cálculo permiten a su vez desarrollar habilidades de cómputo. El aprendizaje de todas estas habilidades se estructura para que los estudiantes no necesiten saber cómo usar todas las herramientas de este poderoso programa. Los alumnos comienzan con plantillas en las cuales ya se han realizado formatos para que los estudiantes las modifiquen y lo guarden en una carpeta. A medida que van progresando, los estudiantes gradualmente desarrollarán las habilidades necesarias de la hoja de cálculo, las cuales se dominarán a través del uso de las hojas de cálculo y que serán útiles en una variedad de aplicaciones de cómputo tales como Microsoft Word and Power Point.

(Luengo 2004, p. 41) señala que el aprendizaje se refiere al resultado de la educación donde el educando experimenta cambios producidos por las influencias educativas y consiguientemente alcanza las metas educativas trazadas por el proceso de enseñanza.

El aprendizaje de la hoja de cálculo Excel es gradual y siempre se comienza desde el uso de funciones simples hasta las más complejas. Los ejercicios matemáticos planteados en la hoja de cálculo son ejercicios de aplicación en la vida real, lo cual permite que sean más atractivos para el estudiante. A su vez los resultados obtenidos en la hoja de cálculo Excel pueden ser utilizados en otros programas de aplicación como Microsoft Word, Power Point, etc.

Lewis (2006), refiere que los estudiantes deben dominar las siguientes habilidades:

Ingresar datos y dar formato a los números en las celdas, dar fondo a las celdas con color y patrones, insertar imágenes de la galería de Excel Clip Art, cambiar el tamaño de imágenes y desplazarlas, duplicar gráficos y ponerlos en celdas, cambiar el tamaño de filas y columnas, ordenar información en orden alfabético y numérico, crear y desplazar gráficos y cuadros, navegar a lo largo de la hoja de cálculo utilizando las teclas de las flechas, Tab, enter, home, end ctrl Home, Ctrl End, utilizar fórmulas ya hechas, insertar y eliminar celdas, filas y columnas, utilizar las opciones de: arrastrar y soltar, copiar y pegar, tener acceso a Clip Art, a través de Microsoft Office y Media Web, bajar e insertar imágenes en Excel, dar formato a los bordes de celda, utilizar la barra de herramientas de dibujo, insertar cuadros de texto, flechas y líneas, crear fórmulas originales, generalizar fórmulas, dar formato al alineamiento, números, utilizar vista previa de impresión y configuración de página, insertar hipervínculos y configurar opciones de impresión (p. 8-9).

Las habilidades mencionadas por Lewis son de carácter básico y su dominio es necesario para continuar con la enseñanza de actividades más complejas. El manejo de estas habilidades va a permitir que el estudiante sienta predisposición para explorar las opciones que ofrece el programa.

En lo que respecta a la enseñanza de la hoja de cálculo, Lewis (2006) recomienda que:

El profesor explique la lección antes de que los alumnos empiecen las actividades asignadas, ya sea en una computadora conectada a un proyector o que los estudiantes presten su atención a una computadora personal. Sin embargo, los estudiantes crearán, desarrollarán y diseñarán a medida que realizan cada lección en una hoja de cálculo nueva. Los estudiantes tomarán

sus propias decisiones en cuanto a dónde comenzar y cómo proceder a medida que resuelven el problema de cómo crear un producto final. Cuando un estudiante domina una actividad, se puede convertir en un asistente para ayudar a que los otros estudiantes realicen el trabajo. No se recomienda entregar largas instrucciones escritas a los estudiantes debido a que por lo general estas son difíciles de seguir. Sin embargo los estudiantes son capaces de aprender las habilidades de cómputo necesarias para las lecciones, en vez de instrucciones escritas, los alumnos observan una explicación en vivo del proyecto (p.10).

Es importante que el profesor presente por ejemplo las funciones o fórmulas que pueden ser utilizadas para diversos casos. Por ejemplo si el tema de la clase consiste en generar códigos, se les puede enseñar a los alumnos las funciones, fórmulas y sintaxis que pueden ser utilizadas. Posteriormente se presenta un ejercicio de aplicación donde el alumno escogerá la función o fórmula a utilizar para obtener el resultado requerido. Las instrucciones deben darse de manera concisa en la pizarra debido a que éstas permiten al alumno recordar mejor los procedimientos como también tomar apuntes.

1.2.1.6. Las TIC (Las Tecnologías de la Información y la Comunicación) como herramienta en la enseñanza de la Hoja de Cálculo Excel

Los recursos que ofrecen las computadoras y los paquetes informáticos en la enseñanza de la estadística han sido planteados por López, Lagunes y Herrera (2009) señalando que:

Las TIC ofrecen nuevas herramientas de participación en los procesos educativos. El uso de la computadora ayuda a sostener el interés del estudiante para desarrollar tareas que son tediosas si se llevan a cabo de la manera tradicional, con lápiz y papel. También se han señalado las posibilidades didácticas de las computadoras en el análisis estadístico. Se han evidenciado las bondades del uso de la hoja de cálculo Excel como un software didáctico asequible en la enseñanza de la estadística. No existen programas que por sí mismos resuelvan el problema de la enseñanza de la estadística. Es necesario un estudio concienzudo y profundo que permite el

empleo de cualquier software estadístico en los programas educativos de estadística (p. 3).

La hoja de cálculo estimula un ambiente para el uso de fórmulas matemáticas y estadísticas para la solución de distintos problemas en distintas disciplinas. Por ende, la hoja de cálculo Excel aporta al enriquecimiento de la enseñanza del curso de Estadística y Matemática. Además, el uso de la hoja de cálculo Excel ayuda a obtener diversos niveles de aproximación para la resolución de un problema, incluyendo procedimientos como el diseño de plantilla, la construcción de la hoja de trabajo, la elaboración de tablas y fórmulas, las referencias a emplear, etc. Sin embargo, los estudiantes deben ser capacitados para poder planificar el análisis que pretenden desarrollar, aún antes de culminar el diseño de su conjunto de datos. Se debe enfatizar que no se busca solamente los valores numéricos obtenidos, sino, la precisión y la inferencia por medio de interpretaciones apropiadas de los resultados.

(Lewis 2006, p. 4) establece que:

Los estudiantes que afrontan el tema de funciones mediante la hoja de cálculo así como herramientas gráficas, obtienen mejor comprensión a comparación de los que utilizan la manera tradicional. Por otro, lado usar computadoras sostiene el interés de un estudiante para culminar tareas de diferente índole.

La obtención de los resultados inmediatos de las funciones y gráficos a través de la hoja de cálculo Excel así como la posibilidad de cambiar formatos, poner título, modificar escalas, agregar porcentajes o leyendas, etc., permite al estudiante una mayor comprensión de la que tendría utilizando hoja y papel debido a que con la hoja de cálculo Excel el alumno se involucra más con la presentación de sus resultados. La ventaja de que los resultados cambian automáticamente al generar una modificación de los datos permite a su vez que el alumno sea consciente de la importancia de los datos ingresados.

(Lewis 2006, p. 4) sostiene que:

Excel es una herramienta de importancia en las matemáticas visto que cuenta con las funciones básicas hasta la programación de algoritmos sin tener que

comprar o incluso instalar ningún tipo de software adicional. De esta manera propicia ambientes de aprendizaje que mejoran la representación, comprensión y solución de problemas matemáticos sobretodo en el tema de funciones. De esta manera, el estudiante es capaz de tabular información, calcular mediante diversas fórmulas y simular situaciones de la vida real para que los estudiantes construyan un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales.

Debido a la versatilidad de la hoja de Excel que permite utilizar funciones básicas, estadísticas y hasta programación sin requerir de un software adicional, los estudiantes muestran una gran motivación e interés por la tecnología de la información, las cuales pueden ser utilizadas por los docentes para poder fomentar el aprendizaje en diversas áreas. Sin embargo, los autores señalan que la hoja de cálculo por sí sola no genera el aprendizaje, es necesario que el profesor planifique y prepare material para poder obtener el aprendizaje en el área requerida.

La hoja de cálculo Excel debido a su versatilidad puede ser utilizada como una herramienta didáctica que propicie el desarrollo del pensamiento lógico. (Roquet, 2008, p. 42) señala que la didáctica es el arte de enseñar con el fin de propiciar el aprendizaje. Abarca las metodologías más apropiadas y efectivas para generar aprendizaje en el educando.

El desafío que afrontan los profesores es utilizar de manera adecuada y creativa las potencialidades de la hoja de cálculo para fomentar aprendizaje y enriquecer la adquisición del conocimiento.

(Lewis, 2006, p. 9) indica que la importancia de la motivación que provee la hoja de cálculo Excel radica en que el estudiante aprende en un ambiente dinámico que lo conlleva a explorar. El producto que realizan tiene buena apariencia y se les facilita la corrección de errores y pueden además hacer cambios para mejorar sus ideas. Los estudiantes se enorgullecen cuando el trabajo que crean tiene buena presentación. Además, la creación de plantillas y hojas de trabajo digitales proveen estructura a una actividad y guía el aprendizaje del alumno.

El uso de la hoja de cálculo Excel para el aprendizaje posee un factor motivacional debido a que la presentación de los resultados obtenidos es de alta calidad, permite su fácil modificación generando que los estudiantes se sientan más interesados en presentar los trabajos asignados.

Diversos autores han mencionado que las áreas en las cuales la hoja de cálculo es particularmente útil son en ciencias y matemática debido a la gran cantidad de información que estas generan. Los alumnos por lo general encuentran tedioso el uso de papel y lápiz para resolver problemas planteados en estas áreas. Sin embargo, la interfaz amigable de Excel representa un estímulo de motivación para el aprendizaje debido a que les permite obtener resultados inmediatos y en caso de cometer errores en la generación de fórmulas, este programa les permite visualizarlos y corregirlos. Por consiguiente, la hoja de cálculo Excel representa un estímulo para la enseñanza de diversas asignaturas.

1.2.2 Pensamiento lógico

Se entiende por pensamiento a lo que se tiene en mente al momento de reflexionar con el objetivo de conocer, entender algo o deliberar para tomar una decisión. El pensamiento implica una construcción mental ya sea de un concepto o una proposición (Ferrater, 1998, p. 2734)

Según Piaget, J., el pensamiento es una manera de adaptación biológica al entorno en un proceso dialéctico de intercambio entre las estructuras del organismo y del entorno y se van alcanzando diversos estados de equilibrio gradualmente más estables y refinados de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo en que esté el sujeto (Blanco, 2009, p. 28).

A partir de un punto de vista empirista y asociacionista, Hoffding, H., citado por (Blanco, 2009, p.21) describe el pensamiento lógico como: pensar es hacer comparaciones, hallar diversidad o similitud donde la acción de pensar se relaciona cercanamente con el rol que tiene en la actividad del cerebro, la diferencia y la oposición, el ejercicio y el consumo de energía. Desde el punto de vista psicológico se relaciona con la naturaleza general de la consciencia. El pensamiento lógico posee carácter crítico, examina, mide y precisa la relación de semejanza; sin embargo, no se limita a analizar las asociaciones presentes y a su vez trata de

reemplazarlas por otras que armonicen más apropiadamente. Hace una depuración de asociaciones hasta encontrar la que mejor se adecue. (Blanco, 2009 p. 21).

Oconor clasifica al pensamiento como un proceso de carácter psíquico consciente en donde el pensamiento se desarrolla al obtener una abstracción de las propiedades de un objeto de estudio, en la transición de una abstracción a otras y también en obtener y fundamentar un resultado concreto del pensamiento (Carmona y Jaramillo, 2010, p. 30).

Se puede entender entonces como pensamiento lógico aquel que tiene la característica de ser analítico y que se ajusta a la realidad existente de una situación presentada para hallar la solución más apropiada. Es un proceso intencional que se lleva a cabo a través de la abstracción de un objeto.

1.2.2.1 Definición de proposiciones

Según (Miro Quesada, 1963, p. 21-22), la lógica está basada en proposiciones, las cuales son oraciones que tienen la propiedad de poder ser verdaderas o falsas. Para determinar que una proposición es verdadera o falsa, se deben basar siempre en descripciones de la realidad, es decir cosas, hechos, sucesos que existen, existieron o existirán. Bajo este concepto la proposición enfrenta una doble posibilidad: o bien es verdadera o bien es falsa. Otra propiedad de las proposiciones es que, a través de su verdad o falsedad, se relacionan entre ellas. Por ejemplo, de la proposición verdadera “cuatro es mayor que tres” se puede derivar otra proposición verdadera, “tres es menor que cuatro”.

Es importante mencionar que todas las proposiciones son oraciones, pero no todas las oraciones son proposiciones porque para poder ser considerada proposición debe ser verdadera o falsa. Por ejemplo, las oraciones interrogativas, exclamativas, admirativas, etc. no son proposiciones debido a que no tienen un valor ni verdadero, ni falso.

De acuerdo a (Copi, I y Cohen, 2011, p.5), las proposiciones son el producto del razonamiento, las cuales pueden ser verdades o falsas, lo que las diferencia de las preguntas, órdenes y exclamaciones.

Las proposiciones pueden ser simples o compuestas. Se conocen como simples o atómicas cuando contienen un solo sujeto y un solo predicado. Las proposiciones compuestas están construidas por más de una proposición simple unidas por un término de enlace, y se conocen como: conjuntiva cuando el enlace es “y”, disyuntiva cuando el término de enlace es “o”, condicional cuando el término de enlace es “si...entonces”, bicondicional cuando el término de enlace es “si y solo si” y negativa cuando el término de enlace es “no”. Garcia, S & Rosales, D (1984, p.134-136).

Otro concepto importante definido por Miro Quesada (1963) se refiere a la inferencia o deducción a la relación entre la verdad de dos proposiciones:

Cuando existen más de dos proposiciones, se puede tomar dos proposiciones verdaderas y de ellas derivar la verdad de una tercera proposición. Se observa que la verdad de la tercera proposición es derivada de la combinación de las dos verdades y no solamente de una. Tomando como ejemplo las dos proposiciones verdaderas: “todos los números pares son divisibles por dos” y “ningún número impar es divisible por dos”, se puede derivar la siguiente proposición verdadera: “ningún número par es impar” (p. 23).

La importancia de la inferencia o deducción es que nos permite obtener conclusiones desconocidas al analizar otros principios conocidos. Desempeña un papel muy importante en la ciencia debido que nos permite obtener conocimiento que puede ser aplicado a casos particulares.

1.2.2.3 Definición de silogismo

El silogismo representa la expresión mental de un razonamiento deductivo simple que se convierte en un razonamiento concluyente al derivar de dos premisas una tercera a manera de conclusión. Es una estructura en el plano del pensamiento y por ende es un objeto formal y lógico, constituido por las proposiciones, que son tres, las dos primeras sirven como fundamento y se conocen como premisas y la tercera es la conclusión. Las premisas se conocen como mayor y menor, la premisa mayor es una proposición universal, y la menor comprende el caso particular. El silogismo es el descubrimiento más notable de Aristóteles, conocido como el sistematizador del razonamiento deductivo (García, 1966, p.95).

Según Aristóteles, “el silogismo es un argumento en el cual habiendo sido concedidas ciertas cosas, algunas otras distintas de aquellas se siguen necesariamente de su verdad, sin necesidad de algún término exterior” (Trujillo y Vallejo, 2007, p. 84).

Pierce (citado por Trujillo y Vallejo 2007, p. 88).indica que “el silogismo es un razonamiento eliminativo en tanto que junta o enlaza dos premisas y suprime el término en la conclusión. El carácter apodíctico del silogismo hace lógicamente imposible que las premisas sean verdades mientras que la conclusión sea falsa.

Función de la lógica

Acerca de la importancia de la inferencia en la vida diaria, (Miro Quesada, 1961, p. 26) indica “la inferencia es el fundamento del conocimiento matemático, y como el conocimiento matemático es el fundamento de la gran mayoría de las ciencias, la inferencia es un proceso intelectual de máxima importancia”.

Es innegable la importancia y trascendencia de la lógica en la vida del ser humano, ya que gracias a ella se ha podido desarrollar la ciencia, la cual ha significado una mejora importante en la calidad de vida del ser humano. Las máquinas sin duda son una aplicación de la ciencia que marca la diferencia entre el hombre primitivo y el hombre actual. Más allá de proveer una mejor calidad de vida, las máquinas facilitan el intercambio de información, lo cual va a permitir generar nuevos conocimientos que beneficien a la humanidad.

Miro Quesada (1963) afirma que:

La función de la lógica en la vida de los humanos es el de poder hacer predicciones. Predecir significa pasar de una verdad presente a una verdad futura. Es aquí donde se puede apreciar la importancia y el poder de la lógica: nos permite pasar de una verdad, o de varias, a la verdad de otra u otras que todavía no se conoce a través del descubrimiento de nuevas verdades tomando como partida verdades conocidas se logra el progreso y adquisición de conocimientos (p. 28).

La predicción es la función de la lógica, el tener dos o más proposiciones y a través de ellas poder llegar a una conclusión verdadera basada en el análisis de dichas

proposiciones. Es lo que permite llegar a nuevas verdades que van permitir generar nuevos conocimientos.

1.2.2.4 Historia de la lógica

(Miro Quesada, 1963, p. 34-35) explica que la lógica nace en Grecia como disciplina independiente. El primero en escribir un tratado de lógica y exponer la teoría de la inferencia fue Aristóteles en un libro llamado Organon. Aristóteles descubrió el silogismo, el cual parte de dos proposiciones verdaderas para llegar a una tercera proposición verdadera, tal como lo hemos visto anteriormente. Después de Aristóteles cabe mencionar a Crisipo Filón y Diodoros Kronos quienes hicieron nuevos descubrimientos, aunque no alcanzaron tanta difusión como Aristóteles. Los filósofos medievales avanzaron con más descubrimientos pero a causa de la falta de un lenguaje adecuado no pudieron continuar. Esto demuestra la gran importancia del lenguaje para desarrollar la lógica. Leibniz descubrió nuevas formas de inferencia y fue el primero en darse cuenta que sin el lenguaje no se puede progresar en el estudio de la lógica. Años después, dos filósofos y matemáticos ingleses, George Boole y Augustus De Morgan, publicaron libros abordando una fantástica cantidad de nuevos tipos de inferencia, las cuales obtuvieron a través de un lenguaje especial para su estudio denominado "lenguaje formalizado". En la primera década del siglo XX se necesitaba hacer una sistematización debido a la gran cantidad de tipos de inferencia. Dicha sistematización la llevo a cabo los filósofos Bertrand Russell y Alfredo Whitehead, quienes publicaron en tres volúmenes su obra "Principia Mathematica", la cual sistematizó todo lo conocido hasta la época y mostró su aplicación en las ciencias matemáticas básicas y superiores.

Podemos apreciar que el primer autor en escribir sobre lógica fue Aristóteles, el cual sentó las bases para que otros autores continuaran con los estudios de la aplicación de la lógica en diferentes áreas. Encontramos por ejemplo a George Boole quien es considerado el padre de la era de la información debido a la creación del álgebra Booleana, la cual aplicó el álgebra al campo de la lógica centrándose en la idea de que los enunciados eran verdaderos o falsos. Ochenta años después, encontramos que un matemático Británico llamado Alan Turing desarrolló la primera computadora electrónica basada en la lógica expuesta por George Boole. Fue así, a través del descubrimiento de nuevos conocimientos que surgieron de

conocimientos previos, que a lo largo del tiempo se llegó a crear una de las máquinas más complejas propiamente llamada el computador.

