

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y  
EDUCACIÓN**

**UNDIDAD DE POSGRADO**

**PROGRAMAS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN**



**TESIS**

**Aplicación de rúbricas para medir el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería, en la Universidad Tecnológica del Perú, Campus Chiclayo**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria

**Investigador:** Cadenillas, Mondragón, Julio Grimaldo

**Asesor:** Dr. Campos, Ugaz, Walter Antonio

**Lambayeque- Perú**

**2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y  
EDUCACIÓN**

**UNDIDAD DE POSGRADO**

**PROGRAMAS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN**



**TESIS**

**Aplicación de rúbricas para medir el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería, en la Universidad Tecnológica del Perú, Campus Chiclayo**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria

**Investigador:** Cadenillas, Mondragón, Julio Grimaldo

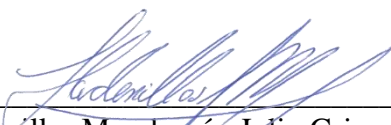
**Asesor:** Dr. Campos, Ugaz, Walter Antonio

**Lambayeque- Perú**

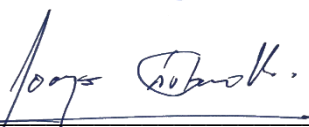
**2020**

**Aplicación de rúbricas para medir el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería, en la Universidad Tecnológica del Perú, campus Chiclayo**

Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria



Cadenillas Mondragón Julio Grimaldo  
Investigador



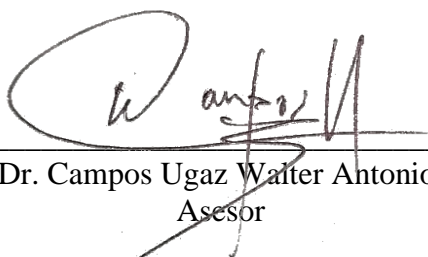
Dr. Castro Kikuchi Jorge Isaac  
Presidente



M.Sc. Granados Barreto Juan Carlos  
Secretario



Dra. Díaz Vallejos Doris Nancy  
Vocal



Dr. Campos Ugaz Walter Antonio  
Asesor

## ACTA DE SUSTENTACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



### **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**N° 0024-VIRTUAL**

Siendo las 10:00 horas, del día Martes 02 de febrero de 2021; se reunieron vía online mediante la plataforma virtual Google Meet, <https://meet.google.com/iuj-yfbc-wua> los miembros del jurado designados mediante Resolución N° 532-2018-UP-D-FACHSE, de fecha 28 de febrero de 2018, y su modificatoria la Resolución N° 2706-2019-UP-D-FACHSE de fecha 22 de noviembre de 2019, integrado por:

Presidente	: Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi.
Secretario	: M. Sc. Juan Carlos Granados Barreto.
Vocal	: Dra. Doris Nancy Díaz Vallejos.
Asesor Metodológico	: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.
Asesor Científico	: _



La finalidad es evaluar la Tesis titulada: "APLICACIÓN DE RÚBRICAS PARA MEDIR EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL EN LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE DIBUJO PARA INGENIERIA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, CAMPUS CHICLAYO; presentada por el tesista CADENILLAS MONDRAGÓN JULIO GRIMALDO para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación mención de Docencia y Gestión Universitaria. Producido y concluido el acto de sustentación, de conformidad con los artículos 131 al 140 del Reglamento General del Vicerrectorado de Investigación (aprobado con Resolución N° 018-2020-CU de fecha 10 de febrero del 2020); los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al(os) sustentante(s), quien(es) procedió(eron) a dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Con la deliberación correspondiente por parte del jurado, se procedió a la calificación de la Tesis, obteniendo un calificativo de (18) (DIECIOCHO) en la escala vigesimal, que equivale a la mención de MUY BUENO

Siendo las 11:20 a.m. horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico online, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi  
 PRESIDENTE

M. Sc. Juan Carlos Granados Barreto  
 SECRETARIO

Dra. Doris Nancy Díaz Vallejos  
 VOCAL

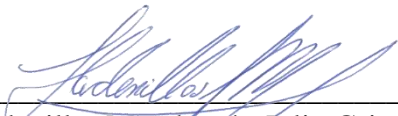
OBSERVACIONES:.....



## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

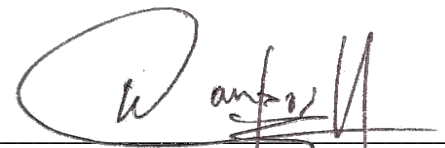
Yo, Julio Grimaldo Cadenillas Mondragón, investigador, y el Dr. Walter Campos Ugaz, asesor del trabajo de investigación “Aplicación de rúbricas para medir el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería, en La Universidad Tecnológica del Perú, Campus Chiclayo” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 04 de marzo 2020



---

Cadenillas Mondragón Julio Grimaldo  
Investigador



---

Dr. Campos Ugaz Walter Antonio  
Asesor

## DEDICATORIA

A mi Padre, El Ingeniero, creador del universo y de la partícula de Higgs, capaz de producir la masa en el electrón, mismo que de no poseerla, el átomo simplemente se desintegraría y sin la cual sería una utopía mi existencia y la de esta investigación.

A mi padre, Julio Cadenillas Vílchez, del cual heredé mi pasión por la ciencia, sé que me observas desde otra dimensión, misma que ignoro, pero sé que, desde allí, oras por mí; la muerte no existe, fueron tus palabras y te doy toda la razón, pues tu sigues vivo dentro de mí, grabado en mi ADN, en mi mente y en mi corazón. Te amo padre.

A mi “papá” Augusto Mondragón, de quien aprendí el valor por la labor me encantaba ayudarlo con el molino, construyendo algún mueble, asistiéndole en la parte mecánica; y lo más trascendental, me enseñó, a honrar la palabra.

A mi “mamá” Celia Becerra, sin tener conocimientos técnicos en arquitectura, me enseñó a dibujar bosquejos de viviendas, cuando solo tenía 7 años; sin imaginar que, lo enseñado y aprendido, sería parte de este estudio, hoy.

## AGRADECIMIENTO

A mi Asesor, Docente e Ingeniero Dr. Walter Antonio Campos Ugaz, por su constante guía incondicional y por su gran paciencia.

A la licenciada en estadística Dr. Lilian Roxana Paredes López por su ayuda, guía y tiempo.

A mi madre Bertha Mondragón, siempre vi en ella su constante dedicación en diseñar sus propios instrumentos de medición en pro de una evaluación más objetiva y justa hacia sus estudiantes, es de ella de quien aprendí a diseñar y crear dichos instrumentos; gracias por tu constante apoyo y la fuerza y convicción para impulsarme a seguir adelante.

A mi tía Rosa Mondragón, la cual me dio la idea para el siguiente nivel de estudio, su enfoque holístico fue muy práctico para continuar con mi línea de investigación.

A mi tío Segundo Mondragón, gracias por sus consejos, su respaldo y exigencia en el control de esta investigación.

A mi hijo: Julio, gracias por tu comprensión porque esto significaba ajustar horas de tiempo en nuestras actividades, te amo Hijo mío.

A todos y cada uno de mis familiares y amigos, de los cuales a través de una conversación encendieron la lámpara de mi curiosidad, gracias a todos por comprender las veces en las que me encontraba ausente, fueron los sacrificios que se deben afrontar bajo este contexto.

## ÍNDICE

Acta de sustentación.....	iv
Declaración jurada de originalidad.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
Introducción.....	16
<b>Capítulo I. Diseño teórico.....</b>	<b>17</b>
1.1.-Antecedentes de la investigación.....	17
1.2.-Base teórica.....	22
1.2.1.-Estructuras de la mente.....	23
1.2.2.-Fundamento científico de la existencia de la inteligencia espacial.....	31
1.2.3.-Dimensiones de la I.E.....	32
1.2.4.-Modelo holístico integrador.....	34
1.3.-Definiciones conceptuales.....	38
1.3.1.- Terminología del objeto de estudio.....	38
1.3.2.- Concepción básica de la inteligencia espacial.....	49
1.3.3.-Desarrollo de la inteligencia espacial: contextualizando el término.....	49
1.3.4.-Medición del desarrollo de la inteligencia espacial.....	51
1.4.-Operacionalización de variables.....	64
1.5.-Hipótesis.....	64

<b>Capítulo II. Métodos y materiales</b> .....	65
2.1.-Tipo de investigación.....	65
2.2.-Método de investigación.....	65
2.3.-Diseño de contrastación.....	65
2.4.-Población, muestra y muestreo.....	65
2.5.-Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos y de medición.....	66
2.6.-Procesamiento y análisis de datos.....	66
<b>Capítulo III. Resultados y discusión</b> .....	68
3.1.-Resultados:	
Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial.....	68
3.1.1.-Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual.....	68
3.1.2.-Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial.....	76
3.1.3.-Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la creación espacial.....	83
3.1.4.-Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial.....	90
3.1.5.-Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial.....	98
3.2.-Discusión.....	105
<b>Capítulo IV: Conclusiones</b> .....	108
<b>Capítulo V: Recomendaciones</b> .....	109
<b>Bibliografía referenciada</b> .....	110
<b>Anexos</b> .....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de estudio-número de hombres y mujeres por grupo .....	68
Tabla 2. Porcentaje del número de estudiantes por grupo .....	69
Tabla 3. Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual global.....	69
Tabla 4. Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual por grupos .....	71
Tabla 5. Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual vs sexos .....	72
Tabla 6. Análisis de la performance del desarrollo de la percepción visual por grupos.....	73
Tabla 7. Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual por sexos ...	75
Tabla 8. Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial global .....	76
Tabla 9. Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por grupos .....	77
Tabla 10. Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por sexos .....	79
Tabla 11. Análisis de la performance del desarrollo de la operación espacial por grupos .....	80
Tabla 12. Análisis de la performance del desarrollo de la operación espacial por sexos .....	82
Tabla 13. Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial global .....	83
Tabla 14. Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial .....	84
Tabla 15. Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por grupos .....	85
Tabla 16. Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por sexo.....	86
Tabla 17. Análisis de la performance del desarrollo de la creación espacial por grupos .....	87
Tabla 18. Análisis de la performance del desarrollo de la creación espacial por sexos .....	89
Tabla 19. Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial global.....	90
Tabla 20. Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial .....	91
Tabla 21. Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por grupos .....	92
Tabla 22. Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por sexo .....	93
Tabla 23. Análisis de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por grupos.....	95
Tabla 24. Análisis de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por sexos.....	97
Tabla 25. Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial global .....	98
Tabla 26. Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial .....	99

Tabla 27. Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por sexo.....	100
Tabla 28. Análisis de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por grupos .....	101
Tabla 29. Análisis de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por sexos .....	103
Tabla 30. Comparación entre hombres y mujeres sobre la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial .....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Instrucciones. Imagen extraída del libro de La Estructura de la Mente. ....	30
Figura 2. Nuevos aprendizajes en la educación. Modelo Pedagógico Holístico Integrador. Giovanni Iafrancesco .....	36



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Base de Datos .....	116
Anexo 2.- Instrumentos de recolección de datos .....	117
Anexo 3: Estructura del instrumento de medición documental-rúbrica .....	127
Anexo 4: Diseño de instrumentos de medición documental-rúbricas .....	128
Anexo 5: Juicio de Experto de los instrumentos de medición documental-rúbricas .....	133
Anexo 6: Análisis de fiabilidad del instrumento de medición .....	138
Anexo 7: Relación entre las dimensiones de la I.E y el dibujo para ingeniería.....	139
Anexo 8: Contribución de la propuesta a la formación de competencias .....	144
Anexo 9: Aplicación de la metodología empleada y su experiencia .....	148

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería a través del diseño, creación y aplicación de rúbricas. Para esta investigación participaron un total de 55 estudiantes, pertenecientes al ciclo 2017-III, de las facultades de ingeniería civil, sistemas, industrial y seguridad industrial y minera de la Universidad Tecnológica del Perú-Campus Chiclayo, el cual estuvo conformado por 3 grupos, el grupo 1 comprendido por 15 estudiantes, el grupo 2 por 25 estudiantes y el grupo 3 por 15 estudiantes.

El diseño del estudio es sin intervención, según el control de sesgos de medición es prospectivo porque el investigador se encargó de diseñar y crear sus propios instrumentos de medición, para este caso: rúbricas; es transversal porque se hace una sola medición por cada unidad de aprendizaje.

Tomando en consideración el sexo de los participantes de los tres grupos de estudio y la escala de cada dimensión, se observa que son las mujeres las que muestran un mayor desarrollo de la inteligencia espacial. Los resultados demuestran que la aplicación de rúbricas permitió medir de manera significativa la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería, en sus cuatro dimensiones: Percepción visual, Operación espacial, Creación espacial y Comunicación espacial, así como la medición global del desarrollo de la inteligencia espacial.

*Palabras clave: inteligencia espacial, medición, dibujo para ingeniería, rúbricas.*

## ABSTRACT

The objective of this study was to measure the performance of the development of spatial intelligence in the students of the subject of drawing for engineering through the design, creation and application of rubrics. For this research, a total of 55 students participated, belonging to cycle 2017-III, of the civil engineering, systems, industrial and mining security faculties of the Universidad Tecnológica del Perú-Campus Chiclayo, which was conformed by 3 groups, group 1 comprised by 15 students, group 2 by 25 students and group 3 by 15 students. The design of the study is without intervention, according to the measurement bias control is prospective because the researcher was in charge of designing and creating his own measurement instruments, for this case: rubrics; it is cross-sectional because only one measurement is made for each learning unit. Taking into consideration the sex of the participants of the three study groups and the scale of each dimension, it is observed that women show a greater development of spatial intelligence. The results demonstrate that the application of rubrics allowed measuring in a significant way the performance of the development of spatial intelligence in students of the subject of drawing for engineering, in its four dimensions: Visual Perception, Spatial Operation, Spatial Creation and Spatial Communication, as well as the global measurement of the development of spatial intelligence.

*Keywords:* spatial intelligence, measurement, engineering drawing, rubrics

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la inteligencia espacial, es crucial para el buen desempeño profesional de los estudiantes de ingeniería, debido a que esta contribuye al desarrollo de competencias generales como: STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), misma que es fundamental para el éxito académico y profesional, expresión fundamentada en los siguientes autores: (Uttal, D. H., Miller, D. I., & Newcombe, N. S. 2013).

En el campo de la educación superior se aplican instrumentos que no miden con exactitud la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, esto se convierte en un obstáculo para poder realizar una evaluación más precisa y justa en la asignatura de dibujo para ingeniería, a pesar de que muchos investigadores reconocen su importancia, a nivel mundial, no se realiza mediciones precisas sobre ella, salvo a través de test convencionales en otras latitudes, los cuales son empleados en situaciones especiales y fuera del horario habitual de los estudiantes, por motivos evidentemente obvios, un estudio así, no se podría realizar en un contexto educativo como el conocido, aparte de no considerar su realidad y solo concentrarse en pruebas teóricas, sin tomar en consideración la aplicación de esos conocimientos en su futuro campo laboral, consecuencia de ello es que esta investigación se centra en el diseño, creación y aplicación de rúbricas para medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de ingeniería, pertenecientes al ciclo 2017-III, de las facultades de Ingeniería Civil, Sistemas, Industrial y Seguridad Industrial y Minera, de la Universidad Tecnológica del Perú-Campus Chiclayo, mismas que se crearon a lo largo de un proceso arduo e intenso, pues incluía las siguientes etapas: Diagnosticar la aplicación de instrumentos de medición documental que midan con exactitud la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, diseñar rúbricas como instrumentos de medición documental, evaluar las rúbricas por juicio de experto, evaluar su fiabilidad y aplicar dichas rúbricas. La génesis de mi investigación se generó por el deseo de desarrollar la inteligencia espacial de los estudiantes de ingeniería a través de la asignatura de dibujo para ingeniera.

## CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

### 1.1.-Antecedentes de la Investigación

Según la tesis doctoral: “Desarrollo y evaluación de las habilidades espaciales de los estudiantes de ingeniería: actividades y estrategias de resolución de tareas espaciales” cuya autora: Villa Sicilia Arantza de la universidad de Universitat Politècnica de Catalunya Departament D’expressió Gràfica A L’ Enginyeria del país de España; sintetizan su investigación como sigue:

Villa (2016). En su investigación menciona:

*La habilidad espacial es fundamental para el éxito académico y profesional de los ingenieros y está demostrado que puede desarrollarse con el entrenamiento adecuado. La docencia universitaria ha experimentado grandes cambios. La enseñanza práctica adquiere más relevancia y debe centrar sus objetivos en la adquisición de las competencias necesarias para el futuro profesional. Una competencia que debe adquirir el ingeniero es la capacidad de visión espacial, asignada en los planes de estudio a las asignaturas de gran contenido en representación gráfica. Las nuevas tecnologías y la posibilidad de modelar los objetos en 3D ha modificado de forma sustancial el proceso de diseñar y representar en ingeniería y arquitectura. En la docencia tradicional, la secuencia necesaria para dibujar en el papel los objetos tridimensionales, facilitaba el desarrollo de ciertos aspectos de la habilidad espacial. A raíz de la incorporación de la informática, han surgido numerosas investigaciones sobre cómo utilizar los nuevos recursos y metodologías en la docencia de la ingeniería. Se han desarrollado diferentes materiales, cursos o herramientas (específicos o incluidos en las asignaturas) para potenciar el desarrollo de las habilidades espaciales. Una dificultad en su implementación consiste en medir la validez y eficacia de dichas actuaciones. Continuando con esta línea de investigación, es importante saber qué pruebas pueden evaluar mejor las habilidades espaciales requeridas en los estudiantes de ingeniería, en concreto en el proceso gráfico y de diseño. Es importante también averiguar qué estrategias se emplean en la resolución de tareas espaciales y cuáles son más óptimas. Puede deducirse que fomentar el uso de dichas estrategias conduce a desarrollar las habilidades espaciales necesarias. Se ha realizado una investigación con estudiantes de primer curso de ingeniería de la Universitat Politècnica de Catalunya. Se han evaluado tres habilidades espaciales (plegado mental: DAT-SR; rotación mental: PSVT: R; y corte por un plano: MCT) antes y después de cursar Expresión Gráfica y se han realizado entrevistas en profundidad para averiguar las estrategias empleadas en su resolución. Se han relacionado las puntuaciones en dichas pruebas con las estrategias aplicadas, variables de los participantes (género, experiencias previas...) y evaluaciones de los diferentes bloques temáticos de la asignatura. A partir del análisis de resultados se han propuesto unos criterios para programar actividades que potencien el desarrollo de las habilidades espaciales, además de cubrir la adquisición de conocimientos necesarios. La estrategia más eficiente en resolución de tareas espaciales es una estrategia flexible que permite seleccionar la más adecuada para cada caso. Las personas con buenas habilidades espaciales, tienden a emplear una estrategia espacial holística. Pero si la tarea lo requiere (cuando se complica), emplean estrategias más analíticas, que suponen más tiempo, pero menos esfuerzo. Las personas con pobres habilidades espaciales tienen dificultades en la aplicación de estrategias espaciales. (pp.3, 4)*

Según el artículo titulado: “Un Análisis de la Capacidad Espacial en Estudios de Ingeniería Técnica” cuyos autores: Iera Arrieta y María Concepción Medrano de la universidad del país vasco, Bilbao, España; sintetizan su investigación como sigue:

Arrieta., & Medrano (2015)

*Desde el siglo pasado se ha recalcado la importancia que tiene la capacidad espacial en la inteligencia y en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En este trabajo se ha elegido el modelo de Carroll para analizar la capacidad espacial del alumnado de la Escuela Politécnica Universitaria de San Sebastián. Se han planteado tres objetivos: (a) analizar la capacidad espacial de los estudiantes de primero en función de la especialidad y del sexo, y en relación con la nota obtenida en dibujo técnico; (b) analizar, igualmente, la capacidad espacial de los estudiantes de tercero; y (c) comparar ambos resultados. El objetivo general de este trabajo es medir y analizar la capacidad espacial del alumnado de la Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián. Los objetivos específicos son los siguientes: Medir y analizar la capacidad espacial de los estudiantes de primer curso en función de la especialidad, en función del sexo y en relación a la nota obtenida en dibujo técnico. Medir y analizar la capacidad espacial de los estudiantes de tercer curso en función de la especialidad y en función del sexo. Comparar los resultados obtenidos en capacidad espacial en ambos cursos. Para realizar este trabajo se han utilizado distintos cuestionarios basados en pruebas que han tenido mucha tradición en la investigación en Educación Matemática. Estos son Spatial Relation del Differential Aptitud Test (DAT) de Bennet, Seashore y Wesman (1973); y Card Rotation Test, Hidden Figures Test, Gestalt Completion Test y Identical Pictures Test de Ekstrom, French, Harman y Dermen (1976). Los cuestionarios han sido adaptados y contrastados (validez y fiabilidad) por Arrieta (2006). A continuación, se describen las pruebas utilizadas para medir los distintos componentes y se muestran algunos ejemplos de ítems. La prueba de visualización se refiere al desarrollo de cuerpos. Tiene 20 ítems y el tiempo límite para su realización eran 8 minutos. Se han elegido dos muestras de estudiantes de la Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián. En los años 2005-2008 se ofertan seis especialidades en esa escuela: Arquitectura Técnica, Obras Públicas, Ingeniería Técnica Eléctrica, Ingeniería Técnica Electrónica, Ingeniería Técnica Mecánica e Ingeniería Técnica Química. Seleccionamos estudiantes de cuatro especialidades que, a priori, podían tener más diferencias en capacidad espacial entre ellas. En este trabajo, mostramos que en ningún caso aparecen diferencias significativas entre chicos y chicas en capacidad espacial. Tampoco hay diferencias en cada uno de los factores de la capacidad espacial, exceptuando la velocidad perceptiva de primer curso, donde sí hay diferencias a favor de las chicas y que parece deberse más al formato de la prueba ya que puede influir la velocidad de la transferencia de los resultados al cuaderno de respuestas. (pp.85, 101)*

Según la investigación de María del Rocío Carapia Arizmendi, titulada: “Estimulación De La Inteligencia Espacial Como Recurso Para Incrementar La Capacidad De Representación Tridimensional En Alumnos De Diseño Gráfico” de la Universidad autónoma metropolitana Azcapotzalco ciudad de México; expresan lo siguiente:

Carapia (2013)

*El hombre siempre ha tenido la necesidad de comunicarse y de transmitir lo que percibe como realidad, esto ha llevado a que se exprese con diferentes herramientas y en distintos medios, así encontramos en la historia estas representaciones desde las pinturas rupestres hasta hoy en día en los medios audiovisuales. En muchas ocasiones el profesional del Diseño Gráfico se limita a utilizar el plano bidimensional y la síntesis visual, esto debido a la misma formación en las aulas, no desde el nivel superior, sino desde niveles básicos, en donde no se ha dado la debida importancia a materias de expresión como lo es el dibujo, utilizando este solo como un pasatiempo y no como medio de representación y transmisión de mensajes de las necesidades básicas de todo ser humano, también se deja de lado el estímulo de la inteligencia espacial, muchas veces generando en el alumno una frustración; con estos antecedentes, al llegar a una carrera como Diseño Gráfico, en donde el objetivo es transmitir correctamente un mensaje, el alumno presenta carencias de este tipo. El presente proyecto se encuentra enfocado a estos estudiantes con el fin de*

*enriquecer y potenciar su trabajo de representación, el método consiste en realizar diferentes ejercicios, presenciales y otros apoyados mediante un multimedia (proyecto realizado previamente por la autora), con los cuales se busca en primer lugar comprendan el cómo y por qué de lo que perciben y en segundo lugar estimular el área de la inteligencia espacial para que aprendan a pensar en 3D y lo apliquen en la representación gráfica, de tal forma que apoyados con el uso de la tecnología y herramientas de simulación tridimensional mejoren su trabajo profesional. Los resultados demuestran como a través de los ejercicios el alumno tiene una mejor percepción de su espacio y una mejora en la transmisión de los mensajes a través de una adecuada representación de lo tridimensional en cualquier medio. (p. 5)*

Según la investigación de Diego Vergara Rodríguez Manuel Pablo Rubio Cavero, titulada: “Una innovadora metodología para ejercitar la capacidad de visión espacial de los estudiantes de ingeniería” de la Universidad de Salamanca, España; expresan lo siguiente:

Vergara, & Rubio (2013)

*Los estudiantes de ingeniería tienen que tener una buena capacidad de visión espacial para enfrentarse a las tareas cotidianas de su titulación. En este sentido, teniendo en cuenta que esta capacidad se puede mejorar mediante un entrenamiento adecuado, en este artículo se plantea una innovadora metodología basada en la existencia de vínculos interdisciplinarios entre el dibujo técnico y otras materias de carácter más práctico que, además, ayuda a reforzar la visión espacial de los estudiantes mediante unos ejercicios totalmente originales. Concretamente, este artículo trata el vínculo existente entre la asignatura Dibujo Técnico y la radiología industrial, obteniendo las vistas de una pieza (planta, alzado y perfil) como si fueran radiografías. Para ello, es necesario aplicar los conceptos propios de la radiología industrial, que definen de manera cuantitativa la coloración de las distintas zonas de una radiografía, en función del tipo de material y del espesor que tiene la pieza representada. La metodología activa que se plantea en este artículo ayuda: (i) a mejorar las habilidades espaciales del alumnado y (ii) a hacer más entretenido el estudio del dibujo técnico al acercar al estudiante al mundo profesional del ingeniero. (p.1)*

Según la tesis doctoral de Martin Gutiérrez, titulada: “Estudio y evaluación de contenidos didácticos en el desarrollo de las habilidades espaciales en el ámbito de la ingeniería”, de la Universidad de politécnica de Valencia, España; expresa lo siguiente:

Gutiérrez (2010)

*La capacidad espacial junto a otras capacidades como la verbal, numérica, razonamiento, memoria..., es una componente de la inteligencia. Esta componente (la espacial) es de gran importancia en el campo de la ingeniería, pues es considerada fundamental para realizar las actividades propias del ingeniero: diseñar, proyectar y ejecutar todo tipo de productos ingenieriles (Adánez y Velasco, 2002). El desarrollo de la habilidad espacial, por su característica de ser educable supone una mejora en la capacidad espacial del ser humano. Durante la última década, en el ámbito de la ingeniería, la habilidad espacial se ha convertido en una de las principales líneas de trabajo para obtener nuevas metodologías y herramientas, que proporcionan una mejora de la capacidad espacial en los estudiantes. En esta tesis se han desarrollado materiales didácticos totalmente prácticos basados en contenidos de ingeniería gráfica. También se han realizado herramientas para conseguir mediante cortos entrenamientos, no sólo desarrollar la habilidad espacial en los estudiantes de ingenierías sino también favorecer el aprendizaje de los sistemas de representación gráfica. Se analizan las tareas mentales que son objeto de medición en los test espaciales, y una vez definidas se realiza una recopilación, clasificación y selección de ejercicios en los siguientes términos: - Ejercicios que con más frecuencia son utilizados en la docencia de Expresión Gráfica. - Ejercicios utilizados en cursos de entrenamiento de habilidad*

*espacial. - Ejercicios y explicaciones teóricas sobre contenidos de sistema diédrico tradicional. Por otra parte, se analizará el efecto de jugar con un videojuego comercial, seleccionado por contener componentes geométricas, de forma que el jugador debe realizar tareas espaciales mentales y puede desarrollar la habilidad espacial. Tras confeccionar los materiales didácticos y desarrollar herramientas informáticas, se han realizado diferentes entrenamientos con estudiantes de primer curso ingeniería y arquitectura, para obtener en principio, resultados esperados sobre la mejora de la capacidad espacial. El análisis estadístico de los resultados muestra que todos los cursos o estrategias son perfectamente válidas para mejorar la capacidad espacial en los estudiantes, si bien es cierto algunas proporcionan conocimientos en sistemas de representación gráfica. Entra en juego la preferencia de los estudiantes para entrenar en un tipo de curso u otro, inclinándose más por aquellos que les permite la formación autónoma y están basados en nuevas tecnologías, dispositivos electrónicos, internet... Estos cursos proporcionan métodos óptimos de formación para desarrollar las habilidades espaciales de los estudiantes y en algunos de ellos favorecer el aprendizaje de los sistemas de representación gráfica. (pp. ix, xx)*

Según el artículo titulado: “La Competencia Espacial. Evaluación en Alumnos de Nuevo Ingreso a La Universidad” cuyos autores: Stella Maris Vázquez y Marianela Noriega Biggio, realizaron el estudio en carreras de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires y de la carrera de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, Argentina; sintetizan su investigación como sigue:

Vázquez. & Noriega. (2010)

*En una muestra de estudiantes de nuevo ingreso en la universidad en carreras técnicas — 854 sujetos, 596 alumnos pertenecientes al ciclo básico de las carreras de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires y 258 de la carrera de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional— se analizan las propiedades psicométricas de una prueba de competencia imaginativa y se plantean hipótesis referidas a diferencias en competencia espacial por carreras y sexo y al efecto de la instrucción. Se presenta el estado de la cuestión acerca de la naturaleza y evaluación de esta competencia y la discusión sobre las diferencias ligadas al sexo, que se han hallado en otros trabajos. Se verifica la confiabilidad y validez de la prueba, se hallan diferencias por carrera a favor de los alumnos de Ingeniería y se verifica una mejora significativa al finalizar el curso de ingreso. Los resultados confirman parcialmente los hallazgos de investigaciones previas en cuanto a la diferencia por sexos. Palabras clave: competencia espacial, diferencias por género, educación superior, test, análisis psicométrico. La ventaja de los varones crece con la edad (Geiser, Lehman y Eid, 2008); diversas experiencias de entrenamiento controlado han mostrado que, al principio, los varones aventajan en precisión y velocidad (Lohman, 1979, 1986; Carroll, 1993), pero luego las mujeres mejoran la precisión, aprovechando más las actividades de práctica dirigida, lo que es un indicador importante para la tarea docente. En síntesis, la ventaja de los varones en la competencia espacial debe diferenciarse según las habilidades que se pongan en juego en las tareas: el varón puede resolver más rápidamente, la mujer es más cautelosa, revisa sus respuestas (Peters, 2005); en las tareas que requieren estrategias analíticas, las respuestas de las mujeres pueden aventajar en precisión a las de los varones (Gallagher, 1989), pero la práctica minimiza las diferencias. En las tareas de visualización no se han hallado diferencias importantes; resultan las más difíciles para ambos sexos. Del análisis de la bibliografía citada se desprende que, en la actualidad, las diferencias por sexo en cuanto a la competencia espacial se interpretan a partir de modelos de interacción entre factores de orden biológico y factores socioambientales, con un fuerte acento en el papel que desempeñan las interacciones sociales, las prácticas de crianza y las experiencias previas a las actividades de aprendizaje. En nuestro trabajo, nos inclinamos también por este modelo a la luz de los resultados obtenidos en la fase empírica. (pp.65, 72)*



Según la tesis doctoral de Norena Martin, titulada: “Análisis del uso de dispositivos móviles en el desarrollo de estrategias de mejora de las habilidades espaciales” de la Universidad Politécnica de Valencia, España; sintetiza su investigación de la siguiente forma:

Martin. (2009)

*El objetivo de esa tesis fue determinar en qué medida las nuevas tecnologías (recursos web online y programas de bocetado por ordenador) son útiles para la mejora de las habilidades espaciales que requiere la profesión de ingeniero. Las nuevas interfaces de usuario y los recientes desarrollos en el campo de las comunicaciones móviles han creado un amplio abanico de posibilidades para los usuarios y para el diseño y el acceso a los materiales de aprendizaje. Esta tesis explora las oportunidades que nos ofrecen las nuevas interfaces usuario y la utilización de dispositivos móviles de pantalla táctil, con la intención de ofrecer cursos intensivos de mejora de las habilidades espaciales a los estudiantes de ingeniería con mayores dificultades en este ámbito. Con este propósito y en este contexto se abordan: nuevas herramientas y nuevos formatos: SketchUp y los dispositivos móviles de pantalla táctil, nuevos contextos: la educación a distancia y medida de la satisfacción de los usuarios: evaluación de los cursos realizados. Con este objetivo, este trabajo se estructura en base a dos líneas de actuación, diferenciadas en función del soporte utilizado y conectadas por su desarrollo temporal:*

*1. Se desarrollan dos estudios de campo con estudiantes de primer curso de ingeniería, un primer estudio utilizando el software SketchUp y otro con una aplicación web interactiva denominada “Building with blocks”. Estos dos trabajos se muestran efectivos en la mejora de las habilidades espaciales.*

*2. Los resultados obtenidos nos permiten abordar el diseño de nuevos materiales sobre dispositivos móviles de pantalla táctil. Se elaboran dos tipologías: • Un entorno web interactivo en formato plano (2D), optimizado para dispositivos tipo iPod Touch. Se diseña y evalúa un curso online programado para cinco días con este material. El curso muestra su efectividad en la mejora de las habilidades espaciales y es valorado con un alto grado de satisfacción por los estudiantes.*

*• Una aplicación para teléfonos móviles de pantalla táctil que nos permite la construcción de modelos de cubos en un entorno tridimensional y que ha sido desarrollada para el sistema operativo Windows Mobile. La herramienta es testada y mejorada en una prueba de usabilidad con un grupo de usuarios. Finalmente, se realiza un estudio de campo que permite obtener conclusiones preliminares que apuntan en la dirección de que esta aplicación mejora las habilidades espaciales de los estudiantes sometidos a un entrenamiento específico. (pp.7,8)*

Según la investigación Internacional de Gerardo Prieto de la universidad de Salamanca, España; Ángela Velasco de la universidad de Estadual Paulista de Brasil; Rosario Arias Barahona de la universidad San Martin de Porres, Perú; Mercedes Anido de universidad de Rosario, Argentina; Ana María Núñez de la universidad San Martin de Porres, Perú y de Patricia Có de la universidad de Rosario, Argentina, titulada: “¿Mejora la Visualización Espacial con el Aprendizaje del Dibujo Técnico?”; expresan lo siguiente: Prieto., Velasco., Arias., Anido., Núñez. (2008)

*Para analizar si el aprendizaje del dibujo técnico mejora la aptitud de visualización espacial, se aplicaron pruebas de visualización espacial al comienzo y al final de un curso de dibujo técnico en muestras de estudiantes del primer curso de ingeniería. Se encontró que un porcentaje moderado de alumnos mejoró su ejecución en la prueba de visualización. La mejora fue*

*semejante en los hombres y las mujeres. Los resultados apoyan la conclusión de que la aptitud de visualización espacial puede ser mejorada con el entrenamiento. (p.175)*

En este estudio a nivel internacional, se puede observar claramente que a lo que ellos llaman aptitud de visualización espacial se puede mejorar con el entrenamiento, pues queda nuevamente evidenciado que esta inteligencia puede ser potenciada y que por lo tanto no se nace con una inteligencia acabada o terminada.