Desde la publicación de “Principia Mathematica” hasta nuestros tiempos se han publicado inmensidades de trabajos en cuanto al estudio de la lógica. Se descubrió que había conceptos correctos así como dificultades no resueltas y también se hace un mejor estudio y aplicación del lenguaje formalizado. En tiempos más modernos el matemático y lógico alemán David Hilbert produjo un gran impacto en el campo de la lógica a través de la creación de un método especial denominado “Metalingüística”, el cual permite estudiar la inferencia con exactitud a través de un empleo apropiado del lenguaje (Miro Quesada, 1963, p. 38-39).

La sistematización de los tipos de inferencia lo realizaron Russell y Whitehead que se denominó “Principia Mathematica”. Esta obra, aparte de reunir y sistematizar todos los conocimientos sobre la inferencia, mostró su aplicación en la derivación de teoremas matemáticos.

1.2.2.5 Concepto de lógica

La lógica es la disciplina que estudia la inferencia o deducción. Como en toda ciencia, la lógica se compone de diversas partes. La parte general estudia la inferencia y sus rasgos esenciales, así como también la verdad y falsedad lógica. Otra parte estudia sistemáticamente los diversos tipos de inferencias así como también las divisiones y subdivisiones y las relaciones entre ellas. También hay una parte que se encarga del estudio de las aplicaciones que puede tener la inferencia y su empleo en diversas ciencias, en la vida diaria o en cualquier circunstancia (Miro Quesada, 1963, p. 43).

Sin duda la lógica tiene un papel fundamental en el desarrollo de las ciencias y en la vida diaria porque nos permite reflexionar acerca de nuestros propios pensamientos, darnos cuenta de la veracidad de una deducción, discernir su valor de verdad, anticipar conflictos, etc.

La lógica demuestra que existe una relación entre lenguaje y pensamiento. Como ya se ha definido, la inferencia es la relación entre proposiciones donde la verdad de una deriva la verdad de otra. Por ende una proposición tiene un significado, nos

trata de decir algo o se refiere a una situación determinada. De tal manera no existiría la lógica sin un lenguaje apropiado que permita dar sentido coherente a los enunciados (Miro Quesada, 1963, p. 44).

Es innegable la relación que existe entre pensamiento y lenguaje. Si analizamos el proceso de la inferencia, que consiste en obtener la verdad a partir de proposiciones, y sabemos que las proposiciones son oraciones que aparte de transmitir un mensaje tienen un valor de verdad o falsedad, el llegar a una conclusión significa generar pensamiento que no puede ser alcanzado sin el dominio del lenguaje para poder comprender y asignar el valor de una proposición.

1.2.2.6 Aporte de Jean Piaget

Piaget, cuya formación de biólogo lo llevó a tener gran interés por los moluscos, se dedicó al estudio del desarrollo del pensamiento de los niños. Considerándose asimismo como epistemólogo en vez de psicólogo, su objetivo central era averiguar las leyes básicas del pensamiento y para tal fin llevó a cabo tareas informales con niños pequeños en diferentes etapas o edades de desarrollo para obtener datos sobre la naturaleza del conocimiento (Chiroque y Valer, 1998, p.219).

La inquietud de Piaget por indagar acerca del proceso de adquisición del conocimiento lo llevó a investigar cómo los niños obtienen y construyen el conocimiento a medida que van madurando. El trabajo de Piaget introdujo un nuevo concepto de carácter innovador y revolucionario acerca de la adquisición del conocimiento cuya trascendencia permanece vigente en la actualidad.

Piaget partía de la premisa que los niños construyen de manera activa nuevos conocimientos utilizando lo que ya conocen e interpretando nuevos hechos y objetos. Estableció las etapas del desarrollo cognoscitivo en cuatro etapas, en las cuales el pensamiento del niño es cualitativamente distinto y además establece que una vez que el niño empieza una nueva etapa, no retrocede a una forma anterior de pensamiento (Meece, 2010, p.101).

En un inicio Piaget pensó que el orden de las etapas intelectuales era de carácter invariable, pero luego reconoció que hay grandes diferencias individuales en la que un niño puede iniciar o culminar una cierta etapa. Reconoció que existen factores culturales y ambientales que aceleran o retrasan el desarrollo intelectual. Concluyó

que las establecidas para cada periodo son simples aproximaciones (Shaffer y Kipp, 2012, p. 247).

Los aportes de Piaget cambiaron radicalmente la manera cómo se consideraba al niño anteriormente. Antes se consideraba al niño como un ser pasivo y moldeado por el ambiente. Piaget, a través de su teoría del desarrollo cognoscitivo, demostró que los niños poseen su propia lógica con la cual intentan obtener respuestas de su entorno. En su teoría además explica las diferentes etapas del desarrollo cognoscitivo.

Piaget establece que todo ser humano organiza el conocimiento en esquemas, los cuales son conjuntos de acciones físicas, de operaciones mentales, de conceptos o de teorías que usamos para organizar y adquirir información. El niño mejora la capacidad de emplear esquemas y por ende organizar su conocimiento conforme va pasando por las etapas. El desarrollo cognoscitivo va más allá de solo construir nuevos esquemas visto que también reorganiza y diferencia aquellos que ya existen (Meece 2000, p. 102).

El paso de una etapa a la siguiente implica un mejoramiento en la manera cómo el niño logra organizar los esquemas. Los niños en una primera instancia interpretan el mundo a través de contacto físico, y a medida que van pasando a las siguientes etapas, sus esquemas se vuelven más complejos y abstractos.

Los dos principios que rigen el desarrollo cognoscitivo del niño son la organización y la adaptación. La organización es una predisposición innata en todos los seres humanos y la adaptación es la capacidad de ajustar sus estructuras mentales o conductas de acuerdo a las que el ambiente le exige. Para explicar la adaptación de un individuo al entorno, Piaget utiliza los términos asimilación y acomodación. Mediante la asimilación se moldea la nueva información para que encaje con los esquemas actuales. La asimilación requiere transformar la información nueva para poder ser incorporada a la que ya existe, por ende no es un proceso pasivo. El estado de equilibrio se logra cuando la información nueva es compatible con lo que ya se conoce. En este momento todas las partes de la información encajan entre sí. De no ser así, se tendría que cambiar la forma de pensar o adaptarla. La acomodación es el proceso de modificar los esquemas actuales y esto sucede cuando la información discrepa un poco con los esquemas. La acomodación se da

cuando existe una discrepancia entre la información y los esquemas. Si la discrepancia es muy grande es probable que el individuo no tenga la estructura mental necesaria para poder interpretar esta información. Según Piaget ambos procesos están altamente correlacionados y brindan una explicación acerca de los cambios del conocimiento a través de la vida (Meece, 2010, p. 102).

Los seres humanos estamos rodeados de situaciones que desconocemos y está en nuestra naturaleza buscar una respuesta a las cosas o cambios que afrontamos. Por ende obtenemos información nueva a diario que buscamos asimilar y acomodar con el objetivo de alcanzar un equilibrio de información. Los procesos de asimilación y acomodación son procesos interdependientes, es decir no hay asimilación sin acomodación y no hay acomodación sin asimilación.

El desarrollo cognoscitivo implica un cambio en los esquemas del niño. Piaget indica que son cuatro los factores que intervienen en el desarrollo cognoscitivo: Maduración de las estructuras físicas heredadas, experiencias físicas con el ambiente, transmisión social de información y de conocimientos, y equilibrio. En la teoría de Piaget, el concepto de equilibrio designa la tendencia innata que tienen los seres humanos a mantener sus estructuras cognoscitivas en pleno equilibrio. Piaget plantea que los estados de desequilibrio dadas sus naturalezas insatisfactorias nos impulsan a modificar las estructuras cognoscitivas con el propósito de restablecer el equilibrio. De esta manera Piaget establece en su teoría que ésta es una forma de preservar la organización y estabilidad del entorno alcanzando así un nivel de funcionamiento mental superior (Meece, 2010, p. 103).

El proceso de desequilibrio surge cuando los esquemas entran en contradicción, produciendo una ruptura del equilibrio, lo cual se conoce como conflicto cognitivo. El ser humano estará siempre en la permanente búsqueda de respuestas a través de la investigación y planteamiento de interrogantes hasta alcanzar el conocimiento que le permite regresar al estado de equilibrio.

La teoría Piagetiana, conocida como la teoría genética (1920-1930) estudia el desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia, y divide dicho desarrollo intelectual en cuatro periodos y estadíos los cuales son:

La etapa sensorio motora (del nacimiento a los 2 años), en la que se presentan dos esquemas de competencias básicas que son aprendidas durante este periodo. La

primera es la conducta orientada a metas y la segunda la permanencia de los objetos. La adquisición de la conducta orientada a metas se evidencia desde temprana edad cuando el niño a través de diferentes acciones consigue obtener alimentación. Comportamientos como succionar, llorar, mover el cuerpo y asir son capacidades innatas que el niño destina para orientar una meta. Con el paso del tiempo el niño continúa experimentando nuevas conductas para alcanzar nuevas metas e incorpora también conductas previamente ya aprendidas. Al final de la etapa sensorio motora el niño ya es capaz de generar nuevos esquemas para obtener nuevas soluciones a problemas cuando no puede lograrlo con los esquemas actuales (observar, alcanzar y asir). Un claro ejemplo es cuando el individuo quiere alcanzar un objeto que está fuera de su alcance, en primer lugar intentará encontrar una solución con los esquemas actuales. Al ver que no consigue un resultado, construirá mentalmente nuevas soluciones para alcanzar su objetivo. Este proceso de inventar nuevos métodos para resolver problemas demuestra, según Piaget, una conducta inteligente. En esta etapa los individuos resuelven problemas por ensayo y error y lo continúan haciendo por muchos años, pero la experimentación interna mediante la invención de nuevos esquemas ya se va realizando (Meece, 2010, p. 103).

En esta primera etapa del desarrollo cognoscitivo del ser humano podemos observar que el niño busca satisfacer sus necesidades más básicas como la alimentación a través del llanto. Más adelante empieza a aprender otras habilidades que incorpora con las que ya aprendió anteriormente, incluso llegando a diseñar estrategias que le permitan alcanzar su objetivo.

El desarrollo de la permanencia de los objetos implica el conocimiento de que las cosas continúan existiendo aun cuando no las vemos o manipulamos. Esta capacidad aparece de los 4 a los 8 meses cuando el individuo busca un objeto si es que está parcialmente visible. Piaget explicó que los objetos no poseen existencia si es que el individuo no los percibe directamente. A esta edad, el individuo no cuenta con la capacidad de formarse una representación mental de un objeto. Si escondemos un objeto, mientras el individuo observa, notaremos que el individuo sigue el objeto con la vista hasta donde desaparece, mas no tienen conciencia del objeto una vez que ya no es visible. Entre los 8 y los 12 meses llega a percatarse de la existencia de un objeto aun cuando no lo pueda ver. En esta

edad el individuo demuestra que está consciente de la existencia de un objeto aun cuando no lo pueda ver. Notaremos que, si escondemos un objeto mientras el individuo observa, éste utilizará varios esquemas sensoriomotores (observar, gatear y asir) para encontrar el objeto (Meece, 2010, p. 103-104).

Observamos entonces que entre los 4 y 8 meses el individuo no ha formado aún un concepto abstracto de los objetos a su alrededor, es decir que cuando no logran ver el objeto, éste deja de existir para ellos. Sin embargo, entre los 8 y 12 meses notamos que el niño ya es capaz de darse cuenta que los objetos siguen existiendo aun cuando no los puedan ver; la prueba de esto se da cuando se esconde un objeto que se ha mostrado anteriormente al niño, el cual conoce de la existencia del objeto y lo busca.

La etapa preoperacional (de 2 a 7 años), el inicio de esta etapa se manifiesta en el poder pensar en objetos, hechos o personas ausentes. El niño posee mayor habilidad para usar símbolos (gestos, palabras, números e imágenes) para representar las cosas reales que lo rodean. Esto le permite pensar y actuar en formas que no le eran posibles antes. Entre los progresos cognoscitivos más importantes de esta etapa encontramos: el pensamiento representacional que se caracteriza por la capacidad de utilizar una palabra para referirse a un objeto real que no está presente. Esta etapa se caracteriza por la adquisición del lenguaje. Según Piaget el pensamiento antecede al desarrollo lingüístico (Meece, 2010, p. 104).

(Shaffer y Kipp, 2012, p. 255) señala con respecto al lenguaje en la etapa preoperacional:

Es la modalidad más notoria del simbolismo en los niños de corta edad. Casi todos emiten sus primeras palabras al final del primer año, pero es a los 18 meses cuando combinan dos o más palabras para formar oraciones simples.

Se puede observar en esta etapa que lo que el niño adquirió en la etapa anterior, se reelabora en un nuevo nivel a través de las representación. El niño en esta etapa ya es capaz de dar una representación a los objetos y pide un objeto que no está presente ya sea a través del empleo de símbolos, palabras, gestos o imágenes.

Otro progreso cognoscitivo característico de esta etapa son los conceptos numéricos donde los niños ya empiezan a utilizar los números como herramienta del pensamiento, a un nivel muy básico, es decir no adquieren un concepto verdadero del número antes de la etapa de las operaciones concretas (Meece, 2010, p. 104).

En esta etapa los niños empiezan a utilizar los números a un nivel básico. Se puede observar que los niños en esta etapa cometen muchos errores al contar tales como omitir algunos números o no poder contar grandes cantidades.

La etapa de las operaciones concretas (de 7 a 11 años), en esta etapa, el pensamiento del niño refleja mayor flexibilidad y menor rigidez. Esto se evidencia en la capacidad de utilizar la lógica y operaciones mentales para solucionar problemas de una manera más sistemática. Las características de esta etapa son: La seriación, la cual consiste en ordenar objetos en progresión lógica como por ejemplo de mayor a menor y la clasificación, que consiste en agrupar las cosas e ideas en base a elementos comunes. Lo que caracteriza a la etapa de las operaciones concretas en general, es la capacidad de razonar sobre los problemas de conservación, la cual se basa en el entendimiento que a pesar de los cambios que puede sufrir un objeto, éste permanece igual (Meece, 2000, p.110).

Los pensamientos operacionales de esta etapa son: la conservación y la lógica relacional. En la conservación, por ejemplo en el caso de la conservación de líquidos, el niño se da cuenta que dos recipientes distintos pueden contener el mismo volumen del líquido. A esta conclusión llega mediante el uso de la lógica y no se confunde por la forma del recipiente. La lógica relacional se caracteriza por la capacidad de organizar de manera mental los objetos en base a algo cuantificable sea altura o peso (seriación mental) y por la capacidad de describir las relaciones necesarias entre los elementos que forman una serie (transitividad). Shaffer y Kipp, (2012, p. 266-267).

Podemos observar que en esta etapa el niño ya es capaz de realizar operaciones mentales internas e incluso aplicar principios lógicos, pero solo a situaciones reales y concretas. En esta edad, sin embargo, no es posible para ellos poder pensar y razonar sobre situaciones abstractas o hipotéticas.

La etapa de las operaciones formales (11 a 12 años en adelante), después de haber alcanzado la capacidad de resolver problemas de seriación, clasificación y conservación, el niño está en la capacidad de formar un sistema coherente de lógica formal. Lo más trascendental en esta etapa es la transición de lo real a lo posible. Flavel (1985), citado por (Meece, 2010, p. 104). Esta capacidad les permite reflexionar acerca de situaciones abstractas y hacer predicciones sobre hechos hipotéticos o futuros. Pueden además razonar sobre las relaciones y analogías proporcionales, resolver las ecuaciones algebraicas, realizar pruebas geométricas y analizar la validez de un argumento. Esta etapa tiene tres características fundamentales:

a. La lógica proposicional es la capacidad de extraer una inferencia lógica a partir de la relación entre dos afirmaciones o premisas. La lógica proposicional se utiliza para resolver muchos tipos de situaciones tales como resolver problemas algebraicos, razonar acerca de problemas científicos y determinar cómo clasificar un animal o planta.

Una vez adquirida la lógica proposicional, la siguiente etapa es el razonamiento científico, en donde el adolescente aborda de una manera sistemática los problemas y es capaz de formular hipótesis, compararlas con los hechos y excluir las que son falsas. Piaget determina a esta capacidad de generar y probar hipótesis en forma lógica y sistemática como pensamiento hipotético-deductivo.

b. El razonamiento combinatorio se caracteriza por la capacidad de pensar en causas múltiples. El adolescente, frente a la situación de combinar fichas de diferentes colores, tiene la capacidad de hacerlo en todas las formas posibles y de manera sistemática, lo que no ocurre en la etapa anterior.

c. El Razonamiento sobre las probabilidades y las proporciones es la etapa donde se utiliza la razón, que es una relación inferida entre dos cantidades y es la que establece la diferencia en pensamiento entre la etapa de las operaciones formales y la etapa de las operaciones concretas.

Además Piaget en su libro los “Seis Estudios de Psicología” sostiene que el lenguaje es una condición necesaria para la construcción de operaciones lógicas debido a que sin el lenguaje las operaciones seguirían siendo individuales, lo cual

no permitiría el intercambio interindividual y de la cooperación (Meece, 2010, p. 104).

Esta última etapa del desarrollo cognitivo según Piaget se caracteriza porque el ser humano se encuentra en el nivel más alto de desarrollo cognoscitivo, el cual es la capacidad para el pensamiento abstracto. En este periodo, el individuo es capaz de razonar no solamente acerca de lo presente, sino también acerca de lo que podría suceder.

Durante la adolescencia se presentan cambios internos y externos que al combinarse alcanzan la madurez cognoscitiva, según Piaget, el cerebro es más maduro y el ambiente social más amplio, lo cual brinda mayores oportunidades para la experimentación. Es de suma importancia la interacción entre los cambios internos y externos, y los jóvenes no alcanzarán la etapa del razonamiento formal si carecen de estimulación cultural y educativa. Kohlberg y Gilligan en 1971, citado por (Papalia y Olds, 1992, p. 539) indican que entre un tercio a un medio de la población adulta norteamericana no logran alcanzar la etapa de las operaciones formales.

Capo, N y Kuhn, D realizaron un experimento donde 50 mujeres tenían que decidir cuál de los dos tamaños de un producto convenía comprar, tenían que decidir qué producto adquirir y justificar su respuesta. Los hallazgos de esta investigación mostraron que solo el 30% utilizaron la estrategia de razonamiento proporcional. Este estudio muestra que no todos los adultos han logrado desarrollar las habilidades de la etapa del pensamiento formal. Por ende, se concluyó que no todos los adultos utilizan las operaciones formales cuando necesitan resolver problemas de la vida real (Meece, 2010, p. 118).

La reseña de Edith Neimark (1979) señala que un gran porcentaje de adultos en Estados Unidos no alcanza el nivel formal e incluso en culturas con instrucción inexistente o escasa, nadie logra desarrollar los problemas formales creados por Piaget. El motivo por el cual no consiguen dominarlas se debe a un contacto insuficiente con la instrucción que da prioridad a la lógica, las matemáticas y las ciencias que permiten al niño razonar en un nivel formal. Alcanzar la etapa de las operaciones formales prepara al individuo para determinar sus objetivos en la vida, tener una identidad estable, conocer mejor las perspectivas psicológicas de las

personas y las causas de su comportamiento y tomar mejores decisiones. (Shaffer y Kipp, 2012, p. 270- 271).