Según el artículo de origen español, titulado: “El desarrollo de las habilidades de visión espacial y croquis en la ingeniería de producto” cuyos autores: Rosa Navarro y José Saorín de la universidad de la Laguna, Manuel Contero de la universidad Politécnica de Valencia, Ana Piquer de la universidad de Jaume (Castellón de la Plana, Castellón) y Julián Conesa de la universidad de Politécnica de Cartagena; sintetizan su investigación como sigue:

Navarro., Saorín., Contero., Piquer., & Conesa. (2004)

*Este artículo presenta una estrategia de apoyo al desarrollo de las habilidades de visión espacial y dibujo de croquis, mediante la utilización de aplicaciones informáticas e Internet. En primer lugar, se relacionan aquellos sitios Web que ofrecen contenidos vinculados al desarrollo de habilidades de visualización espacial. Los hemos categorizado y estructurado de manera que sirvan de ayuda a aquellos estudiantes que llegan a la universidad con una formación deficiente en esta área. A continuación, analizamos las técnicas disponibles para la medición de las habilidades espaciales y cómo se pueden utilizar para validar si una determinada experiencia formativa recibida por parte de los alumnos mejora dichas capacidades. Por último, presentamos nuestro trabajo actual orientado al desarrollo de una herramienta docente de bocetado asistido por ordenador, cuyo objetivo es la generación automática de modelos 3D a partir de croquis de objetos en perspectiva. El uso del croquis y el desarrollo de las habilidades de visión espacial son de vital importancia para la actividad proyectual del ingeniero [Jerz, 2002] [Strong, 2001], ya que proporcionan el soporte necesario para desarrollar las primeras fases del diseño, en las cuales no es necesario la construcción de complejos modelos CAD, sino la capacidad de expresar nuestro pensamiento espacial de una forma rápida. Dentro de este contexto, los ingenieros emplean habitualmente el croquis como herramienta natural de diseño. La implementación del sistema ECTS y el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a plantear la cuestión de dónde y cómo se deben adquirir estas habilidades fundamentales en la formación del ingeniero de producto. (p.115)*

## **1.2.-Base Teórica**

Las bases teóricas empleadas en esta investigación son: “Las Estructuras de la mente, Inteligencias Múltiples” de Howard Gardner y el Modelo Pedagógico Holístico Integrador de Giovanni Iafrancesco.

### 1.2.1.-Estructuras de la mente

La obra: Estructuras de la Mente, de Gardner que ha influenciado a buena parte del mundo occidental, menciona que las inteligencias cualesquiera que estas sean no se están midiendo con instrumentos documentales contextualizados (solo a través de test) ni mucho menos evalúan esas inteligencias.

Gardner (2001)

*Una pequeña pasa una hora con un examinador, quien le hace preguntas para indagar cuánto sabe (¿Quién descubrió América? ¿Qué hace el estómago?), su vocabulario (¿Qué quiere decir disparate! ¿Qué quiere decir campanario!), sus conocimientos aritméticos (si cuestan ochenta centavos cada uno, ¿cuánto tienes que pagar por tres chocolates?), su capacidad para recordar números (5, 1, 7, 4, 2, 3, 8), su capacidad para comprender la similitud entre dos elementos (codo y rodilla, montaña y lago). También puede pedirle que realice otras tareas determinadas —por ejemplo, salir de un laberinto u ordenar un conjunto de fotografías o cuadros de manera que relaten una historia completa. Tiempo después, el examinador califica las respuestas y obtiene un solo número —el cociente, intelectual de la niña, o C.I. Es probable que este número (que incluso se le puede mencionar a la niña) ejercerá un efecto apreciable en su futuro, influyendo en la manera en que piensen de ella sus profesores y determinando la posibilidad de que obtenga ciertos privilegios. La importancia dada al número no es del todo inapropiada: después de todo, la calificación en una prueba de inteligencia sí predice la capacidad personal para manejar las cuestiones escolares, aunque poco predice acerca del éxito en la vida futura. La semblanza anterior se repite millares de veces a diario en todo el mundo, y, en general, se atribuye bastante significado a la calificación singular. Desde luego, se emplean diferentes versiones de la prueba para diversas edades y en distintos ambientes culturales. En ocasiones la prueba se realiza con papel y lápiz en vez de la entrevista con el examinador. Pero los lineamientos generales —el equivalente a una hora de preguntas que produce un número redondo— constituyen la forma bastante común de probar la inteligencia en todo el mundo. Sin embargo, también debe ser claro que los actuales métodos de evaluar la inteligencia no se han afinado lo suficiente como para poder valorar los potenciales o logros de un individuo en la navegación por medio de las estrellas, dominar un idioma extranjero o componer una computadora. El problema consiste no tanto en la tecnología de las pruebas sino en la forma como acostumbramos pensar acerca del intelecto y en nuestras ideas inculcadas sobre la inteligencia. Sólo si ampliamos y reformulamos nuestra idea de lo que cuenta como intelecto humano podremos diseñar formas más apropiadas de evaluar y educarla. (pp.20, 21)*

Si observamos con precisión las preguntas realizadas por el examinador son las mismas que se realizan en exámenes convencionales desde la educación básica regular hasta la educación superior: ¿quién fue fulano?, ¿qué hace tal maquina?, ¿qué función tiene tal órgano x?, ¿en qué año se descubrió América?, ninguna de las preguntas realizadas está contextualizadas, solo solicitan respuestas directas, las respuestas no generan hipervinculación con nada y debido a ello es que se produce un aprendizaje basado en el memorismo y cuyos resultados no generan ningún aprendizaje significativo, aquellos que están concluyendo que la memoria no es necesaria, están cayendo en un grave error, pues la crítica está enfocada al memorismo, no, a la memoria.

El aprendizaje por memorismo fue la “mejor estrategia” empleada por los docentes de nivel inicial hasta en el nivel universitario y aún se sigue empleando actualmente y en muchas instituciones con la misma vehemencia que en tiempo atrás ; la evidencia de lo mencionado se encuentra en la aplicación de exámenes escritos, en los cuales en su mayoría se tiene que repetir al pie de la letra lo que fue “dictado” por el docente, forma de evaluación que recoge cuanto memorizaron los estudiantes sobre un determinado tema ¿pero ese es el objetivo?, ¿sentirse orgulloso de cómo sus estudiantes son los mejores memorizando el tema?, pues si la respuesta a esa pregunta es positiva, es obvio que esos estudiantes no podrán usar su memoria.

El memorismo es producto de una imposición, producto del dictador que le dictó, a un niño, un adolescente o joven, pues eso significa dictar clases, muchas veces se emplean términos, desconociendo su significado o etimología, convirtiéndolos en parte de nuestro léxico docente, es bajo la luz de este dato, que debemos permitirnos cuestionarlo todo y no aceptar a la ligera, datos, modelos o teorías, sin conocer la esencia, origen y significado de los mismos. Pues entonces si algo es impuesto, ¿qué adulto aceptaría aprender bajo ese contexto?, si un adulto se siente ofendido por ese tipo de actuación docente ¿cómo creen que se sentiría un niño de 5 años?

Respecto a los resultados numéricos después del test que se le hace a la niña de la historia, son tres opciones, primera opción: si su resultado se sitúa en el rango de 90 a 109, es inteligente normal promedio, como se trata de una predicción significará que en sus estudios en secundaria o superior siempre será promedio en todo lo referente a lo académico, segunda opción: el valor de C.I mayor de 128, tendrá una inteligencia superior y ese número la hará sentir superior frente a otros niños, lo más paradójico, son los mismos docentes que tanto luchan contra la discriminación que aplaudirán que esa niña sea “superior mentalmente” al resto de sus compañeros, esto generará un efecto psicosocial en el entorno en el que se desenvuelva esa niña.

Tercera opción: ¿Qué pasaría ahora si el valor de CI, fuese 40?, ¿qué significa? que tendría una deficiencia mental moderada, respuesta, según aquellos conocedores de ese coeficiente; ahora sería precisamente todo lo contrario del ejemplo anterior, asumen que ese valor numérico ya determinó su presente y su futuro, esa niña está sentenciada a ser una deficiente mental moderada, pues es así como la catalogan algunos profesionales que analizan niños y los etiquetan, entonces esa niña está demás en la escuela, porque jamás podría aprender; el C.I, está fundamentado en que la inteligencia es genética, se nace

inteligente o no se nace inteligente, concepto al cual muchos y renombrados especialistas refutan, el cerebro y la mente cambian permanentemente, el C.I. es una fotografía del instante en la línea de tiempo de la mente de una persona, asumir como algo definitivo ese resultado sería como suponer que aquellos que se tomaron fotografías en un determinado tiempo, no tendrían por qué cambiar físicamente o incluso psicológicamente, semanas, meses o años más tarde; este tipo de apreciación se opone a la evidencia científica especialmente a la técnica de neuroimágenes las cuales evidencian que el cerebro es ultra plástico y que este se puede modificar en función a las necesidades del entorno, es decir el aprendizaje es continuo, no estático.

De lo descrito por Gardner, enfatiza que las habilidades fluidas o dinámicas no son medidas, solo se enfocan en las habilidades cristalizadas o estáticas, no colocando a los autores frente a nuevos problemas pues se trata de pruebas sobre rapidez o habilidad verbal basado en algunos casos en la definición de términos, no enfocadas a su realidad y entorno.

Un aspecto fundamental y crítico a la vez, radica en que el problema no es la tecnología, si no, la ciencia, no es lo que hacemos, es lo que pensamos y la forma como lo pensamos es la forma de cómo lo construimos, esta frase vuelve a tomar importancia vital: “*cogito ergo sum*”, misma que se registró en su libro: Discurso del método en 1637, “pienso entonces soy”, René Descartes, matemático y filósofo francés, en la cual sintetiza su obra; no existe forma de hallar la verdad, si no es por medio de la razón, para él, la única forma de que un conocimiento sea válido, era si éste era probado en el horno de la duda; actualmente parece que este gran legado ha sido descartado de algunos círculos científicos y técnicos, pues se asume que ya todo lo dicho es verdad, sin ni siquiera tener la más mínima duda.

Este último aspecto es el que critica Gardner, el concepto de inteligencia está establecido, ¿para qué investigar más?, ¿por qué tendríamos que dudar del enfoque convencional de la inteligencia?, pues con un constructo fundamentado, ya establecido más que un soporte científico parece tratarse de un dogma, esto conlleva a diseñar instrumentos que “miden” todo menos lo que se proponen, el punto de quiebre radica en la modificación del esquema mental de los mismos investigadores, algo que ya un buen grupo de ellos está pensando hacer y otros que ya lo están haciendo hace mucho.

El aprendizaje, tiene sus orígenes en el latín, que viene a ser el proceso para poder asirse fuertemente de algo, esto implicaría intrínsecamente un esfuerzo o sacrificio; pues si

observamos la etimología del término y lo analizamos ¿quién intenta correr, esforzarse, consumir energía para alcanzar algo, si no es de su interés?, pues la respuesta es obvia.

Aprendo lo que me interesa, lo que se ajusta a mis necesidades, lo que me produce curiosidad eso creará una motivación intrínseca en la persona que quiere aprender, pero ¿a alguien le interesa lo que un niño o un joven quiere aprender?, pues normalmente se le dice siéntate y apunta que te voy a dictar, lo que las personas queremos aprender es ignorado por aquellos que quieren enseñar ¿qué creen que sucederá en ese momento? el docente pedirá que le presten atención, ahora nuevamente la pregunta ¿qué persona adulta le prestaría atención a un tema que no le interesa?, pues si un adulto no lo haría, ¿por qué debería hacerlo un niño o un joven?

Confucio dijo una frase célebre 500 años antes de Cristo: “Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí”, es increíble que hayan pasado 2500 años y sean muy pocos los que aplicaran la síntesis de tal sabiduría; solo se aprende haciendo, el aprendizaje no es, ni puede ser abstracto en especial en edades tempranas, sin la aplicación de tales conocimientos, estos quedarán enterrados en los vastos cementerios del memorismo.

Se debe recordar la teoría de Piaget respecto al desarrollo humano, la etapa de enseñar y aprender aspectos referidos a abstracciones puede enseñarse a partir de la adolescencia, no antes, ¿esto es racionalmente correcto?, pues hagamos una simple prueba para demostrar que esta teoría es aplicable o no ¿alguien ha visto al número tres caminando por la calle? ¿hemos sido tan ciegos que no lo hemos visto y fuimos tan descorteses que no lo saludamos? pues la respuesta es obvia, entonces se trata de abstracciones, algo en lo que el cerebro y mente del niño aún no están desarrollados en todo su potencial, salvo cuando éste entre a la etapa de la adolescencia.

El aprender conlleva a realizar una actividad cuya característica principal radica en la ejecución de la misma, bajo ese enfoque es imposible aprender algo mientras apuntas lo que otro dicta, porque el aprender produce movimiento, desplazamiento, involucramiento, el aprendizaje es experienciación y si no existe todo ello, no existe aprendizaje.

Bajo este contexto la metodología empleada en la asignatura de dibujo para ingeniería es la del Método por Proyectos, mismo que busca libertad por el aprendizaje, la autonomía, responsabilidad, honestidad, trabajo en equipo y solidaridad; libertad porque el estudiante será quien decida sobre que investigar y que solución puede ofrecer a una situación problemática antes identificada, por lo tanto no es el docente quien impone que

se debe investigar y que no, el estudiante tendrá la autonomía para ejercer su libertad para aprender lo que a él le interesa, automáticamente se genera un efecto dominó, pues al dar esa libertad para que el estudiante aprenda, automáticamente se activa su autonomía, su responsabilidad, su honestidad, porque deberá encontrar una solución innovadora, claro está, basado en lo que otros ya trabajaron, pero eso no indica que no pueda proponer una alternativa de solución diferente, el proyecto se realiza con un máximo de cuatro integrantes, el trabajo en equipo es intrínseco a esta metodología y la solidaridad para que todos se apoyen y den lo mejor de cada uno como equipo.

El método de proyectos estimula el aprendizaje significativo, pues el estudiante debe ir in situ, a la realidad e identificar un problema en ella, para ello se realiza visitas técnicas a plantas industriales, entre otros, mismas que promueven el aprendizaje por descubrimiento e identificar un problema en ella, una característica más de este método es que es Experiencial y solo a través de las experiencias se puede construir conocimiento y ser registrado en la memoria como tal.

Las ideas y propuestas de los estudiantes, deberán debatirse en equipo para que puedan priorizar una de esas ideas, pues luego deberán ponerla en acción a través de su equipo de compañeros, mismas que puedan ser factibles de poder realizarse en el tiempo programado de un ciclo académico.

Este método permite que sea el estudiante el dueño de su proceso de aprendizaje y el docente se convierta en su Mentor, que lo guiará en ese camino.

Solo puede existir aprendizaje cuando algo nos produce curiosidad, y como consecuencia nos produce interés, y este automotivación, la cual en automático generará emociones positivas, como la alegría de seguir aprendiendo y si el mentor sigue guiando a su estudiante, permitiéndole cometer errores y precisándole que estos son parte del aprendizaje, pues no sólo quedarán en emociones, ahora se volverá un sentimiento, tendrá pasión por seguir aprendiendo y no existirá miedo si en el proceso yerras, finalmente con todo lo anterior estará listo para prestar atención.

La aplicación de esta metodología permite desarrollar la inteligencia espacial, específicamente las dimensiones de la creación y comunicación espacial, y a través de ellas contribuir al desarrollo de competencias generales como la resolución de problemas y la comunicación efectiva, pero la parte más álgida consistió en introducir a los estudiantes a lo que en su futuro profesional tendrían que realizar, como es el caso de los planos básicos de arquitectura para los estudiantes de ingeniería civil y para ingeniería en

seguridad industrial y minería, pues estos planos de arquitectura les servirá para diseñar mapas de riesgos, actividad que realizan los profesionales de esta especialidad, los ingenieros de sistemas, desarrollaran planos de redes y estos requerirán la base de los planos arquitectónicos e isométricos y los de industrial los planos e isométricos de plantas industriales que también realizarán en su futuro profesional a través de mejora de los procesos y para ello deberán contar también con el flowsheet de procesos.

Producto de todo el diseño anterior generará la elaboración de un modelo 3D real, a través de la elaboración de maquetas, elaboradas bajo la base de los planos anteriormente diseñados, los cuales fueron diseñados a partir de los croquis y estos, de los bocetos.

### **1.2.1.1.-Inteligencia espacial: Howard Gardner**

Según Howard Gardner, su idea, tal como él precisa que es, las inteligencias múltiples, posee dentro de su teoría, una de las inteligencias que se desean desarrollar en esta investigación; esta hace mención a que mientras que algunas inteligencias como la lógico-matemática, decae directamente proporcional con la edad del individuo, sucede lo contrario a lo normalmente observado, en la inteligencia espacial, se observará sus hallazgos y conclusiones:

Gardner (2001). Respecto a la Inteligencia Espacial expresa:

*Las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados son centrales para la inteligencia espacial. Se puede pedir a uno que produzca formas o que tan sólo manipule las que se han proporcionado. Es claro que estas habilidades no son idénticas: un individuo puede ser agudo, por ejemplo, en la percepción visual, al tiempo que tiene poca habilidad para dibujar, imaginar o transformar un mundo ausente. Incluso en la medida que la inteligencia musical consiste en habilidades rítmicas y de tono que a veces están disociadas entre sí, y la inteligencia lingüística consiste en capacidades sintácticas y pragmáticas que también pueden venir desacopladas, también la inteligencia espacial emerge como amalgama de habilidades. De igual modo, es probable que el individuo con habilidades en varias de las áreas ya mencionadas tenga éxito en el dominio espacial. Otra razón de que sea posible considerar en forma razonable las habilidades espaciales como "de una sola pieza" es el hecho de que la práctica en una de estas áreas estimula el desarrollo de las habilidades relacionadas en otras. Cabe un comentario acerca de la frase "inteligencia espacial". Desde algunos puntos de vista, sería apropiado proponer el descriptor visual porque, en los seres humanos normales, la inteligencia espacial está íntimamente relacionada con la observación personal del mundo visual y crece en forma directa de ésta. Pero, así como la inteligencia lingüística no depende del todo de los canales auditivo orales y se puede desarrollar en un individuo privado de estos modos de comunicación, así también la inteligencia espacial se puede desarrollar (como veremos) incluso en un individuo ciego y que por tanto no tiene acceso directo al mundo visual. A propósito, se pueden plantear tareas análogas en la modalidad táctil, lo mismo para individuos ciegos que para los videntes. Luego que a alguien se le pide que manipule la forma o el objeto, apreciando cómo se percibirá desde otro punto de vista, o cómo se vería (o percibiría) si se le girara, se entra del todo en el aspecto espacial, pues se ha requerido una manipulación en el espacio. Este tipo de tareas de transformación puede ser*



*exigente, ya que se requiere que uno "rote mentalmente" formas complejas con número arbitrario de giros y vueltas. Roger Shepard, uno de los principales estudiosos de la inteligencia espacial, ha demostrado que el tiempo que se tarda uno en juzgar si dos formas son idénticas de hecho (como en la figura 1) está relacionado directamente con el número de grados que debe desplazarse una forma para que coincida con la otra. Con base en este estudio, y a la luz de muchos análisis de factores de los resultados de pruebas de inteligencia, parece razonable denominar a la inteligencia espacial como una forma discreta del intelecto, una colección de habilidades relacionadas, quizá, de hecho, el racimo singular de habilidades que los estudiosos de este campo admitirían en forma más generalizada. Una parte elusiva de la inteligencia espacial es la representación de su conocimiento fragmentario en otro formato o sistema simbólico. O quizá uno pudiera decir: mientras que el entendimiento espacial infantil desarrolla el espacio, sigue siendo difícil la expresión de este entendimiento por medio de otra inteligencia o código simbólico. En ese sentido, creo que cada forma de inteligencia tiene un curso de vida natural: mientras que el pensamiento lógico matemático se vuelve más frágil en la etapa tardía de la vida, entre todos los individuos, y también "peligra" la inteligencia cinestésicocorporal, al menos determinados aspectos del conocimiento visual y espacial parecen conservarse vigorosos, en especial en individuos que los han practicado en forma regular durante sus vidas. En distinción por contraste con el conocimiento lógico matemático, que concluye su trayectoria de desarrollo con abstracción creciente, la inteligencia espacial permanece ligada en lo fundamental al mundo concreto, el mundo de los objetos y su ubicación en el mundo. Quizá, ciertamente, aquí encontramos otra razón del "poder de permanencia" de esta inteligencia. (pp.141, 145)*

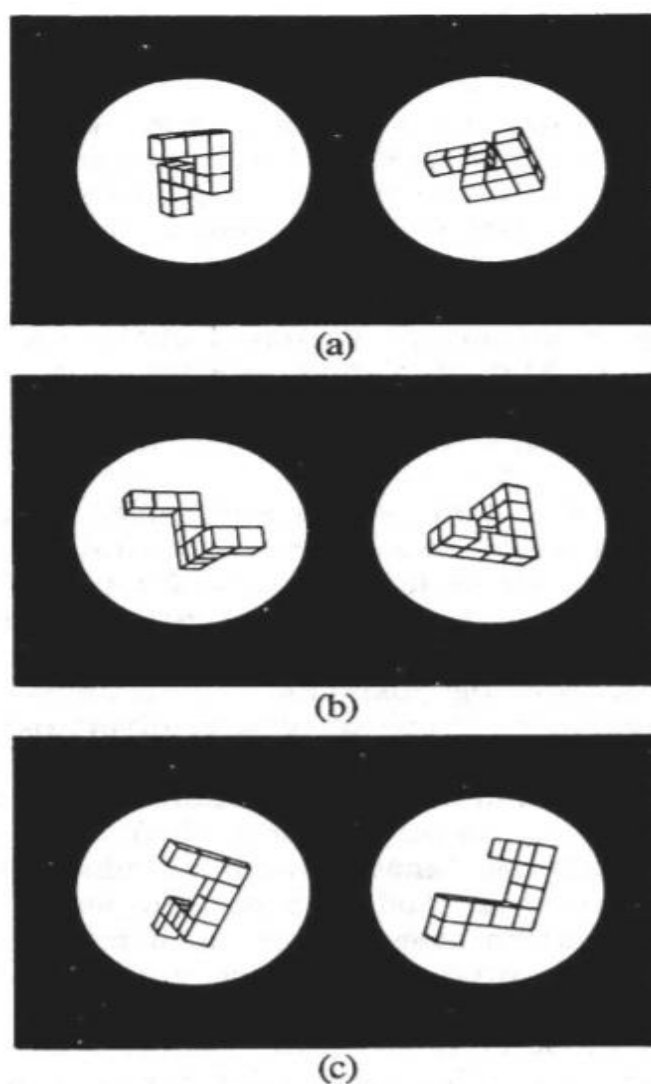


Figura 1. Instrucciones. Imagen extraída del libro de *La Estructura de la Mente*.

Respecto a las dimensiones de la inteligencia espacial, se han realizado múltiples propuestas que aún los mismos investigadores no aceptan unos de otros, debido justo a la forma como es que ellos conceptualizan tal inteligencia, debido a ello Gardner, realiza el comentario de que algunos pueden ser muy minuciosos respecto a la percepción visual, pero al momento de imaginar y plasmar un determinado dibujo, esto le resulte ahora muy complejo, dentro de las habilidades solo en el aspecto del dibujo, existe una gamma de operaciones mentales que se producen internamente en cada persona, solo que estas obviamente son imperceptibles a nuestros sentidos, no podemos visualizarlas lo que significa que algunos tienen estas habilidades más desarrolladas debido a sus necesidades y estas requieren que seamos más observadores.

La percepción visual se enfoca en ese sentido, estar atento a tu entorno es muy positivo y mucho más en nuestro tiempo, el dibujar es una actividad realizada con un

requisito, la tranquilidad que conlleva el realizar esta tarea, pues ya estamos hablando de mundos diferentes de aspectos sociales diferentes, mientras un adolescente cobrador de combi, va llamando a las personas para que suban al vehículo, él debe estar empleando su memoria para recordar quien le entrego recientemente 10 soles y por lo tanto mientras está cerca a la puerta debe tener claro donde está ubicada esta persona y que ropa lleva puesta cuando el gire su vista hacia los asientos, automáticamente sabe a quién debe dar el vuelto, pues aquí hay una prueba de la aplicación de la inteligencia espacial, en ámbitos que no son académicos.

En el ejemplo anterior ese adolescente tiene desarrollada la percepción visual, pero él lo desconoce, en cambio un adolescente de la misma edad el cual no trabaja y tiene la tranquilidad de su casa, puede dibujar lo que le interesa, siempre y cuando tenga inclinación por el dibujo, como observamos esto demuestra lo que dice Gardner, unos pueden tener la percepción visual más desarrollada, pero lo que respecta al dibujo ese desarrollo es mínimo e inversamente proporcional en el último caso, pero así como este dibuja muy bien, eso no quiere decir que su percepción visual esté desarrollada. Esto significa que la inteligencia espacial puede ser desarrollada.

En nuestra vida cotidiana observamos ya hace unos años, que hasta en las salas de los cines, la gran mayoría de personas desea ver determinada película en 3D, al mismo tiempo involucra un mayor precio, porque esta asegura un efecto más realista, pues al parecer el contexto completa hacia la estimulación cada vez más marcada de la inteligencia espacial.

En el plano de la física de las partículas y la recientemente descubierta: el Bosón de Higgs, amerita una explicación, un modelo, pero están difícil de explicar que ni siquiera los físicos logran entender el fenómeno de la generación de masa a través de esta partícula, pues no encuentran una analogía lo suficientemente convincente para poder explicarla al público interesado en ese tema; como se observa la aplicación de la inteligencia espacial es fundamental en el mundo de la ciencia, además Einstein, fue muy categórico en ese sentido con su frase: “ Si no lo puedo dibujar, es que no lo entiendo”.

### **1.2.2.-Fundamento científico de la existencia de la inteligencia espacial**

La “teoría” de las inteligencias múltiples, ni siquiera fue llamada así por su autor, pues este reconocía que aún faltaban muchos aspectos que resolver como para considerarla tal.

Respecto a la inteligencia espacial, se estaban realizando estudios para la demostración de su existencia y estos se remontaban a la década de los 70', como la investigación de John O'Keefe, Neurocientífico Cognitivo, con un postdoctorado en University College de Londres y cuyas investigaciones pioneras se describen en los comentarios sobre los Premios Nobel 2014 como sigue:

Zaragoza & Angosto (2014)

*El sentido del lugar y la capacidad de movimiento son fundamentales para nuestra existencia. Los descubrimientos de John O'Keefe, May-Britt Moser y Edvard Moser han resuelto un problema que ha preocupado a filósofos y científicos durante siglos: ¿cómo crea el cerebro un mapa del espacio que nos rodea? y ¿cómo podemos abrirnos camino en un entorno complejo? El 6 de octubre de 2014, el Comité Nobel reunido en el Instituto Karolinska de Suecia decidió otorgar este año el Premio Nobel de Fisiología y Medicina a los científicos que han resuelto este enigma, el estadounidense/británico John O'Keefe y el matrimonio compuesto por los noruegos May-Britt Moser y Edvard I. Moser, quienes han encontrado las claves del posicionamiento interno, una especie de "GPS interno" que nos permite orientarnos en el espacio. El mundo real es un entorno en continuo cambio cuya complejidad puede comprometer los rígidos comportamientos reactivos. Los animales durante la evolución han desarrollado mecanismos que los capacitan a predecir el futuro y una selección de comportamientos basados en sus metas. Las evidencias experimentales sugieren que estos mecanismos cuentan con la capacidad de generar una representación interna del propio cuerpo y del ambiente externo con un estímulo virtual paralelo de múltiples alternativas. En el contexto de un animal que se mueve en un espacio que contiene obstáculos movibles y no movibles, la representación interna puede definirse como una abstracción de la construcción espaciotemporal basada en metas que simulan características cruciales del entorno y describen las posibles interacciones entre los elementos y el animal. De esta manera la representación interna debe explicar, tanto la estructura espacial estática del entorno como los cambios que dependen del tiempo, es decir los obstáculos en movimiento. Hace 43 años John O'Keefe y Johnathan O. Dostrovsky (1971) descubrieron en el hipocampo de la rata, las llamadas o "células de lugar" (place cells), el componente clave del sistema que utilizan nuestras neuronas del hipocampo para saber dónde estamos. Al monitorizar la actividad cerebral de estos animales mientras recorrían un laberinto, O'Keefe se dio cuenta de que las sinapsis de estas neuronas se disparaban cuando la rata se encontraba en un lugar determinado. (p. 25)*

Como se puede observar es a través de este último estudio en el año 2014, que recién se puede aseverar que la Inteligencia Espacial posee suficientes pruebas que evidencian su existencia en forma científica; Howard Gardner no lo pudo demostrar, pero otros se encargaron de probar que sí tenía razón.

### **1.2.3.-Dimensiones de la I.E**

Según las mismas palabras del propio Gardner, su estudio no puede especificar las dimensiones de la inteligencia espacial, por ello deja "espacio" para que sean los especialistas, los que investigan directamente en ello, quienes se encarguen de esos aspectos tan cruciales:

Gardner (2001)

*Durante muchos años entre los estudiosos de la inteligencia ha sido artículo de fe el que la habilidad para resolver estos problemas con eficiencia es especial, aparte de la habilidad lógica o lingüística. Uno de los individuos que habló con energía en favor de la existencia e independencia de la habilidad espacial fue el psicometrista precursor L.L. Thurstone, quien consideraba que la habilidad espacial era uno de sus siete factores primordiales del intelecto. La mayoría de los estudiosos de la prueba de inteligencia desde Thurstone ha reforzado su conclusión de que existe algo peculiar acerca de la habilidad espacial, aunque entre las autoridades difieren acerca de la manera precisa en que se ha separado el dominio. El propio Thurstone dividía la habilidad espacial en tres componentes: la habilidad para reconocer la identidad de un objeto cuando se ve desde ángulos distintos; la habilidad de imaginar el movimiento o desplazamiento interno entre las partes de una configuración, y la habilidad para pensar en las relaciones espaciales en que la orientación corporal del observador es parte esencial del problema. Otro antiguo investigador, Truman Kelley, distinguía entre la habilidad para sentir y retener formas geométricas, y la capacidad para manipular mentalmente las relaciones espaciales. Una autoridad más, A. A. H. El-Koussy, distinguía entre la aptitud espacial bi y tridimensional, en la que cada una tenía aspectos estáticos y dinámicos. Y ha habido otras tipologías. Para los fines presentes, podemos pasar por alto las discusiones más ruidosas entre los psicometristas interesados en la imagería espacial. El número exacto de componentes y su definición ideal incita un nivel de especificación más allá del alcance de mi estudio general. (p. 142)*

Bajo ese contexto claramente acotado, Gardner no está en posición de precisar cuáles son las dimensiones de la Inteligencia Espacial, mismas que son fundamentales para poder conocer y definir esta variable, determinar con mayor precisión ésta, ya que su desconocimiento no permitiría obtener indicadores precisos ni mucho menos diseñar instrumentos de “medición” empleados para este objetivo; para esta investigación se usarán las dimensiones precisadas en la investigación del arquitecto Octavio Garfias de la universidad de Las Américas, Santiago de Chile:

Garfias (2006)

*Se propone una metodología que intenta jugar un papel teórico ordenador para la enseñanza del espacio arquitectónico fundada en los descubrimientos de la psicología contemporánea. La capacidad para comprender y desenvolverse en el espacio humano se basa en el desarrollo de dos habilidades fundamentales: la Percepción y la Operación sobre el espacio. La Creación espacial, por su parte, es una habilidad operativa que por su singularidad requiere de un tratamiento específico al igual que habilidades comunicacionales como el dibujo, por ejemplo, que contribuyen notablemente al desarrollo de todas las anteriores. En general, el desarrollo o ejercitación de alguna de las habilidades descritas potencia el desarrollo de las otras lo cual demuestra que las habilidades espaciales se presentan integradas. Esta proposición supone la existencia de cuatro categorías de actividad cuyos fundamentos se encuentran explícitos en los contenidos de las teorías expuestas. Se trata de instantes de un fenómeno que, en las etapas maduras del pensamiento espacial se presenta, la mayoría de las veces, de manera simultánea. Sin embargo, por razones del objetivo didáctico de la metodología que se presentan separadamente: la Percepción Visual, la Operación Espacial, la Creación Espacial y la Comunicación Espacial. La secuencia temporal que se propone, no obedece a una lógica rigurosa de etapas sucesivas, sino al orden en que, según la teoría psicológica, surge, se estructura y consolida el pensamiento espacial en el individuo: el “conocimiento figurativo” o imagen mental que pone el acento en la percepción y, luego, el conocimiento “operativo” que, de acuerdo a lo expuesto en la teoría, se*

*refiere a la actividad del sujeto basada en la transformación de la imagen. A continuación, se presenta la Creación Espacial, que como fenómeno intelectual es en realidad, una Operación Espacial más compleja. Por último, se ha incorporado la Comunicación, no porque secuencialmente se presente al final del proceso, sino porque es una instancia que subyace a todas las demás. Debe entenderse también, que cada una de las etapas constituyen áreas del conocimiento y de las destrezas espaciales que son objeto de aprendizaje y entrenamiento y que, como la teoría lo indica, el desarrollo o ejercitación de alguna de ellas potencia el desarrollo de otra, lo cual permite entender que el conjunto de aptitudes adquiridas se estructura como una sola pieza. El aspecto fundamental de cualquier proposición metodológica es la comprensión de los conceptos que la estructuran más que las ejercitaciones resultantes. En rigor, es la creatividad docente, fundada en una teoría estructurada, la piedra angular del éxito de cualquier método más que el riguroso seguimiento de cada etapa, la aplicación exacta de ejercicios o la ingente obligatoriedad de cumplir algún objetivo. (pp. 77,107,108)*

#### **1.2.4.-Modelo holístico integrador**

Giovanni Iafrancesco. PhD en Filosofía de la Educación de Newport University, California, USA. PhD en Educación de la U. Internacional Euroamericana de Valencia, España. Magíster en Docencia Universitaria de la U. De La Salle de Bogotá, Colombia. Magister en Estudios Profesionales del Instituto Latinoamericano de Estudios profesionales ILAEP de México. Magister en Estudios Estratégicos del Instituto de Estudios Estratégicos IDEE de Montevideo, Uruguay. Galardonado con 99 Distinciones y Premios Honoríficos en 14 países de Iberoamérica. Creador del modelo pedagógico del cual esta investigación usará como fundamento; sintetiza su Modelo Pedagógico Holístico Integrador como sigue:

Iafrancesco (2015)

*La Escuela Transformadora tiene como misión, desde la mediación, “formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad socio-cultural, resolviendo problemas desde la innovación educativa”. Esta misión le permite relacionar el ser (competencias antropológicas) con el saber (competencias académicas y científicas) y con el saber hacer (competencias laborales y ocupacionales) y desarrollar la capacidad de sentir (competencias afectivas), pensar (competencias cognitivas) y actuar (competencias éticas y morales) de quien aprende. permite relacionar la vocación con la profesión y la ocupación y genera la posibilidad de desarrollar actitudes hacia el aprendizaje, alcanzar y madurar procesos de pensamiento y competencias, construir el conocimiento, desarrollar habilidades y destrezas y cualificar los desempeños y aportar nuevos métodos, técnicas y procedimientos. así se aprende a vivir (competencias axiológicas y espirituales), a convivir (competencias ciudadanas), a aprender (competencias investigativas y tecnológicas), y a emprender (competencias de liderazgo y emprendimiento) y se generan espacios para cualificar los procesos de formación, investigación, extensión y docencia, tareas actuales de la educación. Haciendo un recorrido somero por los cambios en los roles de quien enseña, nos podemos dar cuenta que hemos ido cambiando nuestras tareas en relación con la enseñanza y hemos ido cualificando los aprendizajes: del profesor que decía lo que sabía, pasamos al maestro que explicaba lo que el alumno no entendía, al docente que aportaba el método para promover la aplicación de lo aprendido, al educador que se preocupó de la formación integral y al mediador que vela por la eficiencia, eficacia, efectividad y pertinencia del aprendizaje con el propósito de transformar la realidad y lograr mejoras, evolucionar y progresar. resultado de estos cambios*

*entonces se buscó lograr que el alumno que escuchaba se transformara en estudiante que entendía y participaba, en discente que verificaba, comprobaba, demostraba y experimentaba, en educando que construía el conocimiento y, finalmente, en un líder emprendedor competente, de excelentes desempeños, inteligente, autogestionario, pro-activo, protagónico, comprometido, laborioso, productivo, crítico constructivo, ingenioso, creativo, innovador que propone alternativas de solución lógicas a los problemas de su entorno (país, región, localidad, comunidad) y que al resolver estos problemas crea ambientes para mejorar su calidad de vida y la de los suyos. Estas necesidades de cambio llevaron a los países desarrollados a ir modificando los modelos pedagógicos, las estrategias didácticas y las formas de enseñanza, buscando con estos cambios cualificar los aprendizajes por parte de quien aprende y de quien aprende significativamente. Hoy sabemos que debemos crear una escuela transformadora que se fundamente en el proceso pedagógico recorrido, pero que genere nuevas alternativas educativas y pedagógicas. esto se logra con los maestros que tenemos y con las instituciones educativas que contamos, siempre y cuando el educador - mediador no se contente con decir lo que sabe para que el alumno lo escuche con atención, sino que debe explicar lo que el alumno no entienda, proponer métodos activos para que el alumno aprenda haciendo, facilitar procesos que permitan la construcción del conocimiento y generar programas y proyectos que permitan el desarrollo de los procesos de pensamiento y de las competencias cognitivas básicas, cualificando los desempeños y formando líderes emprendedores transformacionales que den respuestas nuevas a las condiciones nuevas que demanda el progreso, producto del devenir. para lograr estos propósitos, desde la mediación y desde la perspectiva de educación, escuela y pedagogía transformadora eep, las instituciones educativas deben tener inspiración: filosófico - antropológica, psicológico - cognitiva, sociológica, epistemológica, científico – tecnológica, pedagógica y empresarial y, desde éstas, fundamentar y cumplir su misión. esta es la propuesta, a manera de síntesis, de la estructura del modelo pedagógico holístico transformador, para las instituciones educativas que pretendan asumir la mediación pedagógica como mediación cultural a través de una Educación, una Escuela y una Pedagogía Transformadora. (pp. 17,42)*

Se describió anteriormente que el método a emplear de esta propuesta fue el de proyectos, método que tal como lo menciona el PhD. Giovanni Iafrancesco, estos sirve para desarrollar los procesos de pensamiento y de las competencias básicas, para ello mi propuesta recomienda el diseño de rúbricas como instrumento de “medición” para medir el desarrollo de la performance de la inteligencia espacial puesta en evidencia según el desarrollo de determinada tarea, así como los desempeños de la forma más justa posible,

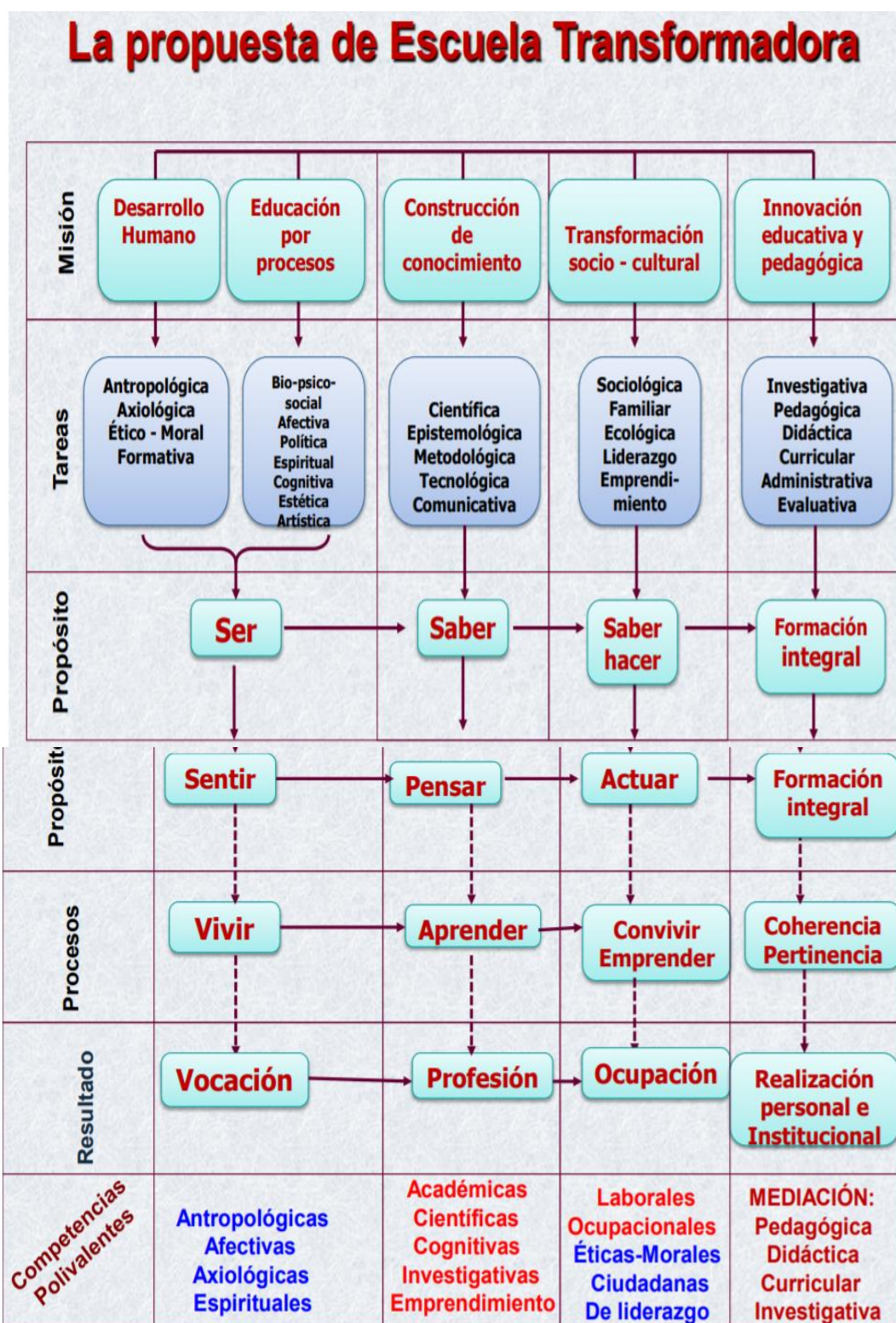


Figura 2. Nuevos aprendizajes en la educación. Fuente: Modelo Pedagógico Holístico Integrador. Giovanni Iafrancesco



Tener el silabo en mano, no garantiza necesariamente su comprensión absoluta, pues el primer docente diagnosticado no tenía idea sobre que inteligencia es la que se intentaba desarrollar a través de su asignatura y yo tampoco.

En mi caso, si noté que en la fundamentación del silabo decía que la asignatura contribuía al desarrollo del pensamiento espacial, pero no tenía claro que era el pensamiento espacial, así que inicié una búsqueda en un principio ligera y cuando lo hice encontré varios términos: pensamiento espacial, capacidad espacial, capacidad visual espacial, habilidad espacial, razonamiento espacial, inteligencia espacial por ultimo olvidé por un momento que era lo que estaba buscando porque aparecieron una infinidad de términos que no dilucidaron mi búsqueda, estos, terminaron por confundirme totalmente, así que lo deje de lado por un momento.

Un tiempo más tarde inicié una búsqueda más exhaustiva, debía de comprender qué tipo de inteligencia estaba desarrollando a través de la asignatura de dibujo para ingeniería, un gran estímulo para ello fue el PhD. Giovanni Iafrancesco, en una de sus conferencias expresó claramente: “El docente debe tener muy claro qué tipo de inteligencia va a desarrollar a través de su asignatura, modulo u otro”, pues entonces eso agudizó mi búsqueda, así que tenía que tener muy claro qué tipo de inteligencia debería desarrollar en mis estudiantes.

Tal como se observó al inicio de la investigación tenía que remontarme al concepto matriz inicial de inteligencia hasta poder conceptualizar el significado de: Inteligencia Espacial, después de meses y años de investigación y dudas que me acechaban, pude recién aclararlo, entonces la inteligencia es un constructo se trata de una variable cualitativa, y por lo tanto la inteligencia espacial lo es.

Ahora entraba nuevamente en una incertidumbre, ya existe una concepción aceptable ahora cuáles son sus dimensiones, ¿Cómo podría “medir” esas dimensiones? Pues esto involucró muchos meses más de investigación.

Luego aparecería la siguiente pregunta ¿con qué instrumento de medición mido lo que deseo medir?, se encuentran los famosos test, pero tal como lo fundamenté anteriormente ninguno medía la performance o la actuación de los estudiantes respecto a tareas específicas de ingeniería, relacionadas con el desarrollo real de problemas de su especialidad, pues resolver esa cuestión conllevaba a un gran esfuerzo.

Posterior a ello, inicié con el diseño y creación de las rúbricas, una ventaja grande fue que desarrollé tareas específicas en una hoja de Excel, desde el año 2014 donde registraba

todas las actividades detalladas de lo que debería realizarse, para el año 2016 ya tenía una colección grande sobre habilidades y destrezas y como medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, ahora cuando llegó el 2017, en el portal virtual llamado Canvas, pude aplicar las rúbricas para realizar las “mediciones” respecto al desarrollo de la inteligencia espacial, posteriormente fui perfeccionándolas en cada ciclo, además de validarlas posteriormente haciendo uso del juicio de experto y de evaluar su fiabilidad.

Después de 3 años de investigación constante que las rúbricas que diseñé, creé y apliqué para medir el desarrollo de la performance de la inteligencia espacial en los estudiantes de ingeniería, rindieron un excelente fruto.

### **1.3.-Definiciones Conceptuales**

#### **1.3.1.- Terminología del Objeto de Estudio**

##### ***1.3.1.1.-Una breve Línea de Tiempo: Génesis del término Inteligencia***

Para tener un concepto del término Inteligencia, debemos remontarnos a la historia y seleccionar el modelo que se considere más pertinente. Posterior a ello se debe emplear el concepto de inteligencia y el de inteligencia espacial y al mismo tiempo seleccionar las dimensiones de esta última.

Iniciaremos esta breve línea de tiempo con el que fue el posible maestro de Sócrates, de origen turco y el cual introdujo el concepto del nous (νοῦς, \_mente o pensamiento, en algunas otras fuentes incluso este concepto hace referencia al espíritu), gran visionario que incluso se anticipó a la ley de conservación de la materia de Antoine de Lavoisier ahora permitámonos leer el resumen de su doctrina:

Anaxágoras (500-428 a.C)

*Aunque pertenece a la escuela jónica, ocupa en ella un lugar especial. Ha sido considerado como fundador del teísmo filosófico. Entiende que la materia es una masa confusa e indeterminada, que los animales proceden de la humedad y del calor de la tierra, que el hombre debe la superioridad respecto a los demás animales a la perfección de sus manos y afirma que reina el orden en la naturaleza. El principio del orden es la característica más acentuada de la doctrina de Anaxágoras y la afirmación que más sedujo primero a Sócrates y después a Aristóteles para buscar precedentes de la concepción teológica del mundo. Por encima de la variedad de elementos que ofrece el mundo exterior, semejantes todos entre sí, homereios, reconoce Anaxágoras la unidad de la inteligencia (nou<s.), principio de movimiento y de orden, simple en sí mismo y con dos atributos: el conocimiento y el movimiento. No cree Anaxágoras que el orden sea efecto de la casualidad o de acción espontánea de la naturaleza material, sino que busca su causa en la existencia de un principio inteligente, distinto del mundo exterior. «Todas las cosas, dice, se hallaban en los comienzos confundidas, y vino después la inteligencia a hacer que reinase el orden.» No es para Anaxágoras la inteligencia un atributo de la materia; es un principio*

*independiente, separado, superior y anterior al mundo, que no ha salido en un momento dado del universo y sus transformaciones, sino que lo precede como el motor y ordenador.*

Anaxágoras 480 a.C, se oponía a creer que el universo y el estado de las cosas se deban al azar, pues se observa que él estaba a favor de lo que hoy se llama El Diseño Inteligente, para el existe un ser superior, motor, creador y ordenador del universo, si él estuviera en nuestro tiempo debatiría permanentemente con los que están a favor del evolucionismo, al tratarse éste justamente de proponer que el universo es consecuencia de la casualidad, que no hay nada inteligente en el cosmos y que “el mismo se creó porque quiso crearse”, ese es el argumento de los que sostienen tal hipótesis.

Si el estuviera vivo en este tiempo, encontraría mucho respaldo científico serio en ese sentido, puesto que el diseño inteligente que el propuso es fundamentado por muchos científicos como Jhon Lennox PhD en matemáticas de la Universidad de Oxford y astrónomos como Danny Faulkner, matemático, físico y PhD en astronomía de la Universidad de Indiana, Sir Bernard Lovell, físico y radioastrónomo inglés PhD de la Universidad de Bristol, por lo visto Anaxágoras estaría muy bien acompañado.

Platón (427-347 a.C)

*La filosofía de Platón se basaba en su teoría del alma dividida en tres componentes: razón, voluntad y apetito. Platón creía que, aunque el cuerpo muere y se desintegra, el alma continúa viviendo para siempre. Después de la muerte del cuerpo, el alma emigra a lo que Platón llamó el reino de las formas puras. Allí, existe sin cuerpo, contemplando las formas. Después de un tiempo, el alma se reencarna en otro cuerpo y regresa al mundo. Platón concluyó que el aprendizaje consiste en recordar lo que el alma experimentó en el ámbito de las formas, la misma idea de Sócrates.*

Platón fue discípulo de Sócrates, y ambos sostenían la creencia en la reencarnación, que no había otra cosa más que hacer, que intentar llegar al interior de su discípulo y estimular su memoria y así emerja su conocimiento, no había nada que “enseñarle” a nadie (si se les enseñaba pero no con el stress convencional que se suele a veces enseñar), pues todos venían de otras vidas, y su alma hace muchos años que ya estuvo en este mundo aprendiendo, bajo ese contexto es que Sócrates crea su mayéutica, el arte de parir las ideas en un hombre, a pesar de tal pseudo conocimiento, terminó siendo menos agresivo que el de Aristóteles.

A pesar de que el tema de la reencarnación no tiene ningún sustento científico y más está relacionado con las pseudociencias, este tipo de aprendizaje permitía la no presión del aprendiz, muy por el contrario, sucedió cuando dejó de emplearse tal “conocimiento”.

Martin (2001)

*Es en Platón donde el logos adquiere un sentido plenamente filosófico. En el Teeteto viene a decir que aportar una razón o explicación (lógoç) es lo que convierte una creencia verdadera en conocimiento: “Confía, pues, en ti mismo y piensa que Teodoro está en lo cierto. No cejes en nada en tu propósito y procura dar razón de lo que es la ciencia.” (Platón, c. 368 a. C./1972, Teeteto, 149b). El noûs se asocia a la razón como facultad pensante, de la cual queda excluido todo lo que es absurdo e irrazonable. El noûs es exclusivo del ser inteligente, de aquel que se conduce según un objetivo anteriormente fijado, lo cual exige un previo noeîn, una visión mental que proporciona una comprensión de la realidad en tanto que dotada de sentido. El noûs es una visión intelectual distinta de la visión sensorial, aunque en la literatura arcaica, en ocasiones, su sentido está más próximo a esta última. En este término se relacionan la facultad de pensar, la capacidad reflexiva y la meditación con la comprensión, la percepción e incluso con la memoria. Estos atributos son puestos en conexión con un pensamiento objetivo, con una forma de inteligencia divina. De ahí que, en el griego posterior, sobre todo en escritos filosóficos, el noûs se utilizará para designar la Inteligencia Suprema, el principio ordenador del universo. (p.36)*

Platón en un inicio era referencia incluso del cristianismo, pero al final decidieron inclinarse más por Aristóteles. Se hace mención al nous, término que al parecer el primero en emplearlo fue Anaxágoras, pero ambos terminaron en la misma conclusión el nous es la inteligencia suprema, y para que esta sea un principio ordenador del universo, es que no se trata de inteligencia, lo que Aristóteles quiso en realidad decir es que el nous, era la sabiduría, y que esta es imposible de ser obtenida por fuente humana, jamás podría suceder, pues la única fuente del nous, solo proviene del creador del universo.

Teniendo en consideración lo mencionado, el hombre es llamado a ser inteligente, pero jamás podrá ser sabio, salvo que establezca contacto con la fuente creadora que lo produce, y esto no significaría que el hombre pudiera por cuenta propia ser sabio, siempre esta sabiduría sería dependiente del diseñador y creador del universo, según lo mencionado por el mismo Platón.

Aristóteles (347-355 a.C)

*El estagirita nos recuerda que hay tres elementos del alma que controlan la acción y la verdad: la Sensación, la Razón y el Deseo. Descartada la primera ya que, por sí sola, no conduce al comportamiento racional (praxis) como se ve en los animales, quedan la Razón, en cuya esfera se producen la afirmación y la negación, y el Deseo, que se ejerce mediante la búsqueda y el rechazo. Bien es cierto que todas las funciones del alma buscan la verdad, pero sólo la inteligencia práctica, la phrónesis, tiene por objeto la verdad que se refiere al recto deseo: ello significa que en la elección se da una conjunción de Deseo y Razón; también que el hombre es un amasijo de ambos, es decir, que el hombre es elección. (p.25)*

Aristóteles tenía muy clara la finalidad de la Educación y eso lo observamos con detenimiento en su frase célebre: “Educar la mente sin educar el corazón, no es educar en absoluto”. Además de ello podemos percatarnos que el creador del tema de las emociones

no es Daniel Goleman, es a través de esta frase que en realidad podemos descubrir al verdadero autor de este tema: *“Cualquiera puede enojarse...es algo muy sencillo, pero...enojarse con la persona correcta, en el grado exacto, en el momento oportuno, por la causa justa y del modo correcto...eso no resulta tan sencillo”*.

Aristóteles, en su obra *Ética* a Nicómaco, describe lo siguiente: cuando se correlaciona el deseo con la razón se generan el recto deseo que es la búsqueda de la verdad, objetivo de la inteligencia.

Aristóteles es creador de su famosa frase: *“el alma es una tabla rasa”*, que viene a ser una tablilla sin inscripciones, en otras palabras el ser humano viene al mundo sin ningún conocimiento, ni nada innato, algo que a la luz de la neurociencia cognitiva y la técnica de neuroimágenes, echan por tierra tal aseveración, como en líneas anteriores se mencionó que para Sócrates y Platón, el alma ya tenía conocimientos sobre el mundo porque esta se reencarnaba y simplemente era cuestión de “hacerle recordar” lo que realizó en su vida pasada y luego vendrían automáticamente las respuestas, pues ese tema no tiene como ya se dijo ningún fundamento científico, pero al menos no causó daños psicológicos mientras las personas eran enseñadas.

A diferencia de Aristóteles que se fue al otro extremo, el no creía en la reencarnación y que por lo tanto no existían almas que hubieran estado en este mundo años atrás, pues en ese sentido se le da la razón, pero esta forma de pensamiento claro está basado en la verdad, resulta que causó más daño que la forma de pensamiento de Sócrates y Platón juntos, pues Aristóteles sostuvo de que un niño no trae nada en su mente y esto generó el maltrato y la agresión hacia los niños mientras se les “enseñaba”, pues guiados por este concepto, es que se daba pie para insultar y agredirlos, diciéndoles que no tienen nada en su cabeza, y que el profesor es “dios” y él les transmitirá el conocimiento necesario.

Aristóteles desconocía que los seres humanos nacemos con capacidades y que son la base para que se pueda generar el proceso de aprendizaje estimulando los procesos cognitivos pertinentes, inherentes en el niño, respecto a ello se realizará mayores precisiones posteriormente.

Años más tarde llegó Cicerón (106-43 a.C), quien se encargó de compilar no solo los conocimientos de los griegos, como Aristóteles, Platón, Anaxágoras entre otros; si no también su filosofía. Orador, abogado y político romano que llegó a convertirse en tribuno

y luego en cónsul, era un ecléctico, tal incluso como lo describe San Agustín de Hipona, Cicerón no aportó nada en el conocimiento existente, no produjo ninguna innovación.

A pesar de que no introdujo nada nuevo en la cultura romana, la búsqueda por la verdad era algo que lo tenía embelesado, (condición necesaria para la aplicación correcta de la inteligencia) tampoco aceptaba un argumento como válido si este no hubiese sido demostrado o ser cercano a la verdad, incluso podía darse la opción de desechar su propio argumento, si es que no se ajustara a la verdad, esto hoy lo podemos llamar como la ética científica, o en otras palabras “no debes casarte con tus ideas”, (esto evidencia un adelanto de 444 años, respecto Agustín de Hipona y su obra la Trinidad redactada aproximadamente en el año 400 d.C, y 1593 años de adelanto respecto a Descartes en su obra El Discurso del Método redactado en 1637 d.C, en el cual se emplea la Duda Metódica), tal como lo describe Cicerón, en su obra, Cuestiones Académicas, aquí sus propias palabras:

Cicerón (106-43 a.C)

*Yo, en efecto, si, llevado por alguna ostentación o afán de contender, me apliqué de preferencia a esta filosofía, juzgo que debe condenarse no sólo mi estulticia, sino también mis costumbres y carácter. Pues, si en los asuntos más pequeños es censurada la pertinacia y reprimida la sofistería, ¿querría yo, respecto a toda condición y proyecto de la vida entera, o contender con otros en forma áspera, o engañar no sólo a otros, sino también a mí mismo? Y así, si no juzgara impertinente en tal disputa hacer lo que algunas veces suele hacerse cuando se debate sobre los asuntos públicos, juraría por Júpiter y por los dioses penates que ardo en el deseo de encontrar la verdad y que siento lo que digo ¿Cómo, en efecto, puedo no ansiar descubrir lo verdadero, siendo que gozo cuando he encontrado algo semejante a lo verdadero? Pero, así como juzgo que es muy hermoso ver lo verdadero, así es muy torpe admitir lo falso por verdadero. Y sin embargo, yo no soy tal que nunca apruebe nada falso, que nunca asienta, que en nada opine, pero investigamos acerca del sabio. Sin duda yo mismo, por una parte, soy un gran opinador (pues no soy sabio). (p. 52)*

Según la tesis doctoral de Miguel Luis Martín Jorge, titulada Análisis histórico y conceptual de las relaciones entre la inteligencia y la razón, de la universidad de Málaga, registra este importante dato sobre la obra de Marco Tulio Cicerón del cual describe:

Martin (2001)

*Al Parecer fue el político y filósofo Marco Tulio Cicerón quién introdujo en el mundo latino los términos griegos logos y noûs. Cicerón dedicó parte de sus esfuerzos a hacer accesible la filosofía griega a la cultura latina. Su labor de traductor y divulgador sentó las bases de la terminología filosófica de la que se sirvieron los pensadores latinos El sentido que autores como San Agustín (354-430) o Santo Tomás (1225-1274) dieron posteriormente las palabras intellegentia y ratio, tiene su origen en las aportaciones de Cicerón. (p.38)*

Años más tarde nace YâHSHU'Āh, aproximadamente en el año 6, a.C, esta observación es una deducción que radica en el documento histórico de Claudio Josefo,

donde registra la fecha de la muerte del rey Herodes “El Grande” en el año 4 a.C, describiendo como la enfermedad que presentaba lo destruyó, aproximadamente en el transcurso de dos meses, contaba con setenta años, antes de eso, es conocido el hecho de que se enteró a través de unos científicos (los reyes magos) de la época de que nacería un niño en Belén, el cual se convertiría en el rey de los judíos, preso de su miedo de perder su reino, Herodes el Grande mandó matar a los niños menores de dos años, no importaba cuantos tendrían que morir, tenía que caer el elegido al final de cuentas, bueno es esta historia de la cual en nuestra tiempo actual se celebra como el día de los inocentes, 28 de diciembre; aunque no existe registros históricos de este supuesto hecho, no se puede concluir que este evento no existió, porque el mismo Flavio Josefo no lo registró en ninguno de sus libros, aunque según expertos sostienen que conociendo los detalles de la tiranía de Herodes El Grande, que fue capaz de matar a sus propios hijos, la idea de la matanza de hijos ajenos no estaría tan lejos de la realidad.

YâHSHU'Āh, inicia su misión rondando los treinta años de edad y una de las historias que se ha proyectado hasta nuestros tiempos junto con el termino clave empleado se encuentra en el evangelio de Mateo, esto es lo que expresa YâHSHU'Āh, 24 d.C, respecto a la inteligencia en la parábola de los talentos:

*Porque el reino de los cielos es como un hombre que, al emprender un viaje, llamo a los siervos y les encomendó sus bienes. Y a uno le dio cinco talentos, a otro dos, y a otro uno, a cada uno conforme a su capacidad; y se fue de viaje. El que había recibido los cinco talentos, enseguida fue y negoció con ellos y ganó otros cinco talentos. Asimismo, el que había recibido los dos talentos ganó otros dos. Pero el que había recibido uno, fue y cavó en la tierra y escondió el dinero de su señor.*

*Después de mucho tiempo vino el señor de aquellos siervos, y arregló cuentas con ellos. Y llegando el que había recibido los cinco talentos, trajo otros cinco talentos, diciendo: “Señor me entregaste cinco talentos, mira, he ganado otros cinco talentos. Su señor le dijo: “Bien, siervo bueno y fiel; en lo poco fuiste fiel, sobre mucho te pondré, entra en el gozo de tu señor. Llegando también el de los dos talentos., dijo: Señor me entregaste dos talentos, mira, he ganado otros dos talentos. Su señor le dijo: “Bien, siervo bueno y fiel; en lo poco fuiste fiel, sobre mucho te pondré, entra en el gozo de tu señor. Pero llegando también el que había recibido un talento, dijo: “Señor, yo sabía que eres un hombre duro, que siegas donde no sembraste y recoges donde no esparciste, y tuve miedo, y fui y escondí tu talento en la tierra, mira, aquí tienes lo que es tuyo. (Mateo: 25:14-25 Versión Latinoamericana).*

Después observar con detenimiento la lectura se puede extraer lo siguiente: se cae en el error de llamar talentos a la inteligencia, al intelecto, a las aptitudes, pero YâHSHU'Āh, jamás dijo eso: Textualmente su historia dice así: “Un hombre que se iba al extranjero llamó a sus siervos y les encomendó su hacienda: a uno dio cinco talentos, a otro dos y a otro uno, a cada cual según su capacidad”.

Ahora el punto de observación es éste, ¿en qué momento se menciona que talento es inteligencia?, YâHSHU'Āh, dice claramente: se le entregó cierto número de talentos en función de su capacidad, por lo tanto, el término talento ha sido distorsionado por completo, porque el mundo entero usa el término talento para referirse a una característica de habilidad, destreza o inteligencia innata en las personas, o sea que ya nacieron así, y eso jamás dijo YâHSHU'Āh. Y ¿porque usar esta parábola para referirnos al término talento?, pues la respuesta es que los académicos la emplean haciendo alusión que el hombre de los evangelios llamado el Cristo, es el culpable de insertar este término a nuestra cultura.

¿Pero por qué la distorsión de los términos?, este error de observación (ni siquiera requiere un análisis para su entendimiento) es el común denominador tanto en comunidades religiosas y hasta científicas, en la calle siempre escuchamos el término: es que él es talentoso y el otro no; si observamos bien la lectura dice claramente: “a cada cual según su capacidad”.

Debido a la duda generada es que se investigó sobre las demás versiones de la biblia en sus versiones originales en griego.

Según la versión Nestle en el griego antiguo: *En griego antiguo de cuando fue escrito el evangelio de Mateo, el término capacidad se traducía como: dynamin (δύναμιν), en una de las versiones de la biblia en el griego original en Nestle GNT-1904, (καὶ ὃ μὲν ἔδωκεν πέντε τάλαντα, ὃ δὲ δύο, ὃ δὲ ἓν, ἐκάστῳ κατὰ τὴν ἰδίαν δύναμιν...)* (Mateo 25:14-25 Versión Nestle GNT-1904).

Según la versión bizantina muestra lo siguiente: “καὶ ὃ μὲν ἔδωκεν πέντε τάλαντα, ὃ δὲ δύο, ὃ δὲ ἓν, ἐκάστῳ κατὰ τὴν ἰδίαν δύναμιν...” (Mateo 25:14-25 Versione RP Byzantine Majority Text 2005).

Según El DGE (Diccionario Griego Español). (n.d.): “El término: δύναμιν (*dynamin*), tiene las siguientes acepciones tal como se muestra: *Capacidad, propiedad, facultad, capacidad para: δύναμιν, facultad, capacidad, facultad, propiedad de las cosas, habilidad, arte, Ciencia, eficacia*”.

Investigando con profundidad el término dynamin (δύναμιν) tiene muchas acepciones, tal como se demuestra en los datos del párrafo anterior, pero la que más se ajusta, después de revisar minuciosamente todas, al contexto de la parábola es: habilidad, arte, ciencia, eficacia, entonces está totalmente claro, el hombre rico entregó talentos a sus siervos en función a sus capacidades, por lo tanto el talento no es capacidad, ni habilidad, ni inteligencia, ni nada por el estilo, el talento es un recurso, en este caso económico que servirá para desarrollar esa capacidad que se expresa textualmente tenían los tres siervos.



San Agustín, nace en Tagaste, Numidia, provincia africana romana, en el actual Argelia, el 13 de noviembre de 354 d.C y en el año 387 d.C, se hace bautizar por San Ambrosio de Milán, Roma, regresa a África en el 388 d.C, tres años después es nombrado sacerdote de Hipona, en la misma Numidia. Es uno de los 36 doctores de la iglesia, su obra teológica es empleada por la iglesia cristiana católica y protestante. Agustín discutió respecto a la percepción del tiempo mencionado que este no existe como tal, que solo se trata de una experiencia interna, o sea de origen psicológico. Incluso fue un paso más adelante en el tiempo, respecto a Descartes y la autoexistencia: dudar es pensar, pensar es existir.

#### San Agustín (421)

*Noble criatura es el alma. Efectivamente es la ciudad de Dios de la cual se han dicho cosas tan gloriosas (cf. Sal 86,3), porque ha sido hecha a imagen y semejanza de Dios. La razón es la energía del alma colocada sobre las cosas corporales, y por debajo de las espirituales; separa, pues, lo verdadero de lo falso, que es propio, de la Lógica; las virtudes de los vicios, que es propio de la Ética; y por medio de los experimentos de las cosas investiga las naturalezas, que es propio de la Física. Pues en estas tres consiste toda la Filosofía. "Totam igitur Philosophiam ratio comprehendit. Intellectus sive intellegentia, ea vis animae est, qua de divinis, quantum homini poosibile est, cognoscitur. Ad caelestia enim arcana penetranda ratio per se non sufficit, nisi a Deo adiuta fuerit. Tunc finis eius, si bene viget, cum adnotitiam secretorum, quae diu investigando quaesivit, pervenerit, intellectus seu intellegentia nuncupatur. Boethius tamen dicit intellegentiam solius Dei esse et admodum paucorum hominum: sed horum alterum pro altero sapienter ponitur". "En resumen, la razón comprende la filosofía entera. El entendimiento o inteligencia es esa energía del alma, por la cual se entera de las cosas divinas, en cuanto le es posible al hombre. Y para penetrar las cosas celestiales arcanas la razón no es suficiente por sí, a no ser que Dios la ayude. En el momento en que su fin, si vive bien, llegue al conocimiento de las cosas secretas, que ha buscado investigando por mucho tiempo, se llama entendimiento e inteligencia. Boecio, sin embargo, dice que la inteligencia es de solo Dios y a lo sumo de unos pocos hombres: pero con frecuencia se toma lo uno por lo otro". (pp.169, 172)*

Según lo descrito en la obra de San Agustín, se extrae lo siguiente: que se puede llegar a descubrir las cosas secretas o divinas a través de un arduo trabajo, después de muchas horas, días, meses, años de investigación y llegar a experimentar, conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar ese conocimiento, entonces recién habrá alcanzado la inteligencia.

Como se observa claramente el concepto de inteligencia de San Agustín de Hipona, es que ésta no es genética, nadie nace inteligente, pero si con el potencial para serlo, esta es adquirida y por lo tanto se desarrolla, en base a las capacidades, las cuales fueron mencionadas en la parábola de los talentos.

Matej Hochel, es estudiante de doctorado de Psicología Experimental de la Universidad de Granada, región autónoma de Andalucía al sur de España, está desarrollando una línea de

investigación sobre las bases neurocognitivas de la sinestesia, aquí uno de sus artículos, cuyo capítulo está referido a la inteligencia y quien fue el que rescató este término de las profundidades del pasado histórico:

Hochel (2012)

*Ahora bien, ¿a quién debemos este interés casi obsesivo que la inteligencia despierta en la sociedad moderna? La palabra «inteligencia» hizo su primera aparición en los textos científicos gracias a Sir Francis Galton (1822- 1911), primo hermano de Charles Darwin. Este controvertido personaje de la ciencia estaba literalmente fascinado por las matemáticas y, sobre todo, por las técnicas de medición. Acertadamente, sus primeros pasos como científico le llevaron a la topografía y la meteorología. No obstante, inspirado por su pariente más famoso (Darwin) pronto empezó a dirigir su atención hacia el campo de la herencia. Para probar sus teorías sobre el origen genético de la inteligencia, Galton en su laboratorio (por el cual pasaron unos 17.000 sujetos en los años 80 y 90 del siglo XIX) recogía datos sobre diversas variables como la fisonomía, la agudeza sensorial, los tiempos de reacción, etc. que en su opinión se relacionaban con la capacidad intelectual. Su afán por «medir» al ser humano le convierte en un verdadero precursor de la psicometría actual. En la obra Hereditary Genius (El genio hereditario-1869), mantiene que la inteligencia es fruto de la herencia donde la influencia del ambiente y de la educación es despreciable. (p. 4)*

Según lo anterior citado, tengo una opinión totalmente contraria a la de Francis Galton, (además de que su concepto de inteligencia está referido a aspectos únicamente académicos, muestra de un reduccionismo preocupante) pues si la inteligencia es fruto de la herencia, existen muchísimos casos experienciales y cercanos a cualquier persona, donde hijos de padres campesinos, hoy son muy buenos profesionales en diferentes especialidades, bajo ese contexto la hipótesis de este autor definitivamente no soporta la experiencia, esto sin considerar todos los estudios realizados desde hace más 70 años, además de los especializados como los de la neurociencia, todos ellos apuntan a un desarrollo de la inteligencia, tampoco se puede menospreciar la parte genética, pero sería un grave error anular el medio como un catalizador positivo o negativo lo suficientemente determinante para potenciar las capacidades de los seres humanos; como es el caso específico de la teoría sociocultural de Lev Semyonovich Vigotsky, el cual consideró que los procesos psicológicos superiores solo podrían desarrollarse a través del entorno social en el que niño se desenvuelve, aquí un fragmento de su teoría:

Vygotsky (1934)

*Vygotsky influyó en el pensamiento constructivista moderno quizás más que cualquier otro individuo. Vygotsky sostuvo que, a diferencia de los animales, que reaccionan solo al medio ambiente, los humanos tienen la capacidad de alterar el medio ambiente para sus propios fines. Es esta capacidad de adaptación la que distingue a los humanos de las formas inferiores de vida. Una de sus contribuciones centrales al pensamiento psicológico fue su énfasis en la actividad socialmente significativa como una influencia importante en la conciencia humana. La discusión más controvertida de Vygotsky fue que todas las funciones mentales superiores se originan en el*

*entorno social. Su enfoque de la inteligencia enfatizaba la inteligencia como una actividad de proceso en lugar de una entidad estatal. Un concepto importante en la teoría de Vygotsky es la zona de desarrollo próximo. Esta es "la distancia entre el nivel de desarrollo real según lo determinado por la resolución de problemas independiente y el nivel de desarrollo potencial según lo determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces". La zona de desarrollo próximo representa la cantidad de aprendizaje posible por un estudiante dadas las condiciones de instrucción adecuadas. El campo de la autorregulación, así como varias aplicaciones (como el andamiaje de instrucción) han sido fuertemente influenciados por su teoría. "El animal solo puede ser entrenado. Solo puede adquirir nuevos hábitos. A través de ejercicios y combinaciones puede perfeccionar su intelecto, pero no es capaz de desarrollo mental a través de la instrucción en el sentido real de la palabra". (Vygotsky, 1934; Comprender a Vygotsky).*

Las bases teóricas de Vygotsky, no han podido ser derribadas a lo largo del tiempo por el contrario, investigaciones de diferentes partes del mundo emplean su teoría, los mismos norteamericanos le dan la razón, la ciencia actual también, el aprendizaje se potencia cuando lo puedes socializar, un niño tiene una duda de un aspecto que le da curiosidad, por ejemplo el tema de los dinosaurios o del universo, cuando el busca quien le dé respuesta a sus interrogantes, y no encuentra quien se las de una manera sencilla, pues en algunos casos, ni sus profesores se la pueden dar, en muchos casos ni los familiares lo pueden hacer, así que espera a su padre o un primo mayor o un tío, que sea igual de curioso que él, y está muy entusiasmado que llegue a su casa a visitarlo, porque sabe que podrá dar rienda suelta a todas sus preguntas y curiosidad.

Nuevamente no se está hablando de un aprendizaje formal, cuando llega ese día, ese niño de 7 años, iniciará con una batería de preguntas, que ese familiar estará feliz de responder, no hablamos de un adulto común y corriente, dijimos claramente, líneas arriba que es igual en curiosidad que el niño, así que ese niño nunca tendrá como respuesta un :¡niño no fastidies!, ese adulto tiene la misma intensidad de resolver las preguntas y es directamente proporcional a las preguntas del niño.

Pues aquí este ejemplo extraído de la vida real, donde la zona de desarrollo real, es precisamente los conocimientos que ese niño ya investigó por cuenta propia, pero aún no comprende algunas o muchas cosas y para ello necesita a ese guía o mentor, cuando se encuentre resolviendo sus dudas y siga interrogando estará en la interfase del desarrollo próximo y una vez que comprendió y cree sus propios conceptos o resuelva por cuenta propia algún problema determinado sin la intervención de ningún guía, entonces ese niño habrá llegado a la zona de desarrollo potencial, cuando quiera continuar y seguir preguntando sobre el mismo tema ( solo a manera de ejemplo), ahora la zona de desarrollo

potencial se convertirá en la zona de desarrollo real, lista para continuar hacia la etapa de desarrollo potencial y luego haciendo feedback.

Vygotsky, desafió a Jean Piaget, PhD, en ciencias naturales, Universidad de Neuchâtel, Suiza (1918), estudios Postdoctorales en psicoanálisis, Universidad de Zurich (invierno, 1918-1919); intenta definir lo que es la inteligencia y se encuentra en su camino con un concepto extremadamente complejo de poder definir tal como lo observamos en su obra la Psicología de la Inteligencia de 1947, aquí sus propias expresiones:

Piaget (1972)

*Evidentemente, interesa para delimitar el dominio del que nos ocuparemos bajo esa designación, basta llegar a un acuerdo sobre el grado de complejidad de intercambios a distancia, que se convendrá en llamar, a partir de este momento, "inteligentes". Pero aquí surgen las dificultades, ya que la línea inferior de demarcación sigue siendo arbitraria. Para algunos como Claparède y Stern, la Inteligencia es adaptación mental a las circunstancias nuevas. Puede decirse que una conducta es tanto más "inteligente" cuanto que las trayectorias entre el sujeto y los objetos de su acción dejan de ser simples y requieren una composición progresiva. Un hábito podría ser más complejo, pero sus articulaciones espacio-temporales quedan soldadas en un todo único, sin partes independientes ni susceptibles de componerse separadamente. Entonces definir la inteligencia constituye el estado de equilibrio hacia el cual tienden todas las adaptaciones sucesivas de orden senso-motor y cognoscitivo, así como todos los intercambios asimiladores y acomodadores entre el organismo y el medio. (pp.21, 23)*

Muchos investigadores más se encuentran en esta línea, pero si continuáramos con ella, sería interminable, así que consideraré a una de los trascendentes de los años ochenta, tomando como referencia el año 1983, y que repercute hasta hoy con sus respectivas ediciones, se trata de la obra: Estructuras Mentales; La Teoría de las Inteligencias Múltiples de:

Gardner (1992)

"He formulado una definición de lo que llamo una "inteligencia". Una inteligencia es la capacidad de resolver problemas o crear productos, que sean valiosos en uno o más entornos culturales." (p. 5).

La principal contribución realizada por Sternberg en el campo de la inteligencia es su Teoría triárquica de la inteligencia humana.

Varias teorías influyentes relacionadas con la creatividad, la sabiduría, los estilos de pensamiento, el amor y el odio además de ser autor de más de un gran número de artículos, define a la inteligencia de la siguiente forma:

Sternberg. (2004)

"Defino [la inteligencia] como su habilidad para lograr lo que sea que quiera lograr en su vida dentro de su contexto sociocultural. Aproveche sus fortalezas y compense o corrija sus debilidades (comunicación personal, 29 de julio de 2004)."

Álvarez (2009)

*La inteligencia es siempre una cuestión de experiencia: es un proceso dinámico que surge a partir de la experiencia pasada, que actúa significativamente para modificar el contexto de las experiencias presentes, y que será finalmente valorada en función de las experiencias futuras. (p. 35)*

### **1.3.2.- Concepción básica de la Inteligencia Espacial**

Foix & Piaget (1972, p.23) sostiene que: "Un acto de inteligencia, tal como desentrañar un objeto oculto o la significación de una imagen, supone cierto número de trayectos (en el espacio y en el tiempo), a la vez aislables y susceptibles de composición".

Gardner (1987), conceptualiza a la inteligencia espacial como:

*Las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados. Se puede pedir a uno que produzca formas o que tan sólo manipule las que se han proporcionado. Es claro que estas habilidades no son idénticas: un individuo puede ser agudo, por ejemplo, en la percepción visual, al tiempo que tiene poca habilidad para dibujar, imaginar o transformar un mundo ausente. (p.144)*

Armstrong (2006), conceptualiza a la inteligencia espacial como:

*La capacidad de percibir el mundo de manera precisa y de llevar a cabo transformaciones basadas en esas percepciones. Esta inteligencia implica sensibilidad al color, las líneas, la forma, el espacio y las relaciones entre los elementos. Incluye la capacidad de visualizar, de representar gráficamente ideas visuales o espaciales, y de orientarse correctamente en una matriz espacial. (p.19)*

### **1.3.3.-Desarrollo de la inteligencia espacial: Contextualizando el término**

#### **1.3.3.1.-Etimología y definición**

Según el diccionario de etimología de Chile conceptualiza el término así:

Etimologías de Chile: "Desarrollo". (2019):

*La palabra desarrollo está compuesta por el prefijo des-(inversión de una acción) y arrollo, de envolver o enrollar, por lo que el termino es una derivación de desenrollar. Si comparamos el término con otros idiomas, como el inglés, la palabra seria development cuyo significado u origen viene de "dis- envelop", equivalente a "un-roll" o desenrollar. Pero el término anglosajón fue tomado del francés. Si tomamos del italiano la traducción seria sviluppo, vemos que viene del latín, la s- inicial viene del mismo prefijo dis-, de sentido contrario, y viluppo, vollupo, volveré, envolver. Así que desarrollo serio definido como la consecuencia de des-envolver, descubrir, quitar la envoltura.*

Definiciona: "Definición de Desarrollo" (2019):

*El desarrollo es el decurso, el desenvolvimiento o la evolución de un ente, una idea o una sociedad de acuerdo a las posibilidades que tiene en potencia. Es el ir llevándose a cabo la potencia de ser y de llegar a la plenitud de las posibilidades. El desarrollo se refiere a la acción de ir de un punto A un punto B en el transcurso de la vida, siendo el punto B un estado superior y cualitativamente mejor al punto A. En el caso de los seres humanos se habla de desarrollo espiritual, desarrollo emocional y desarrollo de la personalidad.*

### **1.3.3.2.-Desarrollo de la inteligencia espacial:**

Debo iniciar, aclarando que lo que se desarrollará es un tipo de inteligencia y que por lo tanto se requiere de las capacidades inherentes de la persona y que para lograr esta, se hará uso de un proceso de aprendizaje que puede ser tanto formal como informal; el ser humano desde que está en el vientre de su madre se desplaza dentro de él, y si hablamos de desplazamiento, estamos hablando de espacio y tiempo, un recorrido a través del espacio, un espacio conocido y delimitado por el feto, que conforme, ese nuevo individuo se va desarrollando, su habilidad espacial también; entonces el desarrollo de la inteligencia espacial ¿no es un privilegio a desarrollar en las aulas universitarias de alguna facultad de ingeniería?, pues la respuesta es, no, la inteligencia espacial no es una inteligencia “especial” solo desarrollable en ciertas pocas personas o estudiantes de ingeniería; esta se desarrolla en función de las capacidades con las que ya nacemos, por lo tanto discrepo en la concepción que tienen Gardner y Armstrong, cuando ambos inician definiendo a la inteligencia espacial como una capacidad o capacidades.

La capacidad es genética, y un proceso de aprendizaje generará las habilidades en un principio para después poner a prueba el aprendizaje si este fue pertinente, entonces generará las destrezas respectivas, este conjunto de capacidades, habilidades y destrezas servirán de soporte para la construcción de la inteligencia del tipo que sea.

Para el caso específico del desarrollo de la inteligencia espacial, como se puntualizó líneas arriba, se puede producir a través de un proceso de aprendizaje tanto formal como informal, ejemplo de ello tenemos a los taxistas, no existe una institución superior para desarrollar el aspecto cognitivo en un conductor, pero cuando una persona aborda uno de estos vehículos y solicita al taxista ir a determinado lugar, pues este escucha su petición y automáticamente se transporta mentalmente hasta la dirección que se le mencionó, aquí se observa claramente que empleó su inteligencia espacial para ubicarse y al mismo tiempo calculó la distancia, el tiempo, y después de 2 segundos máximo (normalmente) el taxista especifica el monto por el que cobraría hasta ese destino, aunque jamás se hubiera ubicado si es que antes no conoce los lugares previamente ósea se requiere de un buen nivel de experienciación previo como soporte.

Pues bien, como se puede apreciar en el ejemplo anterior que no se requirió un proceso de aprendizaje formal para desarrollar esta inteligencia en un taxista, con esto queda demostrado que la inteligencia espacial puede ser desarrollada por todos, y todos la aplican a veces sin ser conscientes de ello.

La inteligencia espacial, puede ser considerada como muy académica o de ámbitos específicamente universitarios o científicos que nada tiene que ver con nuestra vida cotidiana, pues nada más falso que eso.

Muchas personas, incluidos hombres y mujeres, tienen dificultad en algunas ocasiones en encontrar las llaves de sus casas, pero ¿por qué sucede eso?, pues la respuesta es sencilla, se evidencia una carencia en la organización, pues si las llaves tuvieran un lugar exacto donde estas se guardaran, no se tendría que maldecir las llaves cada vez que no las encuentra, y ¿qué hay con eso?, pues aquí está la correlación, el no ser organizados puede mostrar un nivel más bajo del desarrollo de la inteligencia espacial, pues para que esta inteligencia se evidencie, se requiere que en la vida diaria, debamos ser organizados.

Ahora el último ejemplo estará enfocado en los ámbitos universitarios, especialmente en las carreras de ingeniería: industrial, sistemas, civil e ingeniería de seguridad industrial y minera y la asignatura que se encargará de desarrollar la inteligencia espacial es: Dibujo para Ingeniería.

En este nuevo contexto se trata ya, de un proceso de aprendizaje formal y el cual busca desarrollar la inteligencia espacial, en los estudiantes de estas especialidades ¿Cómo evidenciaremos el desarrollo de esta inteligencia? Esa pregunta será absuelta más adelante.

### **1.3.4.-Medición del desarrollo de la inteligencia espacial:**

#### **1.3.4.1.-Medir: Definición**

Definición: (2019). Define medir como:

“Verbo activo transitivo. Este vocabulario se refiere en determinar o calcular una extensión, longitud, volumen o la comparación de un elemento por una comparación con una unidad establecida en que se puede tomar como referencia”.

#### **1.3.4.2.-Psicometría: Génesis**

Villasante (2019)

*La psicología actual se vale de la psicometría moderna para explicar algunas de sus vertientes, como son las diferencias individuales. Wilhelm Wundt (1832 – 1920) fue un fisiólogo, psicólogo y filósofo que fundó el que se conoce como el primer laboratorio psicológico. Esto ocurrió en 1879 en*

*Leipzig, Alemania. El experimento de Wundt fue realizado con una especie de medidor de pensamiento. A pesar de lo rudimentario, Wundt midió los procesos mentales y reconoció así las diferencias individuales. Es por eso que es importante remarcar el estudio de las diferencias individuales y la influencia de las primeras investigaciones sobre inteligencia como precursoras de la psicometría. Las pruebas psicológicas son también de gran importancia en el inicio de la psicometría. Estas se utilizan con propósitos de orientación psicológica, selección y asignación, prácticamente desde que se ingresa al sistema escolar, muchos escolares pasan lo que podríamos denominar “pruebas psicológicas”. Los resultados de estas pruebas pueden alterar el futuro de una persona: por ejemplo, un test de depresión puede orientar o no hacia un diagnóstico o no de este trastorno.*

En el mismo año que Wilhelm Wundt, funda el primer laboratorio de psicología experimental, entrabamos en guerra con el país del sur, Chile, mientras otras ocupaciones de supervivencia saturaban al país, es hasta 1935 que recién se funda el primer laboratorio de psicología experimental en la Universidad Mayor de San Marcos, Lima.

Respecto a que “midiera los procesos mentales”, bueno eso es lo que él pensaba que hacía, porque hoy en día, no existe ninguna tecnología ni equipo por sofisticado que este sea, que pueda medir físicamente o encontrar siquiera un proceso mental en el cerebro, o el más mínimo pensamiento.

Wundt baso sus estudios en la filosofía de Kant, como es obvio ya sabemos porque es que según él llegó a “medir los procesos mentales”, Kant sostenía que el conocimiento de algo como un objeto era incognoscible, imposible de conocer o sea subjetivismo y es lo que el mismo Wundt, defendía, pues me permitiré realizar una pregunta si es imposible conocer algo ¿cómo es que llegó a medir los procesos mentales, si estos bajo su propia filosofía son imposible de poder conocer?

Como es obvio el subjetivismo de Kant y de Wundt, es una filosofía manipulada maliciosamente cuyo fin es decirle al hombre que jamás podrá ser inteligente, nunca podrá obtener algo de esa mínima inteligencia, simplemente porque lo que ve no es real. Lo más curioso es que los creadores de tal filosofía y sus seguidores olvidan aplicársela a ellos mismos.

#### **1.3.4.3.-La primera medición de la inteligencia**

La medición de la inteligencia la estaba realizando Francis Galton, pero desde su enfoque biométrico, en función a las dimensiones de los cráneos, y llegaba a conclusiones como el que la educación en nada podía aportar por que se nacía o no se nacía inteligente, fundamentos que Binet, consideraba inválidos, y por lo tanto rechazó el método de Galton.



Sus estudios los cuales arrancaron a partir de observar a sus propias hijas, fueron la base para llegar a la creación y diseño de su primer Test de Predicción y Rendimiento Escolar, cuyo objetivo era el de identificar niños con déficit de aprendizaje y tomando en consideración ese aspecto, brindarle una educación especial para que posteriormente superen sus debilidades e igualen en condiciones a los niños que se encontraban en mejor situación.

Pues nada tiene que ver la intencionalidad de los test de Binet con la que le dieron otros “investigadores”, posteriormente, tal como observaremos líneas más adelante.

#### Binet (1905)

*En 1904, el ministerio de instrucción de pública de Francia estableció la escolarización obligatoria para todos los niños. Al entrar en vigencia esta ley se observó que los niños llegaban a la escuela con niveles de formación muy dispares. Por esta razón clasificarlos según su edad resultó ser un método ineficaz. El objetivo era crear una herramienta que permitiera identificar a los alumnos que podrían necesitar de una educación especial. Binet determinó que no era posible evaluar la inteligencia de una persona por medio de la medición de atributos físicos. Por esta razón rechazó el método biométrico que defendía el psicólogo Sir Francis Galton. Binet propuso entonces un método en el que se calculaba la inteligencia sobre la base de una serie de tareas que exigían comprensión, dominio del vocabulario, capacidad aritmética, entre otras cosas. En base a esta idea, Binet elaboró un primer test que era capaz de diferenciar dos tipos de alumnos: aquellos que contaban con capacidades que les permitirían adaptarse al sistema educativo normal y aquellos que necesitarían un refuerzo extra para adaptarse. Pero este trabajo no quedó allí. Binet realizó una nueva investigación, pero esta vez contó con la colaboración de su antiguo alumno, el psiquiatra Théodore Simon. Los dos expertos trabajaron en la elaboración de un nuevo test que mediría la edad mental (capacidad promedio que posee un individuo —un niño— en una edad determinada). Así en 1905 nació la primera escala Binet-Simon.*

#### 1.3.4.4.- El Cuanto es a Einstein como el test de predicción es a Binet

Einstein, revolucionó las leyes de la física de su tiempo e incluso afectó totalmente el futuro, en 1916, publicaba su teoría de la Relatividad Especial y General, poniendo en duda los doscientos veintinueve años de la teoría de Newton cuya obra *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, en la cual se hace mención a la ley de gravitación universal, ley de la física clásica que describe la interacción gravitatoria entre distintos cuerpos con masa, el punto crítico de este último es que nunca precisó que era la gravedad y cuál era su mecanismo.

La teoría de Einstein explica cuál es ese mecanismo, precisando como es que se produce la gravedad, a pesar de tan grandiosa teoría esta poseía un error crítico en su interior, y este fue aprovechado por Werner Heisenberg, el cual usa la misma teoría de Einstein para destruirla, usa al Cuanto de Luz y este publica su Principio de Incertidumbre

en 1927, por la cual sostiene que no se puede conocer al mismo tiempo la posición y velocidad de una partícula, pues o se conoce su posición y no puede conocerse su velocidad o puede conocerse su velocidad pero no su posición, pero jamás ambas.

Usaré la historia anterior como analogía a la historia de Alfred Binet y su investigación de buena fe, sobre la inteligencia para el gobierno francés.

En contraposición con la distorsión que realizaron con el trabajo de Alfred Binet, específicamente el autor de tal deformación fue Lewis Terman (eugenésico-psicólogo estadounidense, notable como pionero en psicología educativa a principios del siglo XX) catedrático de la universidad de Stanford, siguiendo el movimiento sobre los test iniciado por Henry Herbert Goddard en Estados Unidos (perteneciente al movimiento eugenista de la época), intentó utilizar la escala establecida por Binet, pero descubrió que las normas sobre la edad desarrolladas en París no se adecuaban bien a los estudiantes de California y que debía adaptar el test al estándar americano. Su revisión recibió el nombre de escala Stanford-Binet.

La nueva función que Terman en realidad le dio a los test de inteligencia fue la de “desalentar la procreación anormalmente prolífica de determinados grupos étnicos”. Previo que el uso de los test terminaría a la larga reduciendo la debilidad mental, el crimen, la pobreza extrema y la ineficacia en la industria”.

Durante la primera guerra mundial, Terman sirvió en el ejército de Estados Unidos, realizando pruebas psicológicas junto con otros profesionales con el fin de categorizar a los reclutas. Estos recibían pruebas de inteligencia de una hora de duración, tras las cuales se les asignaba una puntuación en una escala de “A” a “E”, ¿les parece conocida? Los que recibían categoría de “A” pasaban a la escuela de oficiales, mientras que los que eran categorizados como “D” o “E” perdían la posibilidad de recibir entrenamiento de oficial.

Esta fue la primera aplicación masiva de pruebas de inteligencia y coeficiente intelectual (CI, término empleado por primera vez por el psicólogo alemán William Stern en 1912) a segmentos importantes de la población. Tras la guerra, Terman y sus colegas empezaron a presionar para que emplearan exámenes de inteligencia en los colegios, con el “fin de mejorar la eficiencia del sistema educativo”. Sin embargo, mientras que Binet y Simon se proponían identificar a los niños con menor capacidad para conseguir que recibieran más atención, Terman proponía emplear el CI para clasificar a los niños según sus capacidades potenciales y situarles cuanto antes mejor en la línea de estudios adecuada al trabajo que podrían desarrollar de adultos; es decir, permitir el acceso a la universidad a

los niños con mayor CI, y dirigir el aprendizaje de trabajos menos cualificados a los demás niños. Convencido de que el CI era hereditario, lo considera la mejor manera de predecir el éxito en la vida.

En la misma línea, administró pruebas en inglés a hispanohablantes y afroamericanos sin escolarización.

Terman (1916). Estas son sus propias palabras:

*“Deficiencias de alto grado o marginales [...] son muy, muy comunes entre las familias hispano-indias y mexicanas del suroeste, y entre los negros. Su torpeza parece ser racial, o al menos inherente a las líneas familiares de las que provienen. [...] Los niños de estos grupos deberían ser segregados en clases separadas [...] No pueden manejar abstracciones, pero se les puede formar como trabajadores eficientes. [...] Desde un punto de vista eugenésico, suponen un grave problema debido a su reproducción inusualmente prolífica”.* (p.p. 91,92)

### 1.3.4.5.- Éxitos Reales vs Cociente Intelectual

Clark (2017)

*Hoy en día algunas instituciones americanas se enorgullecen de esa segregación por medio del CI, como en MENSA, la sociedad de “los poseedores de un CI o cociente intelectual superior, para ser miembro solo se necesita una cosa, sacar una puntuación alta en los llamados test de inteligencia, sus miembros comparten la convicción de que “la inteligencia es un don innato, no existe una forma de desarrollar nada en nadie, ¿Cree que si alguien se entrena tiene la posibilidad de desarrollar un súper cerebro? No, me temo que no, comenta Víctor Serebriakoff, (miembro de Mensa), se cree que la inteligencia es algo innato, algo que viene con nosotros al nacer”.*

En conclusión se observa que el cociente intelectual el cual sustenta que la inteligencia era una sola y era inmutable, alguien o era inteligente o no lo era, bajo esa concepción la educación simplemente debería impartirse a aquellos que tenían un coeficiente intelectual “promedio” hacia arriba y los demás deberían retirar a sus hijos de las escuelas, claro como hizo la madre de Thomas Alva Edison, *“con escuelas así quien necesitaría una escuela”*, a buena hora, que Edison fue rechazado, si se quedaba existía una gran posibilidad de volverse “normal” y jamás hubiese el mundo valorado el invento de la bombilla incandescente, el mismo caso tuvo Albert Einstein; el aprendió a hablar a los cuatro años, un retrasado en lo que respecta al lenguaje comparado con los niños “normales” según narran sus biografías, es que incluso tenía mala memoria, sus maestros decían que él no parecía para nada inteligente y respecto a su ingreso en el instituto, pues sorpresa, no ingresó, sus calificaciones eran altas en matemáticas y física, sin embargo su puntaje fue muy bajo en otras disciplinas como: historia, idiomas, geografía, así que tuvo que tomar clases particulares en esas disciplinas para poder ingresar en una segunda oportunidad, uno de su biógrafos describe:

Ruiza (2004)

*El pequeño Albert fue un niño quieto y ensimismado, y tuvo un desarrollo intelectual lento. El propio Einstein atribuyó a esa lentitud el hecho de haber sido la única persona que elaborase una teoría como la de la relatividad: “un adulto normal no se inquieta por los problemas que plantean el espacio y el tiempo, pues considera que todo lo que hay que saber al respecto lo conoce ya desde su primera infancia. Yo, por el contrario, he tenido un desarrollo tan lento que no he empezado a plantearme preguntas sobre el espacio y el tiempo hasta que he sido mayor”.*

Einstein, tenía otras inquietudes, otros intereses, otros gustos tal como lo describe:

Castro. (s.f.)

*A él le gustaban los paseos por el campo, contemplar el correr del agua de un río, observar la naturaleza, el ir y venir de las hormigas, las estrellas en la noche. Se aficionó a pasatiempos solitarios, como formar complicadas construcciones con piezas o construía casas de naipes de hasta 14 pisos, que dejaban a Maja (Marie hermana de Albert) admirada. (p.2)*

Pues era obvio que Albert Einstein, ya mostraba características originales pero que sus profesores pasaban desapercibidos, no eran capaces de observar el potencial que tenían ante sus ojos.

Sylvester Stallone, expulsado de catorce escuelas, ninguno de sus profesores pudo ver el gran potencial que tenía como escritor, el mismo tuvo que luchar por sus sueños, mientras lo catalogaban como un adolescente problemático, en el futuro le hubieran dicho que lo que tenía exactamente era TDAH, ese niño “incapaz de poder aprender algo”, demostró a sus profesores años más tarde que no solo podría aprender, si no que sería nominado a dos óscar en 1977, como mejor actor y mejor guion original, el cual fue escrito por él mismo Stallone, ¿qué podrían enseñarle sus profesores de literatura?, cuando deberían ser ellos los que tendrían que aprender de Stallone.

Will Smith, en su adolescencia era siempre el niño divertido que tenía problemas de atención. “Yo era un estudiante de notables cuando podía haber conseguido sobresalientes *Clásico alumno de bajo rendimiento*”. Era duro para él leer un libro entero en dos semanas, ahora es uno de los actores mejor pagados de Hollywood, lee muchas páginas de los guiones para sus películas, ¿paradójica verdad?; Bill Gates era un niño que, hacia un montón de preguntas, siempre perturbaba a toda su clase y tenía el hábito de leer por delante de su clase, fue “deficiente en los estudios” y tuvo que abandonar la universidad de Harvard. Magic Johnson es disléxico, un hecho que le dio un mal rato cuando estaba en la escuela. “Las miradas, las risitas... Yo quería mostrar a todos que yo podría hacerlo mejor y también que podía leer”; Steve Jobs, disléxico, tenía problemas para realizar los deberes y poner atención en las clases, por lo cual sus maestros siempre perdían la paciencia con él. Esto ocasionó que no se encontrara entre los más brillantes de la clase, años más tarde

fundó Apple, el resto de la historia todos la conocemos muy bien; Steven Spielberg, el legendario director de películas, ganador de cuatro óscar; los administradores de la escuela creían que era perezoso. Él fue acosado por sus compañeros de escuela y sus problemas en ella jugaron un papel importante en su carrera. Fue diagnosticado con dislexia a los sesenta años, si hubiese aceptado esa etiqueta desde el colegio no podríamos disfrutar de los clásicos taquilleros “La Lista de Schindler”, “Rescatando al soldado Ryan”, “Caballo de guerra”, “Jurassic World”, entre otras.

El caso de Michael Phelps: Desde el kínder, tuvo problemas de inatención. Una maestra le comento a su madre, que también era maestra, *“Su hijo nunca podrá concentrarse en nada”*. A pesar de la profecía negativa de la profesora de este niño, ahora él tiene el record de haber ganado el mayor número de eventos olímpicos en la historia, ¡y por una gran diferencia! El famoso nadador ha logrado 28 medallas, incluyendo 23 de oro. Pero una de las cosas que lo impulso a ganar es algo inverosímil: Su ADHD-TDAH (Attention Deficit Hyperactivity Disorder-Transtorno por Déficit de Atención con Hiperactividad).

Phelps encontró su zona de confort: *“Una vez que descubrí cómo nadar, me sentí muy libre”*, Recuerda: *“Podía nadar rápido en la piscina, en parte porque al estar dentro de la piscina mi mente se calmaba. En el agua me sentí en control por primera vez”*.

Robinson (2006)

*Estados Unidos 1930, una niña de ocho años llamada Gillian, creían que tenía un trastorno de aprendizaje no se podía concentrar se movía nerviosamente, sus padres la llevaron al médico para consultar o para que le diagnosticuen que problema podía tener, el médico encendió la radio y luego fue a llamar a la madre de la niña, y le dijo: “Sra. Lynne, Gillian no está enferma, es una bailarina”, llévala a una escuela de danza, si ella hubiera crecido en la actualidad, habría sido catalogada por su escuela con un trastorno de aprendizaje, (todavía no se inventaba la enfermedad del TDAH en ese tiempo) logró una carrera como solista en el Royal Ballet, posteriormente se graduó y fundó su propia empresa, la compañía de danza Gillian-Lynne, fue multimillonaria, (murió en 2018); otros la hubieran puesto en tratamiento para tranquilizarla para que sea más normal.*

Los docentes de esos tiempos (aún seguimos existiendo muchos así, actualmente), eran incapaces de poder reconocer *el potencial* que no estuvieran dentro de sus “parámetros”, o se era inteligente para las matemáticas, la física o la literatura o no se era inteligente, *“todas las otras habilidades de los demás niños tendrían que ser enterradas junto con ellos”*, *la teoría de Gardner rescata las capacidades* de los demás niños para luego potenciarlas y convertirlas en inteligencias, el objetivo: ser feliz y hacer feliz a tu entorno, usando tu inteligencia.

Finalmente si alguno de estos triunfadores no hubieran tenido el apoyo y soporte de sus familias o en algunos casos sólo su propio respaldo contradiciendo mentalmente todo lo negativo que decían de ellos, y hubieran aceptado la etiqueta del TDAH, no serían quienes son hoy, lo más indignante es el haber catalogado con TDAH a muchos niños de todo el mundo, cuando este trastorno no existe, tal como lo sostiene Jörg Blech, graduado en Biología de la Universidad de Colonia y Bioquímica en la Universidad de Sussex, en el Reino Unido. Asistió a clases de Periodismo en la Escuela Henry Nannen en Hamburgo. Es autor de libros sobre temas médicos y farmacéuticos, con carácter divulgativo, aquí un fragmento de su artículo:

Blech (2012)

*La carrera de las enfermedades mentales infantiles más conocidas de la actualidad comenzó en 1935: en ese momento, los médicos en los EE. UU. Habían intentado por primera vez vincular a los niños inquietos y desenfocados de la escuela primaria con una enfermedad cerebral. Se decía que estos niños estaban luchando con los efectos de la encefalitis y sufrían del llamado síndrome post-encefálico. Sin embargo, este término no pudo prevalecer: muchos de los niños presuntamente afectados nunca habían tenido encefalitis. En los años sesenta, fue el psiquiatra estadounidense Leon Eisenberg, quien ayudó a llevar la enfermedad, bajo un nuevo nombre. Inicialmente, experimentó con dextroanfetamina, luego recetó metilfenidato, droga con la que consiguió su objetivo y que hoy en día prevalece como tratamiento de elección: estos cambiaron el comportamiento; los niños enérgicos se volvieron dóciles. En un seminario de la Organización Mundial de la Salud en 1967, Leonberg y su colega Mike Rutter lucharon para incluir el supuesto trastorno cerebral como una enfermedad separada en el catálogo de afecciones psiquiátricas. Los médicos más psicosomáticos de la ronda fueron demasiado lejos, pero Eisenberg y Rutter no se rindieron, y prevalecieron. En el "Manual de diagnóstico y estadística", la "reacción hipercinética de la infancia" apareció en 1968 y todavía tiene su lugar en ella, bajo el nombre común de TDAH. La idea de que el TDAH tiene causas genéticas y, por lo tanto, es innata, alivia a los padres. No podría estar a la altura de la educación, si el propio niño no funciona como se desea. Y ahora, en Alemania, en cada clase de primaria, estadísticamente hay un niño diagnosticado con TDAH. Para tranquilizar a Tobemarie y Zappelphilipp (Un 'Zappelphilipp' es una palabra dada a un niño que generalmente no puede quedarse quieto), obtienen medicamentos como Medikinet y Ritalin. Más tarde, Leon Eisenberg se hizo cargo de la gestión de la psiquiatría en el prestigioso Hospital General de Massachusetts en Boston y se convirtió en uno de los neurólogos más famosos del mundo. En su última entrevista, siete meses antes de su muerte por cáncer de próstata a la edad de 87 años, se distanció de su pecado juvenil. Un hombre alto y delgado con gafas y tirantes abrió la puerta de su casa en Harvard Square en 2009, lo invitó a la mesa de la cocina y sirvió café. Nunca hubiera pensado, dijo, que su invención algún día se volvería tan popular. "El TDAH es un excelente ejemplo de una enfermedad fabricada", dijo Eisenberg. (p.p. 122, 131)*

En fin, los casos son interminables, el mensaje es: “Profesor no destruyas los sueños de tus estudiantes, ayúdales a construir sus sueños; aprende de ellos tal vez tengan mucho que enseñarnos, pero en el aula solo se escucha nuestra voz, pregunta lo que se enseñó en clase, y no evaluar para eliminar, ¡cuidado!, un Gran Hombre de Ciencia,

Política, Negocios, Literatura, Ingeniería, puede salir expulsado de esa puerta. Debemos conocerlos, escucharlos, comprenderlos, observar sus *capacidades* y potenciarlas, sacarlos del nivel inferior (en ciertos aspectos) en el que se pueden encontrar para finalmente elevarlos, no se debe malinterpretar los términos anteriores, el respeto y la disciplina siempre tienen que estar presentes.