El estudio presentado y la reseña citada demuestran que no todos los adultos hacen uso del pensamiento lógico para llegar a una respuesta ante una situación cotidiana, porque el pensamiento lógico es una habilidad que tiene que ser estimulada y desarrollada. Por consiguiente, la importancia de estimular esta capacidad en el periodo preciso del desarrollo cognoscitivo nos va a permitir obtener el máximo resultado posible.

1.2.2.8 Aporte de Howard Gardner

Howard Gardner establece la inteligencia como una capacidad que permite solucionar problemas o crear elementos de valor para una o más culturas. Con esta definición Gardner sitúa a la inteligencia en una habilidad que puede ser desarrollada sin dejar de lado el factor genético y el ambiente en la que el individuo se desenvuelve (Araujo, 2008, p. 101).

Gardner (1983) propone la teoría de las inteligencias múltiples y con ella cambia el concepto tradicional que se tenía sobre la inteligencia humana, proveyendo así una educación de calidad que mejore el funcionamiento cognitivo en los estudiantes. Gardner afirma que la inteligencia no es solamente una sino varias. Gardner establece que existen al menos ocho tipos de inteligencia: inteligencia lingüística, inteligencia lógico matemática, inteligencia espacial, inteligencia corporal-kinestésica, inteligencia musical, inteligencia interpersonal, inteligencia intrapersonal e inteligencia natural. Según Gardner todas las personas poseen estas ocho clases de inteligencia, las cuales pueden ser desarrolladas con un cierto grado de competencia. Este desarrollo, afirma Gardner, se da en función a las experiencias que un individuo tiene en su vida. Gardner deduce que la inteligencia resulta de la interacción de los factores ambientales y biológicos, dependiendo también de los elementos contextuales y educativos para propiciar su desarrollo (Beltrán y Pérez, 2006, p.147).

La importancia de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner radica en que eliminó el concepto de que existía una sola inteligencia y estableció que existen al menos ocho tipos de inteligencia que posee el ser humano. A su vez, subraya el hecho que el ser humano puede desarrollar cada una de estas ocho inteligencias

hasta alcanzar un nivel competitivo aunque tengamos mayor aptitud para desarrollar una inteligencia en específico. Adicionalmente, Gardner resalta que la inteligencia es una habilidad inherente al ser humano que puede ser estimulada y desarrollada.

La inteligencia lógico-matemático es la habilidad de utilizar los números efectivamente y poder tener un adecuado razonamiento, la cual comprende la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Las personas que logran desarrollar esta inteligencia pueden hacer uso del pensamiento abstracto a través de la lógica y los números para poder identificar relaciones entre datos diversos. Las actividades que permiten el desarrollo de esta inteligencia en el aula incluyen: razonar o deducir reglas, operar con conceptos abstractos, relacionar conceptos y realizar experimentos (Araujo, 2008, p. 104).

En la inteligencia lingüística y la inteligencia lógico-matemática, la transmisión del conocimiento e información tienen mayor probabilidad de desarrollarse cuando se generan en ambientes creados (Gardner, 1993, p. 148- 149).

Tanto la inteligencia lingüística como la inteligencia lógico-matemática son las que reciben mayor énfasis en la actualidad en el ámbito educativo. Estas inteligencias son innatas a los seres humanos, quienes poseen la predisposición genética para desarrollarlas. Sin embargo, ambas inteligencias necesitan ser estimuladas en el ser humano para que su desarrollo pueda realizarse. Por ejemplo, sabemos con certeza que un ser humano que se cría lejos de la civilización y sin estímulo lingüístico y matemático, no desarrollará dichas habilidades. En la actualidad, las instituciones educativas cuentan con materiales y diversas estrategias para desarrollar primordialmente la inteligencia lingüística y la inteligencia lógico-matemática.

1.2.2.9 Aporte de la Neuropsicología

Las investigaciones de Sperry y colaboradores confirmaron la especialización de los hemisferios cerebrales, estableciendo que el hemisferio izquierdo comprende las habilidades de hablar, escribir, leer y razonar con números; por otro lado el hemisferio derecho se encarga de las capacidades espaciales, tareas geométricas,

elaboración de mapas conceptuales y la rotación mental de formas o figuras (Araujo, 2008, p. 75).

El cerebro humano no solo almacena datos, sino también es capaz de formar relaciones y asociaciones de la cantidad de información que recibe para crear esquemas que provean un mejor entendimiento del mundo a nuestro alrededor. Los hemisferios tienen un distinto procesamiento de la información recibida, por ende existen diversas formas de pensamiento relacionadas con cada hemisferio. El hemisferio lógico se ubica en el hemisferio izquierdo y se caracteriza por procesar la información de manera lineal y secuencial. En este hemisferio se concentra la capacidad para los números, la lectura y la escritura. Este hemisferio obtiene nueva información a través del uso de datos previamente disponibles, logrando formar nuevas ideas o datos. El hemisferio holístico se encuentra en el hemisferio derecho se caracteriza por ser intuitivo y pensar en imágenes y sentimientos. En este hemisferio se concentra la capacidad para el arte, la música y la educación física (Araujo, 2008, p.75, 136).

En vista de los hallazgos encontrados sobre los hemisferios cerebrales, ambos deben ser desarrollados en el aula para estimular las diversas capacidades que cada hemisferio abarca en el ser humano. Queda en manos de la educación propiciar la estimulación de ambos hemisferios con actividades pertinentes.

1.2.2.10 Procesos Neurobiológicos

Durante la niñez y la adolescencia el cerebro experimenta cambios que no necesariamente tienen relación directa con el incremento de las neuronas, sino más bien con las conexiones neuronales entre grupos de neuronas situadas ya sea a corta o larga distancia. Si la enseñanza está dirigida a esta explosión de conexiones neuronales, entonces se estará dirigiendo y organizando el cerebro hacia un proceso educativo definido (Ortiz 2009, p. 35-36).

La importancia de las conexiones neuronales durante la niñez y la adolescencia nos hace reflexionar acerca de la importancia de que la educación tome en cuenta los cambios que experimenta el cerebro durante el proceso de maduración. Como menciona el autor, dicho proceso debe ser aprovechado por el educador para poder alcanzar mayores logros en cuanto se refiere al desarrollo de las habilidades del ser humano.

Existen dos procesos neurobiológicos en la etapa del desarrollo cognoscitivo, uno de ellos es la plasticidad neuronal y el otro es el desarrollo cíclico que abarca periodos críticos y periodos sensibles. La plasticidad neuronal se refiere a los diversos procesos neurobiológicos que sufren las neuronas en el proceso de maduración cerebral. Se pueden generar sinapsis, se pueden eliminar algunas conexiones neuronales, se pueden generar nuevas conexiones entre neuronas cercanas y distantes, así como también se pueden reestructurar muchas conexiones. Estas conexiones neuronales no tienen una finalidad específica, y es por eso que la enseñanza juega un papel de alta importancia en la estimulación de los niños y adolescentes (Ortiz, 2009, p. 36).

La trascendencia de la plasticidad neuronal en la educación radica en que la enseñanza sirve como estímulo para la creación de nuevas conexiones neuronales que van a permitir que el alumno adquiera nuevas habilidades y competencias. Es fundamental que el profesor realice actividades que propicien el estímulo para que se puedan establecer dichas conexiones neuronales.

La eliminación de conexiones no sucede de manera uniforme en todo el cerebro, más bien varía en función de áreas concretas. Por ejemplo las áreas frontales que son importantes en el proceso educativo sufren una eliminación gradual de conexiones que duran hasta la adolescencia o incluso más tarde. En el periodo adolescente las áreas frontales son las que experimentan cambios más profundos al compararlas con otras áreas del cerebro. Por lo tanto la enseñanza en la etapa de la adolescencia es de alta importancia visto que provee la oportunidad de definir la dirección en la que el cerebro va a mejorar sus conexiones con otras áreas cerebrales, fortaleciendo unas y debilitando otras. La plasticidad cerebral también dependerá de la estimulación a la cual el cerebro sea sometido y a través del uso del cerebro, especialmente en periodos de máximo desarrollo, las conexiones cerebrales se darán en mayor cantidad y el cerebro conseguirá una mayor plasticidad. Es en la etapa de la adolescencia donde la plasticidad cerebral se desarrolla en mayor proporción e intensidad; a pesar de que el proceso no acaba en esa etapa de la vida, se vuelve más difícil conseguir mayor plasticidad en la etapa adulta (Ortiz, 2009, p. 37).

Podemos apreciar la importancia de la enseñanza durante el periodo de la adolescencia debido que, como lo menciona el autor, es el periodo que experimenta

la mayor cantidad de cambios en el lóbulo frontal del cerebro. Durante esta etapa es cuando se pueden generar conexiones neuronales para obtener la mayor plasticidad neuronal. A su vez el autor indica que se puede conseguir plasticidad neuronal en etapas posteriores de la vida pero con mayor dificultad.

En cuanto se refiere a los periodos críticos, estos se dan cuando existe un desarrollo masivo de conexiones neuronales en el cual se puede conseguir un mejor resultado a través de la estimulación. Estos periodos se dan mayormente en los primeros años de vida e incluso en el periodo pre-natal. Los periodos críticos tienen como objetivo lograr un cableado neuronal que favorezcan los procesos de adaptación al medio ambiente y de esta manera se generen los mecanismos requeridos para los procesos cognitivos que se llevarán a cabo posteriormente. En estos periodos la enseñanza juega un papel secundario ya que son necesarias hacer muchas repeticiones para generar redes neuronales. Por otro lado, los periodos sensibles son los que tienen mayor relación con la enseñanza y coinciden con el tiempo cuando el cerebro está dispuesto al cambio. En los periodos sensibles interviene también el ambiente, el interés y la motivación para orientarse a procesos complejos. Se dan a lo largo de toda la vida pero con mayor incidencia en las etapas infantiles y adolescentes, por lo cual son de mucha importancia para el proceso de aprendizaje durante la etapa escolar (Ortiz, 2009, p. 42-43).

Se ha comprobado a través de estudios con neuroimagen que la cantidad de la materia gris se incrementa durante la etapa infantil y alcanza su auge en la adolescencia, etapa a partir de la cual dicha materia empieza a disminuir de manera paulatina y coincide con la etapa de desarrollo de procesos cognitivos más complejos. Asimismo, en un estudio del desarrollo cerebral mediante electroencefalografía (EGG) ha permitido observar los cambios intermitentes a lo largo de la etapa escolar con diferencias regionales importantes. Se demostró que el primer crecimiento de conexiones nerviosas ocurrió entre 2 a 5 años, periodo en el cual se fortalece la representación y el lenguaje. Entre los 8 y 10 años se da otro desarrollo de conexiones nerviosas y se comprobó que entre los 18 y 20 años el pensamiento es maduro y reflexivo lo cual probablemente refleje el refinamiento del pensamiento lógico-matemático (Ortiz, 2009, p. 44 - 46).

La enseñanza y estimulación debe tomar en cuenta los periodos de desarrollo del cerebro humano, especialmente la etapa infantil y adolescente donde se pueden

generar mayores conexiones cerebrales mediante la estimulación. La etapa adolescente es la etapa en la se realizan los mayores cambios y en los que se desarrolla los procesos cognitivos más complejos. Cabe resaltar, que entre los 18 y 20 años es el periodo donde se puede perfeccionar el pensamiento lógico-matemático y debido a este hecho se convierte en el periodo indicado para estimular el desarrollo del pensamiento lógico.

El primer periodo, que va desde el nacimiento hasta los 3 años, muestra desarrollo de conexiones sinápticas que permiten la absorción de información de forma indiscriminada. Este periodo presenta una significativa maduración de las estructuras subcorticales, límbicas y vestibulares, vías somatosensoriales, áreas cerebelosas y áreas primarias corticales permitiendo la interacción con el medio ambiente. En el primer año, el niño interactúa constantemente con el ambiente, percibe, observa y se comunica de manera no verbal. En el segundo año de vida, el niño aprende conductas cada vez más complejas y comienza el desarrollo del lenguaje verbal, lo cual para el tercer año ya existe un desarrollo cortical que implica las áreas asociativas terciarias que a la vez especializan al cerebro en el lenguaje comprensivo y hablado (Ortiz, 2009, p. 47).

Este periodo muestra la importancia de la interacción del niño con el medio ambiente visto que el cerebro se encuentra predispuesto a recibir estímulos que le permitan al niño interactuar con su alrededor. Sin embargo, dichos estímulos deben ser elementales y propiciar un ambiente dinámico (colorido, material lúdico y musical) con información clara y concisa.

En el segundo periodo, de 4 a 11 años, las interacciones córtico-corticales y subcórtico-corticales, se dan en gran cantidad para permitir un gran desarrollo de conocimientos y destrezas escolares. En esta etapa la enseñanza perfilará el futuro de los niños. Dicha enseñanza se debe dar con las motivaciones y los estímulos necesarios para el desarrollo y perfeccionamiento de las destrezas académicas y sociales. En esta etapa la selección de conocimientos, la repetición y la estimulación serán cruciales para el futuro desarrollo cognitivo (Ortiz, 2009, p. 49).

Esta etapa es muy importante debido a que el cerebro ya está capacitado para adquirir destrezas de mayor nivel, propiamente dichas destrezas académicas tales como: matemática, lenguaje, etc. La enseñanza en esta etapa debe darse de

manera novedosa, precisa, ordenada, sistemática y organizada en el tiempo para que de esta manera el cerebro genere redes neuronales que puedan mantener tal información. Por ejemplo en la enseñanza de operaciones básicas matemáticas, los niños practican de manera constante, llegando un momento en que las redes neuronales son tan fuertes que las operaciones son realizadas de manera veloz y eficiente.

El tercer periodo, que comprende la etapa adolescente, presenta un gran desarrollo neurohormonal que influye en diferentes áreas cerebrales, especialmente las áreas prefrontales y cerebelosas. Se ha descubierto mediante neuroimagen que el desarrollo neuronal no acaba en la niñez, sino que se extiende más allá de la adolescencia, reflejándose tanto en la sustancia gris como en la sustancia blanca. De esta manera se establecen conexiones neuronales entre áreas cerebrales distantes, lo cual contribuye a un perfeccionamiento de las funciones cognitivas, sociales, éticas y morales. La maduración del córtex prefrontal permite a los adolescentes acceder a las funciones más complejas del ser humano, dichas sean el pensamiento lógico, las funciones ejecutivas, etc. A su vez permite regular la conducta emocional en cuanto a situaciones sociales. El córtex prefrontal se encuentra entre las últimas regiones del cerebro en culminar su desarrollo, este es el tercer periodo, que comprende la etapa adolescente y presenta un gran desarrollo neurohormonal que influye en diferentes áreas cerebrales, especialmente las áreas prefrontales y cerebelosas. Se ha descubierto mediante neuroimagen que el desarrollo neuronal no acaba en la niñez, sino que se extiende más allá de la adolescencia, reflejándose tanto en la sustancia gris como en la sustancia blanca. De esta manera se establecen conexiones neuronales entre áreas cerebrales distantes, lo cual contribuye a un perfeccionamiento de las funciones cognitivas, sociales, éticas y morales. La maduración del córtex prefrontal permite a los adolescentes acceder a las funciones más complejas del ser humano, dichas sean el pensamiento lógico, las funciones ejecutivas, etc. A su vez permite regular la conducta emocional en cuanto a situaciones sociales. El córtex prefrontal se encuentra entre las últimas regiones del cerebro en culminar su desarrollo, esto se debe a que la maduración cerebral tiene un modelo jerárquico y las áreas de asociación conforman el último estadio. La sustancia gris en el córtex prefrontal alcanza su mayor volumen a los 12 años, edad a partir de la cual comienza a

disminuir hasta estabilizarse en la etapa adulta. La sustancia blanca del córtex prefrontal comienza a aumentar de manera lineal de los 4 a los 13 años, pero su proceso de mielinización no termina hasta la edad adulta (Ortiz, 2009, p. 51 - 52).

Este último periodo es sin duda, el periodo donde el cerebro ya está apto para desarrollar destrezas de nivel superior, por lo tanto se debe estimular las funciones cognitivas más complejas como el pensamiento lógico, el cual nos permite comprender conceptos abstractos así como también el desarrollo del razonamiento y comprensión de las relaciones. Entre las más importantes contribuciones del desarrollo del pensamiento lógico encontramos: incremento en la capacidad de razonar y planificar, capacidad de solucionar problemas, formular hipótesis y establecer predicciones, provee orden y sentido a las acciones y/o decisiones, todo lo cual conlleva al desarrollo del pensamiento y la inteligencia.

En conclusión, podemos afirmar que el ser humano desarrolló la ciencia formal de la lógica matemática orientada a la construcción de lenguajes formales para cumplir la meta de que las máquinas le sustituyan en la realización de tareas. Piaget, científico que estudió el pensamiento lógico, afirma que la construcción de dicho pensamiento se da a través de abstracción reflexiva y que los niños construyen nuevos conocimientos tomando como base lo que ya conocen para interpretar nuevos objetos y realidades. Piaget establece cuatro etapas del desarrollo cognoscitivo, las cuales son de carácter progresivo. Por otro lado, Howard Gardner propone la teoría de las Inteligencias Múltiples, con las cuales afirma que la inteligencia no es una sola, sino que está constituida por ocho tipos diferentes. Además Gardner afirma que los individuos poseen la capacidad de desarrollar estos tipos de inteligencia y alcanzar un nivel de competitividad en cada una de ellas.

La inteligencia lógico-matemática se caracteriza porque su desarrollo debe ser estimulado, especialmente en un ambiente propiciado y prefabricado. Con respecto al componente genético, en el campo de la neuropsicología del desarrollo se determina que los lóbulos frontales del cerebro son los responsables de ciertas capacidades del pensamiento lógico. Entre los procesos neurobiológicos encontramos la plasticidad neuronal que se refiere a las nuevas conexiones entre neuronas, y tiene una mayor importancia en el periodo de la adolescencia. Otro proceso neurobiológico importante para el desarrollo del pensamiento lógico es el

de los periodos sensibles donde interviene el ambiente, el interés y la motivación orientados a procesos complejos. Es importante resaltar que la neurociencia nos permite establecer qué tipo de estimulación es el adecuado de acuerdo al periodo de desarrollo cognitivo en el que se encuentra. Por ende, es en el periodo de los 18 a 20 años en donde se refleja el refinamiento del pensamiento lógico-matemático y por consiguiente en el cual se debe dar el mayor estímulo posible.

1.3 Definiciones de términos

Aprendizaje

El aprendizaje se refiere al resultado de la educación. El educando experimenta cambios producidos por las influencias educativas y consiguientemente alcanza las metas educativas trazadas por el proceso de enseñanza.

Didáctica

La didáctica es el arte de enseñar con el fin de propiciar el aprendizaje. Es parte de las ciencias de la educación que abarca las metodologías más apropiadas y efectivas para generar aprendizaje en el educando.

Enseñanza

Es el proceso intencional por parte de un agente hacia el educando. El resultado deseado tiene que ver con la obtención de objetivos educativos previamente trazados.

Hoja de cálculo Excel

Es una hoja de cálculo desarrollada por la compañía Microsoft para Windows junto con otros programas relacionados. Con este programa se puede realizar diversos cálculos así también como crear tablas. Además posee herramientas gráficas que pueden ser útiles posteriormente cuando se desarrollan fórmulas científicas y matemáticas.

Inferencia

La inferencia consiste en obtener la verdad a partir de proposiciones y sabemos que las proposiciones son oraciones que aparte de transmitir un mensaje, tienen

un valor de verdad o falsedad, el llegar a una conclusión significa generar pensamiento que no puede ser alcanzado sin el dominio del lenguaje para poder comprender y asignar el valor de una proposición.