#### **1.3.4.6.- “Medición” de la inteligencia espacial**

De todo lo anteriormente mencionado se puede concluir que la variable: inteligencia y específicamente la inteligencia espacial es una variable subjetiva, se trata de un concepto, un constructo mental, bajo ese contexto es prácticamente imposible “medir” sus dimensiones como si se tratara de algo tangible, a pesar de que Howard Gardner no pudo demostrar científicamente la existencia de la inteligencia espacial, existen otros investigadores que si lo hicieron y ganaron el premio nobel de medicina en el 2014, por descubrir el “GPS interno del cerebro”, y dar fundamento científico a la inteligencia espacial, pero esto no significa que esta, pueda medirse en el sentido estricto de la palabra.

#### **1.3.4.7.- Rúbrica: Instrumento de Medición Documental**

¿Qué es una rúbrica?, ¿Cuál es su definición?, ¿Cómo se aplica, una vez diseñada y creada?, ¿Por qué no usar otro instrumento de medición?, ¿Qué de bueno hay en una rúbrica? o ¿Qué hay de especial para tomarla en consideración?, los fundamentos se describen en breve:

**Karkehabadi, S. (2013, p.9) define las rúbricas como:**

“A rubric is a scoring tool that explicitly represents the performance expectations for an assignment or piece of work”.

“Una rúbrica es una herramienta de puntuación que representa explícitamente las expectativas de rendimiento para una tarea o trabajo”.

**Faculty Innovate Center, The University of Texas. (2017, p.1) define las rúbricas como:**

“A rubric is a scoring guide used to evaluate performance, a product, or a project. It has three parts: 1) performance criteria; 2) rating scale; and 3) indicators.”

“Una rúbrica es una guía de puntuación que se utiliza para evaluar el rendimiento, un producto o un proyecto. Consta de tres partes: 1) criterios de desempeño; 2) escala de calificación; y 3) indicadores”.

Cynthia Blitz y Rebecca Schulman en su estudio: “Measurement instruments for assessing the performance of professional learning communities”, publicado en National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, adjunto al Instituto de Educación del Departamento de Educación de Estados Unidos de Norteamérica; define a las rúbricas así:

**Blitz, C. L., & Schulman, R. (2016, p.59).** “The rubric measures the level of team functioning on four elements: dialogue, decision making, action, and evaluation.”

**“Las rúbricas miden el nivel** de funcionamiento del equipo en cuatro elementos: dialogo, toma de decisiones, acción y evaluación.”

Las rúbricas que diseñé y creé, para la realización de este estudio, tiene los siguientes componentes:

- Los criterios
- El logro de aprendizaje
- Los descriptores de desempeño
- Los niveles de desempeño
- Las escalas cuantitativas y cualitativas.

Respecto a la originalidad del diseño de mis rúbricas, no está centrado en la estructura sino en la aplicabilidad, con esto quiero decir que existen estudios muy amplios respecto al uso de rúbricas pero normalmente para medir el desarrollo de algún tipo de inteligencia se hace a partir de una gamma de test, elaborados por ciertos especialistas, siguiendo los consejos del mismo Gardner, es que decidí usar un instrumento diferente, pero este no existía, aquí radica el potencial del diseño y creación de las rúbricas, pues según el análisis realizado, no existe hasta el momento ningún estudio donde se usen rúbricas para medir el desarrollo de alguna inteligencia, aquí está centrada la originalidad de mi propuesta; además de hacer más objetiva y justa la evaluación.



## Andrade, H. (1997)

*¿Por qué utilizar las rúbricas? Las rúbricas apelan a los maestros y estudiantes por muchas razones. En primer lugar, son herramientas poderosas para la enseñanza y la evaluación. Las rúbricas pueden mejorar el rendimiento de los estudiantes, así como supervisarlos, haciendo claras las expectativas de los maestros y mostrando a los estudiantes cómo satisfacer estas expectativas. El resultado es a menudo mejoras marcadas en la calidad del trabajo del estudiante y en el aprendizaje. Por lo tanto, el argumento más común para el uso de rúbricas es que ayudan a definir la "calidad". Un estudiante en realidad no le gustaban las rúbricas por esta misma razón: "Si usted consigue algo mal", dijo, ¡"su maestro puede demostrar que sabía lo que se supone que debía hacer!" (Marcus 1995).*

*Una segunda razón que las rúbricas son útiles es que ayudan a los estudiantes a ser más jueces reflexivos de la calidad de su trabajo y el de los demás. Cuando las rúbricas se usan para guiar la autoevaluación y la evaluación por pares, los estudiantes se vuelven cada vez más capaces de detectar y resolver problemas en su propio trabajo y el de los demás.*

*La práctica repetida con la evaluación por pares, y especialmente la autoevaluación, aumenta el sentido de responsabilidad de los estudiantes por su propio trabajo y reduce el número de "¿He terminado?" Preguntas.*

*En tercer lugar, las rúbricas reducen la cantidad de tiempo que los maestros dedican a evaluar el trabajo del estudiante. Los maestros tienden a encontrar que para el momento en que una parte ha sido autoevaluada y evaluada según una rúbrica, tienen poco que decir sobre ella.*

*Cuando tienen algo que decir, a menudo pueden simplemente circundar un elemento en la rúbrica, en lugar de luchar por explicar el defecto o la fuerza que han notado y averiguar qué sugerir en términos de mejoras. Las rúbricas proporcionan a los estudiantes información más informativa sobre sus fortalezas y áreas que necesitan mejoras. Cuarto, los profesores aprecian las rúbricas porque su naturaleza "acordeón" les permite acomodarse a clases heterogéneas.*

*Los ejemplos aquí tienen tres o cuatro gradaciones de calidad, pero no hay ninguna razón por la que no puedan ser "estirados" para reflejar el trabajo tanto de estudiantes dotados como de aquellos con discapacidades de aprendizaje. Finalmente, las rúbricas son fáciles de usar y de explicar. (p.15)*

De lo expuesto anteriormente tanto por autores e instituciones internacionales es que **la rúbrica no es un instrumento de evaluación, esta es un instrumento de medición documental que servirá para evaluar.**

En el estudio realizado por Cynthia Blitz y Rebecca Schulman, **claramente ubica a las rúbricas como instrumentos de medición para evaluar desempeños, rendimiento o la performance de las comunidades profesionales de aprendizaje.**

En estas circunstancias en realidad a lo que llamamos "medir la inteligencia espacial", no es exactamente así, lo que se pretende en esta investigación es: Medir La Performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial, pero ¿qué es la Performance? La performance es el rendimiento y desempeño obtenido después de realizadas determinadas pruebas, ahora la siguiente pregunta es ¿qué determinadas pruebas?, las pruebas se encargarán de medir la performance de las dimensiones de dicha inteligencia, estas pruebas

deberán ser realizadas bajo determinadas condiciones, incluyendo obviamente al tiempo, tales pruebas estarán expresadas por medio de Rúbricas, las cuales se encargarán de medir la performance arrojando valores cuantitativos, algo que jamás se podría hacer si se intentara medir dicha inteligencia. Ahora la pregunta es y ¿para qué medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial? Pues la respuesta a esta pregunta es: Para evaluar el desempeño y rendimiento de las dimensiones de la inteligencia espacial.

Surge una nueva pregunta y ¿para qué evaluar esa performance?, se evalúa la performance de las dimensiones de la inteligencia espacial *para optimizar el potencial de los estudiantes*.

Si observamos conscientemente el proceso realizado este se expresaría así: “Medir para evaluar, evaluar para optimizar, optimizar para elevar la calidad de los aprendizajes”. Si hacemos una analogía respecto a la gestión de procesos, una de las metodologías que se emplean es la Metodología Seis Sigma, la cual se resumiría de la siguiente forma: “Definir para Medir, medir para analizar, analizar para mejorar, mejorar para controlar, controlar para elevar la calidad”.

Esta opinión está fundamentada en la investigación de Javier Murillo y Nina Hidalgo, titulada: “Dime como evalúas y te diré que sociedad construyes”, expresan lo siguiente:

Murillo & Hidalgo (2015)

***Dime cómo evalúas y te diré qué sociedad construyes. O, mirémoslo a revés, imagina qué sociedad quieres y diseña una evaluación que contribuya a alcanzarla: en el que, en el cómo, en el para qué y para quién, en la forma de comunicarlo y en qué se comunica. Miremos la evaluación: en su forma, en su contenido, en sus procesos, en el modo en el que comunicamos sus resultados. La evaluación es algo demasiado importante como para dejársela a técnicos, es necesario que sea asumida y desarrollada por docentes con conciencia de intelectuales críticos capaces de construir otra sociedad. La educación puede cambiar la sociedad. Sin duda. Pero para ello necesitamos otra educación y, con ella, otra evaluación, más crítica, más participativa, más justa. (p. 8)***

La clave en este artículo radica en el enfoque que cada, profesor, maestro, docente, educador o mentor, tiene de la educación y de su concepto de evaluación, todas los estudios anteriores se concentran justo en ello, somos lo que pensamos; en función de lo que pensamos, actuamos, no estoy aseverando si, Kant o Wundt, tuvieran razón, en que, lo real no puede ser cognoscible y que por lo tanto la percepción de la realidad no es lo suficientemente “real”, bajo ese línea de pensamiento, sería fácil decir: “no importa lo positivo que haga, no afectará a la realidad, pues esta seguirá siendo real en otra dimensión, pero jamás en la nuestra”, esta forma de filosofía basada en el vacío mental e

inaplicabilidad de sus ideas en la solución de problemas en la vida diaria, no produce ningún desarrollo, pues solo dice siéntate y observa lo que pasa, es una filosofía sin ética, sin principios, que no busca para nada el desarrollo de nadie, mucho menos el desarrollo de los niños, adolescentes, jóvenes y de la sociedad. Una filosofía así, solo sirve para una cosa, para hacer libros y nada más. Un docente con esa filosofía no movería un dedo por intentar mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, la evaluación y mucho menos la de la sociedad, pues está escrito hace más de 2500 años antes de que Descartes naciera, la siguiente expresión: proverbios 23:7, “porque según lo que calcula en su interior te dice” o “porque cual es su pensamiento en su corazón, tal es él”.

### 1.4.-Operacionalizacion de Variables

Las variables usadas en este estudio son:

Variable de Interés: Inteligencia Espacial

Variables de Caracterización: Percepción visual, Operación Espacial, Creación Espacial y Comunicación Espacial

Variables	Definición de la Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento de Medición
Inteligencia Espacial	Capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados.	1.-Percepcion Visual	Nivel de la performance del desarrollo de la percepción visual	Rúbrica
		2.Operación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la operación espacial	
		3.-Creación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la creación visual	
		4.-Comunicación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la comunicación espacial	

Operacionalización de Variables. Fuente: Elaboración propia

### 1.5.-Hipótesis

La aplicación de rúbricas permite medir de manera significativa la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería.

## **CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES**

### **2.1.-Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es observacional, sin intervención, según el control de sesgos de medición es prospectivo, transversal porque se hace una sola medición por cada unidad de aprendizaje.

### **2.2.-Método de Investigación**

En correlación a la hipótesis y los objetivos de esta presente investigación esta se ubicará en el enfoque cualitativo. Para la realización del estudio se consideraron:

Etapas 1: Concepto de inteligencia espacial

Etapas 2: Identificación de las dimensiones de la inteligencia espacial

Etapas 3: Diagnóstico

Etapas 4: Diseño y creación de rúbricas

Etapas 5: Juicio de expertos

Etapas 6: Análisis de fiabilidad del instrumento de medición

Etapas 6: Aplicación de rúbricas

Etapas 7: Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial.

### **2.3.-Diseño de Contratación**

Para el estudio se muestreó un total de 55 estudiantes los cuales representan a toda la población perteneciente al ciclo 2017-III, de las facultades de Ingeniería Civil, Sistemas, Industrial y Seguridad Industrial y Minera, de la Universidad Tecnológica del Perú-Campus Chiclayo. Debido a que se trata de un estudio de nivel descriptivo es que se usará el siguiente esquema para su representación:

M                      O

Donde

M= Representa los 55 estudiantes, los cuales representan toda la población.

O= Representa el número de mediciones, que para este caso será único.

### **2.4.-Población, Muestra y Muestreo**

Este estudio no se centró en una muestra, sino más bien en la población en su conjunto, la cual estará representada por los estudiantes matriculados en la asignatura de Dibujo para Ingeniería, de las carreras profesionales de Ingeniería Industrial, Civil, Sistemas e Industrial y Seguridad Minera del ciclo II, en la Universidad Tecnológica del

Perú, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, 2017-3, población constituida de 55 estudiantes. El ciclo de estudio comprendió el ciclo 2017-3, el cual estuvo conformado por 3 grupos, la composición de estos es como sigue, el grupo 1 comprendido por 15 estudiantes de los cuales 8 son mujeres y 7 varones, el grupo 2 por 25 estudiantes de los cuales 8 son mujeres y 17 varones y el grupo 3 por 15 estudiantes de los cuales 4 son mujeres y 11 varones.

## **2.5.-Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos y de Medición**

Para la recolección de datos de empleo registros convencionales y anecdóticos, diseñados por el investigador. Ficha de cotejo para diagnosticar el empleo de instrumentos de medición documental por parte de los docentes a cargo de la asignatura y una ficha de cotejo para diagnosticar si el silabo registra la aplicación de instrumentos de medición documental para medir la performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial.

**Para la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial se diseñó, creo y aplicó rúbricas.** La técnica empleada es la de la observación y psicométrica.

## **2.6.-Procesamiento y Análisis de Datos**

Para el análisis de datos se empleó el software SPSS 25, cuya aplicación sirvió para realizar el análisis respectivo a través de estadística descriptiva.

Estos se desarrollarán en este orden, según la dimensión de análisis: Para el análisis inicial se realizó la siguiente estadística:

- Reporte de tablas de contingencia para determinar el número de mujeres y hombres por cada grupo.

Para la medición de la performance del desarrollo de las cuatro dimensiones de la inteligencia espacial se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

- Explorar por grupos.
- Explorar por sexos.
- Reporte de frecuencias por grupos.
- Reporte de tablas de contingencia por grupos.
- Reporte de tablas de contingencia por sexo.

Finalmente, para el análisis de la medición la performance del desarrollo de la inteligencia Espacial se realizó un análisis global:

- Reporte de frecuencias
- Reporte de tablas de contingencia por sexo.
- Reporte de Explorar por grupos respecto al Desarrollo de la Inteligencia Espacial.
- Reporte de Explorar por sexo respecto al Desarrollo de la Inteligencia Espacial.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se agrupa los resultados de esta investigación, su análisis estadístico su interpretación y su discusión.

### 3.1.-RESULTADOS:

Análisis de la medición de la performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial

La Inteligencia Espacial según la Teoría que se emplea en esta tesis, está compuesta por cuatro dimensiones, motivo por el cual se realizará el análisis estadístico de cada uno de esos componentes inicialmente para luego finalizar con un análisis estadístico global del Desarrollo de la Inteligencia Espacial.

3.1.1.-Análisis de la Medición de la performance del Desarrollo de la Percepción Visual

3.1.1.1.-Análisis CERO: Reporte de tablas de contingencia para determinar el número de mujeres y hombre por cada grupo.

La población de estudio está constituida de 55 estudiantes. El ciclo de estudio comprendió el ciclo 2017-3, el cual estuvo conformado por 3 grupos, la composición de estos, es como sigue, el grupo 1 comprendido por 15 estudiantes de los cuales 8 son mujeres y 7 varones, el grupo 2 por 25 estudiantes de los cuales 8 son mujeres y 17 varones y el grupo 3 por 15 estudiantes de los cuales 4 son mujeres y 11 varones, según lo evidencia la tabla 1.

Tabla 1  
Población de estudio-número de hombres y mujeres por grupo

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Grupo	Grupo 1	8	7	15
	Grupo 2	8	17	25
	Grupo 3	4	11	15
	Total	20	35	55

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

De la tabla 1, observamos que el número estudiantes varones es mayor en los grupos 2 y 3, exceptuándolo en el grupo 1, donde apenas y la diferencia es de uno, al observar este detalle se aprecia claramente que las carreras profesionales de ingeniería son más atractivas a varones que a mujeres, la causa de esta amplia variación es motivo para una investigación futura.



### 3.1.1.2.-Análisis Tres: Reporte de frecuencias por grupos. (Inicial)

La población de estudio está constituida de 55 estudiantes. El ciclo de estudio comprendió el ciclo 2017-3, el cual estuvo conformado por 3 grupos, la composición de estos es como sigue, el grupo 1 comprendido por 15 estudiantes los cuales representan el 27,3%, el grupo 2 por 25 estudiantes los cuales representan el 45,5%, y el grupo 3 por 15 estudiantes los cuales representan el 27,3%, según lo evidencia la tabla 2.

Tabla 2  
Porcentaje del número de estudiantes por grupo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	GRUPO 1	15	27,3	27,3	27,3
	GRUPO 2	25	45,5	45,5	72,7
	GRUPO 3	15	27,3	27,3	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.1.3.-Análisis Tres: Reporte de frecuencias por grupos.

La tabla 3, muestra un análisis global, tomando en consideración la escala de cada dimensión, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran nueve estudiantes que representan el 16,4%, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, se encuentran dieciséis estudiantes los cuales representan el 29,1%, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno, se encuentran diez estudiantes que representan el 18,2%, en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno, se encuentran catorce estudiantes que representan el 25,5%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente, se encuentran seis estudiantes que representan el 10,9% de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación.

Tabla 3  
Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual global

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5-11 <EN PROCESO>	9	16,4	16,4	16,4
	12-14 <REGULAR>	16	29,1	29,1	45,5
	15-16 <BUENO>	10	18,2	18,2	63,6
	17-18 <MUY BUENO>	14	25,5	25,5	89,1
	19-20 <EXCELENTE>	6	10,9	10,9	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

La mayoría de estudiantes cursan la asignatura de dibujo para ingeniería por primera vez, tomando en consideración que la misma, está constituida por el componente del Dibujo Asistido por Computador y el de Dibujo Técnico, este último en especial no se enseña en ninguna institución secundaria, por lo tanto resulta algo nuevo para aquellos que recién se incorporan a las aulas universitarias, tal como se observa en la tabla 3, existe una cantidad importante de estudiantes en el valor de: En proceso, una de los posibles factores podría ser el mencionado líneas arriba, otro aspecto fundamentalmente trascendente, es el valor de la responsabilidad, factor de importancia crítica para esta asignatura pues las actividades a realizar son solicitadas en un determinado tiempo y el que algunos pocos estudiantes no tengan anclado ese valor, permite que tengan más dificultades, no por carecer de las capacidades suficientes para comprender la asignatura, si no precisamente porque la responsabilidad es un hábito que no está muy potenciado en ellos y que bajo ese contexto tendrán que ir adaptándose a las exigencias de la asignatura.

#### 3.1.1.4.-Análisis Cuatro: Reporte de Tablas de Contingencia por grupo

La tabla 4, muestra el número de estudiantes por grupo respecto a la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual, tomando en consideración la escala y su valor final; en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran tres estudiantes del grupo 1, cinco estudiantes del grupo 2 y un estudiante del grupo 3, haciendo un total de nueve estudiantes que representan el 16,4% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular , se encuentran siete estudiantes del grupo 1, cuatro estudiantes del grupo 2 y cinco estudiantes del grupo 3, haciendo un total de dieciséis estudiantes los cuales representan el 29,1 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentra un estudiante del grupo 1, seis estudiantes del grupo 2 y tres estudiantes del grupo 3 haciendo un total de diez estudiantes que representan el 18,2% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran cuatro estudiantes del grupo 1, seis estudiantes del grupo 2 y cuatro estudiantes del grupo 3, haciendo un total de catorce estudiantes que representan el 25,5%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente , no se encuentra a ningún estudiante del grupo 1, cuatro estudiantes del grupo 2 y dos estudiantes del grupo 3, haciendo un total de nueve seis estudiantes que representan el 10,9% de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación.

Tabla 4  
Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual por grupos

		GRUPO			Total
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	
PERCEPCIÓN VISUAL	5-11 <EN PROCESO>	3	5	1	9(16,4%)
	12-14 <REGULAR>	7	4	5	16(29,1%)
	15-16 <BUENO>	1	6	3	10(18,2%)
	17-18 <MUY BUENO>	4	6	4	14(25,5%)
	19-20 <EXCELENTE>	0	4	2	6(10,9%)
Total		15	25	15	55(100%9

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.1.5.-Análisis Cinco: Reporte de Tablas de Contingencia por sexo

Si observamos la tabla 5, muestra el número y sexo de los estudiantes, de los tres grupos de estudio, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran nueve estudiantes de los cuales tres son mujeres y seis hombres, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran dieciséis estudiantes los cuales , cinco son mujeres y once son hombres, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran diez estudiantes , de los cuales dos son mujeres y ocho son hombres ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran catorce estudiantes, de los cuales, ocho son mujeres y seis son hombres, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente ,se encuentran seis estudiantes, de los cuales, dos son mujeres y cuatro son hombres.

Siendo aún más analíticos, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso observando los porcentajes se muestra claramente que en el resultado de la medición de la performance del Desarrollo de la Percepción Visual, existe, mayor porcentaje de hombres en esta escala y en el valor final de Regular el porcentaje de hombres vuelve a mostrarse superior en este, a diferencia que existe menor porcentaje de mujeres, en el valor final de Bueno, los hombres incrementan su porcentaje en más del doble respecto a las mujeres, pero en el valor final Muy Bueno, existe una diferencia muy marcada, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo de la percepción visual con un contundente 40% , respecto a los hombres y estos con un 17,14% porcentaje inferior comparado con las mujeres, dato que se correlaciona con otras investigaciones,

emitiendo normalmente resultados similares en el caso de hombres respecto a las mujeres (Linn & Petersen, 1985; Burin & Delgado, 2000 y Villa, 2016).

Finalmente, en el valor final de Excelente, los hombres vuelven a repuntar, pero la diferencia es casi es mínima con penas un 1,43% de diferencia.

Será que estos resultados en realidad si se correlacionan en la vida diaria, si nos enfocamos en nuestras actividades del día a día, ¿no es cierto acaso que buen grupo de mujeres que conocemos en nuestro entorno familiar, laboral, social, son más observadoras que los hombres?, entonces al parecer los datos emitidos en esta investigación pueden diferir con otras, asumiendo que la medición de la performance de esta dimensión: La Percepción Visual, fue menos rigurosa, se descarta esa posibilidad, porque el análisis de estos datos fueron realizados eliminando los más mínimos aspectos de subjetividad, para el mismo autor fue sorpresivo, encontrar estos resultados.

Tabla 5  
Medición de la performance del desarrollo de la percepción visual vs sexos

		SEXO		Total
		MUJER	HOMBRE	
PERCEPCION VISUAL	5-11 <EN PROCESO>	3(15%)	6(17,14%)	9
	12-14 <REGULAR>	5(25%)	11(31,43%)	16
	15-16 <BUENO>	2(10%)	8(22,86%)	10
	17-18 <MUY BUENO>	8(40%)	6(17,14%)	14
	19-20 <EXCELENTE>	2(10%)	4(11,43%)	6
Total		20(100%)	35(100%)	55

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.1.6.-Análisis Uno: Reporte Explorar por grupos

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 6, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Percepción Visual respecto a los grupos participantes:

De los 3 grupos, el grupo 2 es el que tiene mayor promedio de calificación con un valor de 15,12 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja en ese grupo es de 9.

El grupo 3 posee un promedio de calificación con un valor de 14,9 y cuya calificación más alta es de 19 y la calificación más baja en ese grupo es de 6.

El grupo 1 es el que tiene menor promedio de calificación con un valor de 13,5 y cuya calificación más alta es de 17 y la calificación más baja en ese grupo es 7.

Tabla 6

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual por grupos

GRUPO			Estadístico	Error típ.
PERCEPCION VISUAL	GRUPO 1	Media	13,4667	,79801
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 11,7551 Límite superior 15,1782	
		Media recortada al 5%	13,6296	
		Mediana	14,0000	
		Varianza	9,552	
		Desv. típ.	3,09069	
		Mínimo	7,00	
		Máximo	17,00	
		Rango	10,00	
	GRUPO 2	Media	15,1200	,69838
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 13,6786 Límite superior 16,5614	
		Media recortada al 5%	15,1889	
		Mediana	16,0000	
		Varianza	12,193	
		Desv. típ.	3,49190	
		Mínimo	9,00	
		Máximo	20,00	
		Rango	11,00	
	GRUPO 3	Media	14,9333	,83076
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 13,1515 Límite superior 16,7151	
		Media recortada al 5%	15,2037	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	10,352	
		Desv. típ.	3,21751	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	19,00	
		Rango	13,00	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.1.7.-Análisis Dos: Reporte Explorar por sexo

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 7, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Percepción Visual respecto al sexo de los participantes:

En este estudio son las mujeres las que poseen el mayor promedio de calificación con un valor de 14,85 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja es de 7.

Los hombres en cambio poseen un promedio de calificación relativamente menor que el de las mujeres con un valor de 14,49 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja es de 6.

Nuevamente se muestra un resultado interesante que a pesar de que el promedio de calificación de las mujeres respecto al Desarrollo de la Percepción Visual es relativamente más alto que el de los hombres (es de una diferencia de apenas 36 centésimas), también se observa que en la clasificación: calificación más baja, existe una diferencia relativamente mayor pues los hombres obtienen como calificación mínima 6, a diferencia de las mujeres que obtienen una calificación de 7 y en la clasificación: calificación más alta, hombres y mujeres comparten el mismo valor de 20.

Tabla 7  
Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la percepción visual por sexos

SEXO		Estadístico	Error típ.
PERCEPCION VISUAL	MUJER	Media	<b>14,8500</b> ,81845
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 13,1370 Límite superior 16,5630
		Media recortada al 5%	15,0000
		Mediana	16,5000
		Varianza	13,397
		Desv. típ.	3,66024
		Mínimo	7,00
		Máximo	20,00
		Rango	13,00
		Amplitud intercuartil	4,00
		Asimetría	-,854 ,512
		Curtosis	-,078 ,992
	HOMBRE	Media	<b>14,4857</b> ,53667
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 13,3951 Límite superior 15,5764
		Media recortada al 5%	14,5794
		Mediana	15,0000
		Varianza	10,081
		Desv. típ.	3,17501
		Mínimo	6,00
		Máximo	20,00
		Rango	14,00
		Amplitud intercuartil	4,00
		Asimetría	-,421 ,398
		Curtosis	,287 ,778

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.2.-Análisis de la Medición de la performance del Desarrollo de la Operación Espacial

#### 3.1.2.1.-Análisis tres: Reporte de frecuencias por grupos

La tabla 8, muestra un análisis global del total de 55 estudiantes, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial, tomando en consideración la escala y su valor final; la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran siete estudiantes que representan el 12,7% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran catorce estudiantes los cuales representan el 25,5 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran diez estudiantes que representan el 18,2% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran dieciséis estudiantes que representan el 29,1%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente ,se encuentran ocho estudiantes que representan el 14,5 % de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación.

Debemos recordar que lo que se está “midiendo” es la performance del desarrollo de la operación espacial por lo tanto es lógico que existan algunos estudiantes que todavía no se encuentran en las situaciones más óptimas, además de ello tomando en consideración la tabla 3, medición de la performance del desarrollo de la percepción visual, se observa que en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran nueve estudiantes, mientras que en la tabla 8, medición de la performance del desarrollo de la operación espacial, se observa que en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran siete estudiantes disminuyendo en 2 el número de estudiantes en esa situación y que por lo tanto salieron de una situación en Proceso y mejoraron esa posición.

Tabla 8  
Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial global

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5-11 <EN PROCESO>	7	12,7	12,7	12,7
12-14 <REGULAR>	14	25,5	25,5	38,2
15-16 <BUENO>	10	18,2	18,2	56,4
17-18 <MUY BUENO>	16	29,1	29,1	85,5
19-20 <EXCELENTE>	8	14,5	14,5	100,0
Total	55	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019



### 3.1.2.2.-Análisis cuatro. Reporte de tablas de contingencia por grupos

La tabla 9, muestra el número de estudiantes por grupo respecto a la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial, tomando en consideración la escala y su valor final; en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, no se encuentra ningún estudiante del grupo 1, tres estudiantes del grupo 2 y cuatro estudiantes del grupo 3, haciendo un total de siete estudiantes que representan el 12,7% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular , se encuentran cinco estudiantes del grupo 1, cuatro estudiantes del grupo 2 y cinco estudiantes del grupo 3, haciendo un total de catorce estudiantes los cuales representan el 25,5 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentra cinco estudiantes del grupo 1, tres estudiantes del grupo 2 y dos estudiantes del grupo 3 haciendo un total de diez estudiantes que representan el 18,2% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran tres estudiantes del grupo 1, nueve estudiantes del grupo 2 y cuatro estudiantes del grupo 3, haciendo un total de dieciséis estudiantes que representan el 29,1%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente ,se encuentran dos estudiantes del grupo 1, seis estudiantes del grupo 2 y ningún estudiante del grupo 3, haciendo un total de ocho estudiantes que representan el 14,5% de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación.

Tabla 9  
Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por grupos

		GRUPO			Total
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	
OPERACION ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	0	3	4	7(12,7%)
	12-14 <REGULAR>	5	4	5	14(25,5%)
	15-16 <BUENO>	5	3	2	10(18,2%)
	17-18 <MUY BUENO>	3	9	4	16(29,1%)
	19-20 <EXCELENTE>	2	6	0	8(14,5%)
Total		15	25	15	55(100%)

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.2.3.-Análisis cinco. Reporte de tablas de contingencia por sexo

Si observamos la tabla 10, muestra el número y sexo de los estudiantes, de los tres grupos de estudio, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran siete estudiantes de los cuales dos son mujeres y cinco hombres, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, se encuentran catorce estudiantes los cuales, dos son mujeres y doce son hombres, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno, se encuentran diez estudiantes, de los cuales cuatro son mujeres y seis son hombres, en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno, se encuentran dieciséis estudiantes, de los cuales, siete son mujeres y nueve son hombres, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente, se encuentran ocho estudiantes, de los cuales, cinco son mujeres y tres son hombres.

Siendo aún más analíticos, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso observando los porcentajes se muestra claramente que en el resultado del Desarrollo de la Operación Espacial, existe mayor porcentaje de hombres que mujeres en esta escala: 14,28% hombres, 10% mujeres y en el valor final de Regular el porcentaje de hombres 34,29% de hombres, y de 10% en las mujeres; en el valor final Bueno, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo de la operación espacial, con un 20%, respecto a los hombres con un 17,14% porcentaje existe una diferencia de casi 3 puntos inferior comparado con las mujeres, en el valor final Muy Bueno, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo de la operación espacial, con un 35%, respecto a los hombres con un 25,71%. Finalmente, el valor final de Excelente, los hombres obtienen un porcentaje de 8,57% y las mujeres con un porcentaje de 25%.

Resultados que difiere, con otras investigaciones, emitiendo normalmente resultados mayores en el caso de hombres respecto a las mujeres puesto que según éstas, la habilidad que los hombres tienen más desarrollada que las mujeres es la rotación mental la cual pertenece a la dimensión de la operación espacial, (Dabbs, Chang, Strong, & Milun. 1998, Rilea, Roskos & Boles. 2004 y Terlecki, & Newcombe. 2005)

Tabla 10  
Medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por sexo

		SEXO		Total
		MUJER	HOMBRE	
OPERACIÓN ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	2(10%)	5(44,3%)	7
	12-14 <REGULAR>	2(10%)	12(34,3%)	14
	15-16 <BUENO>	4(20%)	6(17.1%)	10
	17-18 <MUY BUENO>	7(35%)	9(25,7%)	16
	19-20 <EXCELENTE>	5(25%)	3(8,6%)	8
Total		20(100%)	35(100%)	55

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

#### 3.1.2.4.-Análisis uno. Reporte Explorar por grupos

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 11, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Operación Espacial respecto a los grupos participantes: de los 3 grupos, el grupo 2 es el que tiene mayor promedio de calificación con un valor de 16,1 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja en ese grupo es de 10.

El grupo 1 es el que posee el segundo lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 15,7 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja en ese grupo es 13.

El grupo 3 es quien posee el tercer lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 13,5 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja en ese grupo es de 7.