Lógica

Es la disciplina que estudia la inferencia o deducción. Como en toda ciencia, la lógica se compone de diversas partes. La parte general estudia la inferencia y sus rasgos esenciales, así como también la verdad y falsedad lógica. Otra parte estudia sistemáticamente los diversos tipos de inferencias así como también las divisiones y subdivisiones y las relaciones entre ellas. También hay una parte que se encarga del estudio de las aplicaciones que puede tener la inferencia y su empleo en diversas ciencias, en la vida diaria o en cualquier circunstancia.

Pensamiento

El pensamiento es una manera de adaptación biológica al entorno en un proceso dialéctico de intercambio entre las estructuras del organismo y del entorno y se van alcanzando diversos estados de equilibrio gradualmente más estables y refinados de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo en que esté el sujeto.

Pensamiento lógico

El pensamiento lógico posee carácter crítico, examina, mide y precisa la relación de semejanza. Sin embargo, no se limita a analizar las asociaciones presentes, a su vez trata de reemplazarlas por otras que armonicen más apropiadamente. Hace una depuración de asociaciones hasta encontrar la que mejor se adecue.

Proposición

Las proposiciones son oraciones que tienen la propiedad de poder ser verdaderas o falsas. Para determinar que una proposición es verdadera o falsa, se deben basar siempre en descripciones de la realidad, es decir cosas, hechos, sucesos que existen, existieron o existirán. Bajo este concepto la proposición enfrenta una doble posibilidad: o bien es verdadera o bien es falsa. Otra propiedad de las proposiciones es que, a través de su verdad o falsedad, se relacionan entre ellas.

Silogismo

El silogismo representa la expresión mental de un razonamiento deductivo simple que se convierte en un razonamiento concluyente al derivar de dos premisas una tercera a manera de conclusión.

1.4. Planteamiento Del Problema

1.4.1 Descripción de la realidad problemática

En esta investigación se consideró que el pensamiento lógico es un proceso psicológico que permite al ser humano realizar inducciones, deducciones que participan activamente en el proceso inferencial, necesarias en el desarrollo del pensamiento científico. Consideramos que el pensamiento lógico puede lograr el desarrollo maduro y auto sostenible mediante el uso de los procedimientos adecuados como la hoja de cálculo Excel, herramienta con contenido lógico-matemático. Por lo tanto, se considera que la enseñanza de esta herramienta en estudiantes universitarios debe contribuir para que éstos, habiendo llegado madurativamente a la fase del pensamiento formal, puedan utilizar con propiedad los principios pertinentes para evitar la formación de ideas irracionales y el uso de falacias.

Esta investigación intenta probar que la enseñanza de la hoja de cálculo Excel produce un efecto favorable para la consolidación del pensamiento lógico en alumnos universitarios de primeros ciclos.

Actualmente, los alumnos que egresan de la Educación Básica Regular se encuentran en un nivel deficiente. Según los resultados de Pisa 2015, nos ubicamos en el penúltimo puesto en Latinoamérica, y a una distancia de 96 puntos para alcanzar el mínimo aprobatorio, dejando entrever errores en el proceso de enseñanza-aprendizaje que no se han superado aún.

La estimulación cognitiva está conformada por todo un conjunto de técnicas y estrategias sistemáticas y estandarizadas cuya finalidad es activar y ejercitar las diversas capacidades y funciones cognitivas del individuo a fin de mejorar su rendimiento.

Según Gardner (1993), quien delineó la teoría de las inteligencias múltiples, la inteligencia es tanto innata como adquirida y todos tienen la capacidad de desarrollar la inteligencia lógica-matemática, que es una de las ocho mencionadas por Gardner.

1.4.2 Formulación del problema

En una universidad privada con sede en Lima se dicta el curso de Informática según el Plan de Estudios; el cual contiene el Programa Excel que abarca desde el nivel inicial hasta el nivel avanzado y cuya finalidad es proveer herramientas de Excel, como funciones, fórmulas y gráficos, etc. que permiten al alumno utilizar tales herramientas aplicadas a las diferentes asignaturas con datos cuantitativos.

Durante los últimos años que se ha desarrollado el curso se observó la dificultad que presentan los alumnos para trabajar en Excel con funciones y operaciones lógicas como:

- Planillas con capacidad de decisión
- La función SI Sentencias simples
- La función SI Sentencias compuestas
- Las funciones booleanas Y y O
- La función NO
- Funciones lógicas anidadas
- .Construcciones lógicas del estilo: “si... entonces” y “si...entonces... de lo contrario” (if-then-else).

Con los contenidos lógicos-matemáticos desarrollados en el curso de Excel se esperó que la estimulación formalmente académica que reciben los alumnos, debe transferirse y generalizarse a procesos cognitivos complejos, situación que motivó el estudio.

1.4.2.1 Problema General

¿En qué medida la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico de los alumnos de pre-grado de una universidad privada en Lima?

1.2.2 Problemas Específicos

¿En qué medida la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico-inductivo de los alumnos de pre-grado de una universidad privada con sede en Lima?

¿En qué medida la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico-deductivo de los alumnos de pre-grado de una universidad privada con sede en Lima?

1.4.3 Objetivos de la investigación

1.4.3.1 Objetivo general

Determinar la medida en que la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico de los alumnos de pre-grado de una universidad privada con sede en Lima.

1.4.3.2 Objetivos Específicos

Analizar la medida en que la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico-inductivo de los alumnos de pre-grado de una universidad privada con sede en Lima.

Analizar la medida en que la estimulación mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel incrementa el pensamiento lógico-deductivo de los alumnos de pre-grado de una universidad privada en Lima.

1.4.4 Justificación de la investigación

1.4.4.1 Importancia de la investigación

Según los resultados de la prueba PISA 2015, los estudiantes de Educación Básica Regular han ocupado el penúltimo puesto en Latinoamérica y quedaron muy lejos del promedio aprobatorio en las áreas de: Matemática, Comprensión Lectora y Ciencias. Esta situación generó la necesidad de realizar una investigación para conocer los niveles de pensamiento lógico-matemático, principalmente aquellos relacionados con la inducción y la deducción.

La hoja de cálculo Excel que se dicta en el curso de informática en los primeros ciclos de una universidad privada en Lima va a coadyuvar o solucionar en parte esta deficiencia, por cuanto el manejo de la hoja de cálculo Excel requiere la aplicación de funciones lógicas.

Excel va a ser útil para que los alumnos puedan aprender de manera más óptima, ya que comprende el manejo de funciones lógicas, la secuencia de las ideas en forma ordenada necesaria para la función investigativa, que es una de las funciones básicas de la universidad.

La importancia de la enseñanza de la hoja de cálculo Excel radica en que produce el efecto de estimular el desarrollo de la inteligencia lógica-matemática en los alumnos que llevan el curso de informática.

1.4.5 Limitaciones del estudio

Teóricamente, la presente investigación se circunscribe al enfoque de Lewis (2006) en lo que respecta a la hoja de cálculo Excel, y el pensamiento lógico está basado en lo que respecta a la lógica formal como fase del desarrollo en Piaget, J (2010) y en lo que respecta a la lógica como contenido temático en Copi y Cohen (2011) Ferrater (1998), Garcia (1966), Trujillo y Vallejo, (2007) y Miro Quesada (1963).

Los resultados que se obtengan no se podrán generalizar para toda la población universitaria, para muestras similares a las del presente estudio y en forma general servirá como una referencia.

La generalización de los resultados queda delimitada para la muestra del estudio, no se puede generalizar para otras facultades, aun cuando sí puede considerarse como referencia para próximos estudios.

Capítulo II

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Hipótesis de la tesis

La presente tesis sustentó que la enseñanza de la hoja de cálculo Excel, por su estructura de contenido y rigor lógico, actúa como una herramienta de estimulación del pensamiento lógico; de ser así se esperó cambios significativos en los resultados obtenidos del pensamiento lógico mediante la aplicación del test pertinente, motivo por el cual se postuló.

2.1 Hipótesis General

H_i. La enseñanza de la hoja de cálculo Excel modifica significativamente el pensamiento lógico en estudiantes universitarios de los primeros ciclos.

2.2 Hipótesis específicas

H₁. La enseñanza de la hoja de cálculo Excel modifica significativamente el pensamiento lógico inductivo en estudiantes universitarios de los primeros ciclos.

H₂. La enseñanza de la hoja de cálculo Excel modifica significativamente el pensamiento lógico deductivo en estudiantes universitarios de los primeros ciclos.

2.2 Variables de la Investigación

Los eventos que se consideran en el presente estudio como posible causa o variable independiente, conocida también con el nombre de estímulo definido, como cualquier acción sobre el O que es capaz de iniciar un proceso o una reacción. Y

por otro lado el evento resultante o producto, también conocido como efecto, se refiere a la variable dependiente esquematizada como (R) respuesta observada del ser o cosa a la acción del estímulo al que es sensible el ser o reactiva la cosa. Y finalmente el evento contextual que se refiere al escenario en el que ocurrirá el hecho observado, conocido como variable que contextualiza la situación del estudio identificada con el nombre de variable de control.

Variable independiente:

Intervención indirecta del pensamiento lógico mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel.

Variable dependiente:

Efectos en el pensamiento lógico inductivo, deductivo y general

Dimensión inductiva

Dimensión deductiva

Variable de Control

Estudiantes universitarios de pregrado con matrícula vigente en el periodo lectivo 2014-II de una universidad privada con sede en Lima.

2.3 Definiciones operacionales de las variables

Variable independiente:

Intervención indirecta del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general mediante la enseñanza de la hoja de cálculo Excel utilizando un conjunto de técnicas pedagógicas y recursos didácticos de contenidos programáticos teniendo como contenido información para el uso apropiado de la hoja de cálculo Excel.

Variable dependiente:

Variación medible del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general.

Dimensión inductiva.- es el resultado que obtiene el examinado en el test de pensamiento lógico cuyas conclusiones exigen que el examinado sintetice de lo particular a lo general.

Dimensión deductiva, medido por los ítemes del test que exige al examinado pensar de lo general a lo particular.

Variable de Control

Alumnos de asistencia regular y debidamente matriculados de conformidad con la norma académico - administrativo en el periodo lectivo 2014-II de una universidad privada con sede en Lima.



CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El tipo de investigación es cuasi-experimental debido que se utiliza intencionalmente una variable para observar cambios en la otra, en una población ya constituida o formada donde la aleatoriedad no es posible debido a la conformación de grupos constituidos institucionalmente, Hernández, Fernández y Baptista (2014), Alarcón (2012), Sánchez y Reyes (2010).

El Diseño es Longitudinal tipo panel con grupo de control estudiados en 2 momentos. En el primero se examinó al grupo experimental a quien se le enseñó la hoja de cálculo Excel y al grupo control a quienes no se les enseñó el Excel. Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Al grupo experimental se le enseñó la hoja de cálculo Excel y al grupo control las asignaturas pertinentes a su currículo que no contiene la asignatura de Excel. En el momento 2, se evaluó a los mismos sujetos al concluir con el proceso de enseñanza, se les volvió a examinar el nivel de pensamiento lógico manteniendo el siguiente esquema, Alarcón (2012), Sánchez y Reyes (2010).

GE	Mo 1	x	Mo 2
GC	Mo 3	-	Mo 4

3.2 Diseño muestral

Se planteó trabajar con la totalidad de la población de alumnos que llevaron el curso de Informática en una universidad privada con sede en Lima, en el semestre académico 2014-II. La población estaba integrada por 120 alumnos, y para el grupo control se decidió por estudiantes de otra escuela profesional de la misma universidad privada en cuya malla curricular no llevan el curso de Excel y que son un total de 130 alumnos.

Sin embargo, por razones ajenas al estudio, solo se pudo contar con 86 participantes en el grupo experimental y 74 para el grupo control. El total general suma 160 estudiantes con quienes se desarrolló el estudio. No se consideró la variable edad porque todos son mayores de 16 años y según los estudios de inteligencia de Spearman, la inteligencia se desarrolla incrementando los resultados en los test de inteligencia significativamente hasta la mencionada edad ya que por encima de esta edad, las fluctuaciones son irrelevantes.

Tampoco se consideró la variable sexo porque como característica biológica, no se han encontrado diferencias en contraste a las culturas de pertenencia, y dentro de una misma cultura tampoco se han encontrado diferencias significativas a partir de los 16 años (Cortina, Espeleta, Zambrano y Zapata 2006).

3.3 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó como base el Test de Madurez Mental de California Escala Intermedia estandarizada en Lima por el Dr. Alarcón R. (1962), que asume la medición del pensamiento lógico como la capacidad de utilizar las operaciones formales de la lógica para lo cual utilizó silogismos. Para el presente estudio se mantuvo este principio y se modificó su extensión de 15 a 20 ítems, dividida en dos grandes operaciones del pensamiento lógico: inductivo y deductivo, cuyas características se presentan a continuación:

Título: Test de pensamiento lógico para estudiantes universitarios de los primeros ciclos académicos.

Referencia de origen: subtest cuatro del Test de Madurez Mental de California Escala Intermedia Estandarizada en Lima por Alarcón, R. (1962) y adecuada al ámbito universitario por Bueno, E. (2014)

Objetivo.- Medir el razonamiento lógico mediante silogismos de carácter hipotético proposicional deductivo e inductivo del pensamiento lógico.

Estructura.- Inicialmente estuvo constituido por veintidós ítemes cuyo contenido son quince silogismos validados del test de madurez mental de California escala Intermedia, estandarizada en Lima por el Dr. Alarcón. (1962), a los que se agregaron siete silogismos de tres alternativas de respuesta, luego del análisis de validez quedó reducido a veinte ítemes.

Cumplimentación.- Para la aplicación del test se requiere de la hoja protocolo del test y deberá ceñirse a las instrucciones que están impresas en la hoja protocolo con un tiempo de aplicación de 15 minutos.

Calificación.- Los ítemes son de elección múltiple de tres alternativas de respuesta y calificación dicotómica.

El Pensamiento lógico inductivo resulta de sumar los puntos obtenidos en cada uno de los ítemes (1,2,6,7,8,10,12,14,15,16,18) donde, el puntaje mínimo posible es cero y el máximo es de 11.

El Pensamiento lógico deductivo resulta de sumar los puntos obtenidos en cada uno de los ítemes (3,4,5,9,11,13,17,19) donde, el puntaje mínimo posible es cero y el máximo es de 9.

El puntaje directo total de pensamiento lógico resulta de sumar las puntuaciones obtenidas en el pensamiento inductivo y deductivo. Donde el puntaje mínimo posible es cero y el máximo veinte.

Clave para la calificación: la letra que aparece al lado derecho de cada ítem es la respuesta correcta que debe calificarse con un punto (1).

Pensamiento Inductivo			Pensamiento Deductivo		
n°		n°	n°		n°
1	a	8	a	15	a
2	a	10	a	16	a
6	a	12	a	18	a
7	b	14	a		
3	c	11	a	20	b
4	a	13	a		
5	b	17	a		
9	c	19	a		

Interpretación.- Los puntajes directos se convierten a puntuaciones estandarizadas T con sus respectivas categorías, utilizando el siguiente baremo:

Baremo del test de pensamiento lógico

Categoría	Puntaje T	Puntajes directos		
		Pensamiento Inductivo	Pensamiento deductivo	Pensamiento Lógico
Muy Superior	71 a 80	11	9	19 a 20
Superior	61 a 70	9 a 10	8	16 a 18
Medio Superior	56 a 60	8	7	15
Medio	46 a 55	7	5 a 6	12 a 14
Medio Inferior	41 a 45	6	4	10 a 11
Inferior	31 a 40	4 a 5	2 a 3	7 a 9
Muy Inferior	20 a 30	0 a 3	0 a 1	0 a 6
N		160	160	160
Media		6,89	5,24	12,6
DS		1.65	1.85	2.92

Validez del test.- la validez se obtiene a través del método de constructo en el que se obtiene la correlación de los ítems con respecto a cada uno de los demás ítems y con el puntaje total del test de pensamiento lógico. Una correlación significativa demuestra que el ítem es parte de la variable que se está midiendo. El resultado muestra que debe eliminarse 2 ítems porque la correlación no llega a ser significativa, Nummaly (1995). Estos fueron los ítems 6 y 10.

Tabla 1

Matriz de correlaciones inter ítem, ítem test total para la validez de constructo del test de pensamiento lógico

□

	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	i21	i22	Tot_Mo1	
i1	1																							
i2	0,17	1,00																						
i3	0,09	0,05	1,00																					
i4	0,04	0,20	0,13	1,00																				
i5	0,14	-0,06	0,14	0,01	1,00																			
i6	0,15	-0,01	-0,11	0,10	0,07	1,0																		
i7	0,04	0,14	-0,16	0,23	0,08	-0,1	1,00																	
i8	0,15	0,33	-0,03	0,12	0,09	0,16	0,07	1,00																
i9	0,04	-0,02	0,07	0,16	-0,0	-0,0	0,28	0,02	1,00															
i10	-0,04	-0,14	-0,01	-0,04	-0,1	0,05	0,04	0,10	0,02	1,00														
i11	0,16	0,21	0,18	0,04	0,06	0,04	0,10	0,20	0,11	-0,1	1,00													
i12	0,23	0,09	0,18	0,05	0,25	0,06	0,09	-0,08	0,19	0,31	0,32	1,00												
i13	0,08	0,13	0,14	0,27	0,11	0,15	0,14	0,05	0,19	0,39	0,18	0,33	1,00											
i14	0,09	0,09	-0,10	0,14	0,14	0,10	0,11	0,32	0,05	0,11	0,07	0,03	0,17	1,00										
i15	0,09	0,16	-0,05	-0,02	0,10	0,15	0,27	-0,01	0,02	0,05	0,16	0,04	0,08	0,26	1,00									
i16	0,11	0,09	-0,08	0,04	0,25	0,06	0,17	0,09	0,25	0,04	0,20	0,05	0,27	0,36	0,12	1,00								
i17	0,16	-0,12	0,09	0,06	0,10	0,02	0,02	-0,22	0,10	0,14	0,15	0,15	0,24	0,17	0,04	0,15	1,00							
i18	-0,05	0,10	-0,02	0,03	0,02	0,21	0,16	-0,09	0,21	0,05	0,24	0,15	0,25	0,06	0,05	0,05	0,08	1,00						
i19	-0,03	0,00	-0,07	0,09	0,04	0,19	0,39	0,05	0,50	0,03	0,33	0,17	0,25	0,19	0,21	0,34	0,27	0,22	1,00					
i20	0,07	0,04	0,06	0,37	0,25	0,01	0,27	0,18	0,19	0,07	0,18	0,11	0,31	0,23	0,05	0,27	0,33	0,07	0,29	1,00				
i21	0,15	0,33	0,02	0,35	0,01	0,04	0,19	0,48	0,15	0,13	0,20	0,02	0,34	0,39	0,19	0,29	0,14	0,11	0,32	0,28	1,00			
i22	0,13	0,36	0,14	0,06	0,03	0,02	-0,04	0,33	0,02	0,04	0,20	0,01	0,10	0,07	0,09	0,15	0,09	0,03	0,09	0,05	0,43	1,00		
Tot_Mo1	0,37	0,35	0,22	0,41	0,33	0,12	0,41	0,41	0,39	0,00	0,53	0,40	0,50	0,41	0,30	0,45	0,36	0,29	0,52	0,56	0,62	0,41	1,00	

Ítemes que deben eliminarse por no presentar correlaciones significativa iguales o mayores de 0,22

Confiabilidad.- El grado de error de medición o la constancia de los resultados que se obtienen con un instrumento de medición, corresponden al concepto de confiabilidad, para lo cual se pueden utilizar diferentes métodos según el diseño planificado por el autor y que resulten pertinentes al tema. Para el presente estudio corresponde para el análisis de la confiabilidad, el método de la consistencia interna, utilizando la formula K_{20} , de Kuder-Richardson, desarrollada para instrumentos de medición psicológica de calificación dicotómica y cuyos resultados arrojan un coeficiente de 0.89 que indica alta confiabilidad basado en que el Índice de fiabilidad es de 0,95, Nunnally,(1979) Nunnally (1991) resultados que se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 2

Confiabilidad por el Método de Consistencia Interna
Kuder-Richardson

Coeficiente Kuder Richadson	Índice de Fiabilidad
0,89	0,95

Adicionalmente se ha estimado la confiabilidad por el método de las mitades correlacionando las puntuaciones de los ítemes nones con las puntuaciones de los ítems pares obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson igual a 0.655 y como se corrige con la fórmula de Spearman Brow, Magnuson (1990). El coeficiente es de 0,972, tal como se puede ver en la siguiente tabla, ratificando la confiabilidad del test.