Tabla 11

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por grupos

GRUPO		Estadístico	Error típ.
OPERACIÓN ESPACIAL	GRUPO 1	Media	15,7333
		Intervalo de confianza para la media al 95%	14,5225
		Límite inferior	16,9442
		Límite superior	15,6481
		Media recortada al 5%	15,0000
		Mediana	4,781
		Varianza	2,18654
		Desv. típ.	13,00
		Mínimo	20,00
		Máximo	7,00
		Rango	
	GRUPO 2	Media	16,0800
		Intervalo de confianza para la media al 95%	14,7971
		Límite inferior	17,3629
		Límite superior	16,1889
		Media recortada al 5%	17,0000
		Mediana	9,660
		Varianza	3,10805
		Desv. típ.	10,00
		Mínimo	20,00
		Máximo	10,00
		Rango	6,00
	GRUPO 3	Amplitud intercuartil	6,00
		Asimetría	-,705
		Curtosis	-,868
		Media	13,5333
		Intervalo de confianza para la media al 95%	11,6165
		Límite inferior	15,4502
		Límite superior	13,6481
		Media recortada al 5%	14,0000
		Mediana	11,981
		Varianza	3,46135
		Desv. típ.	7,00
		Mínimo	18,00
		Máximo	11,00
		Rango	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.2.5.-Análisis dos. Reporte Explorar por sexo

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 12, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Operación Espacial respecto al sexo de los participantes:

Entre los dos sexos se observan resultados para analizar en detalle, en este estudio son las mujeres las que poseen el mayor promedio de calificación con un valor de 16,5 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja es de 10.

Los hombres en cambio poseen un promedio de calificación contundentemente menor que el de las mujeres casi dos puntos menos con un promedio de calificación cuyo valor de 14,6 y cuya calificación más alta es de 19 y la calificación más baja es de 7.

Nuevamente se muestra un resultado interesante que a pesar de que el promedio de calificación de la mujeres respecto al Desarrollo de la Operación Espacial es significativamente más alto que el de los hombres(es de una diferencia de casi dos puntos), también se observa que en la clasificación: calificación más baja, existe una diferencia significativamente pues los hombres obtienen como calificación mínima 7, a diferencia de las mujeres que obtienen una calificación de 10, y en la en la clasificación: calificación más alta, los hombres obtienen el valor de 19, mientras las mujeres obtiene un valor de 20.

Tabla 12

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la operación espacial por sexos

OPERACION ESPACIAL	SEXO		Estadístico	Error típ.
OPERACION ESPACIAL	MUJER	Media	16,5000	,63453
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	15,1719
			Límite superior	17,8281
		Media recortada al 5%		16,6667
		Mediana		17,0000
		Varianza		8,053
		Desv. típ.		2,83772
		Mínimo		10,00
		Máximo		20,00
		Rango		10,00
		Amplitud intercuartil		3,75
		Asimetría	-,860	,512
		Curtosis	,297	,992
	HOMBRE	Media	14,6000	,52851
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13,5259
			Límite superior	15,6741
		Media recortada al 5%		14,7540
		Mediana		15,0000
		Varianza		9,776
		Desv. típ.		3,12673
		Mínimo		7,00
		Máximo		19,00
		Rango		12,00
		Amplitud intercuartil		5,00
		Asimetría	-,499	,398
		Curtosis	-,287	,778

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.3.-Análisis de la Medición de la performance del Desarrollo de la Creación Espacial

#### 3.1.3.1.-Análisis tres. Reporte de frecuencias por grupos

La tabla 13, muestra un análisis global del total de 55 estudiantes, tomando en consideración la escala de cada dimensión, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran dieciocho estudiantes que representan el 32,7% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular , se encuentran ocho estudiantes los cuales representan el 14,5 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno, se encuentran trece estudiantes que representan el 23,6%, en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno, se encuentran doce estudiantes que representan el 21,8%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor: Excelente, se encuentran cuatro estudiantes que representan el 7,3 % de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación.

Tabla 13  
Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial global

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5-11 <EN PROCESO>	18	32,7	32,7	32,7
12-14 <REGULAR>	8	14,5	14,5	47,3
15-16 <BUENO>	13	23,6	23,6	70,9
17-18 <MUY BUENO>	12	21,8	21,8	92,7
19-20 <EXCELENTE>	4	7,3	7,3	100,0
Total	55	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

La tabla 14, muestra la medición de la performance del desarrollo de las tres dimensiones de la inteligencia espacial, la situación respecto a la medición del desarrollo de la creación espacial hasta este momento es de: dieciocho estudiantes de un total de 55, que se encuentran en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, mostrando un aumento de once estudiantes que se encuentra en esta situación obviamente negativa pero al mismo tiempo se observa que en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, existe un 50% menos que en la dimensión del desarrollo de la percepción visual, mostrando claramente una situación positiva, y se observa que es gradual y positiva de dieciséis en la medición del desarrollo de la percepción visual, catorce en medición del desarrollo la operación espacial y ocho en la medición del desarrollo de la creación espacial, esto evidencia también una gran mejoría de la situación de los estudiantes a través del tiempo.

Tabla 14

Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial

Medición del desarrollo				
		Percepción visual	Operación Espacial	Creación espacial
Número de estudiantes				
Escala	Valor	Tabla 3	Tabla 8	Tabla 13
5-11	<EN PROCESO>	9	7	18
12-14	<REGULAR>	16	14	8

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

### 3.1.3.2.-Análisis cuatro. Reporte de tablas de contingencia por grupos

La tabla 15, muestra el número de estudiantes por grupo respecto a la medición de la performance del desarrollo de la Creación Espacial, tomando en consideración la escala y su valor final; en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran dos estudiantes del grupo 1, diez estudiantes del grupo 2 y seis estudiantes del grupo 3, haciendo un total de dieciocho estudiantes que representan el 32,7% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular , se encuentran cuatro estudiantes del grupo 1, tres estudiantes del grupo 2 y un estudiante del grupo 3, haciendo un total de ocho estudiantes los cuales representan el 14,5 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentra cuatro estudiantes del grupo 1, cuatro estudiantes del grupo 2 y cinco estudiantes del grupo 3 haciendo un total de diez estudiantes que representan el 23,6%, en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran cuatro estudiantes del grupo 1, seis estudiantes del grupo 2 y dos estudiantes del grupo 3, haciendo un total de doce estudiantes que representan el 21,8%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente, se encuentra un estudiante del grupo 1, dos estudiantes del grupo 2 y un estudiante del grupo 3, haciendo un total de cuatro estudiantes que representan el 7,3% de un total de 55 estudiantes que conforman los tres grupos de estudio para esta investigación.



Tabla 15.

Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por grupos

		GRUPO			Total
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	
CREACION ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	2	10	6	18(32,7%)
	12-14 <REGULAR>	4	3	1	8(14,5%)
	15-16 <BUENO>	4	4	5	13(23,6%)
	17-18 <MUY BUENO>	4	6	2	12(21,8%)
	19-20 <EXCELENTE>	1	2	1	4(7,3%)
	Total	15	25	15	55(100%)

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

### 3.1.3.3.-Análisis cinco. Reporte de tablas de contingencia por sexo

Si observamos la tabla 16, muestra el número y sexo de los estudiantes, de los tres grupos de estudio, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la Creación Espacial, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran dieciocho estudiantes de los cuales cuatro son mujeres y catorce hombres, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran ocho estudiantes los cuales , dos son mujeres y seis son hombres, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran trece estudiantes , de los cuales seis son mujeres y siete son hombres ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran doce estudiantes, de los cuales, seis son mujeres y seis son hombres, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente ,se encuentran cuatro estudiantes, de los cuales, dos son mujeres y dos son hombres.

Siendo aún más analíticos, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso observando los porcentajes se muestra claramente que en el resultado de la medición de la performance del Desarrollo de la Creación Espacial, existe mayor porcentaje de hombres que mujeres en esta escala:40 % hombres, 20 % mujeres y en el valor final de Regular el porcentaje de hombres 17,1 % de hombres, y de 10% en las mujeres; en el valor final Bueno, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo de la creación espacial, con un 30% ,respecto a los hombres que tienen un 20 % , existe una diferencia de porcentaje de 10% comparado con las mujeres, , en el valor final Muy Bueno, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo la creación espacial, con un 30% ,respecto a los hombres con un 17,7% .

Finalmente, el valor final de Excelente, nuevamente las mujeres alcanzan un porcentaje más alto que el de los hombres obteniendo 10% y 5,7% respectivamente.

Tabla 16  
Medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por sexo

		SEXO		Total
		MUJER	HOMBRE	
CREACION ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	4(20%)	14(40%)	18
	12-14 <REGULAR>	2(10%)	6(17,1%)	8
	15-16 <BUENO>	6(30%)	7(20%)	13
	17-18 <MUY BUENO>	6(30%)	6(17,1%)	12
	19-20 <EXCELENTE>	2(10%)	2(5,7%)	4
Total		20(100%)	35(100%)	55

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

#### 3.1.3.4.-Análisis Uno. Reporte Explorar por grupos

Aclaración: La variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal análisis., bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla. Realizando un análisis respecto a la performance de observa lo siguiente:

Si observamos la tabla 17, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Creación Espacial respecto a los grupos participantes:

De los 3 grupos, el grupo 1 es el que tiene mayor promedio de calificación con un valor de 14,5 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja en ese grupo es de 5.

El grupo 3 es el que posee el segundo lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 13,6 y cuya calificación más alta es de 19 y la calificación más baja en ese grupo es 6.

El grupo 2 es quien posee el tercer lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 12,8 y cuya calificación más alta es de 19 y la calificación más baja en ese grupo es de 5.

Tabla 17

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por grupos

GRUPO			Estadístico	Error típ.
CREACION ESPACIAL	GRUPO 1	Media	14,4667	,93027
		Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	12,4714
		al 95%	Límite superior	16,4619
		Media recortada al 5%		14,6852
		Mediana		15,0000
		Varianza		12,981
		Desv. típ.		3,60291
		Mínimo		5,00
		Máximo		20,00
		Rango		15,00
	GRUPO 2	Media	12,8000	,91287
		Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,9159
		al 95%	Límite superior	14,6841
		Media recortada al 5%		12,8889
		Mediana		12,0000
		Varianza		20,833
		Desv. típ.		4,56435
		Mínimo		5,00
		Máximo		19,00
		Rango		14,00
	GRUPO 3	Media	13,6000	,92479
		Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11,6165
		al 95%	Límite superior	15,5835
		Media recortada al 5%		13,7222
		Mediana		15,0000
		Varianza		12,829
		Desv. típ.		3,58170
		Mínimo		6,00
		Máximo		19,00
		Rango		13,00

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.3.5.-Análisis dos. Reporte Explorar por sexo

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 18, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Creación Espacial respecto al sexo de los participantes:

Entre los dos sexos se observan resultados para analizar en detalle, en este estudio son las mujeres las que poseen el mayor promedio de calificación con un valor de 15,0 y cuya calificación más alta es de 20 y la calificación más baja es de 7.

Los hombres en cambio poseen un promedio de calificación contundentemente menor que el de las mujeres con dos puntos menos y un promedio de calificación cuyo valor de 12,6 y cuya calificación más alta es de 19 y la calificación más baja es de 5.

Nuevamente se muestra un resultado interesante que a pesar de que el promedio de calificación de la mujeres respecto al Desarrollo de la Creación Espacial es significativamente más alto que el de los hombres(es de una diferencia de más de dos puntos), también se observa que en la clasificación: calificación más baja, existe una diferencia significativamente pues los hombres obtienen como calificación mínima 5, a diferencia de las mujeres que obtienen una calificación de 7, y en la en la clasificación: calificación más alta, los hombres obtienen el valor de 19, mientras las mujeres obtiene un valor de 20.

Tabla 18

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la creación espacial por sexos

SEXO		Estadístico	Error típ.		
CREACION ESPACIAL	MUJER	Media	15,0000	,78472	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13,3576	
			Límite superior	16,6424	
		Media recortada al 5%		15,1667	
		Mediana		16,0000	
		Varianza		12,316	
		Desv. típ.		3,50939	
		Mínimo		7,00	
		Máximo		20,00	
		Rango		13,00	
		Amplitud intercuartil		4,50	
		Asimetría		-,990	,512
		Curtosis		,367	,992
	HOMBRE	Media		12,6000	,69838
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	11,1807	
			Límite superior	14,0193	
		Media recortada al 5%		12,6667	
		Mediana		12,0000	
		Varianza		17,071	
		Desv. típ.		4,13166	
		Mínimo		5,00	
		Máximo		19,00	
		Rango		14,00	
		Amplitud intercuartil		5,00	
		Asimetría		-,345	,398
		Curtosis		-,760	,778

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.4.-Análisis de la Medición de la Performance del Desarrollo de la Comunicación Espacial

#### 3.1.4.1.-Análisis tres. Reporte de frecuencias por grupos

La tabla 19, muestra un análisis global del total de 55 estudiantes, tomando en consideración la escala de cada dimensión, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran diecisiete estudiantes que representan el 30,9% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran diecisiete estudiantes los cuales representan el 30,9%, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran dieciséis estudiantes que representan el 29,1% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran cinco estudiantes que representan el 9,1%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente , no se encuentra ningún estudiante; el total de estudiantes que conforman los tres grupos de estudio para esta investigación es de 55.

Tabla 19

Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial global

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	5-11 <EN PROCESO>	17	30,9	30,9	30,9
	12-14 <REGULAR>	17	30,9	30,9	61,8
Válidos	15-16 <BUENO>	16	29,1	29,1	90,9
	17-18 <MUY BUENO>	5	9,1	9,1	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

La tabla 20, muestra la medición de la performance del desarrollo de las cuatro dimensiones de la inteligencia espacial, la situación respecto a la medición de la performance del desarrollo de la Comunicación espacial hasta este momento es de: diecisiete estudiantes de un total de 55, que se encuentran en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, mostrando una reducción de un estudiante ( de 18 en la medición de la performance del desarrollo de la creación espacial a 17 en la comunicación espacial) misma observación que se encuentra en una situación relativamente positiva pero al mismo tiempo se observa que en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, existe un incremento de más 50% (de 8 en la medición de la performance del desarrollo de la creación espacial a 17 en la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial).

Tabla 20

Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial

		Medición del desarrollo			
		Percepción visual	Operación espacial	Creación espacial	Comunicación espacial
		Número de estudiantes			
Escala	Valor	Tabla 3	Tabla 8	Tabla 13	Tabla 19
5-11 <EN PROCESO>		9	7	18	17
12-14 <REGULAR>		16	14	8	17
15-16 <BUENO>		10	10	13	16
17-18 <MUY BUENO>		14	16	12	5
19-20 <EXCELENTE>		6	8	4	0
Total		55			

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

En el valor de Bueno, se observa claramente cómo se van desarrollando las dimensiones de la inteligencia espacial, mostrando que en la dimensión del desarrollo de la percepción visual, el número de estudiantes es diez, manteniéndose el mismo número de estudiantes para el desarrollo de la operación espacial, en el desarrollo de la creación espacial, sube a trece y finalmente en el desarrollo de la comunicación espacial sube a dieciséis, esto evidencia el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes a través del tiempo.

En el valor de Excelente, se observa un descenso progresivo en el número de estudiantes que alcanzan este nivel, debido a que la naturaleza de la asignatura es inductiva en sus contenidos, exige una mayor dedicación y esfuerzo conforme transcurre el tiempo, tomando en consideración este aspecto, es que se produce este notorio descenso; tal como se observa en la tabla 20, se encuentran seis estudiantes en el desarrollo de la percepción visual, ocho estudiantes en el desarrollo de la operación espacial, mostrando un incremento de dos estudiantes, cuatro estudiantes en el desarrollo de la creación espacial, mostrando ahora un descenso de cuatro estudiantes para finalmente no existir ningún estudiante en el desarrollo de la comunicación espacial. Un aspecto crítico a considerar es que debido a ser fin de ciclo algunos estudiantes no organizan correctamente su tiempo y esto produce saturación al momento de realizar sus actividades, así como sus prioridades.

#### 3.1.4.2.-Análisis cuatro. Reporte de tablas de contingencia por grupos

La tabla 21, muestra el número de estudiantes por grupo respecto a la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial, tomando en consideración la escala y su valor final, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se no se encuentra ningún estudiante del grupo 1, nueve estudiantes del grupo 2 y ocho estudiantes del grupo 3, haciendo un total de diecisiete estudiantes que representan el

30,9% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular , se encuentran siete estudiantes del grupo 1, ocho estudiantes del grupo 2 y dos estudiantes del grupo 3, haciendo un total de diecisiete estudiantes los cuales representan el 30,9 %, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentra cinco estudiantes del grupo 1, seis estudiantes del grupo 2 y cinco estudiantes del grupo 3 haciendo un total de dieciséis estudiantes que representan el 29,1% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran tres estudiantes del grupo 1, dos estudiantes del grupo 2 y ningún estudiante del grupo 3, haciendo un total de cinco estudiantes que representan el 9,1%, de un total de 55 estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación. En la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente, no se encuentra ningún estudiante.

Tabla 21  
Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por grupos

		GRUPO			Total
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	
COMUNICACION ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	0	9	8	17(30,9%)
	12-14 <REGULAR>	7	8	2	17(30,9%)
	15-16 <BUENO>	5	6	5	16(29,1%)
	17-18 <MUY BUENO>	3	2	0	5(9,1%)
Total		15	25	15	55(100%)

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

### 3.1.4.3.-Análisis cinco. Reporte de tablas de contingencia por sexo

Si observamos la tabla 22, muestra el número y sexo de los estudiantes, de los tres grupos de estudio, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la Comunicación Espacial, en la escala de 5 a 11, que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran diecisiete estudiantes de los cuales siete son mujeres y diez son hombres, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran diecisiete estudiantes los cuales , cinco son mujeres y doce son hombres, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran dieciséis estudiantes , de los cuales cinco son mujeres y once son hombres ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran cinco estudiantes, de los cuales, tres son mujeres y dos son hombres, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente , no se encuentran ningún estudiante.



Siendo aún más analíticos, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso observando los porcentajes se muestra claramente que en el resultado del Desarrollo de la Comunicación Espacial, existe menor porcentaje de hombres que mujeres en esta escala: 28,6% hombres vs 35% mujeres y en el valor final de Regular el porcentaje de hombres es mayor: 34,3% y de 25% en las mujeres; en el valor final Bueno, son las mujeres quienes muestran un menor desarrollo de la comunicación espacial, con un 25% ,respecto a los hombres con un 31,4% mostrándose una diferencia de más de 6%, superior comparado con las mujeres, , en el valor final Muy Bueno, son las mujeres quienes muestran un mayor desarrollo de la comunicación espacial, con un 15% , respecto a los hombres con un 5,7% porcentaje. Finalmente, el valor final de Excelente, no figura en hombres y en mujeres para el desarrollo de la comunicación espacial.

Tabla 22  
Medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por sexo

		SEXO		Total
		MUJER	HOMBRE	
COMUNICACION ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	7(35%)	10(28,6%)	17
	12-14 <REGULAR>	5(25%)	12(34,3%)	17
	15-16 <BUENO>	5(25%)	11(31,4%)	16
	17-18 <MUY BUENO>	3(15%)	2(5,7%)	5
Total		20(100%)	35(100%)	55

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

#### 3.1.4.4.-Análisis uno. Reporte Explorar por grupos

Aclaración: La variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal análisis, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla. Realizando un análisis respecto a la performance de observa lo siguiente:

Si observamos la tabla 23, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Comunicación Espacial respecto a los grupos participantes:

De los 3 grupos, el grupo 1 es el que tiene mayor promedio de calificación con un valor de 14,7 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja en ese grupo es de 12.

El grupo 2 es el que posee el segundo lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 12,7 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja en ese grupo es 7.

El grupo 3 es quien posee el tercer lugar con un promedio de calificación cuyo valor es 11,5 y cuya calificación más alta es de 16 y la calificación más baja en ese grupo es de 6.

Tabla 23

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por grupos

GRUPO			Estadístico	Error típ.
COMUNICACIÓN ESPACIAL	GRUPO 1	Media	14,7333	,49248
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	13,6771 15,7896
		Media recortada al 5%	14,7037	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	3,638	
		Desv. típ.	1,90738	
		Mínimo	12,00	
		Máximo	18,00	
		Rango	6,00	
	GRUPO 2	Media	12,7200	,59307
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	11,4960 13,9440
		Media recortada al 5%	12,7556	
		Mediana	13,0000	
		Varianza	8,793	
		Desv. típ.	2,96536	
		Mínimo	7,00	
		Máximo	18,00	
		Rango	11,00	
	GRUPO 3	Media	11,4667	,83874
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	9,6677 13,2656
		Media recortada al 5%	11,5185	
		Mediana	11,0000	
		Varianza	10,552	
		Desv. típ.	3,24844	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	16,00	
		Rango	10,00	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

#### 3.1.4.5.-Análisis Dos: Reporte Explorar por sexo

Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 24, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Comunicación Espacial respecto al sexo de los participantes:

Entre los dos sexos se observan resultados para analizar en detalle, en este estudio son las mujeres las que poseen el mayor promedio de calificación con un valor de 13,4 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja es de 9.

Los hombres en cambio poseen un promedio de calificación relativamente menor que el de las mujeres, (0,7 puntos menos) con un promedio de calificación cuyo valor de 12,7 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja es de 6.

Nuevamente se muestra un resultado interesante que a pesar de que el promedio de calificación de la mujeres respecto al Desarrollo de la Comunicación Espacial es relativamente más alto que el de los hombres (diferencia de 0,7 puntos), también se observa que en la clasificación: calificación más baja, existe una diferencia significativa, pues los hombres obtienen como calificación mínima 6, a diferencia de las mujeres que obtienen una calificación de 9, existiendo una diferencia muy acentuada de 3 puntos y en la clasificación: calificación más alta, los hombres y mujeres están igualados con un valor de 18.

Tabla 24

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial por sexos

SEXO			Estadístico	Error típ.
COMUNICACION ESPACIAL	MUJER	Media	13,4000	,62154
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 12,0991	
			Límite superior 14,7009	
		Media recortada al 5%	13,3889	
		Mediana	14,0000	
		Varianza	7,726	
		Desv. típ.	2,77963	
		Mínimo	9,00	
		Máximo	18,00	
		Rango	9,00	
		Amplitud intercuartil	4,00	
		Asimetría	,078	,512
		Curtosis	-1,101	,992
	HOMBRE	Media	12,6571	,53286
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 11,5742	
			Límite superior 13,7400	
		Media recortada al 5%	12,7302	
		Mediana	13,0000	
		Varianza	9,938	
		Desv. típ.	3,15243	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	18,00	
		Rango	12,00	
		Amplitud intercuartil	5,00	
		Asimetría	-,638	,398
		Curtosis	-,417	,778

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.5.-Análisis de la Medición de la Performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial

#### 3.1.5.1.-Análisis Uno. Reporte de Frecuencias

Tabla 25

Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial global

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	5-11 <EN PROCESO>	5	9,1	9,1	9,1
	12-14 <REGULAR>	30	54,5	54,5	63,6
Válidos	15-16 <BUENO>	14	25,5	25,5	89,1
	17-18 <MUY BUENO>	6	10,9	10,9	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

La tabla 25, muestra un análisis global del total de 55 estudiantes, tomando, en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran cinco estudiantes que representan el 9,1% , en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran treinta estudiantes los cuales representan el 54,5%, en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran catorce estudiantes que representan el 25,5% ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran seis estudiantes que representan el 10,9%, en la escala de 19 a 20 que corresponde al valor de: Excelente , no se encuentra ningún estudiante ; el total de estudiantes que conformen los tres grupos de estudio para esta investigación es de 55.

La tabla 26, muestra la medición de la performance del desarrollo de las cuatro dimensiones así como la medición global específica del desarrollo de la inteligencia espacial, la situación respecto a la medición de esta última es de: cinco estudiantes de un total de 55, que se encuentran en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, mostrando una reducción de doce estudiantes respecto al desarrollo de la comunicación espacial ( de 17 en la medición del desarrollo de la comunicación espacial a 5 en el desarrollo de la inteligencia espacial) misma observación que se encuentra en una situación contundentemente positiva.

Tal como se observa, la performance por debajo de once, fueron minimizadas a cinco estudiantes, lo que refleja el esfuerzo y dedicación de los mismos y que el diseño y la aplicación de rúbricas está dando un buen resultado.

Al mismo tiempo se observa que en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, existe un incremento de 13 estudiantes (de 17 estudiantes en el desarrollo de la comunicación espacial a 30 en el desarrollo la inteligencia espacial). Aunque el valor se encuentra en la escala de regular, no es el objetivo incrementar el número de estudiantes en el valor de regular, se debe minimizar el valor de En proceso y de Regular; lo ideal es aumentar el valor de Bueno, Muy Bueno y Excelente.

Tabla 26

Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial

		Medición del desarrollo				
		Percepción visual	Operación espacial	Creación espacial	Comunicación espacial	Inteligencia espacial
		Número de estudiantes				
Escala	Valor	Tabla 3	Tabla 8	Tabla 13	Tabla 19	Tabla 25
5-11	<EN PROCESO>	9	7	18	17	5
12-14	<REGULAR>	16	14	8	17	30
15-16	<BUENO>	10	10	13	16	14
17-18	<MUY BUENO>	14	16	12	5	6
19-20	<EXCELENTE>	6	8	4	0	0
Total		55				

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

En el valor de Bueno, se observa que se mantiene relativamente el número de estudiantes en el desarrollo de la Percepción visual, Operación espacial, Creación espacial y Comunicación espacial relativamente claramente cómo se van desarrollando las dimensiones de la inteligencia espacial, mostrando que en la dimensión del desarrollo de la percepción visual, el número de estudiantes es diez, manteniéndose el mismo número de estudiantes para el desarrollo de la operación espacial, en el desarrollo de la creación espacial, sube a trece y finalmente en el desarrollo de la comunicación espacial aumenta a dieciséis, esto evidencia el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes a través del tiempo.

Un aspecto crítico a considerar es que debido a ser fin de ciclo algunos estudiantes no organizan correctamente su tiempo y esto produce saturación al momento de realizar sus actividades, así como sus prioridades.

### 3.1.5.2.-Análisis dos. Reporte de tablas de contingencia por sexo

Si observamos la tabla 27, muestra el número y sexo de los estudiantes, de los tres grupos de estudio, respecto a la medición de la performance del desarrollo de la Inteligencia Espacial, en la escala 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, se encuentran cinco hombres que representan el 14,3 % y no existe ninguna mujer en ese

nivel, en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular ,se encuentran treinta estudiantes los cuales , nueve son mujeres (45%) y Veintiuno son hombres (60%), en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno ,se encuentran catorce estudiantes , de los cuales siete son mujeres (35%) y siete hombres (20%) ,en la escala de 17 a 18 que corresponde al valor de: Muy Bueno ,se encuentran seis estudiantes, de los cuales, cuatro son mujeres (20%) y dos son hombres (5,7%). Se observa que son las mujeres las que evidencian un mayor desarrollo de la inteligencia espacial que los hombres.

Tabla 27

Medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por sexo

		SEXO		Total
		MUJER	HOMBRE	
DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL	5-11 <EN PROCESO>	0(0%)	5(14,3%)	5
	12-14 <REGULAR>	9(45%)	21(60%)	30
	15-16 <BUENO>	7(35%)	7(20%)	14
	17-18 <MUY BUENO>	4(20%)	2(5,7%)	6
Total		20(100%)	35(100%)	55

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

### 3.1.5.3.-Análisis tres. Reporte explorar por grupos el Desarrollo de la Inteligencia Espacial

Aclaración: La variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal análisis., bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla. Realizando un análisis respecto a la performance de observa lo siguiente:

Si observamos la tabla 28, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance del desarrollo de la Inteligencia Espacial respecto a los grupos participantes:

De los 3 grupos, el grupo 1 es el que tiene mayor promedio de performance con un valor de 14,5 y cuya performance más alta es de 18 y la performance más baja en ese grupo es de 13.

El grupo 2 es el que posee el segundo lugar con un promedio de performance cuyo valor es 13,8 y cuya performance más alta es de 17 y la performance más baja en ese grupo es 8.

El grupo 3 es quien posee el tercer lugar con un promedio de performance cuyo valor es 13 y cuya performance más alta es de 17 y la performance más baja en ese grupo es de 10.



Tabla 28

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por grupos

GRUPO			Estadístico	Error típ.
DESARROLLO DE INTELIGENCIA ESPACIAL	GRUPO 1	Media	14,4667	,42389
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	13,5575 15,3758
		Media recortada al 5%	14,3519	
		Mediana	15,0000	
		Varianza	2,695	
		Desv. típ.	1,64172	
		Mínimo	13,00	
		Máximo	18,00	
		Rango	5,00	
	GRUPO 2	Media	13,8400	,44602
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	12,9195 14,7605
		Media recortada al 5%	13,9667	
		Mediana	13,0000	
		Varianza	4,973	
		Desv. típ.	2,23010	
		Mínimo	8,00	
		Máximo	17,00	
		Rango	9,00	
	GRUPO 3	Media	13,0000	,49761
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	11,9327 14,0673
		Media recortada al 5%	12,9444	
		Mediana	13,0000	
		Varianza	3,714	
		Desv. típ.	1,92725	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	17,00	
		Rango	7,00	

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

3.1.5.4.-Análisis cuatro. Reporte explorar por sexo el Desarrollo de la Inteligencia Espacial  
Aclaración: la variable de estudio es una variable cualitativa, por lo tanto, el análisis estaría en función de análisis de datos categóricos, pero para fines de análisis de la performance es que se realiza tal operación, bajo ese contexto usaremos como referencia la siguiente tabla.

Si observamos la tabla 29, en ella se muestra los resultados del análisis de la medición de la performance de la Inteligencia Espacial respecto al sexo de los participantes:

Entre los dos sexos se observan resultados para analizar en detalle, en este estudio son las mujeres las que poseen el mayor promedio de calificación con un valor de 14,7 y cuya calificación más alta es de 18 y la calificación más baja es de 12.

Los hombres en cambio poseen un promedio de calificación menor que el de las mujeres (1,4 puntos menos) con un promedio de calificación cuyo valor es 13,3 y cuya calificación más alta es de 17 y la más baja es de 8.

Tabla 29

Análisis de la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial por sexos

SEXO				Estadístico	Error típ.
DESARROLLO DE INTELIGENCIA ESPACIAL	MUJER	Media		14,7000	,40458
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	13,8532	
			Límite superior	15,5468	
		Media recortada al 5%		14,6667	
		Mediana		15,0000	
		Varianza		3,274	
		Desv. típ.		1,80933	
		Mínimo		12,00	
		Máximo		18,00	
		Rango		6,00	
		Amplitud intercuartil		3,00	
		Asimetría		,143	,512
		Curtosis		-1,115	,992
	HOMBRE	Media		13,2571	,33891
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12,5684	
			Límite superior	13,9459	
		Media recortada al 5%		13,2937	
		Mediana		13,0000	
		Varianza		4,020	
		Desv. típ.		2,00504	
		Mínimo		8,00	
		Máximo		17,00	
		Rango		9,00	
		Amplitud intercuartil		3,00	
		Asimetría		-,167	,398
		Curtosis		,409	,778

Fuente: Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019

Tal como se observa en la tabla 30, la comparación, entre hombres y mujeres sobre los resultados de la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, es notoriamente superior en las mujeres que, en los hombres con un promedio de 14, 7 en las mujeres las cuales se encuentran en la escala de 15 a 16 que corresponde al valor de: Bueno y con 13,3 en los hombres los cuales se encuentran en la escala de 12 a 14 correspondiendo al valor de: Regular

La calificación máxima es de 18 en las mujeres y de 17 en los hombres correspondiendo al valor de: Muy bueno en ambos, obteniéndose una diferencia de un punto, en lo que respecta la calificación mínima le corresponde 12 a las mujeres las cuales encuentran en la escala de 12 a 14 correspondiendo al valor de: Regular y 8 en el caso de los hombres obteniéndose una diferencia de cuatro puntos los cuales se encuentran en la escala de 5 a 11 correspondiendo al valor de: En proceso.

Tabla 30.  
Comparación entre hombres y mujeres sobre la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial

Sexo	Calificación Promedio	Calificación Máxima	Calificación Mínima
Mujer	14,7	18	12
Hombre	13,3	17	8

Fuente: *Elaborado por el autor. 16 de agosto 2019*

### 3.2.-DISCUSIÓN

Los resultados según La tabla 26. (p. 99) muestran la medición de la performance del desarrollo de las cuatro dimensiones así como la medición global específica del desarrollo de la inteligencia espacial, referido al ciclo 2017-3, la situación respecto a la medición de la performance de esta última es de: cinco estudiantes de un total de 55, que se encuentran en la escala de 5 a 11 que corresponde al valor de: En Proceso, mostrando una reducción de doce estudiantes respecto al desarrollo de la comunicación espacial ( de 17 en la medición del desarrollo de la comunicación espacial a 5 en el desarrollo de la inteligencia espacial) misma observación que se encuentra en una situación contundentemente positiva.

Tal como se observa, las calificaciones por debajo de once, fueron minimizadas a cinco estudiantes, lo que refleja el esfuerzo y dedicación de los mismos y que el diseño y la aplicación de rúbricas permite medir de manera significativa la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería.

Al mismo tiempo se observa que en la escala de 12 a 14 que corresponde al valor de: Regular, existe un incremento de 13 estudiantes (de 17 en la medición de la performance del desarrollo de la comunicación espacial a 30 en la medición de la performance del desarrollo la inteligencia espacial). Aunque el valor se encuentra en la escala de regular, el objetivo es reducir el número de estudiantes en el valor de Regular y En proceso.

En el valor de Bueno, se observa que se mantiene relativamente el número de estudiantes en el desarrollo de la Percepción visual, Operación espacial, Creación espacial y Comunicación espacial relativamente claramente cómo se van desarrollando las dimensiones de la inteligencia espacial, mostrando que en la dimensión del desarrollo de la percepción visual, el número de estudiantes es diez, manteniéndose el mismo número de estudiantes para el desarrollo de la operación espacial, en el desarrollo de la creación espacial, sube a trece y finalmente en el desarrollo de la comunicación espacial aumenta a dieciséis, esto evidencia el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes a través del tiempo.

Un aspecto crítico a considerar es que debido a ser fin de ciclo algunos estudiantes no organizan correctamente su tiempo y esto produce saturación al momento de realizar

sus actividades, así como sus prioridades, aun bajo esos contextos se debe seguir monitoreando todo el mecanismo del proceso, incluidas las rúbricas, las cuales deben de seguir afinándose para elevar el desarrollo de la inteligencia espacial de los estudiantes y que estos puedan encontrarse en mayor número en los valores de Muy Bueno y Excelente.

El análisis de los resultados arroja claramente una diferencia muy marcada entre la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial de los hombres respecto a las mujeres, referido al ciclo 2017-3, según se evidencia en la tabla 30. (p 104), las mujeres son las que poseen más alta calificación; cuya calificación máxima es 18, respecto a los hombres con 17, en la mínima calificación, las mujeres obtiene 12 puntos, pero los hombres obtiene una calificación de 8, los datos para la calificación promedio son de 14,7 para las mujeres y de 13,3 para los hombres; de lo observado, muestra una aparente asociación entre el sexo y el desarrollo de la inteligencia espacial, aspecto que no es objetivo de esta investigación, además estos resultados no son extrapolables ni concluyentes para llevar a dichas inducciones.

Al parecer son factores como la crianza diferenciada para hombres y mujeres las que potencian el desarrollo de la inteligencia espacial, porque mientras los niños tienen la posibilidad de jugar con bloques de construcción (playgo) o juguetes armables y que poseen un set de herramientas y al entrar a la adolescencia intensifican su nivel a través de juegos de video 3D, versus las niñas que carecen de ese tipo de juegos, pero los que ellas emplean les dan la característica de ubicación exacta de donde debe ir tal o cual muñeca, tal cual o accesorio, desde pequeñas los juegos de las niñas las vuelven más observadoras, más analíticas, cuando éstas, entran en la adolescencia su participación en talleres de música y danza se vuelve más intenso, y es a través de esta última, por ejemplo que pueden desarrollar otro nivel de inteligencia espacial, esto empleando como fundamento las estadísticas del observatorio Vasco de la juventud : Vasco, E. (2016), el ministerio de cultura y deporte de España. (2018) y el artículo de Sergey Nifontov, en Mini Danza. (2014).

Los resultados de este estudio son opuestos a algunas investigaciones basadas en esta misma línea de investigación, normalmente los resultados arrojan que son los hombres los que poseen un mayor desarrollo de la inteligencia espacial, los resultados fueron

reveladores, pues ni yo mismo esperaba ello, daba la impresión que eran los hombres quienes aparentemente eran los que lograban mejores resultados, es por eso que una investigación profunda y con el empleo del análisis de datos, a través de la estadística, se pueden precisar los verdaderos detalles del estudio de una determinada línea de investigación.

Según los resultados obtenidos de este estudio son las mujeres que muestran un mayor desarrollo de la inteligencia espacial, difiriendo de la investigación de Arrieta, I., & Medrano, M. (2015), respecto a estos autores, ellos mencionan que no aparecen diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto a la capacidad espacial, en el estudio de Vázquez, S., & Noriega, M. (2010), existe una semejanza con este estudio donde mencionan que hay una ventaja en lo que respecta a velocidad y precisión, pero que luego las mujeres se igualan en precisión con una mayor práctica e incluso que pueden aventajar a los varones debido a que están, emplean estrategias más analíticas respecto a los varones que tienden más a las estrategias holísticas.

Estos resultados indican que deben realizarse estudios posteriores para llegar a determinar si el sexo está relacionado con el desarrollo de tal inteligencia espacial, u otros factores influyentes en el desarrollo de la misma.

Las rúbricas diseñadas para este estudio, fueron aplicadas a una determinada población, una limitación de este estudio, es que la medición de la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, en otras poblaciones y otros contextos no asegurarían una medición precisa, y para que estos instrumentos puedan ser aplicables a otras poblaciones, estas deberán ser perfeccionadas a lo largo del tiempo, hasta alcanzar validez externa.

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES**

El diagnostico demostró que se aplican instrumentos que no miden con exactitud la performance del desarrollo de la inteligencia espacial en la asignatura de dibujo para ingeniería, bajo ese contexto me encargué de diseñar y crear rúbricas, las cuales fueron evaluadas por juicio de experto al igual que su fiabilidad, luego de todo este control de calidad realizado, posteriormente se aplicó dichos instrumentos las cuales sirvieron para medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, así como sus dimensiones, en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería del ciclo 2017-3, los resultados demostraron que las mujeres son las que muestran mayor desarrollo de dicha inteligencia.

Finalmente, el diseño y aplicación de rúbricas en la asignatura de dibujo para ingeniería contribuyó al desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la asignatura de dibujo para ingeniería.



## **CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES**

- 1.-Posterior a este estudio se realizará una investigación de nivel relacional, para comparar la medición del desarrollo de la performance de la inteligencia espacial antes y después de la aplicación de rúbricas.
- 2.-Estudiar la relación entre la aplicación del método por proyectos y el desarrollo de la inteligencia espacial.
- 3.-Realizar un diagnóstico a los estudiantes y verificar con que funciones cognitivas o habilidades mentales, llegan a la universidad y específicamente a la asignatura de dibujo para ingeniería.
- 4.-Nivelar cognitivamente a los estudiantes en función al diagnóstico realizado anteriormente.
- 5.-Elevar la calidad de los aprendizajes. El primer paso para llegar hasta ese objetivo sería el medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial, meta cumplida en este estudio, pero luego se debe realizar comparaciones de los procesos para verificar si los instrumentos de medición para este caso las rúbricas, son los suficientemente robustos para ese fin, luego se requerirá monitorear el proceso, controlarlo y optimizarlo con el propósito de elevar la calidad de los aprendizajes en la asignatura de dibujo para ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

- Álvarez, J. M. (2009). ¿Diseñar es crear? *I+ Diseño: revista internacional de investigación, innovación y desarrollo en diseño*, 1(1), p.35.
- Anaxágoras (1887). *Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano*/Retrieved 19 October 2019, from <http://www.filosofia.org/enc/eha/e020163.htm>
- Andrade, H. G. (1997). Understanding rubrics. *Educational leadership*, 54(4), 15.
- Argüello, J. (2013). Desarrollo de la inteligencia espacial a partir de la utilización de software CAD en la enseñanza de la geometría descriptiva. *Revista Educación en Ingeniería*, 8(15), 38-47. Recuperado de <https://educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/195/164>
- Aristóteles (2005). *Ética a Nicómaco*. Trad. José Luis Calvo Martínez. Editorial Alianza. Madrid, 2005, p.25.
- Argüello, J. (2013). Desarrollo de la inteligencia espacial a partir de la utilización de software CAD en la enseñanza de la geometría descriptiva. *Revista Educación en Ingeniería*, 8(15), 38-47. Recuperado de <https://educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/195/164>
- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula - Guía práctica para educadores*. Editorial Paidós. Barcelona, España. p.19.
- Arrieta, I., & Medrano, M. C. (2015). Un análisis de la capacidad espacial en estudios de ingeniería técnica. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 9(2), 85-106.
- Bojorquez, I. (1997). *Didáctica general-Modernos métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje*. Editorial abedul. Lima. Perú. 1997. pp.106,107
- Blech, J. (2012). *Tristeza sin vergüenza*. Spiegel online. Recuperado el 21 de enero de 2017, de <https://www.spiegel.de/spiegel/print/d-83865282.html>. p.p. 121, 132
- Blitz, C. L., & Schulman, R. (2016). Measurement instruments for assessing the performance of professional learning communities. *National Center for Education Evaluation and Regional Assistance: REL Mid-Atlantic*. p.59
- Bunge, M. (1989). *Ciencia y desarrollo*. Editorial siglo XX. Buenos Aires. Argentina. p. 32
- Burin, D., Delgado, A. (2000). *Solution strategies and gender differences in spatial visualization tasks*. *Psicológica*, pp.275–286.

- Carapia Arizmendi, M. D. R. (2013). *Estimulación de la inteligencia espacial como recurso para incrementar la capacidad de representación tridimensional en alumnos de diseño gráfico* (Master's thesis, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. Coordinación de Servicios de Información).
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (1996). Metodología y diseños en la investigación científica. *Edit. Mantaro. 2da. Edición. Lima-Perú*. p.77
- Castro, E. (s.f.) Albert Einstein, la historia de su vida. p. 2
- Cicerón, M. (2002). Cuestiones académicas. Libro Segundo. Párrafos 65 y 66. Ed. y trad. Pimentel. J. (UNAM, 1990). México. p.52
- Clark, J. (2017). Documental completo. ¿Cociente intelectual, un engaño? Recuperado el 12 de enero de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=rx4TNzgoN9Y&t=208s>
- CPI. (2017). (Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública s.a.c). Recuperado el 20 de mayo de 2018, de [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacion\\_peru\\_2017.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf)
- Cueva Murillo, A. (2013). Bachillerato Tecnológico: programa de estudios; acuerdo secretarial 653; Dibujo Técnico; 3er. semestre [Stand:] mayo de 2013. México. <http://www.cbtis128.edu.mx/descargas/formacionbasicaacuerdo653/Dibujo%20Tecnico%20Acuerdo%20653%202013.pdf>
- Dabbs Jr, J. M., Chang, E. L., Strong, R. A., & Milun, R. (1998). Spatial ability, navigation strategy, and geographic knowledge among men and women. *Evolution and Human Behavior*, 19(2), 89-98.
- Definiciona. (2019)"Significado y definición de desarrollo, Etimología De Desarrollo". Definiciona.Com. Accessed November 1 2019. <https://definiciona.com/desarrollo/>.*
- Definiciona. (2019)"Significado y definición de medir, Etimología de Desarrollo". Definiciona.Com. Accessed September 1 2019. <https://definiciona.com/desarrollo/>.*
- DGE (Diccionario Griego Español). (n.d.). Retrieved December 4, 2018 from <http://dge.cchs.csic.es/xdge/%CE%B4%E1%BD%BB%CE%BD%E1%BE%B0%CE%BC%CE%B9%CF%82>
- Díaz, G. (2016). Modelo didáctico basado en el pensamiento complejo y la teoría de las inteligencias múltiples, para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del área de arte en el nivel secundario. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. Retrieved from <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/suned>
- Etimologías de Chile. (2019)."Desarrollo". -*Diccionario Que Explica El Origen de Las Palabras*. Accessed November 1 2019. <http://etimologias.dechile.net/?desarrollo>.
- Faculty Innovation Center. The University of Texas at Austin.(2017). Facultyinnovate.utexas.edu. Retrieved 10 December 2017, from <https://facultyinnovate.utexas.edu/search-results?query=rubrics>

- Piaget, J. (1972). *Psicología de la Inteligencia*. Trad. Juan Carlos Foix. Editorial Psique, Buenos Aires, Argentina. (pp.21,23)
- Gamarra, C. (2012). “La Medición de inteligencia en adolescentes y adultos según la modalidad de aplicación: tradicional e informatizada”. *Revista del Instituto de investigaciones psicológicas. UNMSM*. Recuperado en 20 de noviembre de 2018, de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/Investigacion\\_Psicologia/v15\\_n2/pdf/a07v15n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/Investigacion_Psicologia/v15_n2/pdf/a07v15n2.pdf)
- Garfias, O. (2006). Metodología para la enseñanza del espacio arquitectónico. *Pharos*, 13(1), 77-131.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York. Basic Books. p.5, 144.
- Gold, A. U., Pendergast, P. M., Ormand, C. J., Budd, D. A., Stempien, J. A., Mueller, K. J., & Kravitz, K. A. (2018). Spatial skills in undergraduate students—Influence of gender, motivation, academic training, and childhood play. *Geosphere*, 14(2), 668-683.
- Guerri, M. (2019) *La Teoría Bifactorial de Spearman ¿Qué es el factor G de inteligencia?* *Blog de Psicoactiva*. Retrieved 13 November 2019, from <https://www.psicoactiva.com/blog/factor-g-inteligencia/>
- Gutiérrez, J. M. (2010). *Estudio y evaluación de contenidos didácticos en el desarrollo de las habilidades espaciales en el ámbito de la ingeniería* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). pp ix, xx.
- Hochel Matej. (2012). El rompecabezas del cerebro: La conciencia. Recuperado en 20 de noviembre de 2018, de: [https://www.ugr.es/~setchift/docs/conciencia\\_capitulo\\_1.pdf](https://www.ugr.es/~setchift/docs/conciencia_capitulo_1.pdf).
- Holsbach, N. (2013). *Sistemas de representación. Dibujo Técnico*. Universidad del Nordeste. Argentina Recuperado en 31 diciembre 2016, de <https://es.scribd.com>
- Iafrancesco, Giovanni M. (2ª Edición 2015). *Modelo Pedagógico Holístico Transformador: fundamentos, dimensiones, programas y proyectos en la Escuela Transformadora*. CORIPET EDITORIAL. Corporación Internacional Pedagogía y Escuela Transformadora CORIPET Ltda. Bogotá, Colombia. p.24
- INEI. (2018). Crecimiento y distribución de la población año 2017. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado en 03 de noviembre de 2018, de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf)
- Jee, B. D., Uttal, D. H., Gentner, D., Manduca, C., Shipley, T. F., & Sageman, B. (2013). Finding faults: analogical comparison supports spatial concept learning in geoscience. *Cognitive processing*, 14(2), 175-187.

- Karkehabadi, S. (2013). Using rubrics to measure and enhance student performance. Retrieved 19 December 2019, from <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents>
- Linn, M.C. y Petersen, A.C., 1985. Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, pp.1479–1498.
- Martín Dorta, N. N., & Manuel Contero González José Luis Saorín Pérez Valencia, D. D. (2009). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA Tesis Doctoral*. Retrieved from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11796/tesisUPV3187.pdf?sequence=1>
- Martin, L. (2001). Análisis histórico y conceptual de las relaciones entre la inteligencia y la razón universidad de Málaga. Retrieved from <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/2666/1685391x.pdf>
- Mini Danza. (2014). *¿Bailar es sólo cosa de chicas? La realidad de las escuelas de danza*. Retrieved 14 January 2020, from <https://minidanzarevista.wordpress.com/2014/05/21/bailar-es-solo-cosa-de-chicas-la-realidad-de-las-escuelas-de-danza/>
- Ministerio de cultura y deporte. (2018). *Anuario de estadísticas culturales*. Retrieved 14 January 2020, from <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:eb5b8140-e039-42ab-8e24-500fddc5b2a4/anuario-de-estadisticas-culturales-2018.pdf>. p. 196
- Murillo, J., Hidalgo, N. (2015). Dime como evalúas y te diré que sociedad construyes. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2015, 8(1), 8. Recuperado en 09 de enero de 2017, de [http://rinace.net/riee/numeros/vol8-num1/Riee\\_8,1.pdf](http://rinace.net/riee/numeros/vol8-num1/Riee_8,1.pdf)
- Navarro, R., Saorín, J. L., Contero, M., Piquer, A., & Conesa, J. (2004). El desarrollo de las habilidades de visión espacial y croquis en la ingeniería de producto. In *VIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Bilbao*.
- O'keefe, J., & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford: Clarendon Press.
- Ordoñez, P. & Retamozo, J. (2019). *Biblioteca Central Pedro Zulen. Sisbib.unmsm.edu.pe*. Retrieved 15 November 2019, from <http://sisbib.unmsm.edu.pe/>
- Pérez Carrión, M. T., Ferreiro Prieto, J. I., Pigem Boza, R. E., Tomás, R., Serrano Cardona, M. G., & Díaz Ivorra, M. D. C. (2006). Las maquetas como material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la lectura e interpretación de planos en la ingeniería. Retrieved 18 November 2017, from <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/21685/1/Comunicacion17052.pdf>
- Platón (2013). *Human Intelligence*. Jonathan Plucker Ph.D. Director del Proyecto. Universidad of Connecticut. Recuperado en 1 de febrero de 2019, de <http://https://www.intelltheory.com/plato.shtml>

- Platón - Filosofía Griega - *Alma racional, irascible y concupiscible*. (2019). Retrieved 23 October 2019, from <https://www.e-torredebabel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiagriega/Platon/Alma.htm>
- Prieto, G., Velasco, A., Arias, R., Anido, M., Núñez, A. M., & Có, P. (2008). ¿Mejora la visualización espacial con el aprendizaje del dibujo técnico? *Revista Mexicana de psicología*, 25(1), 175-182.
- Rilea, S. L., Roskos-Ewoldsen, B., & Boles, D. (2004). Sex differences in spatial ability: A lateralization of function approach. *Brain and cognition*, 56(3), 332-343.
- Robinson, K. (2006). Las escuelas matan la creatividad. Recuperado el 12 de febrero de 2017, [Obtenido de archivo de video]: <https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE55wbtY>
- Rodríguez, R. (2017). Desarrollo de la capacidad espacial a través de la metodología del aula invertida en una universidad privada de Lima. *Pontificia Universidad Católica Del Perú*. Recuperado en 15 de noviembre de 2018 de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15200>
- Rovira, I. (2017). *Test de matrices progresivas de Raven*. *Psicologiyamente.com*. Retrieved 13 November 2019, from <https://psicologiyamente.com/inteligencia/test-matrices-progresivas-raven>
- Ruiza, M. (2004). Einstein, A. Biografías y vidas. Recuperado el 15 de octubre de 2018 de <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/einstein/>
- San Agustín. (421). Obras completas de San Agustín-OCSA(XLI). Escritos atribuidos. El Alma es la Ciudad de Dios. Cap. 37. Trad. T. Madrid. Editorial- BAC (2002). Madrid. España. pp. 169-172
- Sternberg, R. (2004). *Human Intelligence*. Jonathan Plucker Ph.D. Director del Proyecto. Universidad of Connecticut. Recuperado en 8 de febrero de 2019, de <http://https://www.intelltheory.com/plato.shtml>
- Sutton, K., & Williams, A. (2010). A Rationale for Developing Spatial Skills: in a Design Environment. Retrieved 29 November 2016, from <https://nova.newcastle.edu.au/vital/access/manager/Repository/uon:12102>
- Terlecki, M. S., & Newcombe, N. S. (2005). How important is the digital divide? The relation of computer and videogame usage to gender differences in mental rotation ability. *Sex roles*, 53(5-6), 433-441.
- Terman, L. (1916). The Measurement of the Intelligence. An explanation of and complete guide for the use the Stanford revision and extension of Binet-Simon Intelligence Scale. E. P. Cubberley, Ed. Universal Library. Cambrigde, Massachusetts, USA. p.91, 92.

- Uttal, D. H., Miller, D. I., & Newcombe, N. S. (2013). Exploring and enhancing spatial thinking: Links to achievement in science, technology, engineering, and mathematics? *Current Directions in Psychological Science*, 22(5), 367-373.
- Vasco, E. (2016). *Crece el porcentaje de jóvenes que practican la danza - Observatorio Vasco de la Juventud*. *Gazteaukera.euskadi.eus*. Retrieved 14 January 2020, from <https://www.gazteaukera.euskadi.eus/noticia/2016/dia-de-la-danza/r58-7657/es/>
- Vázquez, Stella Maris, & Noriega Biggio, Marianela. (2010). La competencia espacial: Evaluación en alumnos de nuevo ingreso a la universidad. *Educación matemática*, 22(2), 65-91. Recuperado en 03 de noviembre de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262010000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262010000200004&lng=es&tlng=es).
- Vázquez, S. M., García, S. M., & Biggio, M. N. (2011). Competencia espacial, motivación y rendimiento académico. Perfiles diferenciados en ingresantes a carreras de Arquitectura y de Diseño. *Revista de Psicología (1669-2438)*, 7(13), 45. Recuperado en 05 de noviembre de 2018, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=86182881&lang=es&site=eds-live>
- Vergara Rodríguez, D., & Rubio Caverro, M. P. (2013). Una innovadora metodología para ejercitar la capacidad de visión espacial de los estudiantes de ingeniería. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(0), 329. <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5559> Salamanca-España
- Vygotsky, L. S. (1934). *Human Intelligence*. Jonathan Plucker Ph.D. Director del Proyecto. Universidad of Connecticut. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de <http://https://www.intelltheory.com/vygotsky.shtml>
- Villa, A. (2016). Desarrollo y evaluación de las habilidades espaciales de los estudiantes de ingeniería: actividades y estrategias de resolución de tareas espaciales. Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/96294>. Barcelona. España. p. 201
- Villasante, P. (2019). *El nacimiento de la psicometría. La mente es maravillosa*. Recuperado el 1 de noviembre de 2019, de: <https://lamenteesmaravillosa.com/el-nacimiento-de-la-psicometria/>
- Vitruvio, M. *De Arquitectura*. Editorial Alianza S. A. Madrid. España. 1995. Libro primero capítulo VI, p. 44
- Wright, K. (1999). *Ancient Machu Picchu Drainage Engineering*. Consultado, de <http://www.waterhistory.org/histories/machupicchu/machupicchu.pdf>
- Zaragoza, F. M., & Angosto, M. C. (2014). Sistema de Posicionamiento Interno. *Premios Nobel 2014*, p.25.

## ANEXOS

### Anexo 1.- Base de Datos

GRUPO	PERCVIS	OPERSPAC	CRESPAC	COMSPAC	INTELSPAC	ERCVIS	REERSPAC	FRESPAC	RDMSPAC	RELSPAC	F	SEXO
1	14,00	18,00	17,00	14,00	15,00	2,00	4,00	4,00	2,00	3,00		1
1	17,00	20,00	20,00	17,00	18,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00		1
1	7,00	13,00	15,00	14,00	13,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00		1
1	13,00	19,00	17,00	16,00	16,00	2,00	5,00	4,00	3,00	3,00		2
1	17,00	17,00	18,00	12,00	15,00	4,00	4,00	4,00	2,00	3,00		1
1	13,00	15,00	14,00	15,00	15,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00		1
1	8,00	14,00	16,00	13,00	13,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00		1
1	11,00	14,00	15,00	14,00	13,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00		2
1	13,00	13,00	12,00	13,00	13,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		2
1	15,00	18,00	15,00	15,00	15,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00		2
1	17,00	15,00	5,00	15,00	13,00	4,00	3,00	1,00	3,00	2,00		2
1	14,00	14,00	13,00	12,00	13,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		2
1	14,00	15,00	12,00	18,00	15,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00		2
1	17,00	16,00	17,00	18,00	17,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00		1
1	12,00	15,00	11,00	15,00	13,00	2,00	3,00	1,00	3,00	2,00		1
2	15,00	16,00	19,00	11,00	14,00	3,00	3,00	5,00	1,00	2,00		1
2	10,00	12,00	19,00	14,00	13,00	1,00	2,00	5,00	2,00	2,00		2
2	12,00	12,00	11,00	15,00	13,00	2,00	2,00	1,00	3,00	2,00		2
2	13,00	19,00	17,00	16,00	16,00	2,00	5,00	4,00	3,00	3,00		2
2	9,00	11,00	15,00	14,00	13,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00		2
2	16,00	11,00	8,00	15,00	13,00	3,00	1,00	1,00	3,00	2,00		1
2	11,00	17,00	12,00	14,00	13,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00		2
2	13,00	17,00	11,00	9,00	12,00	2,00	4,00	1,00	1,00	2,00		1
2	10,00	13,00	5,00	7,00	8,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00		2
2	17,00	17,00	7,00	10,00	12,00	4,00	4,00	1,00	1,00	2,00		2
2	17,00	19,00	7,00	10,00	13,00	4,00	5,00	1,00	1,00	2,00		1
2	13,00	19,00	12,00	12,00	13,00	2,00	5,00	2,00	2,00	2,00		2
2	9,00	20,00	15,00	18,00	16,00	1,00	5,00	3,00	4,00	3,00		1
2	20,00	18,00	15,00	13,00	16,00	5,00	4,00	3,00	2,00	3,00		2
2	15,00	18,00	7,00	13,00	13,00	3,00	4,00	1,00	2,00	2,00		2
2	18,00	18,00	12,00	10,00	14,00	4,00	4,00	2,00	1,00	2,00		1
2	20,00	19,00	17,00	14,00	17,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00		1
2	18,00	10,00	10,00	7,00	10,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00		2
2	16,00	17,00	18,00	17,00	17,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00		2
2	16,00	17,00	18,00	12,00	15,00	3,00	4,00	4,00	2,00	3,00		2
2	16,00	12,00	10,00	15,00	14,00	3,00	2,00	1,00	3,00	2,00		2
2	17,00	16,00	17,00	16,00	17,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00		2
2	20,00	16,00	15,00	15,00	16,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00		2
2	18,00	20,00	18,00	11,00	16,00	4,00	5,00	4,00	1,00	3,00		1
2	19,00	18,00	5,00	10,00	12,00	5,00	4,00	1,00	1,00	2,00		2
3	14,00	11,00	11,00	11,00	12,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00		2
3	19,00	18,00	17,00	16,00	17,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00		1
3	19,00	12,00	11,00	12,00	13,00	5,00	2,00	1,00	2,00	2,00		2
3	13,00	10,00	16,00	10,00	12,00	2,00	1,00	3,00	1,00	2,00		1
3	15,00	14,00	17,00	6,00	12,00	3,00	2,00	4,00	1,00	2,00		2
3	17,00	7,00	15,00	15,00	14,00	4,00	1,00	3,00	3,00	2,00		2
3	15,00	8,00	14,00	10,00	11,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00		2
3	17,00	17,00	16,00	15,00	16,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00		1
3	12,00	14,00	6,00	15,00	12,00	2,00	2,00	1,00	3,00	2,00		2
3	14,00	13,00	15,00	15,00	14,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00		2
3	17,00	17,00	16,00	11,00	15,00	4,00	4,00	3,00	1,00	3,00		1
3	15,00	13,00	9,00	7,00	10,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00		2
3	14,00	16,00	11,00	12,00	13,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00		2
3	17,00	18,00	11,00	10,00	13,00	4,00	4,00	1,00	1,00	2,00		2
3	6,00	15,00	19,00	7,00	11,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00		2



## Anexo 2.- Instrumentos de Recolección de Datos

### Anexo 2.1. Diagnóstico: Instrumentos de medición empleados

Después de realizar un diagnóstico aplicando una ficha de cotejo a los dos docentes responsables de la asignatura de dibujo para ingeniería (uno de ellos, autor de esta investigación) la que se encuentra al servicio de las cuatro facultades de ingeniería: civil, industrial, sistemas, seguridad y minera de la Universidad Tecnológica del Perú-CAMPUS Chiclayo, se determinó que uno de los docentes solo aplicaba prácticas y exámenes como instrumentos para medir la performance del desarrollo de la inteligencia espacial.

FICHA DE COTEJO PARA DIAGNOSTICAR A LOS DOCENTES

<b>OBJETIVO:</b>	Determinar qué Instrumentos de Evaluación aplicó el docente para medir el Desarrollo de la Inteligencia Espacial en la Asignatura de Dibujo para Ingeniería.
1.-INSTITUCIÓN EDUCATIVA	UTP-Chiclayo
2.-FACULTAD	Ingeniería.
3.-CARRERAS PROFESIONALES	Ingeniería Civil; Industrial, Seguridad Industrial y Minera, Sistemas

5.-Marcar en los años y ciclos que dictó la Asignatura de Dibujo para Ingeniería:

Año	Ciclo		
2014			
2015	1	2	3
2016	1	2	3
2017	1		-
2018	-		-

6.-Utilizó Rubricas como instrumento de evaluación en la asignatura de Dibujo para Ingeniería

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
		SI	NO
6.1.-OBSERVACIÓN DIRECTA	Registro anecdótico		X
6.2.-EXÁMENES	Exámenes escritos	X	
	Prácticas	X	
6.3.-TÉCNICAS SOCIOMÉTRICAS	Lista de cotejo		X
	Rúbricas		X

Fuente: Elaborado por el autor. 18 de mayo 2018

### FICHA DE COTEJO PARA DIAGNOSTICAR A LOS DOCENTES

1.- OBJETIVO:	Determinar qué Instrumentos de Evaluación aplicó el docente para medir el Desarrollo de la Inteligencia Espacial en la Asignatura de Dibujo para Ingeniería.
2.-INSTITUCIÓN EDUCATIVA	UTP-Chiclayo
3.-FACULTAD	Ingeniería.
4.-CARRERAS PROFESIONALES	Ingeniería Civil; Industrial, Seguridad Industrial y Minera, Sistemas

5.-Marcar en los años y ciclos que dictó la Asignatura de Dibujo para Ingeniería:

Año	Ciclo		
2014	1	2	
2015	1	2	3
2016	1	2	3
2017	1	2	3
2018		1	2
2019		1	2

6.-Utilizó Rubricas como instrumento de evaluación en la asignatura de Dibujo para Ingeniería

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
		SI	NO
6.1.-OBSERVACIÓN DIRECTA	Registro anecdótico	X	
6.2.-EXÁMENES	Exámenes escritos		X
	Prácticas	X	
6.3.-TÉCNICAS SOCIOMÉTRICAS	Lista de cotejo	X	
	Rúbricas	X	

Fuente: Elaborado por el autor. 18 de mayo 2018

## Anexo 2.2.-Silabo de la asignatura de dibujo para ingeniería



### SÍLABO ZD01 DIBUJO PARA INGENIERÍA 2017-2

#### 1. DATOS GENERALES

Facultad:	Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica
Carrera:	Todas las Ingenierías
Coordinador:	Antonio Mejía Regalado
Requisitos:	ZM01 Matemática Básica I
Competencias:	Resolución de problemas Pensamiento tecnológico
Número de créditos:	04
Requisito:	ZM01 Matemática Básica I
Número de horas:	

Horas teórico- prácticas	Horas de evaluación	Horas trabajo autónomo reflexivo	Total
56	--	8	64

#### 2. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura de Dibujo para Ingeniería desarrolla en los alumnos las habilidades de dibujar, leer e interpretar planos que se utilizan en todas las carreras de ingeniería. Así mismo, el alumno utiliza software para comunicar información técnica. Finalmente, el curso contribuye al desarrollo del pensamiento espacial.

#### 3. SUMILLA

Es un curso de naturaleza teórico práctico. Se estudiarán los conceptos de normalización para la representación, interpretación, lectura, construcciones geométricas y dimensionamiento mediante el dibujo instrumental y el uso de un software AutoCAD.

En la asignatura también se estudia los diferentes sistemas de proyecciones para la representación de isometrías y proyecciones ortogonales detalladas.

#### 4. LOGRO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al final de la asignatura el estudiante dibuja, lee e interpreta planos de ingeniería aplicando métodos gráficos y geométricos utilizando dibujo instrumental y el software AutoCAD bajo las normas ISO y ANSI.

## 5. UNIDADES Y LOGROS ESPECIFICOS DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje 1 <b>Uso de instrumentos para dibujo y AutoCAD en el desarrollo de una vista.</b>	Semana 1,2,3 y 4
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante dibuja y construye vistas utilizando herramientas de dibujo instrumental y AutoCAD.	
<b>Temario:</b> <b>1. Uso de instrumentos</b> 1.1.1 Uso de escuadras para el trazo de líneas con distintos ángulos. 1.1.2 Uso de Compás y lápiz. 1.1.3 Trazo de dibujo con aplicaciones rectangulares y circulares. 1.1.4 Representación de vista. 1.1.5 Arcos tangentes de una o dos rectas. 1.1.6 Rectas y arcos tangentes externas e internas a dos circunferencias. <b>2. Normas ISO</b> 1.2.1 Hojas estandarizadas ISO, para A3, A4, A1. 1.2.2 Rótulo estandarizado en ISO. 1.2.3 Lectura de planos. 1.2.4 Uso de escalas normalizadas. <b>3. Dibujo Asistido en AutoCAD</b> 1.3.1 Teclas de configuración en AutoCAD (F3, F6, F7, F8, F12). 1.3.2 Comandos de dibujo (Punto, Línea, Arco, Circulo, Polígono, Rectángulo, Polilínea, Elipse y curva). 1.3.3 Comandos de Modificación (Borrar, Undo, Mover, Copiar, Copiar Paralela, rotar, Escala, Simetría, Copias Múltiples, Recortar, Extender, Radio, Chaflán, Edición de Polilíneas y Explotar). 1.3.4 Tangencias (Líneas, Circunferencias) y sombreado (uso de materiales estandarizados).	
Unidad de aprendizaje 2 <b>Proyecciones</b>	Semana 5, 6, 7 y 8
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad el alumno construye proyecciones múltiples en ISO y ANSI utilizando herramientas de dibujo instrumental y AutoCAD.	

<b>Temario:</b> <b>2.1 Sistemas de Proyecciones</b> 2.1.1 Escala Normalizada 2.1.2 Elementos de una proyección 2.1.3 Proyecciones múltiples. <b>2.2 Normas ISO</b> 2.2.1 Dibujo de vistas en ISO. 2.2.2 Dibujo de vistas en ANSI. <b>2.3 Dibujo Asistido en AutoCAD</b> 2.3.1 Dibujo de vistas en ISO. 2.3.2 Dibujo de vistas en ANSI. 2.3.3 Dibujo múltiples en proyecciones.	
Unidad de aprendizaje 3 Dimensionamiento, capas, corte, sección e isometría.	Semana 9,10,11 y 12
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el alumno construirá proyecciones geométricas múltiples en ISO y ANSI, con sus respectivas isometrías acotadas utilizando herramientas de dibujo instrumental y AutoCAD.	
<b>Temario:</b> <b>3.1 Proyecciones</b> 3.1.1 Proyecciones de corte y Sección 3.1.2 Proyecciones de sección total 3.1.3 Proyecciones de sección girada 3.1.4 Proyecciones de sección desplazada 3.1.5 Proyecciones de corte total 3.1.6 Proyecciones de semicorte 3.1.7 Proyecciones de corte por planos concurrentes 3.1.8 Proyecciones de corte escalonado 3.1.9 Proyecciones de corte local 3.1.10 Proyecciones isométricas 3.1.11 Proyecciones dimétricas 3.1.12 Proyecciones trimétricas 3.1.13 Proyecciones oblicua gabinete <b>3.2 Normas ISO</b> 3.2.1 Acotamiento 3.2.2 Sistema de Proyecciones <b>3.3 Dibujo Asistido en AutoCAD</b> 3.3.1 Vistas de corte y sección acotadas en ISO 3.3.2 Vistas de corte y sección acotadas en ANSI 3.3.3 Capas	
Unidad de aprendizaje 4 Representación de vistas con detalle.	Semana 13 y 14
Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el alumno construye, lee e interpreta vistas de detalle y planos utilizando AutoCAD.	

**Temario:****4.1 Detalles**

- 4.1.1 Representación vistas de detalle ISO Y ANSI
- 4.1.2 Análisis, comprensión y lectura de planos.

**4.2 Normas ISO**

- 4.2.1 Detalle

**4.3 Dibujo Asistido en AutoCAD**

- 4.3.1 Representación de vistas de detalle ISO
- 4.3.2 Representación de vistas de detalle ANSI

**6. METODOLOGÍA**

La asignatura se desarrollará bajo la modalidad presencial en aula y laboratorio de cómputo. Tiene una metodología de aprendizaje activa, que se basa en el trabajo práctico, evidencias, trabajos autónomos y una retroalimentación constante por parte del docente hacia el alumno.