Tabla 3

Confiabilidad por el método de las Mitades del test de Pensamiento Lógico

	<i>P.Impar</i>	<i>P.Par</i>	<i>P.Total</i>
<i>P. mpar</i>	1		
<i>P.Par</i>	0,655	1	
<i>P.Total</i>	0,918	0,901	1

$$R = (2 \cdot r)/(1 + r) = (2 \cdot 0,655)/(1 + 0,655) = 0,972$$

La confiabilidad del test retes se realizó con la muestra correspondiente al momento uno y dos; solo del grupo de control se obtuvo un coeficiente r_{11} igual a 0,9797, cuyo índice de fiabilidad (IF) es de del 88,97% lo que indica que el subtes cumple su propósito con muy bajo error de medición.

3.4 Procedimiento

Para realizar la investigación se tomó en cuenta un grupo experimental, conformado por los alumnos que llevaron el curso de Excel en su currículo, y el grupo control conformado por alumnos que llevaron otras asignaturas en una universidad privada con sede en Lima.

El instrumento de evaluación se aplicó previa coordinación con la dirección y consentimiento de los alumnos, a quienes se les explicó el objetivo de la evaluación

y de la presente investigación. La participación de los alumnos fue de manera voluntaria.

Procesamiento de los datos: La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de una prueba de pensamiento lógico al grupo experimental antes del inicio del curso de Excel y al final del mismo. Se realizó el mismo procedimiento para el grupo control con el mismo periodo de tiempo entre ambas evaluaciones. La escala de clasificación fue de 0 a 20.

Se elaboró la tabulación de cada alumno en las dos pruebas administradas, luego se procedió a comparar las notas obtenidas en O1 con las notas obtenidas en O2 (en el semestre académico 2014-II)

El método utilizado en esta investigación es el método cuasi-experimental tipo panel basado en el análisis de los momentos 1 y 2. En este caso se comparan los puntajes obtenidos en las mismas personas antes y después del tratamiento con el curso de Excel. Se realizó la comparación de los puntajes obtenidos en el grupo control en los dos momentos.

Se comparó dos medias muestrales relacionadas, puntajes (antes-después). Se realizó primero la prueba de normalidad para la diferencia (antes-después) para determinar si utilizamos una prueba estadística paramétrica o no paramétrica. Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov(a) con un nivel de significación de 0,05. Se obtuvo como resultado que la diferencia (antes-después) tiene una distribución normal, por consiguiente se utilizó la prueba paramétrica de diferencia de medias conocida como prueba t de student o prueba de Fisher para un margen de error alfa mínimo del 0,05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se presenta los resultados obtenidos, para lo cual se organizó el capítulo en dos acápites: en el primero se presentan los resultados y en el segundo se analiza la normalidad estadística de los datos y la prueba de hipótesis de los resultados.

4.1 Presentación de resultados

Los resultados obtenidos se dividen en tres secciones: la primera corresponde a los datos descriptivos, seguido por el análisis de normalidad estadística para concluir con el análisis inferencial.

4.1.1 Análisis descriptivo

El cuestionario utilizado consta de 20 preguntas de calificación dicotómica, 11 corresponden al pensamiento inductivo y 9 al pensamiento deductivo. En base a los datos obtenidos en el momento uno, y teniendo en cuenta al total de la muestra examinada, se elaboró una tabla de transformación de puntajes directos a puntajes T puntuación equivalente que tiene como media estándar 50 y desviación estándar 10. A continuación se presenta la media aritmética y la desviación estándar de cada uno de los factores y el puntaje total, tal como se puede ver en la tabla A. Comparando los resultados se observa que los sujetos correspondientes al grupo experimental en el momento 1 al igual que el grupo de control se ubicaron en base a sus medias aritméticas en las categorías promedio. En el momento 2, se ubicaron en las categorías promedio superior y promedio. Por su parte el grupo de control se mantuvo sin cambios importantes tal como se puede ver en las siguientes tablas:

Tabla 4

Conversión de puntajes directos a categorías y puntajes equivalentes T del cuestionario de pensamiento lógico.

Categoría	Puntaje T	Puntajes directos		
		Pensamiento	Pensamiento	Pensamiento
		Inductivo	deductivo	Lógico
Muy Superior	71 a 80	11	9	19 a 20
Superior	61 a 70	9 a 10	8	16 a 18
Medio Superior	56 a 60	8	7	15
Medio	46 a 55	7	5 a 6	12 a 14
Medio Inferior	41 a 45	6	4	10 a 11
Inferior	31 a 40	4 a 5	2 a 3	7 a 9
Muy Inferior	20 a 30	0 a 3	0 a 1	0 a 6
N		160	160	160
Media		6,89	5,24	12,6
DS		1.65	1.85	2.92

Tabla 5

Estadísticos descriptivos del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general antes y después de la intervención correspondiente al grupo experimental

	Inductivo	Inductivo	Deductivo	Deductivo	General	General
	Mo 1	Mo 2	Mo 1	Mo 2	Mo 1	Mo 2
Media	7,15	7,71	5,86	6,12	13	13,8
Mediana	7	8	6	6	13	14
Moda	7	9	7	7	11	15
D. E.	1,77	1,51	2,01	1,86	3,22	2,74
Varianza	3,12	2,28	4,05	3,45	10,3	7,53
Curtosis	0,98	-0,1	0,14	0,49	1,03	0,18
Asimetría	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,5
Rango	8	6	9	9	16	14
Mínimo	2	4	0	0	3	5
Máximo	10	10	9	9	19	19
Suma	615	663	504	526	1119	1189
Cuenta	86	86	86	86	86	86

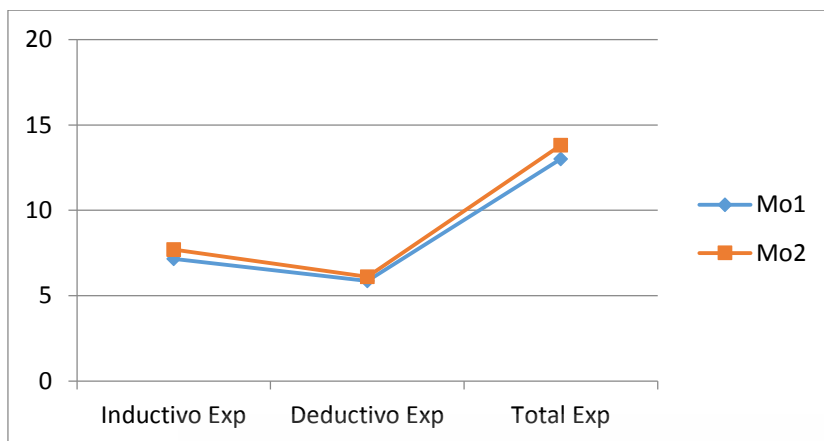


Figura 1

De los resultados promedios en el pensamiento lógico inductivo, deductivo y general en los momentos antes y después de la intervención en el grupo experimental.

Tabla 6

Estadísticos descriptivos del pensamiento lógico inductivo, deductivo y en general antes y después de la intervención correspondiente al grupo de control

	Inductivo	Inductivo	Deductivo	Deductivo	General	General
	Mo 1	Mo 2	Mo 1	Mo 2	Mo 1	Mo 2
Media	6,58	6,55	5,59	5,41	12,2	12
Mediana	6,5	6	6	6	13	12
Moda	8	6	6	6	13	12
D. E.	1,46	1,51	1,64	1,54	2,48	2,58
Varianza	2,14	2,28	2,68	2,38	6,17	6,64
Curtosis	-0,8	-0,9	-0,8	-0	-0,2	0,26
Asimetría	-0,2	-0,1	0,01	-0,4	-0,2	-0,6
Rango	6	6	6	7	12	11
Mínimo	3	3	3	1	6	5
Máximo	9	9	9	8	18	16
Suma	487	485	414	400	901	885
Cuenta	74	74	74	74	74	74

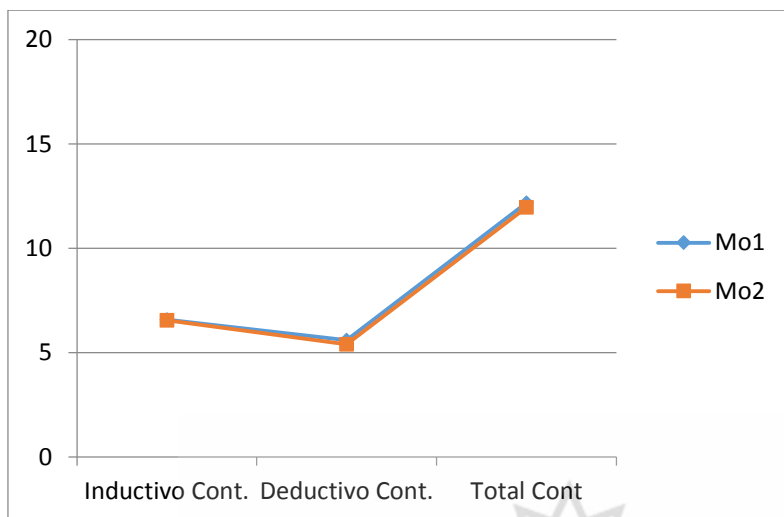


Figura 2

De los resultados promedios en el pensamiento lógico inductivo, deductivo y general en los momentos antes y después de la intervención en el grupo de control.

4.1.2. Análisis de normalidad estadística

Tabla 7

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Inductivo	Deductivo	General
N		160	160	160
Parámetros normales ^{a,b}	Media	6,8875	5,7375	12,6250
	Desviación estándar	1,6521	1,8479	2,9219
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,131	0,138	0,107
	Positivo	0,104	0,083	0,080
	Negativo	-0,131	-0,138	-0,107
Estadístico de prueba		0,131	0,138	0,107
Sig. asintótica (bilateral)		,052 ^c	,053 ^c	,058 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

4.1.3. Análisis de hipótesis

Dado que los resultados del test utilizados corresponden a respuestas continuas y calificadas dicotómicamente, y los datos se distribuyen conforme al modelo de la normal estadística, según el procedimiento de Kolmogorov-Smirnov, se ha utilizado la prueba de hipótesis con el estadístico t de Fisher, que cuenta con alta potencia y a un nivel de confianza del 0,95 para prueba de hipótesis de dos colas. Los

resultados encontrados corresponden a las contrastaciones efectuadas en el momento antes, en el momento después con respecto al grupo experimental y grupo de control según el momento.

4.1.3.1. Descriptivos y contrastación de medias correspondiente al Momento de Inicio (Mo I) según el grupo de control y experimental

De la tabla que a continuación se presenta, se lee que en el momento inicial el grupo experimental presentó una media aritmética en el pensamiento inductivo significativamente mayor que el grupo de control. No hubo diferencias en el pensamiento deductivo y en el puntaje promedio general.

Esto nos indica que los datos obtenidos proceden de un universo con características mayormente comunes, como para verificar si se experimenta cambios después que el grupo experimental haya concluido con la asignatura de Excel.

Tabla 8

Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico en el grupo experimental y de control en el momento inicial.

	Inductivo		Deductivo		General	
	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
Media	7,15	6,58	5,86	5,59	13,01	12,18
Mediana	7	6,5	6	6	13	13
DS	1,77	1,46	2,01	1,64	3,22	2,48
DS ²	3,12	2,14	4,05	2,68	10,34	6,17
Curtosis	0,98	-0,8	0,14	-0,8	1,03	-0,2
Rango	8	6	9	6	16	12
Mínimo	2	3	0	3	3	6
Máximo	10	9	9	9	19	18
Cuenta	86	74	86	74	86	74
DiF	0,57		0,27		0,8346	
EE	0,255		0,29		0,451	
t	2,23*		0,93		1,85	

(*) P < 0.05

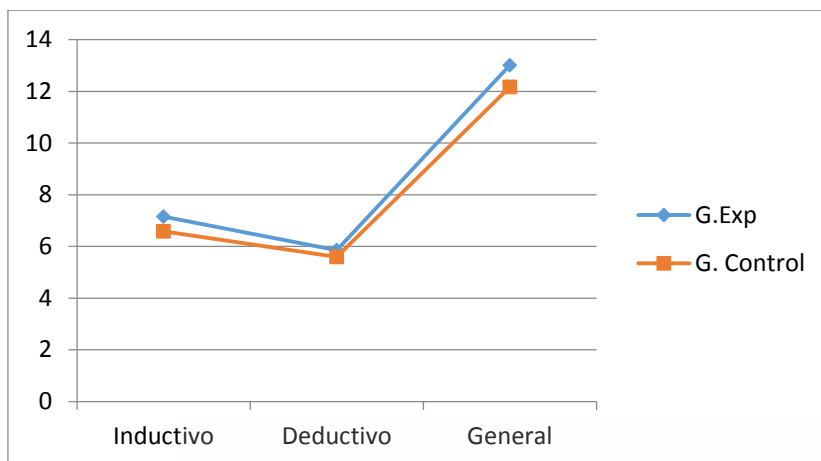


Figura 3

De los promedios obtenidos en el pensamiento lógico en el momento inicial de los grupos experimental y control.

4.1.3.2. Descriptivos y contrastación de medias correspondiente al Momento de Salida (Mo II) según el grupo de control y experimental

Al concluir con la enseñanza de la asignatura de Excel en el grupo experimental, se examinó nuevamente el pensamiento lógico con el test Ad-Hoc a los grupos control y experimental con el propósito de analizar si hubo cambios significativos en el pensamiento lógico. En la muestra de estudiantes que llevaron la mencionada asignatura, se encontraron los siguientes resultados:

El grupo experimental obtuvo mayor promedio en el pensamiento lógico inductivo y deductivo. La diferencia más amplia se observa en el promedio de la puntuación general del grupo experimental, que obtiene 13,8 respecto al grupo control que registró un promedio de 11,959, tal como se puede ver en la tabla número 6.

Tabla 9

Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico en el grupo experimental y de control en el momento de salida.

	Inductivo		Deductivo		General	
	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
Media	7,71	6,55	6,12	5,41	13,8	11,96
Mediana	8	6	6	6	14	12
Moda	9	6	7	6	15	12
DS	1,51	1,51	1,86	1,54	2,74	2,58
DS ²	2,28	2,28	3,45	2,38	7,53	6,64
Rango	6	6	9	7	14	11
Mínimo	4	3	0	1	5	5
Máximo	10	9	9	8	19	16
Cuenta	86	74	86	74	86	74
Diferencia	1,16		0,71		1,84	
EE	0,2394		0,266		0,42	
T	4,85**		2,67**		4,38**	

(**) P < 0.01

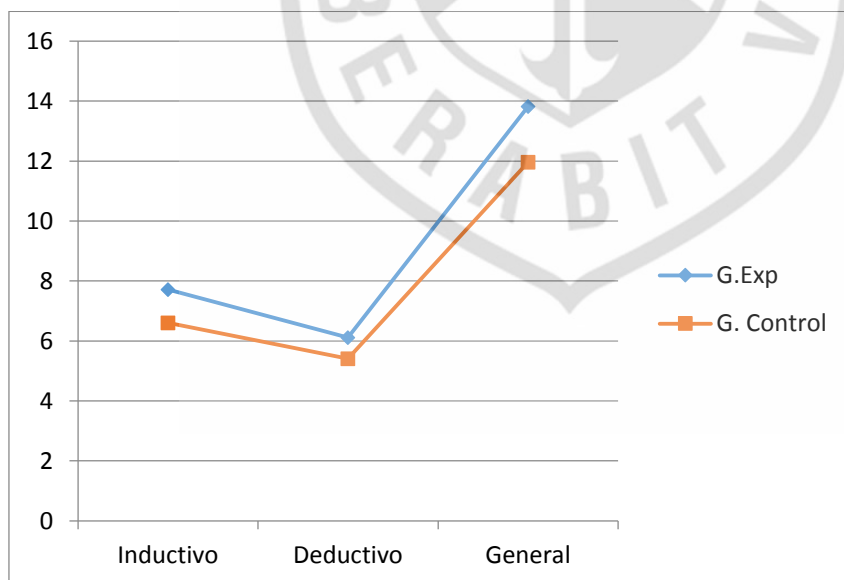


Figura 4

De los promedios obtenidos en el pensamiento lógico en el momento final de los grupos experimental y control.

4.1.3.3. Descriptivos y contrastación de medias correspondiente a los momentos inicial y final del grupo experimental.

Se examinó el pensamiento lógico al grupo experimental con el test Ad-Hoc en dos momentos, antes y después de la enseñanza del curso de Excel para observar si existen diferencias significativas después de la enseñanza de Excel. Los resultados encontrados nos indican:

El pensamiento inductivo en el momento inicial fue 7.2 en comparación con el obtenido en el momento final de 7.71. El pensamiento lógico deductivo se incrementó de 5.9 a 6.1 y el puntaje general del test se incrementó de 13.012 a 13.8. Estos resultados señalan que existe un incremento significativo en el pensamiento lógico inductivo después de la enseñanza del curso de Excel.

Tabla 10

Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico del grupo experimental en los momentos inicial y final.

	Inductivo momento inicial	Inductivo momento final	Deductivo momento inicial	Deductivo momento final	General momento inicial	General momento final
	<i>Ind1</i>	<i>Ind2</i>	<i>Ded1</i>	<i>Ded2</i>	<i>Gen1</i>	<i>Gen2</i>
Media	7.15	7.71	5.86	6.12	13.012	13.83
Mediana	7	8	6	6	13	14
D.S.	1.77	1.51	2,01	1.86	3.2157	2.74
D.S ²	3.12	2.28	4.05	3.45	10.341	7.53
Rango	8	6	9	9	16	14
Mínimo	2	4	0	0	3	5
Máximo	10	10	9	9	19	19
Suma	615	663	504	526	1119	1189
Cuenta	86	86	86	86	86	86
Dif	-0,6		-0,26		-0.818	
EE	0.23		0.295		0.456	
t	-2,61*		-0,88		-1,79	

(*) P < 0.05

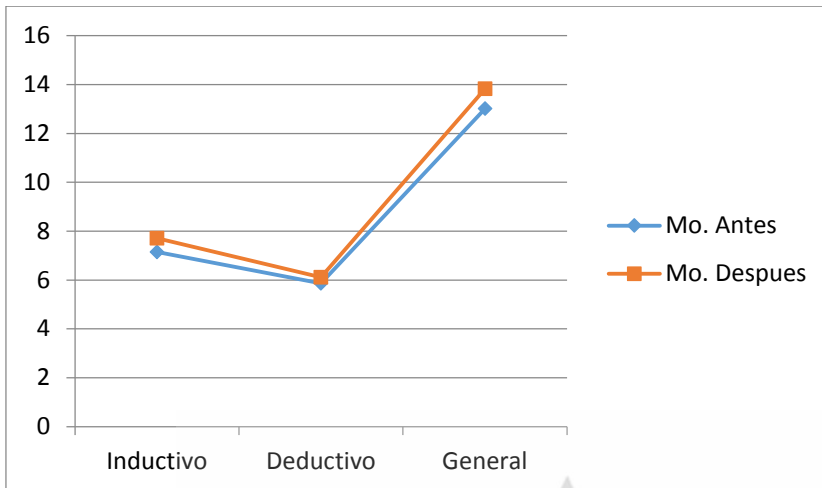


Figura 5

Comparación de promedios entre el momento antes y después en el grupo experimental.

4.1.3.4 Descriptivos y contrastación de medias correspondiente a los momentos inicial y final del grupo control.

Se examinó el pensamiento lógico con el test Ad-hoc al grupo control, constituido por alumnos que no llevaron el curso de Excel pero sí otras materias en el semestre en que se les evaluó. La evaluación comprendió dos momentos: momento inicial que corresponde al inicio del semestre y el momento final que es luego de 6 semanas.

La data nos indica que el promedio del pensamiento inductivo en el primer momento fue de 6,58 con respecto al momento final de 6,55. El resultado del promedio del pensamiento deductivo fue en el momento inicial de 5,59 con respecto a 5,41 y el promedio del puntaje general fue de 12,2 con respecto a 12. Los resultados obtenidos mostraron que no existe diferencia significativa entre el puntaje obtenido en el pensamiento lógico al inicio del semestre con respecto al momento final.

Tabla 11

Descriptivos y contrastación de medias del pensamiento lógico del grupo control en los momentos inicial y final.

	Inductivo		Deductivo		General	
	Momento inicial	Momento final	Momento inicial	Momento final	Momento inicial	Momento final
Media	6,58	6,55	5,59	5,41	12,17	11,96
Mediana	6,5	6	6	6	13	12
Moda	8	6	6	6	13	12
DS	1,46	1,51	1,64	1,54	2,48	2,58
DS ²	2,14	2,28	2,68	2,38	6,17	6,64
Rango	6	6	6	7	12	11
Mínimo	3	3	3	1	6	5
Máximo	9	9	9	8	18	16
Cuenta	74	74	74	74	74	74
Dif	0.03		0.18		0.21	
EE	0.24		0.261		0.416	
t	0.125		0.689		0.504	

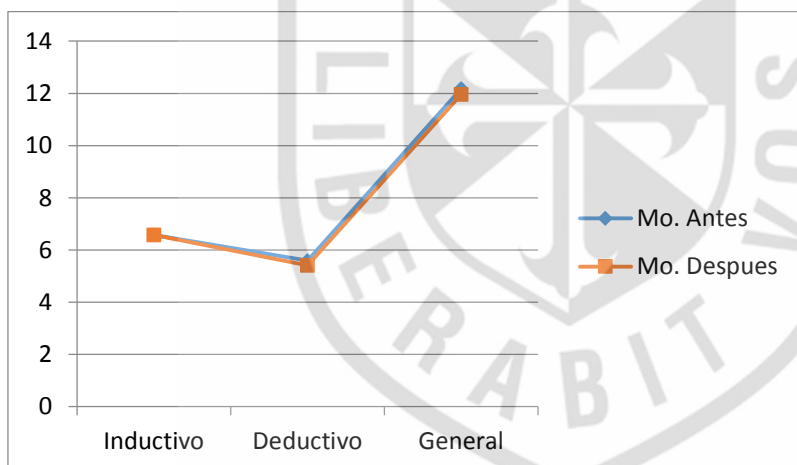


Figura 6

Comparación de promedios entre el momento antes y después en el grupo de control.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Según (Lewis, 2006, p.3), el uso de las hojas de cálculo promueve habilidades de pensamiento de nivel avanzado. Los estudiantes se involucran en actividades de resolución de problemas que tienen más de una respuesta correcta. La autora indica que a medida que los alumnos completan las lecciones en la hoja de cálculo, se utilizan las siguientes habilidades de pensamiento avanzado como se definen en la taxonomía de Bloom: análisis, síntesis y evaluación.

(Lewis, 2006, p. 7), señala que en un inicio, los alumnos pueden crear fórmulas para multiplicar y para realizar conversiones. Los estudiantes pueden crear diversas fórmulas para simular una calculadora. En otras lecciones los estudiantes utilizan fórmulas para realizar generalizaciones, para calcular montos totales y para calcular razones. También realizan predicciones mediante la pregunta “Si, entonces” a medida que cambian un valor e investigan el efecto sobre los números en otras celdas. Los estudiantes sienten el poder de las hojas de cálculo a medida que extienden las fórmulas a celdas adicionales con el botón del mouse. Los alumnos pueden percibir cómo una fórmula hace que la computadora simule lanzar monedas al aire o tirar dados.

Según Jean Piaget, en su teoría del pensamiento lógico, asume que el pensamiento es una manera de adaptación biológica al entorno en un proceso dialéctico de intercambio entre las estructuras del organismo y del entorno; se van alcanzando diversos estados de equilibrio gradualmente más estables y complejos

de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo en que se encuentre ubicado el sujeto (Blanco, 2013, p. 28).

El desarrollo cognoscitivo implica un cambio en los esquemas del niño. Piaget indica que son cuatro los factores que intervienen en el desarrollo cognoscitivo: maduración de las estructuras físicas heredadas, experiencias físicas con el ambiente, transmisión social de información y de conocimientos, y equilibrio. En la teoría de Piaget, el concepto de equilibrio designa la tendencia innata que tienen los seres humanos a mantener sus estructuras cognoscitivas en pleno equilibrio. Piaget plantea que los estados de desequilibrio, dadas sus naturalezas insatisfactorias, nos impulsan a modificar las estructuras cognoscitivas con el propósito de restablecer el equilibrio. De esta manera Piaget establece en su teoría que ésta es una forma de preservar la organización y estabilidad del entorno alcanzando así un nivel de funcionamiento mental superior (Meece, 2010, p. 103).

Piaget establece la etapa de las operaciones formales (11 a 12 años en adelante), donde después de haber alcanzado la capacidad de resolver problemas de seriación, clasificación y conservación, el niño está en la capacidad de formar un sistema coherente de lógica formal. Lo más trascendental en esta etapa es la transición de lo real a lo posible. Flavel (1985), citado por (Meece, 2010, p. 104). Esta capacidad les permite reflexionar acerca de situaciones abstractas y hacer predicciones sobre hechos hipotéticos o futuros. Pueden además razonar sobre las relaciones y analogías proporcionales, resolver las ecuaciones algebraicas, realizar pruebas geométricas y analizar la validez de un argumento (Meece, 2010, p.104).

Esta última etapa del desarrollo cognitivo según Piaget se caracteriza porque el ser humano se encuentra en el nivel más alto de desarrollo cognoscitivo, el cual es la capacidad para el pensamiento abstracto. En este periodo, el individuo es capaz de razonar no solamente acerca de lo presente sino también acerca de lo que podría suceder.

Durante la adolescencia se presentan cambios internos y externos que al combinarse alcanzan la madurez cognoscitiva, según Piaget, el cerebro es más maduro y el ambiente social más amplio, lo cual brinda mayores oportunidades para la experimentación. Es de suma importancia la interacción entre los cambios

internos y externos, y los jóvenes no alcanzarán la etapa del razonamiento formal si carecen de estimulación cultural y educativa (Papalia y Olds, 1992, p.539).

La reseña de Edith Neimark (1979) señala que un gran porcentaje de adultos en Estados Unidos no alcanzan el nivel formal e incluso, en culturas con instrucción inexistente o escasa, nadie logra desarrollar los problemas formales creados por Piaget. El motivo por el cual no consiguen dominarlas se debe a un contacto insuficiente con la instrucción que da prioridad a la lógica, las matemáticas y las ciencias que permiten al niño razonar en un nivel formal. Alcanzar la etapa de las operaciones formales prepara al individuo para determinar sus objetivos en la vida, tener una identidad estable, conocer mejor las perspectivas psicológicas de las personas y las causas de su comportamiento y tomar mejores decisiones (Shaffer y Kipp, 2012, p270- p271).

En el presente análisis no se puede dejar de mencionar los aportes de Howard Gardner, quien establece la inteligencia como una capacidad que permite solucionar problemas o crear elementos de valor para una o más culturas. Con esta definición Gardner sitúa a la inteligencia como una habilidad que puede ser desarrollada sin dejar de lado el factor genético y el ambiente en la que el individuo se desenvuelve. (Araujo, 2008, p.101).

Según Gardner todas las personas poseen estas ocho clases de inteligencia, las cuales pueden ser desarrolladas y alcanzar un cierto grado de competencia. Este desarrollo, afirma Gardner, se da en función a las experiencias que un individuo tiene en su vida. Gardner deduce que la inteligencia resulta de la interacción de los factores ambientales y biológicos, dependiendo también de los elementos contextuales y educativos para propiciar su desarrollo (Beltrán y Pérez, 2006, p.147).

La inteligencia lógico-matemática es la habilidad de utilizar los números efectivamente y poder tener un adecuado razonamiento, la cual comprende la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Las actividades que permiten el desarrollo de esta inteligencia en el aula incluyen: razonar o deducir reglas, operar con conceptos abstractos, relacionar conceptos y realizar experimentos. Araujo, R. (2008, 104).

La inteligencia lógico-matemática, la transmisión del conocimiento e información tienen mayor probabilidad de desarrollarse cuando se generan en ambientes enriquecidos en oportunidades e información (Gardner, 1993, p. 148- 149).

Desde la concepción de los procesos neurobiológicos, un estudio del desarrollo cerebral mediante electroencefalografía (EGG) ha permitido observar los cambios intermitentes a lo largo de la etapa escolar con diferencias regionales importantes. Se demostró que el primer crecimiento de conexiones nerviosas ocurrió entre 2 a 5 años, periodo en el cual se fortalece la representación y el lenguaje. Entre los 8 y 10 años se da otro desarrollo de conexiones nerviosas y se comprobó que entre los 18 y 20 años el pensamiento es maduro y reflexivo lo cual probablemente refleje el refinamiento del pensamiento lógico-matemático (Ortiz, 2009, p. 44 - 46).

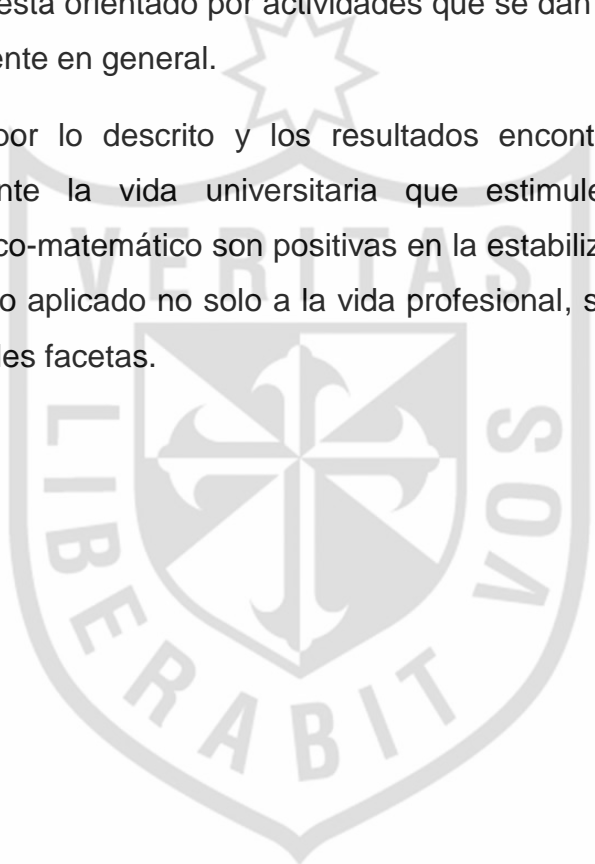
Blanco (2013) en su tesis concluye que el cerebro humano procesa la información de acuerdo a principios lógico-matemáticos y estadísticos, muy similares a los que usan los computadores digitales y establece de esta manera el uso de la lógica formal en el ámbito de las computadoras.

Como se desprende, existen fundamentos teóricos para afirmar que el desarrollo del pensamiento lógico trae subsecuentemente el razonamiento matemático, de tal forma que resulta difícil el estudio de uno de ellos sin que implique al otro, razón por la cual si se estimuló sistemáticamente una de ellas estaríamos afectando en la misma dirección estimulativa a la otra. Por lo tanto hay razones para presuponer que la enseñanza de a las asignaturas cuya estructura esté ligada al análisis matemático aplicado, analítico y sintético demandará que el pensamiento lógico desarrolle la capacidad para actuar en la misma dirección. De allí que se puede esperar que la enseñanza de la hoja de cálculo Excel cumpla este papel estimulativo. A la luz de los resultados del presente estudio, se ha confirmado que los estudiantes que llevaron esta asignatura incrementaron significativamente el pensamiento inductivo, en comparación a los estudiantes que no llevaron esta asignatura, en quienes se observó permanencia e incluso disminución de esta capacidad, cumpliéndose el principio que la capacidades que caen al desuso, si bien no se pierden, se desactualizan tornándose perezosas para la acción. Estos datos son corroborados por estudios próximos al presente como el de Carmona & Jaramillo (2010). En su tesis concluye que el enfoque de resolución de problemas es una estrategia didáctica de gran importancia porque permite desarrollar

operaciones y procesos mentales a través de la asimilación y apropiación del conocimiento. Se concluyó además, que el proceso interactivo entre estudiantes con textos problemáticos y tareas resultó favorable para el desarrollo del pensamiento lógico.

Iriarte, Espeleta, Zapata, Cortina, Zambrano y Fernández (2010) en el artículo científico “El Razonamiento Lógico en Estudiantes Universitarios” concluye que el desarrollo del pensamiento lógico es un proceso progresivo cuya construcción empieza desde una temprana edad y no es responsabilidad de solo un ente, sino que está orientado por actividades que se dan a cabo en el hogar, la escuela y el ambiente en general.

En suma por lo descrito y los resultados encontrados se afirma que asignaturas durante la vida universitaria que estimulen los procesos de razonamiento lógico-matemático son positivas en la estabilización y uso eficaz del pensamiento lógico aplicado no solo a la vida profesional, sino por extensión a la vida en sus múltiples facetas.



CONCLUSIONES

En esta investigación se planteó que la enseñanza de la hoja de cálculo Excel en jóvenes universitarios de primeros ciclos actúa como una herramienta de estimulación del pensamiento lógico debido a su contenido lógico-matemático.

Al finalizar el proceso de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- a. Al comparar los resultados del test de pensamiento lógico Ad-Hoc administrados a un grupo de alumnos (grupo experimental) obtenidos antes de la enseñanza de la hoja de cálculo Excel y luego de haber concluido el desarrollo del curso de Excel se obtuvo que el promedio del puntaje general aumentó de 13,012 a 13,8. Sin embargo, el aumento del puntaje general no fue significativo.
- b. Respecto a la modificación significativa del pensamiento inductivo mediante la enseñanza de Excel, se obtuvo de la comparación de los resultados de los puntajes obtenidos antes y después de la enseñanza de Excel que el pensamiento inductivo se incrementó de 7.2 a 7.71,. Este incremento fue significativo con una tasa de confiabilidad del 95%.
- c. Además se planteó la hipótesis específica de que la enseñanza de Excel es un estímulo para el desarrollo del pensamiento lógico deductivo. Los resultados obtenidos antes y después de la enseñanza de la hoja de cálculo Excel muestran que el pensamiento lógico se incrementó de 5.9 a 6.1. Sin embargo, este incremento no fue significativo.
- d. También se administró el test de pensamiento lógico Ad-Hoc al inicio del semestre académico y luego de seis semanas, a un grupo de alumnos de alumnos

que no llevan el curso de Excel sino otras asignaturas (grupo control). Los resultados del grupo control mostraron que no hubo cambios en el puntaje del pensamiento lógico.

e. Al comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental con el grupo control podemos concluir que la enseñanza de Excel, debido a su contenido lógico-matemático, es un estímulo para el desarrollo del pensamiento lógico inductivo debido al incremento significativo. Aunque el promedio del puntaje general del pensamiento lógico y del pensamiento deductivo tuvo un incremento no significativo, se observa que hubo una tendencia a mejorar y existe la posibilidad de que este incremento aumente si el estímulo mediante la enseñanza de Excel se diera por un tiempo más prolongado.



RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos muestran que el grupo control no obtuvo cambios significativos en el nivel de pensamiento lógico a pesar de que dichos alumnos llevaban otros cursos universitarios, lo que indicaría que dichos cursos no estimularon el desarrollo del pensamiento lógico. Estos resultados muestran que los cursos de nivel universitario deberían estimular los contenidos inductivos y deductivos.

Las asignaturas tales como Excel deben enfatizar el uso, creación y manejo de fórmulas y funciones que por su contenido lógico-matemático estimulan el desarrollo del pensamiento lógico.

La enseñanza del curso Excel, debido a que cumple la función de estimular el pensamiento lógico, debe ser un curso obligatorio dentro de la malla curricular, por sus efectos positivos en los procesos mentales superiores.

Referencias

- Alva, R. (2011). *Las Tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Sede Central, Lima, 2009-2010* (tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20\(para%20Inform%C3%A1tica\)/2011/alva_ar/alvar_ar.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20(para%20Inform%C3%A1tica)/2011/alva_ar/alvar_ar.pdf)
- Alarcón, R. (2012). *Metodología de la Investigación*. Lima, Perú. Editorial: Universidad Cayetano Heredia
- Araujo, R. (2008) *Neurociencias y Educación*. Perú: Ediciones Magister
- Beltrán, J; Pérez Sánchez, L; (2006). Dos décadas de «inteligencias múltiples»: implicaciones para la psicología de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27() 147-164. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77827304>
- Blanco, R.(2013). *El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas* (Tesis de doctorado). Universidad de Oviedo, España. Recuperado de: <http://www.eikasias.es/documentos/rafaelblanco.pdf>
- Carmona, N., & Jaramillo, D. (2010). *El Razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas* (tesis de maestría). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Chiroque, S y Valer, L (2008). *Didáctica General*. Lima, Perú: Editorial: Fondo Editorial de la Universidad Mayor de San Marcos.
- Cooper, W & Ijiri, Y(1983). *Kohler's dictionary for accountants*. USA, Prentice-Hall.

- Copi, I & Cohen, C (2011). *Introducción a la lógica*. México: Editorial Limusa 2011
- Cortina L., Espeleta A., Zambrano, E., & Zapata, E. (2006). Estudio del Razonamiento Lógico en estudiantes de una universidad oficial del departamento del *Magdalena* (tesis de maestría). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/705/57427442.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Del Valle, M. (2011). *La hoja de cálculo como herramienta didáctica en la asignatura estadística educativa (0172113), de la escuela de humanidades y educación de la universidad de oriente, II-2010* (tesis de maestría). Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. Recuperado de <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/3668/1/PG-gomezd-Doc.pdf>
- Espinoza, J. (2006) Usos didáctico de la hoja electrónica Excel. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica: IV Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática. Galvis, A. (2001) Investigación.
- Ferrater, J (1998). *Diccionario de Filosofía*. Barcelona, España: Editorial Ariel
- Fischer, W (2016). *Excel: Quickstart Guide. From Beginner to Expert*. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Garcia, R (1966). *Lógica*. USA: Minerva books.
- Garcia, S & Rosales, D (1984). *Filosofía y lógica*. Lima, Perú: Editorial Labrusa
- Hernández, R; Fernández, C; Baptista, M (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Gardner, H (1993). *Estructuras de la Mente*. Recuperado de: [http://educreate.iacat.com/Maestros/Howard Gardner Estructuras de la mente.pdf](http://educreate.iacat.com/Maestros/Howard%20Gardner%20Estructuras%20de%20la%20mente.pdf)

- Iriarte, F., Espeleta, A., Zapata, E., Cortina, L., Zambrano, E. y Fernández, F (2010). *El razonamiento lógico en estudiantes universitarios*. Zona próxima (12),40-61. Recuperado de:
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1125/702>
- Lara, I. (2008) Percepción de profesores de universidad pública sobre el uso de las tecnologías de información aplicadas a la educación. México. Recuperado de:
<http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2008e06a07.pdf>
- Lewis, P (2006). *Spreadsheet Magic*. USA: International Society for Technology in Education.
- López, M., Lagunes, C y Herrera, S. (2009) Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la estadística. Recuperado de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_07/n7_art_lopez_lagunes_herrera.htm.
- Luengo, J (2004). *La Educación Como Objeto De Conocimiento. El Concepto De Educación*. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~fjjrios/pce/media/1-ValorEducar.pdf>
- Magnuson, A. (1990). *Teoría de los test*. México, D. F.: Trillas.
- Mattessich, R y Galassi G. (2000). Historia de la hoja de cálculo: De la matriz de contabilidad a la simulación del Presupuesto computarizado. Madrid, España: VII congreso de Contabilidad e historia. Recuperado de:
<http://www.mgeu.uma.es/CONFERENCIAS/Spreadsheet-Malaga-LV.pdf>
- Meece, J (2010). *Desarrollo del niño y del adolescente*, México:Editorial McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de:
<http://www.centrodemaestros.mx/bam/bam-desarrollo-nino-adolescente-meece.pdf>.
- Miro Quesada, F (1963). *Lógica*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Mayor de San Marcos.
- Numnaly, C. (1991). *Teoría Psicométrica*. México. Trillas.

- Numnaly, J.,(1979). *Introducción a la medición Psicológica*. Buenos Aires Centro Regional de Ayuda Técnica
- Nunnally, JC. y Berstein, I. H. (1995). *Teoría psicométrica*. México, D. F.: Mc Graw-Hill
- Ortiz, T. (2013). *Neurociencia y educación*. Madrid, España: Alianza editorial
- Papalia, D & Olds, S (1992). *Psicología del Desarrollo. USA: McGraw-Hill*.
- Pérez, C. (2002). *Estadística aplicada a través del Excel*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Reupo, R.(2015). *Propuesta de una estrategia didáctica, incorporando el uso de las TIC, para mejorar el nivel de pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, en el curso de cálculo diferencias, 2014-I* (tesis de maestría). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Recuperado de:
http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/427/1/TM_Reupo_Vallejos_RaulEduardo.pdf
- Romero,F. & Pucciarelli, E. (1951). *Lógica*. Argentina: Espasa-Calpa
- Roquet, G (2008). *Glosario de Educación a Distancia*. Recuperado de:
<http://www2.uned.es/catedraunesco-ead/varios/Glosario.pdf>
- Ruiz, B. y Montoya, L. (2009). Pensamiento formal y rendimiento académico en primer semestre de medicina: Universidad del Quindío y Universidad Tecnológica de Pereira. *Revista Médica de Risaralda*, 15(1), 2-8. Recuperado de: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/663/409>
- Sanchez, H., Reyes, A. (2010). *Métodos de Investigación*. Lima, Perú. Editorial: Universidad Ricardo Palma.
- Shaffer, D & Kipp, K (2012). *Psicología del Desarrollo. Infancia y adolescencia*. México: International Thomson editores.
- Smith, G (2013). *Microsoft Excel 2013 a Beginner's Guide*. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Tapia, J. (2008). Enseñanza-aprendizaje de la estadística asistida por la computadora. Revista Scientia Unellezea, Vol 3, No 2. Recuperado: <http://150.187.77.68/revistas/index.php/rsu/article/view/145>.

Trujillo, J, y Vallejo, X. (2007). Silogismo teórico, razonamiento práctico y raciocinio retórico-dialéctico: Universidad del Valle. *Praxis Filosófica*, (24),79-114. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2090/209014643005.pdf>

Nueva Ley Universitaria 30220-2014 (7 de junio del 2014). Superintendencia Nacional De Educación Superior Universitaria (SUNEDU). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=rPhohV6yuao>

Evaluación PISA: el ránking completo en el que el Perú quedó último (3 de diciembre del 2013). El Comercio. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/sociedad/lima/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>

Prueba Pisa 2015: ¿Cómo le fue a Perú respecto al resto de América? (6 de diciembre del 2016). RPP noticias. Recuperado de: <http://rpp.pe/politica/estado/pisa-2015-como-queda-el-peru-en-comparacion-con-otros-paises-evaluados-noticia-1014665>



ANEXO A

Test de pensamiento lógico para estudiantes universitarios de los primeros ciclos académicos.

Referencia de origen: subtest cuatro del Test de Madurez Mental de California Escala Intermedia Estandarizada en Lima por Alarcón, R. (1962) y adecuada al ámbito universitario por Bueno, E. (2014)

Datos Generales

Apellidos y nombres:	Aula:	Turno:
Fecha de Nacimiento	Edad:	Sexo:

Instrucciones: Lea atentamente cada grupo de oraciones escritas con letras mayúsculas y de las tres posibles respuestas vea la más adecuada y enciérrela en un círculo o márkela con un aspa.

1. EL SEÑOR "X" ES UN AVIADOR
EL SEÑOR "X" ES UN JEFE DE SCOUTS

Luego:

- Un aviador puede ser jefe de scouts
- Los aviadores son buenos jefes de scouts
- Los jefes de scouts son buenos aviadores

2. SI JUAN ES MAYOR QUE CARLOS Y CARLOS MAYOR QUE JOSÉ,
ENTONCES:

- Juan es mayor que José
- Carlos es mayor que Juan
- Carlos es el mayor

3. SI EL FORMA PARTE DEL EQUIPO DEBE EVITAR REÑIR CON EL
CAPITAN Y CON EL ENTRENADOR, PERO AUNQUE NO LO QUIERA, NO
PODRÁ EVITAR LAS RIÑAS CON EL CAPITAN Y CON EL ENTRENADOR
Por consiguiente:

- Él puede presentar razonablemente una queja
- Él puede perder el apoyo de sus compañeros
- Él no debe formar parte del equipo

4. SI SE TIENE QUE $A > B$ Y $B = C$ ENTONCES SE DEDUCE LO SIGUIENTE:

- a. A es mayor que C
- b. C es el menor
- c. B es menor que A

5. A JULIO, A JUAN Y A MI NOS GUSTA LA MÚSICA, LA PINTURA Y LA ESCULTURA. A MI ME GUSTA TAMBIÉN LA LITERATURA. Luego:

- a. A Julio y a Juan debe gustarles también la literatura
- b. A mi me gusta la literatura
- c. A Juan también le gusta la literatura

6. EL COBRE ES UN METAL Y CONDUCE LA ELECTRICIDAD, EL HIERRO ES UN METAL Y CONDUCE LA ELECTRICIDAD, LA PLATA ES UN METAL Y CONDUCE LA ELECTRICIDAD, ENTONCES:

- a. Todo metal conduce la electricidad
- b. La madera conduce la electricidad
- c. Los cuerpos son buenos conductores de la electricidad

7. LA CALLE "A" ES PARALELA A LA CALLE "B"
LA CALLE "B" ES PARALELA A LA CALLE "C"

Luego:

- a. La calle "A" esta al este de "B"
- b. La calle "A" es paralela a "C"
- c. La calle "C" cruza a "A"

8. EL LUNES PASADO ME DIO PEREZA TRABAJAR, EL LUNES ANTERIOR TAMBIÉN. Luego:

- a. Los lunes me da pereza trabajar
- b. Los lunes se debe trabajar
- c. Es mejor trabajar los domingos

9. CUANDO UNA QUEJA ES INJUSTA RESULTA DESATINADO RECHAZAR SU DISCUSIÓN POR LA JUNTA DE PROFESORES. SI LA QUEJA ES JUSTA SU RECHAZO ES IMPERDONABLE, PERO COMO UNA QUEJA PUEDE SER JUSTA O INJUSTA. Entonces:

- a. El rechazo de la queja es justificable
- b. El rechazo de la queja es desatinado o es imperdonable
- c. El rechazo se discute sin reserva

10. CUANDO OBTENGA SU TÍTULO ENTONCES ASUMIRÁ LA DEFENSA, PERO NO ASUME LA DEFENSA.

Luego:

- a. No obtuvo su título
- b. Obtendrá su título
- c. Todavía no se titulará

11. SI NO LOGRÓ PASAJE ENTONCES NO VIAJA Y SI NO VIAJA ENTONCES VENDRÁ A LA FIESTA; POR CONSIGUIENTE SI NO LOGRÓ PASAJE ENTONCES:

- a. Vendrá a la fiesta
- b. Se enfermó y no vendrá
- c. Quizás venga a la fiesta

12. EL INTERNO ESCAPÓ, SI EL CARCELERO ERA SU CÓMPLICE, Y SI EL CARCELERO ERA SU CÓMPLICE IRÍA A PRISIÓN; PERO EL INTERNO FUGÓ; LUEGO:

- a. El carcelero va a la cárcel
- b. El interno se entrego
- c. El interno se accidento

13. AUNQUE EL DÓLAR SUBA DE PRECIO, LA MONEDA PERUANA SE DEVALÚA; SIN EMBARGO, AUNQUE LA MONEDA PERUANA NO SE DEVALÚA, LOS ARTÍCULOS DE PRIMERA NECESIDAD SUBEN DE PRECIO.

- a. Los artículos de primera necesidad suben de precio
- b. Hay artículos que no suben de precio
- c. La moneda peruana sube de precio

14. LOS FINES DE SEMANA NO SE TRABAJA, HOY TRABAJO, ENTONCES:

- a. Hoy no es fin de semana
- b. Ayer se trabajo
- c. Mañana se trabaja

15. "A" PESA MENOS QUE "B"
"B" PESA MENOS QUE "C"

Luego:

- a. "A" pesa menos que "C"
- b. "A" pesa igual que "B" y "C"
- c. "B" pesa más que "C"

16. "W" ESTA ENTRE "X" y "Y"
"X" ESTA ENTRE "Y" y "Z"

- a. "W" está más cerca de "X" que a "Z"
- b. "W" esta entre "X" y "Z"
- c. "W" no está entre "Y" y "Z"

17. UNA PERSONA PUEDE SER EXTRANJERA , O NATURAL DEL PAÍS
ESTA PERSONA NO ES EXTRANJERA. Luego:

- a. Es natural del país
- b. Es nacionalizada
- c. Es un turista

18. UNA CAJA PUEDE CONTENER: ORO, PLATA O DIAMANTES.
ESTA CAJA NO CONTIENE PLATA. Luego esta caja:

- a. Contiene oro o diamantes
- b. Contiene diamantes
- c. No se sabe que contiene

19. SI EL PERMANECE CON SUS AMIGOS SUFRIRÁ UN PERJUICIO Y SI EL
DEJA A SUS AMIGOS TAMBIÉN SUFRIRÁ UN PERJUICIO PERO EL DEBE
PERMANECER CON SUS AMIGOS O DEJARLOS
Luego:

- a. Él sufrirá un perjuicio
- b. Él debe hacerse fuerte para dejar a sus amigos
- c. Él debe permanecer con sus amigos.

20. LA CASA "A" ESTA SITUADA AL NOR-ESTE DE LA CASA "B"
LA CASA "B" ESTA SITUADA AL NOR-ESTE DE LA CASA "C"

Luego:

- a. La casa "A" queda cerca de la casa "C"
- b. La casa "A" queda al nor-este de la casa "C"
- c. La casa "C" está más cercana a la casa "A" que a la casa "B"

Clave para la calificación: la letra que aparece al lado derecho de cada ítem es la respuesta correcta que debe calificarse con un punto (1).

Pensamiento Inductivo						Pensamiento Deductivo					
N°		N°		N°		N°		N°		N°	
1	a	8	a	15	a	3	c	11	a	20	b
2	a	10	a	16	a	4	a	13	a		
6	a	12	a	18	a	5	b	17	a		
7	b	14	a			9	c	19	a		

Interpretación.- Los puntajes directos se convierten a puntuaciones estandarizadas T con sus respectivas categorías, utilizando el siguiente baremo:

Baremo del test de pensamiento lógico

Categoría	Puntaje T	Puntajes directos		
		Pensamiento Inductivo	Pensamiento deductivo	Pensamiento Lógico
Muy Superior	71 a 80	11	9	19 a 20
Superior	61 a 70	9 a 10	8	16 a 18
Medio Superior	56 a 60	8	7	15
Medio	46 a 55	7	5 a 6	12 a 14
Medio Inferior	41 a 45	6	4	10 a 11
Inferior	31 a 40	4 a 5	2 a 3	7 a 9
Muy Inferior	20 a 30	0 a 3	0 a 1	0 a 6
N		160	160	160
Media		6,89	5,24	12,6
DS		1.65	1.85	2.92

ANEXO B

Sílabo del curso de informática



UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

SÍLABO

INFORMÁTICA

I. DATOS GENERALES

1.0 Facultad	:	Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología.
1.1 Escuela Profesional	:	Turismo y Hotelería
1.2 Departamento Académico	:	Turismo y Hotelería
1.3 Semestre Académico	:	2014 - II
1.4 Código	:	32498
1.5 Ciclo	:	III
1.6 Créditos	:	02
1.7 N° de Horas	:	04
1.7 Pre-requisitos	:	Estadística Básica
1.8 Profesor Responsable	:	

II. SUMILLA

La asignatura de Informática forma parte del área de formación básica de la carrera, es de naturaleza teórico-práctico. Comprende el desarrollo integral del procesamiento de datos, el manejo de sistemas operativos como Windows, adquiriendo un conocimiento sólido del funcionamiento y operación de la computadora, adiestramiento en el uso de la Internet como la herramienta más moderna y poderosa en la actualidad para la búsqueda de información. Posteriormente la enseñanza de un software procesador de textos, una hoja electrónica de cálculo, un creador de presentaciones, un gestor de bases de datos. Logrando una alta competitividad en su vida profesional y éxito en el sector turístico y hotelero. Los contenidos están organizados en las siguientes unidades de aprendizajes:

Unidad I: Introducción a la informática. Sistemas Operativos. Internet. Microsoft Word. Páginas web.

Unidad II: Microsoft Power Point. Microsoft Excel.

Unidad III: Procedimientos cuantitativos con Excel. Gráficos Estadísticos. Tablas dinámicas.

Unidad IV: Microsoft Access. Introducción Gestor Base de Datos.SPSS. Software para Hotelería y Turismo

III. OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GENERAL

1. Utilizar las Tecnologías de Información apropiadas de forma creativa e innovadora para organizar, buscar y procesar la información.
2. Automatizar diversas operaciones tanto matemáticas y estadísticas mediante el uso de sistemas operativos, procesadores de textos, presentaciones de alto impacto, hojas de cálculo y bases de datos, referidos a las actividades del turismo y hotelería.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Manejar conceptos sobre tecnologías de la información, equipamiento informático, telecomunicaciones, procesadores de texto, diseño de páginas web.
2. Combinar el entorno básico de una hoja de cálculo, efectuar operaciones matemáticas, contables, financieras, estadísticas y acrecentar el nivel de análisis del alumno. Aplicar las diversas herramientas que ofrece Microsoft Power Point para la creación de presentaciones de alto impacto.
3. Utilizar Microsoft Excel para resolver casos prácticos, como pago de planillas, boletas de pago, costos, cotizaciones, proyecciones, a través del uso de su amplia gama de funciones, manipular estas mismas funciones para realizar operaciones complejas, valorar el software como una herramienta de apoyo en sus actividades académicas.
4. Combinar las características de Microsoft Excel y Microsoft Access tratando de hacer uso de sus principales herramientas para la impresión de gráficos, elaboración de formularios y manejo de bases de datos, asistir al alumno permanentemente durante el desarrollo de casos aplicativos complejos a través del uso de sus diversos asistentes.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA

PRIMERA SEMANA

Primera Sesión:

- Introducción al curso.
- Presentación de los objetivos del curso.
- Introducción a la Informática.
 - Fundamentos de computación.

- Terminología Básica Informática.
 - Componentes de una computadora.
- Hardware (clasificación).
 - Dispositivos de procesamiento.
 - Periféricos (entrada – salida).
 - Dispositivos de almacenamiento permanente.
- Software (clasificación).
- Programas de aplicación.
- Introducción a los Sistemas Operativos.
 - Los Sistemas Operativos.
 - ¿Qué es un sistema Operativo?
 - Clasificación de los sistemas operativos.
 - El sistema operativo Windows.
- Características de Windows.
- Requisitos.
- Escritorio.
- Descripción del entorno (interfaz).
 - Manejo de Ventanas.
 - Panel de control.
 - Mouse.
 - Configuración regional (teclados e idiomas).
 - Agregar o quitar programas.
 - Agregar impresoras.
- Accesorios de Windows.
 - Paint, Bloc de Notas, Calculadora.
- Archivos.
 - Definición, Características.
- Carpetas.
 - Definición, Características.
- El explorador de Windows.
 - Descripción.
 - Vistas.
 - Operaciones con archivos y carpetas.
- Buscar Archivos y/o Carpetas.
 - Configurar opciones de Búsqueda.
 - Caracteres Comodín.
- Creación de accesos directos.
 - Utilizando el asistente.
 - Arrastrar y soltar (búsqueda).
- Comprimir/Descomprimir Archivos.
 - WinZip, WinRar.
- Antivirus.

Segunda Sesión:

- Conceptos básicos.
- ¿Qué es Internet?
- Conceptos básicos, ADSL, HTTP, URL, HTML, TCP/IP.
- Características de Internet.
- ¿Qué se puede hacer en Internet?
 - Buscar información.

- Comunicarse con otros o Compartir información o Compartir archivos.
- Formatos de archivos.
- Browser (navegadores) Introducción.
- Instalar y actualizar un navegador. IE.
- Instalar y actualizar un navegador. Opera.
- Instalar y actualizar un navegador. Chrome.
- Elementos de la pantalla inicial IE.
- Manejo básico del navegador.
- La Barra de Herramientas.
- Navegación con pestañas.
- Botón Herramientas.
- Opciones de Internet.
- Configurar archivos temporales.
- Buscadores.
- ¿Qué es un buscador?
- Buscadores más conocidos: Google, Yahoo, Msn.
- Tipos de buscadores, Cómo buscar eficientemente.
- Buscadores específicos y webs temáticas.
- Redes sociales.
- ¿Qué son redes sociales? Clasificación: tipos.
- E-mail. Funcionamiento del correo electrónico (E-mail).
- Correos electrónico gratuito: Gmail, Hotmail, Yahoo, etc.

Fuente:

Separata de clases.

SEGUNDA SEMANA

Primera Sesión:

- **Microsoft Word**
 - Introducción.
 - La ventana de Word.
 - Ingresar texto.
 - Guardar.
 - Cerrar.
 - Salir de Word.
 - Practica de aplicación.
- **OPERACIONES BASICAS**
 - Crear nuevo documento.
 - Abrir.
 - Cambiar escala de visualización.
 - Seleccionar texto.
 - Guardar documento en otra ubicación.
 - Práctica de aplicación.

- **EDICION DE ARCHIVOS**
 - Operaciones para editar documento.
 - Deshacer – rehacer.
 - Buscar, reemplazar textos.
 - Copiar y pegar textos.
 - Cortar y pegar textos.
 - Revisión de Ortografía.
 - Revisión gramatical – sinónimos.
 - Definir idioma.
 - Practica de aplicación.

Segunda Sesión:

- **FORMATO DE FUENTE**
 - Aplicar tipos y color de fuentes.
 - Estilos y tamaño de fuente.
 - Subíndice, superíndice.
 - Efectos de fuente.
 - Separación entre caracteres.
 - Mayúsculas minúsculas.
 - Resaltar textos.
 - Quitar el formato de texto.
 - Practica de aplicación.
- **FORMATO AL PARRAFO**
 - Alineación de textos.
 - Tipos de Sangrías.
 - Espacio anterior y posterior.
 - Espacio interlineal.
 - Tabulaciones.
 - Practica de aplicación.
- **BORDES Y SOMBREADOS**
 - Agregar y quitar bordes al texto y al párrafo.
 - Agregar y quitar bordes de página.
 - Aplicar sombreados al texto y al párrafo.
 - Practica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

TERCERA SEMANA

Primera Sesión:

- **IMÁGENES**
 - Activar Barra de imagen
 - Operaciones con imágenes y objetos

- Insertar imágenes prediseñadas
- Insertar imágenes desde archivo
- Cambiar tamaño de imagen
- Ajuste de texto
- Mover – eliminar imagen
- Formas
- WordArt
- Letra capital
- Ecuación (editor de ecuaciones)
- Practica de aplicación

▪ **NUMERACIÓN Y VIÑETAS**

- Aplicar numeración de líneas
- Aplicar viñetas
- Personalizar numeración y viñetas
- Desactivar la numeración
- Practica de aplicación

Segunda Sesión:

▪ **TABLAS I**

- Operaciones con tablas
 - Crear tablas
 - Insertar tablas
 - Eliminar tablas
 - Ingresar datos
 - Dividir tabla
 - Insertar filas y columnas
 - Modificar ancho de columnas
 - Practica de aplicación

▪ **TABLAS II**

- Combinar celdas
- Dividir celdas
- Modificar el formato de fuente y la alineación
- Aplicar bordes a la tabla
- Autoformato de tablas
- Convertir texto en tabla y viceversa
- Practica de aplicación

Fuente:

Separata de clases.

CUARTA SEMANA

Primera Sesión:

▪ **TABULACIONES**

- Operaciones básicas con tabulaciones
- Definir posición de tabulaciones exactas
- Definir posición de tabulaciones con la regla
- Ingresar texto con tabulaciones definidas
- Eliminar tabulaciones
- Modificar tabulaciones
- Practica de aplicación

▪ **COLUMNAS**

- Columnas estilo periodístico
- Operación básicas con columnas
 - o Crear, modificar, eliminar columnas
 - o Saltos de columna
 - o Practica de aplicación

▪ **ESTILOS Y WORD ART**

- Operaciones básicas con estilos
- Crear estilo periodístico, párrafo carácter, tabla, lista
- Aplicar un estilo
- Modificar estilos
- Practica de aplicación

Segunda Sesión:

▪ **COMBINAR CORRESPONDENCIA – CARTAS**

- Procedimiento para combinar correspondencia
- Crear documento principal
- Crear el origen de datos
- Insertar campos existentes
- Practica de aplicación

▪ **CONFIGURACION DE PÁGINAS - IMPRESIÓN**

- Encabezado y pie de página
- Numeración de páginas
- Vista previa
- Configurar pagina
- Impresión rápida
- Ventana Imprimir
- Práctica de aplicación

Fuente:

Separata de clases.

QUINTA SEMANA

Primera Sesión:

▪ **Páginas WEB**

- Introducción
- Crear documento como PAGINA WEB
- Guardar documento como página web
- Agregar fondos de página
- Guardar página web filtrada
- Insertar, eliminar marca de agua impresa
- Práctica de aplicación

- **Marcadores e Hipervínculos**

- Operaciones básicas con marcadores
 - Insertar, desplazarse y eliminar marcadores
- Hipervínculos
 - Insertar, desplazarse y eliminar hipervínculos
 - Practica de aplicación

Segunda Sesión:

Práctica Calificada N° 01

Fuente:

Separata de clases.

UNIDAD II: MICROSOFT POWER POINT, MICROSOFT EXCEL

SEXTA SEMANA:

Primera Sesión:

- **Microsoft Power Point**

- Concepto Presentaciones y diapositivas. Reconocimiento del entorno.
- Barra de acceso rápido (Personalizar)
- Fichas (Cintas de Opciones) Vistas de Presentación Normal
- Clasificador de Diapositivas
- Reorganizar
- Duplicar
- Eliminar Página de Notas Vista de Lectura Zoom
- Ajustar a la Ventana Presentación de Diapositivas Desde el principio
- Desde la diapositiva actual
- Crear Presentación
- Plantillas
- Temas
- Gestión de Diapositivas
- Guardar

- Guardar como
- Cerrar Abrir Nuevo
- Alternar entre Diapositivas Presentación en blanco Diapositiva de titulo
- Insertar nueva diapositiva Diseño (diagramación) Sección

▪ **FONDO, ILUSTRACIÓN**

- Plantillas de diseño Temas (THMX) Plantillas (POTX)
- Personalizar Color Fuente
- Estilo de fondo
- Insertar objetos. Texto
- Cuadro de texto
- WordArt
- Encabezado y pie
- Imágenes
- Imágenes prediseñadas
- Captura
- Ilustraciones Formas SmartArt
- Gráficos Estadísticos
- Formato de objetos
- Cuadro de textos (dibujo) Fuente
- Párrafo
- Dibujo
- Herramientas: Dibujo Imagen Gráficos
- SmartArt
- Videos

Segunda Sesión:

▪ **PERSONALIZACIÓN Y ENLACES SESIÓN CONTENIDO: PERSONALIZAR ANIMACIÓN**

- Personalizar animación.
- Panel de animación.
- Agregar animación Entrada Énfasis Salida.
- Trayectoria.
- Intervalos Transición de diapositivas. Establecer animación.
 - Sutil.
 - Llamativo.
 - Contenido dinámico.
 - Opciones de efectos.
 - Intervalos Sonido Duración.
 - Avanzar a la diapositiva.

▪ **PERSONALIZAR PRESENTACIÓN**

- Presentación con diapositivas.
- Ensayar intervalos.
- Grabar presentación con diapositivas.
- Configurar Presentación.
- Tipo de presentación.
- Opciones de presentación.
 - Mostar diapositiva.
 - Avance de diapositivas.

- Presentación de PowerPoint (*.PPTX).
- Presentación con diapositivas de PowerPoint (*.PPSX).

Fuente:

Separata de clases.

SÉPTIMA SEMANA:

Primera Sesión:

▪ **PLANTILLAS DE DISEÑO Y VINCULOS**

- Creación de Plantillas de Diseño.
- Patrón de Diapositivas.
- Personalizar Fondo.
- Temas de Diseño.
- Crear plantilla de diseño (*.POTX) Presentaciones Interactivas.
- Hipervínculos.
- Acción del ratón.
- Uso de botones de acción.

▪ **HERRAMIENTAS**

- Álbum de fotografías
- Contenido del Álbum Diseño del Álbum Opciones de imagen.
- Encabezado y Pie de Página.
- Agregar un pie de página a una diapositiva.
- Agregar encabezado y/o pie de página a documento o página de notas.
- Impresión de Diapositivas.
- Establecer el tamaño y la orientación de las diapositivas.
- Imprimir las diapositivas.

Segunda Sesión:

Práctica Calificada N° 02

Fuente:

Separata de clases.

OCTAVA SEMANA:

Primera Sesión:

• **Microsoft Excel**

- Introducción a Microsoft Excel.
- Elementos de la ventana.
- Barras de herramientas.
- Barra de formulas.
- Operaciones básicas.
- Seleccionar celdas.
- Practica de aplicación.

- **INGRESO DE DATOS**
 - Tipos de datos: Constantes y fórmulas.
 - Ingresar datos.
 - Editar datos F2.
 - Practica de aplicación.

- **LOS LIBROS Y LA HOJAS DE CÁLCULO**
 - Crear un libro nuevo.
 - Como cambiar de libro activo.
 - Abrir libro existente, visualización de varios libros a la vez.
 - Crear nueva hoja, cambiar su nombre, mover y cambiar su posición con respecto a las otras hojas.
 - Cambiar entre ventanas abiertas.
 - Organizar ventanas en paneles.
 - Guardar – guardar como.

- **SELECCIÓN DE CELDAS**
 - Seleccionar una celda, una fila o una columna.
 - Seleccionar un conjunto (rango) secuencial de celdas.
 - Seleccionar un conjunto (rango) aleatorio de celdas.

- **OPERACIONES BASICAS**
 - Operaciones con datos.
 - Editar contenido de celda.
 - Cortar, copiar, borrar, mover datos.
 - Rellenar serie de datos.
 - Operaciones con columnas.
 - Modificar ancho.
 - Insertar, eliminar columnas.
 - Operaciones con filas.
 - Modificar alto.
 - Insertar, eliminar filas.
 - Operaciones con hojas.
 - Insertar, eliminar hojas.
 - Mover una hoja en el mismo libro.
 - Uso de comentarios.
 - Insertar comentarios.
 - Modificar comentario.
 - Eliminar comentario.

- **FORMATO DATOS Y DE CELDAS.**
 - Opciones de inicio.
 - Modificar fuente.
 - Alineación de datos.
 - Formato de números, moneda, fecha y hora, texto y formato personalizado.
 - Aplicar bordes a rangos de celdas, cambiar el color de celdas.
 - Insertar imágenes.
 - Dibujar objetos.
 - Practica de aplicación.

Segunda Sesión:

- **INGRESO DE FORMULAS BASICAS**
 - Operaciones con formulas.
 - Crear formulas.
 - Copiar una formula.
 - Usar formula predefinida: SUMA.
 - Practica de aplicación.

- **LOS OPERADORES Y EDITAR FORMULAS CON REFERENCIAS RELATIVAS, ABSOLUTAS, MIXTAS**
 - Los operadores
 - Matemáticos: suma, resta, multiplicación, división, porcentaje y exponente.
 - Lógicos: igual, mayor, menor, mayor igual, menor igual y diferente.
 - Texto: concatenación y cadena de texto.
 - Operadores de referencia.
 - Referencias de celdas y rangos.
 - Tipos y aplicación referencial.
 - Formulas aplicando referencias relativas y absolutas.
 - Práctica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

NOVENA SEMANA:

Primera Sesión:

EXAMEN PARCIAL

Segunda Sesión:

- **FUNCIONES**
 - Definición de función.
 - Sintaxis de una función.
 - Argumentos de una función.
 - Insertar una función.
 - Operaciones con funciones básicas.
 - Función SUMA.
 - Función PROMEDIO.
 - Función MAX.
 - Función MIN.
 - Función CONTARA.
 - Función CONTAR.
 - Practica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

DECIMA SEMANA:

Primera Sesión:

- Operaciones con funciones matemáticas.
 - Función ABS.
 - Función ALEATORIO.
 - Función ENTERO.
 - Función FACT.
 - Función MCD.
 - Función MCM.
 - Función POTENCIA.
 - Función PRODUCTO.
 - Función RAIZ.
 - Función RESIDUO.
 - Función REDONDEAR.
 - Función FRECUENCIA.
 - Función MEDIANA.
 - Función MODA.
 - Practica de aplicación.

Segunda Sesión:

- Operaciones con funciones estadísticas condicionales.
 - Función CONTAR.SI.
 - Función SUMAR.SI.
 - Funciones lógicas.
 - Definición.
 - Función SI.
 - Funciones ANIDADAS.
 - Practica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

DÉCIMA PRIMERA SEMANA:

Primera Sesión:

- Función Y.
- Función O.
- Practica de aplicación.

Segunda Sesión:

- Operaciones con funciones de búsqueda y referencia.
- Funciones de búsqueda y referencia.
 - Función BUSCARV.
 - Función BUSCARH.
 - Practica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

DÉCIMA SEGUNDA SEMANA:

Primera Sesión:

- **GRÁFICOS**
 - Creación de gráficos.

- El asistente para gráficos.
- Modificar un gráfico definido.
- Formato de gráficos.
- Modificar gráficos.
- Gráficos circulares.
- Girar un gráfico 3d.
- Gráficos Personalizados.
- Gráfico con objetos de dibujo insertados.
- Gráfico con imágenes.
- Practica de aplicación.

▪ **IMPRESIÓN**

- Impresión.
- Vista preliminar.
- Configuración de la impresión.
- Imprimir de gráficos.

Segunda Sesión:

Práctica Calificada N° 03

Fuente:

Separata de clases.

UNIDAD III: EXCEL: PROCEDIMIENTOS CUANTITATIVOS, GRÁFICOS ESTADÍSTICOS. TABLAS DINÁMICAS.

DÉCIMO TERCERA SEMANA:

Primera Sesión:

▪ **BASE DE DATOS**

- Introducción a base de datos.
- Crear una base de datos.
- Formularios.
- Agregar registros.
- Encontrar los registros.
- Eliminar los registros.
- Ordenar una base de datos.
- Ordenar registro.
- Ordenar usando más de un criterio.
- Ordenar el tipo de ordenación.
- Aplicar filtros.
- Autofiltros.
- Usar criterios compuestos.

Segunda Sesión:

▪ **GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

- Gráficos con dos ejes.
- Gráficos de tipo XY.
- Grafica de la función Seno.
- Grafica de una función poli nómica.
- Grafica Polar.

Fuente:

Separata de clases.

DÉCIMO CUARTA SEMANA:

Primera Sesión:

- Funciones de Base de datos.
- Funciones
 - Función BDCONTAR.
 - Función BDMAX.
 - Función BDMIN.
 - Función BDSUMA.
 - Función BDPROMEDIO.
 - Practica de aplicación.

Segunda Sesión:

- Tablas Dinámicas.
 - Elaboración directa.
 - Asistente de Tablas Dinámicas.
- Cambios en una tabla dinámica.
 - Asignar campos.
 - Modificar el diseño.
 - Eliminar campos.
 - Actualizar una tabla dinámica.
 - Agrupar y mostrar detalles.
 - Agregar un campo de página.
 - Analizar un registro específico.
 - Cambiar la función de resumen.
- Formato de número.
- Formato de tabla.
- Gráficos dinámicos.
- Practica de aplicación.

Fuente:

Separata de clases.

UNIDAD IV: MICROSOFT ACCESS, INTRODUCCIÓN GESTOR DE BASE DE DATOS SPSS, SOFTWARE PARA HOTELERÍA Y TURISMO.

DÉCIMO QUINTA SEMANA:

Primera Sesión:

- **Microsoft Access**
 - Elementos básicos de Access 2010.
 - Las consultas.
 - Los controles de formulario e informe.
 - Crear, abrir y cerrar una base de datos.
 - Las consultas de resumen.

- Crear tablas de datos.
 - o Las consultas de referencias cruzadas.
 - o Configurar la interfaz.
- Modificar tablas de datos.
 - o Las consultas de acción.
 - o Herramientas de Access.

Segunda Sesión:

- Propiedades de los campos.
 - Los formularios.
 - Importar y exportar datos.
- Consultas.
- Formularios.
- Informes

Fuente:

Separata de clases.

DÉCIMO SEXTA SEMANA:

Primera Sesión:

- Introducción gestor de Base de Datos SPSS

Segunda Sesión:

- Introducción a los software para Hotelería y Turismo

Fuente:

Separata de clases.

DÉCIMO SEPTIMA SEMANA:

EXAMEN FINAL

V. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

De la Teoría:

- Sesiones teórico-prácticas desarrolladas en un aula-laboratorio con software y hardware de última generación.
- Orientación de los temas conceptuales a desarrollar, indicando aspectos generales del software.
- Se aplicarán diagramas, explicación y diálogo, formulación de preguntas, guías de laboratorio, lectura de textos seleccionados, exposiciones, búsqueda e investigación de información.

De la Práctica:

- Un problema o situación problemática.
- Aprendizaje colaborativo, autoaprendizaje, trabajo en pequeños grupos.
- Consultoría y Asesoría en el laboratorio según horarios establecidos.
- Uso del Blog como herramienta de consulta y asesoría.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Clase expositiva
- Formulación de preguntas

- Dinámicas de grupo
- Desarrollo de proyectos

VI. EQUIPOS Y MATERIALES

- Aire acondicionado.
- Ecran.
- Laboratorio con 60 microcomputadoras conectadas a internet.
- Pizarra acrílica y plumones.
- Puntero laser.
- Separatas de contenido conceptual.
- Software con las licencias respectivas (Windows 7, Microsoft Office 2010)
- Una computadora con salida a proyectos multimedia.
- Una quemadora de DVD.
- Equipo de micrófono inalámbrico, con su respectivo amplificador.
- Medios electrónicos: Uso de correo electrónico, Web sites relacionados a la asignatura para investigar temas de actualidad.

VII. EVALUACIÓN

1. Permanente y en función a los objetivos planteados en el proceso de aprendizaje: De Inicio, durante el proceso de aprendizaje y evaluación final del aprendizaje.
2. La evaluación comprende:
 - ✓ Cumplimiento y eficiencia en el desarrollo de trabajos asignados.
 - ✓ 3 Prácticas Calificadas.
 - ✓ Examen Parcial
 - ✓ Examen Final
3. Sistema de evaluación:

Evaluación	Semana	Peso en porcentaje
1ª Práctica calificada	5	10
2ª Práctica calificada	2	10
Examen Parcial	9	30
3ª Práctica calificada	12	10
Examen Final	17	40
TOTAL		100

El sistema de calificación de acuerdo al artículo 6° del Reglamento de Evaluación del Aprendizaje de la asignatura de la USMP es vigesimal, de cero (00) a veinte (20).

VIII.- FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas

- PANTIGOSO, Jaime **Office 2007**, Perú, Grupo Editorial Megabyte S.A.C. 2007.
- BELLIARD, Matías **Aprendiendo Matemática Financiera y Estadística con Excel**, Argentina, Ediciones Omicron System S.A. 2004.
- BARRAL, Mónica **Microsoft Word y Microsoft Excel para profesionales**, Argentina, Ediciones Omicron System S.A. 2003.
- CARRATALA, Juan Martín **Costos con Microsoft Excel**, Argentina, Ediciones Omicron System S.A. 2003.
- DIEZ, Stella Maris **Estadística aplicada a los negocios utilizando Microsoft Excel**, Argentina, MP Ediciones, 2005.
- SABANA, Maribel **Descubriendo Access 2007**, Perú, Grupo Editorial Megabyte S.A.C. 2007.
- CHERRE, Rafael **Aplicando estadística SPSS 10.0**, Perú, Editorial Macro, 2002.

Electrónicas

- <http://office.microsoft.com/es-mx/training/>
- <http://www.aulaclie.es/>