Los principios de aprendizaje que se promueven en este curso son:

1. Aprendizaje autónomo
2. Aprendizaje basado en evidencia.

**7. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

El promedio final del curso será:

$PF = 0.2PC1 + 0.2PC2 + 0.2PC3 + 0.4TF$	PC1, PC2 y PC3 son Prácticas Calificadas Individuales TF es Trabajo Final individual.
---	--

**Nota:**

1. La nota mínima aprobatoria es doce (12).
2. No se elimina ninguna Práctica Calificada.

**8. FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. Tins UTP Jensen (2009) Dibujo de Ingeniería. Editorial Mc Graw Hill. México.
2. Manual AutoCAD 2014: 2D y 3D Versión Kindle; Raul M Alvarado; 02 abr. 2015.
3. Normalización del dibujo técnico. Tapa blanda; Francisco Jesús Moral García Y Cándido Preciado Barrena: 2006.
4. Expresión Gráfica en Ingeniería Industrial Tapa blanda – Edición estudiante, Jesús Miguel Chacón Muñoz y Javier Sánchez-Reyes Fernández, 30 ene 2013.



## 9. Cronograma de actividades

Unidad de aprendizaje	Semanas	Tema	Actividades y Evaluaciones
<b>Unidad 1</b> Uso de instrumentos para dibujo y AUTOCAD en el desarrollo de dibujos de una vista.	01	<b>Teórico:</b> Indicaciones del curso, estandarización de rótulo para la entrega de trabajos, uso de escuadras. <b>Práctico:</b> Configuración de la ventana de AutoCAD, teclas de función F3, F12, F7, F8, F6; uso de comandos línea, unión, círculo, modelo de rótulo.	Se motivará la importancia de la estandarización del proceso productivo. Trabajo desarrollado en AutoCAD.  <b>Asignación de Trabajo Final</b>  <b>Asignación de Trabajo Autónomo.</b>
	02	<b>Teórico:</b> Representación de líneas variadas, utilizando escuadras reglas y compás. <b>Práctico:</b> Todos los comandos de dibujo.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	03	<b>Teórico:</b> Representación de circunferencias y arcos tangentes, utilizando compás, escuadras y regla. <b>Práctico:</b> Todos los comandos de modificación.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	04	<b>Teórico:</b> Asignación de práctica calificada, revisión de trabajo autónomo, y trabajos impresos de laboratorio. <b>Práctico:</b> Ejercicios complejos aplicados de dibujos de una vista. <b>Evaluación de la Unidad 1</b>	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.  <b>Práctica Calificada 1: Unidad 01</b> <b>Trabajo autónomo: 4 puntos</b> <b>Evaluación en aula: 16 puntos</b>
<b>Unidad 2</b> Proyecciones	05	<b>Teórico:</b> Sistema de proyección ISO y representación de vistas. <b>Práctico:</b> Ejercicios de proyecciones en ISO en AutoCAD.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD. <b>Asignación de Trabajo Autónomo.</b>

	06	<b>Teórico:</b> Sistema de proyección ANSI y representación de vistas. <b>Práctico:</b> Ejercicios de proyecciones en ANSI en AutoCAD.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	07	<b>Teórico:</b> Escala, sistemas de proyecciones en ISO y ANSI, desarrollo de trabajo múltiple en proyecciones. <b>Práctico:</b> Ejercicios complejos de proyecciones en ANSI y trabajos a escala en AutoCAD.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	08	<b>Teórico:</b> Revisión de trabajo autónomo, y trabajos impresos de laboratorio. <b>Práctico:</b> Representación de espacios e impresiones. Asignación de práctica calificada. <b>Evaluación de la Unidad 2</b>	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.  <b>Práctica Calificada 2: Unidad 02</b> <b>Trabajo autónomo: 4 puntos</b> <b>Evaluación en laboratorio: 16 puntos</b>
<b>Unidad 3</b> Dimensionamiento, capas, corte, sección e isometría.	09	<b>Teórico:</b> Construcción de isometrías prismáticas y de revolución. <b>Práctico:</b> Ejercicios de acotaciones en ISO.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD. <b>Asignación de trabajo Autónomo.</b>
	10	<b>Teórico:</b> Acotación de vistas simples y complejas <b>Práctico:</b> Ejercicios de acotaciones en ANSI.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	11	<b>Teórico:</b> Representación de corte y sección de Isometrías y vistas en los sistemas ISO y ANSI. <b>Práctico:</b> Representación de cortes y sección en AutoCAD.	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.



	12	<b>Teórico:</b> Revisión de trabajo autónomo, y trabajos impresos de laboratorio. <b>Práctico:</b> Trabajo de capas con proyecciones, en ISO y en ANSI. Asignación de práctica calificada. <b>Evaluación de la Unidad 3</b>	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.  <b>Práctica Calificada 3: Unidad 03</b> <b>Trabajo autónomo: 4 puntos</b> <b>Evaluación en laboratorio: 16 puntos</b>
<b>Unidad 4</b> Representación de vistas con detalle.	13	<b>Teórico:</b> Análisis y lectura de planos. <b>Práctico:</b> Representación vistas de detalle ISO Y ANSI	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.
	14	<b>Teórico:</b> Análisis y lectura de planos. <b>Práctico:</b> Representación de vistas de detalle ISO usando AutoCAD. <b>Trabajo Final</b>	Trabajo desarrollado en el aula con supervisión docente. Trabajo desarrollado en AutoCAD.  <b>Entrega de Trabajo Final</b>

**Nota.** El trabajo autónomo reflexivo comprende las siguientes actividades:

Actividad	Semana	Horas
El primer día de clase se le asigna una serie de ejercicios, al término tendrá que realizar una vista múltiple, utilizando tangencias. (Trabajo Manual). El trabajo lo deberá completar en casa para ser entregado durante la Práctica Calificada 01, en formato virtual y físico.	Semana 04	2.0 horas
En la semana 05 se le asignará una serie de ejercicios, al término tendrá que proyectar en ISO y ANSI, ejercicios complejos con la ayuda de AutoCAD y a mano. El trabajo lo deberá completar en casa para ser entregado durante la Práctica Calificada 02, en formato virtual y físico.	Semana 08	3.0 horas
En la semana 09 se le asignará una serie de ejercicios, al término tendrá que proyectar en ISO y ANSI, ejercicios de corte y sección, debidamente acotados, con la ayuda de AutoCAD y a mano. El trabajo lo deberá completar en casa para ser entregado durante la Práctica Calificada 03, en formato virtual y físico.	Semana 12	3.0 horas

#### 10. ÚTILES DE DIBUJO

- Un Sketch Book de hojas Canson A4 de 120 g.
- Una regla de 30 cm graduada.
- Un juego de escuadras de 30 cm no biseladas.
- Un transportador.
- Dos lápices de dibujo (2H y 2B).
- Un borrador blando.
- Un tajador.
- Una plantilla para borrar.
- Un compás de dibujante (con rueda en el centro).
- OPCIONAL: Un juego de plantillas de círculos y arcos.

11. **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 02/02/2017

### Anexo 2.3.-Ficha de cotejo para diagnosticar el uso de instrumentos de medición

#### Ficha de cotejo para diagnosticar sílabo

Objetivo: Determinar si el sílabo registra la aplicación de instrumentos de Medición documental para medir la performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial en la Asignatura de Dibujo para Ingeniería.

#### FICHA DE COTEJO PARA DIAGNOSTICAR SÍLABO

**OBJETIVO:** Determinar si el sílabo registra la aplicación de instrumentos de medición documental para medir la performance del Desarrollo de la Inteligencia Espacial en la Asignatura de Dibujo para Ingeniería.

CRITERIOS	INDICADORES	SI	NO
1.-INFORMACIÓN GENERAL	Se indican: Código se asignatura	X	
	Requisitos	X	
	Horas teóricas presenciales	X	
	Horas de trabajo individual	X	
	Nombre y contacto del docente		X
	Localización del aula		X
	Horario de clase		X
	Sitio web asignado a la asignatura	X	
	Se indica la modalidad de la asignatura	X	
2.-PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA	Se Sintetiza: El contenido general de la asignatura.	X	
	Se indica el nivel teórico del curso y se destacan los conocimientos previos que el estudiante debe poseer para el éxito en el curso	X	
	La importancia del curso dentro del Plan de Estudios El aporte que la asignatura tendrá en la formación integral del estudiante	X	
	El aporte del curso en la preparación para el desempeño profesional del alumno.	X	
	Se indica información relevante en el desarrollo del curso como: requerimientos especiales para actividad de laboratorio o de campo, material y equipo que el estudiante deberá poseer, software utilizado en la asignatura, proyectos y actividades extracurriculares a desarrollar.	X	
3.-LOGROS DE APRENDIZAJE	Se indican: Los logros General y Específicos y por unidades de aprendizaje	X	
4.-CONTENIDOS Y JORNALIZACIÓN	Se indican: La lista de contenidos a desarrollar en el curso indicando los temas y subtemas por unidades programáticas.	X	
	En una tabla calendario se indican los temas a desarrollar en cada unidad indicando fecha en la que se desarrollan, fecha de exámenes y fechas de otras actividades importantes (como entrega de proyectos, giras o visitas de campo y otros relacionados).	X	
5.-METODOLOGÍA	Se indican: La metodología de enseñanza aprendizaje indicando	X	
6.-EVALUACIÓN	Se indican: Se indica el porcentaje asignado para la calificación de cada actividad como: exámenes escritos, proyectos, tareas escritas, actividades de laboratorio, trabajo de campo y cualquier otra actividad de evaluación a la que se le haya asignado puntaje.	X	
	Se indica la penalización por fraude, la reposición de exámenes y trabajos tardíos.		X
	Se indica: El Instrumento de Medición Documental Específico para medir la performance desarrollo de la Inteligencia Espacial		X
7.-BIBLIOGRAFÍA	Se especifica: El libro de texto utilizado, libros de texto y fuentes bibliográficas.	X	
8.-PRESENTACIÓN DEL SÍLABO	El documento del sílabo tiene:	X	
	La identificación con su respectivo logo de la Universidad y de la escuela que sirve la clase	X	
	Excelente ortografía	X	
	Presentación en formato fácilmente legible y agradable a la vista	X	
	Es un documento fácilmente manejable en el que se ha utilizado el espacio con eficiencia	X	

Fuente: Elaborado por el autor. 18 de mayo 2018

### Anexo 3: Estructura del Instrumento de Medición Documental-Rúbrica

Logro de aprendizaje:

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
	Valor final 1	Valor final 2	Valor final 3	Valor final 4	Valor final 5
	Puntaje 1	Puntaje 2	Puntaje 3	Puntaje 4	Puntaje 5
	Descriptor de desempeño 1	Descriptor de desempeño 2	Descriptor de desempeño 3	Descriptor de desempeño 4	Descriptor de desempeño 5

## Anexo 4: Diseño de Instrumentos de Medición Documental-Rúbricas

Rúbricas diseñadas y creadas por el Ing°. CIP. Julio Cadenillas Mondragón

Docente de la asignatura de dibujo para ingeniería para las carreras profesionales de ingeniería civil, seguridad industrial y minera, industrial y sistemas.

### Rúbrica 1 -Unidad 1

Objetivo: Medición de la performance del desarrollo de la Percepción Visual

Locación: Sala de dibujo técnico

Dimensión de la asignatura: Expresión Gráfica: Diseño 3D, sistemas de proyección, método de trazado y normatividad.

Logro de aprendizaje para la unidad 1:

Al finalizar la unidad, el estudiante representa sólidos en proyección isométrica empleando instrumentos, según normatividad y mostrando limpieza en la presentación.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
	EXCELENTE 13 pts.	MUY BUENO 10 pts.	BUENO 7 pts.	REGULAR 4 pts.	EN PROCESO 2 pts.
Diseño 3D, Sistema de proyección isométrico y método de trazado con Instrumentos	Representa dos sólidos en proyección isométrica, mostrando paralelismo en toda la estructura, uniformidad en las líneas (Textura), y todos los trazos están empalmados (Contorno).	Representa dos sólidos mostrando una línea no principal (una en cada sólido) con un ángulo diferente a 30° pero si muestra paralelismo en el resto de la estructura, las líneas muestran uniformidad (Textura), y todos los trazos están empalmados (Contorno).	Representa un sólido en proyección isométrica mostrando paralelismo en toda la estructura, uniformidad en las líneas (Textura), y todos los trazos están empalmados (Contorno).	Representa un sólido cuyas líneas no principales son diferentes al ángulo de 30°, no muestra paralelismo en parte de la estructura, las líneas no muestran uniformidad (Textura), pero todos los trazos están empalmados (Contorno).	Representa un sólido cuyas líneas principales son diferentes al ángulo de 30°, no muestra paralelismo en toda la estructura. Las líneas no muestran uniformidad (Textura), además existen errores de empalme (Contorno).
Normatividad en formato, rotulado y presentación	EXCELENTE 7 pts.	MUY BUENO 5 pts.	MUY BUENO 4 pts.	REGULAR 2 pts.	EN PROCESO 1 pto.
	Dibuja marco, cajetín y letras según normas además presenta con pulcritud en la tarea encargada.	Dibuja marco, cajetín según normas y presenta con pulcritud la tarea encargada.	Dibuja marco, según normas y presenta con pulcritud la tarea encargada.	Dibuja marco, cajetín y letras sin normas, presenta manchas o borrones en alguno de ellos, pero presenta con pulcritud la tarea encargada.	Dibuja marco, cajetín y letras sin normas, además presenta sin pulcritud la tarea encargada.

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019

### Rúbrica 2 -unidad 2

Objetivo: Medición de la performance del desarrollo de la Operación Espacial

Locación: Laboratorio de cómputo

Dimensión de la asignatura: Expresión Gráfica: Diseño 2D-3D, aplicación tecnológica, sistema de proyección ortogonal y normatividad

Logro de aprendizaje para la unidad 2:

Al finalizar la unidad, el estudiante descompone sólido curvo en proyecciones del Sistema Europeo y Americano empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
Diseño 2D-3D y Aplicación Tecnológica	EXCELENTE 6 pts.  Representa 2 sólidos curvos completos en software de AutoCAD.	MUY BUENO 3 pts.  Representa 1 sólido curvos completo en software de AutoCAD.			EN PROCESO 1 pto.  Representa un sólido curvo incompleto en software de AutoCAD.
Sistema de Proyección Ortogonal	EXCELENTE 12 pts.  Obtiene las 3 vistas básicas de dos sólidos curvos en el sistema americano y europeo, respetando la configuración internacional estándar.	MUY BUENO 9 pts.  Obtiene las 3 vistas básicas de un sólido curvo en el sistema americano y europeo y 3 vistas del segundo sólido en un solo sistema, respetando la configuración internacional estándar.	BUENO 6 pts.  Obtiene las 3 vistas básicas de un sólido curvo en el sistema americano y europeo, respetando la configuración internacional estándar.	REGULAR 2 pts  Obtiene las 3 vistas básicas de un sólido curvo en el sistema americano o europeo, no respetando la configuración internacional estándar.	EN PROCESO 1 pto.  Obtiene las 2 vistas básicas de un sólido curvo en el sistema americano o europeo, no respetando la configuración internacional estándar.
Normatividad en simbología y dimensiones	EXCELENTE 2 pts.  Emplea simbología y escala según normas.				EN PROCESO 1 pto.  Emplea simbología según normas, pero la escala es incorrecta o viceversa.

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019



## Rúbrica 3 -Unidad 3

Objetivo: Medición de la performance del desarrollo de la **Creación Espacial**.

Locación: Laboratorio de cómputo

Dimensión de la asignatura: Expresión Gráfica: Diseño 2D-3D, Aplicación Tecnológica y Normatividad

Logro de aprendizaje para la unidad 3:

Al finalizar la unidad, el estudiante reconstruye sólido curvo a partir de sus vistas y representa detalles internos a través de cortes empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
Diseño 2D-3D, Aplicación Tecnológica y Normatividad en dibujo de líneas	EXCELENTE 14 pts.	MUY BUENO 12 pts.	BUENO 11 pts.	REGULAR 6 pts.	EN PROCESO 5 pts.
	Reconstruye dos sólidos a partir de sus vistas, mostrando detalles internos a través de cortes, empleando el software de AutoCAD, además, estos se ajustan exactamente a estas y representan correctamente las 12 vistas.	Reconstruye dos sólidos a partir de sus vistas mostrando detalles internos a través de cortes empleando el software de AutoCAD, además, estos se ajustan exactamente a estas y representan correctamente las 6 vistas.	Reconstruye dos sólidos a partir de sus vistas mostrando detalles internos a través de cortes empleando en el software de AutoCAD, además, estos se ajustan exactamente a estas y representan correctamente las 3 vistas.	Reconstruye un sólido a partir de sus vistas mostrando detalles internos a través de cortes empleando en el software de AutoCAD, además, este se ajusta exactamente a estas, pero no representa correctamente ninguna vista.	
Normatividad en Dimensiones y Simbología	EXCELENTE 6 pts.	BUENO 4 pts.	REGULAR 2 pts.	EN PROCESO 1 pts.	
	Acota las vistas según normas, registra escala y el símbolo del sistema americano o europeo.	Acota las vistas según normas, registra escala, pero no registra el símbolo del sistema americano o europeo.	Acota las vistas según normas, no registra escala ni el símbolo del sistema americano o europeo.	Acota las vistas sin emplear normas.	

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019

#### Rúbrica 4 -Unidad 4

Objetivo: Medición de la performance del desarrollo de la **Comunicación Espacial**.

Locación: Laboratorio de cómputo

Dimensión de la asignatura: Expresión Gráfica: Diseño 2D-3D, Aplicación Tecnológica y Normatividad

Logro de aprendizaje para la unidad 4:

Al finalizar la unidad, el estudiante diseña plano e isométrico de proyecto en función a su especialidad, empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
Diseño 2D y 3D	<b>EXCELENTE</b> 10 pts  Diseña plano e isométrico, evidenciando una excelente organización en función a los puntos cardinales, dirección del viento y ubicación geográfica del respectivo proyecto.	<b>MUY BUENO</b> 8 pts  Diseña plano e isométrico evidenciando, muy buena organización en función a los puntos cardinales, dirección del viento y ubicación geográfica del respectivo proyecto.	<b>BUENO</b> 5 pts  Diseña plano e isométrico evidenciando buena organización en función a los puntos cardinales y dirección del viento.	<b>REGULAR</b> 3 pts  Diseña plano e isométrico evidenciando una regular organización el cual no considera los puntos cardinales.	<b>EN PROCESO</b> 1 pto.  Diseña plano e isométrico sin considerar los puntos cardinales, dirección del viento y ubicación geográfica del respectivo proyecto.
Aplicación Tecnológica		<b>MUY BUENO</b> 6 pts.  Clasifica líneas por: Grosor, color o ambos puntos) así como traslada coordenadas de posicionamiento geodésico a su plano e ingresa líneas de texto múltiple para detallar su estructura.	<b>BUENO</b> 4 pts.  Clasifica líneas por: Grosor, color o ambos, así como traslada coordenadas de posicionamiento geodésico a su plano.	<b>REGULAR</b> 2 pts.  Clasifica líneas por: Grosor, color o ambos.	<b>EN PROCESO</b> 1 pto.  No Clasifica líneas por: Grosor, color o ambos.
Normatividad en formato, rotulado, dimensiones, líneas y presentación	<b>EXCELENTE</b>  4 pts. Dibuja marco, rótulo, letras, espacios libres en plano e isométrico de redes, edificios, mapas de riesgo y layout de procesos, según normas técnicas registra escala y cotas.  Emplea bloques en función a la realidad haciendo uso correcto del comando escala de AutoCAD.	<b>MUY BUENO</b>  3 pts. Dibuja marco, rótulo, letras, espacios libres en plano e isométrico de redes, edificios, mapas de riesgo y layout de procesos, según normas técnicas registra escala y cotas.	<b>BUENO</b>  2 pts. Dibuja marco, rótulo, letras en plano e isométrico de redes, edificios, mapas de riesgo y layout de procesos según normas técnicas y registra escala.		<b>REGULAR</b>  1 pto. Dibuja marco, rótulo, letras en plano e isométrico de redes, edificios, mapas de riesgo y layout de procesos según normas técnicas.

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019

## Rúbrica 5 -Unidad 4

Objetivo: Medición de la performance del desarrollo de la Creación y **Comunicación Espacial**.

Locación: Laboratorio de cómputo

Dimensión de la asignatura: Expresión Plástica: Volumetría, Precisión y Calidad de Presentación, Diseño, Creatividad y Normatividad

Logro de aprendizaje para la unidad 4:

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas diseñando básicamente, propuesta innovadora en isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				
1.-Resolución de Problemas	EXCELENTE 5.0 pts.  Formula objetivos generales y específicos en función a la realidad problemática identificada y presenta propuesta que resuelve innovadoramente el problema identificado.	MUY BUENO 3.0 pts.  Formula objetivos generales y específicos en función a la realidad problemática identificada	BUENO 2.0 Pto  Formula objetivos generales y específicos en función la realidad problemática hipotética.	REGULAR 1.0 pto  Formula objetivos generales y específicos sin considerar la realidad problemática identificada ni hipotética	EN PROCESO 1.0 pto  Formula objetivos generales o específicos sin considerar la realidad problemática identificada ni hipotética
2.-Diseño y Creatividad	EXCELENTE 6.0 pts.  La propuesta de diseño presentada a través de la maqueta refleja un buen grado de creatividad.	REGULAR 2.0 pts.  La propuesta de diseño presentada a través de la maqueta refleja un regular grado de creatividad.			EN PROCESO 1.0 pts  La propuesta de diseño presentada a través de la maqueta no refleja un buen grado de creatividad.
3.-Volumetría, Precisión y Calidad de Presentación	EXCELENTE 3.0 pts.  Elabora maqueta completa con rótulo mostrando precisión y pulcritud.	MUY BUENO 2.0 pts.  Elabora maqueta completa con rótulo mostrando precisión.			EN PROCESO 1.0 pts.  Elabora maqueta completa con rótulo no mostrando precisión ni pulcritud.
4.- Responsabilidad, Honestidad y Trabajo en Equipo	EXCELENTE 3.0 pts.  Muestra avance progresivo de su proyecto evidenciado responsabilidad, honestidad y buen trabajo en equipo.	MUY BUENO 2.0 pts.  Muestra avance progresivo de su proyecto evidenciado responsabilidad y honestidad.			EN PROCESO 1.0 Pto.  No muestra avance progresivo de su proyecto.
5.- Comunicación Efectiva	EXCELENTE 4 pts.  Sustenta proyecto basado en su maqueta empleando lenguaje técnico además de conocimiento de la normatividad en función de su especialidad.	BUENO 2 pts.  Sustenta proyecto basado en su maqueta empleando lenguaje técnico.			REGULAR 1 pts.  Sustenta proyecto basado en su maqueta, pero no emplea lenguaje técnico.



## Anexo 5: Juicio de Experto de los Instrumentos de Medición Documental-Rúbricas

### Rúbrica 1- EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ing° CIP: Julio Cadenillas Mondragón

CRITERIOS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE	Ptos.
<b>Logro de Aprendizaje</b> 30%	6 pts Cumple con la estructura formal, es claro y define con precisión el logro deseado.	2 pts Cumple con la estructura formal, es claro pero no define con precisión el logro deseado.	1 pts No registra el logro de aprendizaje o lo registra, pero no es claro ni define con precisión el logro deseado.	6
<b>Criterios</b> 30%	6 pts Define con precisión los criterios y están y correctamente redactados.	3 pts Define los criterios, pero no están correctamente redactados.	0 pts No registra los criterios o no están bien definidos.	6
<b>Niveles y Escalas de desempeño</b> 20%	4 pts El número de niveles y escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	1 pto Los niveles desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje, pero no las escalas, y miden sesgadamente el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	0 pts Ni los niveles, ni las escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y no miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	4
<b>Descriptores de desempeño</b> 20%	4 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara y precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	1 pto La descripción de cada nivel de desempeño es clara pero no precisa y genera dudas en el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	0 pts La descripción de cada nivel de desempeño no es clara ni precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	4
	$\Sigma=20$	$\Sigma=7$	$\Sigma=2$	

CATEGORÍAS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE
RANGOS	<20-17>	<16-13>	<12-2>
RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTO	20		

Arquitecto CARP Juan Esquivel Moreno  
Vice Decano Regional del Colegio de Arquitectos del Perú

## Rúbrica 2- EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ing° CIP: Julio Cadenillas Mondragón

CRITERIOS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE	Ptos.
<b>Logro de Aprendizaje</b> 30%	6 pts Cumple con la estructura formal, es claro y define con precisión el logro deseado.	2 pts Cumple con la estructura formal, es claro pero no define con precisión el logro deseado.	1 pts No registra el logro de aprendizaje o lo registra, pero no es claro ni define con precisión el logro deseado.	6
<b>Criterios</b> 30%	6 pts Define con precisión los criterios y están y correctamente redactados.	3 pts Define los criterios, pero no están correctamente redactados.	0 pts No registra los criterios o no están bien definidos.	6
<b>Niveles y Escalas de desempeño</b> 20%	4 pts El número de niveles y escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	1 pto Los niveles desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje, pero no las escalas, y miden sesgadamente el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	0 pts Ni los niveles, ni las escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y no miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	4
<b>Descriptores de desempeño</b> 20%	4 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara y precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	1 pto La descripción de cada nivel de desempeño es clara pero no precisa y genera dudas en el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	0 pts La descripción de cada nivel de desempeño no es clara ni precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	4
	$\Sigma=20$	$\Sigma=7$	$\Sigma=2$	

CATEGORÍAS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE
RANGOS	<20-17>	<16-13>	<12-2>
RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTO	20		

Arquitecto C.A.P. Juan Esquivel Moreno  
Vice Decano Regional del Colegio de Arquitectos del Perú

## Rúbrica 3- EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ing° CIP: Julio Cadenillas Mondragón

CRITERIOS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE	Ptos.
<b>Logro de Aprendizaje</b> 30%	6 pts Cumple con la estructura formal, es claro y define con precisión el logro deseado.	2 pts Cumple con la estructura formal, es claro pero no define con precisión el logro deseado.	1 pts No registra el logro de aprendizaje o lo registra, pero no es claro ni define con precisión el logro deseado.	6
<b>Criterios</b> 30%	6 pts Define con precisión los criterios y están y correctamente redactados.	3 pts Define los criterios, pero no están correctamente redactados.	0 pts No registra los criterios o no están bien definidos.	6
<b>Niveles y Escalas de desempeño</b> 20%	4 pts El número de niveles y escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	1 pto Los niveles desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje, pero no las escalas, y miden sesgadamente el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	0 pts Ni los niveles, ni las escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y no miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	4
<b>Descriptores de desempeño</b> 20%	4 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara y precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	1 pto La descripción de cada nivel de desempeño es clara pero no precisa y genera dudas en el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	0 pts La descripción de cada nivel de desempeño no es clara ni precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	4
	$\Sigma=20$	$\Sigma=7$	$\Sigma=2$	

CATEGORÍAS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE
RANGOS	<20-17>	<16-13>	<12-2>
RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTO	19		

Arquitecto CAP Juan Esquivel Moreno  
Vice Decano Regional del Colegio de Arquitectos del Perú

## Rúbrica 4- EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ing° CIP: Julio Cadenillas Mondragón

CRITERIOS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE	Ptos.
<b>Logro de Aprendizaje</b> 30%	6 pts Cumple con la estructura formal, es claro y define con precisión el logro deseado.	2 pts Cumple con la estructura formal, es claro pero no define con precisión el logro deseado.	1 pts No registra el logro de aprendizaje o lo registra, pero no es claro ni define con precisión el logro deseado.	6
<b>Criterios</b> 30%	6 pts Define con precisión los criterios y están y correctamente redactados.	3 pts Define los criterios, pero no están correctamente redactados.	0 pts No registra los criterios o no están bien definidos.	6
<b>Niveles y Escalas de desempeño</b> 20%	4 pts El número de niveles y escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	2 pts Los niveles desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje, pero no las escalas, y miden sesgadamente el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	0 pts Ni los niveles, ni las escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y no miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	4
<b>Descriptores de desempeño</b> 20%	4 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara y precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	1 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara pero no precisa y genera dudas en el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	0 pts La descripción de cada nivel de desempeño no es clara ni precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	4
	$\Sigma=20$	$\Sigma=7$	$\Sigma=2$	

CATEGORÍAS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE
RANGOS	<20-17>	<16-13>	<12-2>
RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTO	19		

Arquitecto CAP: Juan Esquivel Moreno  
Vice Decano Regional del Colegio de Arquitectos del Perú

## Rúbrica 5- EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ing° CIP: Julio Cadenillas Mondragón

CRITERIOS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE	Ptos.
<b>Logro de Aprendizaje</b> 30%	6 pts Cumple con la estructura formal, es claro y define con precisión el logro deseado.	2 pts Cumple con la estructura formal, es claro pero no define con precisión el logro deseado.	1 pts No registra el logro de aprendizaje o lo registra, pero no es claro ni define con precisión el logro deseado.	6
<b>Criterios</b> 30%	6 pts Define con precisión los criterios y están y correctamente redactados.	3 pts Define los criterios, pero no están correctamente redactados.	0 pts No registra los criterios o no están bien definidos.	6
<b>Niveles y Escalas de desempeño</b> 20%	4 pts El número de niveles y escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	1 pto Los niveles desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje, pero no las escalas, y miden sesgadamente el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	0 pts Ni los niveles, ni las escalas de desempeño son pertinentes con el nivel de aprendizaje y no miden el desarrollo de la performance de los estudiantes en función del logro.	4
<b>Descriptores de desempeño</b> 20%	4 pts La descripción de cada nivel de desempeño es clara y precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	1 pto La descripción de cada nivel de desempeño es clara pero no precisa y genera dudas en el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	0 pts La descripción de cada nivel de desempeño no es clara ni precisa para el desarrollo de la tarea de los estudiantes.	4
	$\Sigma=20$	$\Sigma=7$	$\Sigma=2$	

CATEGORÍAS	ACEPTABLE	REGULAR	INACEPTABLE
RANGOS	<20-17>	<16-13>	<12-2>
RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTO		16	

Arquitecto C.A. Juan Esquivel Moreno  
Vice Decano Regional del Colegio de Arquitectos del Perú

## Anexo 6: Análisis de Fiabilidad del Instrumento de Medición

### ANÁLISIS DE FIABILIDAD CICLO 2017-3

### ANÁLISIS DE FIABILIDAD CICLO 2019-AGOSTO

#### Escala: ALL VARIABLES

##### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	55	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	55	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

##### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,413	4

#### Escala: ALL VARIABLES

##### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	11	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	11	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

##### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,762	4

## Interpretación de la magnitud del Coeficiente de Confiabilidad de un Instrumento

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

**Nota.** Tomado de Ruiz Bolívar (2002) y Pallera y Martins (2003).

### Anexo 7: Relación entre las dimensiones de la I.E y el dibujo para ingeniería

En el cuadro, se muestra con que dimensiones de la asignatura de dibujo para ingeniería logran el desarrollo de las dimensiones de la inteligencia espacial.

DIMENSIONES DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL	INDICADOR	CRITERIO	DIMENSIONES DE LA ASIGNATURA
1.-Percepción Visual	Nivel de la performance del desarrollo de la percepción visual	1-Metodo de trazado	EXPRESION GRÁFICA
2.Operación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la operación espacial	2-Normatividad	
3.-Creación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la Creación Espacial	3-Sistemas de Proyección	
4.-Comunicación Espacial	Nivel de la performance del desarrollo de la Comunicación Espacial	4-Diseño 2D-3D y Aplicación Tecnológica	
		5-Volumetria	EXPRESION PLÁSTICA
VARIABLE DE INTERÉS			
INTELIGENCIA ESPACIAL			DIBUJO PARA INGENIERÍA

Fuente: *Elaborado por el autor. 2017*

Diseño y creación de rúbrica para medir la performance del desarrollo de la percepción visual.

Logro de aprendizaje para la unidad 1:

Al finalizar el estudiante representa sólidos en proyección isométrica empleando instrumentos, según la normatividad y mostrando limpieza en la presentación.

PERCEPCIÓN VISUAL INDICADORES	RÚBRICAS ENCARGADAS DE LA MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE DEL DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL		
	Criterios		Desempeño Estándar
Nivel de la performance del desarrollo de la percepción visual	Rúbrica 1	Diseño 3D, Sistema de proyección isométrico y método de trazado con Instrumentos	Representa dos sólidos en proyección isométrica, mostrando paralelismo en toda la estructura, uniformidad en las líneas (Textura), y todos los trazos están empalmados (Contorno).
		Normatividad en formato, rotulado y presentación	Dibuja marco, cajetín y letras según normas además presenta con pulcritud en la tarea encargada.

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019

Diseño y creación de rúbrica para medir la performance del desarrollo de la operación espacial.

Logro de aprendizaje para la unidad 2:

Al finalizar la unidad, el estudiante descompone sólido curvo en proyecciones del Sistema europeo y americano empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad

OPERACIÓN ESPACIAL INDICADORES	RÚBRICAS ENCARGADAS DE LA MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE DEL DESARROLLO DE LA OPERACIÓN ESPACIAL		
	Criterios		Desempeño Estándar
Nivel de la performance del desarrollo de la operación espacial	Rúbrica 2	Diseño 2D-3D y Aplicación Tecnológica	Representa 2 sólidos curvos completos en software de AutoCAD.
		Sistema de Proyección Ortogonal	Obtiene las 3 vistas básicas de dos sólidos curvos en el sistema americano y europeo, respetando la configuración internacional estándar.
		Normatividad en simbología y dimensiones	Emplea simbología y escala según normas

Fuente: Elaborado por el autor. 2017-2019



Diseño y creación de rúbrica para medir la performance del desarrollo de la creación espacial

Logro de aprendizaje para la unidad 3:

Al finalizar la unidad, el estudiante reconstruye sólido curvo a partir de sus vistas y representa detalles internos a través de cortes empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad.

CREACIÓN ESPACIAL INDICADORES	RÚBRICAS ENCARGADAS DE LA MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE DESARROLLO DE LA CREACIÓN ESPACIAL		
	Criterios		Desempeño Estándar
Nivel de la performance del desarrollo de la Creación Espacial	Rúbrica 3	Diseño 2D-3D, Aplicación Tecnológica y Normatividad en dibujo de líneas	Reconstruye dos sólidos a partir de sus vistas, mostrando detalles internos a través de cortes, empleando el software de AutoCAD, además, estos se ajustan exactamente a estas y representan correctamente las 12 vistas.
		Normatividad en Dimensiones y Simbología	Acota las vistas según normas, registra escala y el símbolo del sistema americano o europeo.

Fuente: *Elaborado por el autor. 2017-2019*

Diseño y creación de rúbrica para medir la performance del desarrollo de la comunicación espacial

Logro de aprendizaje para la unidad 4:

Al finalizar la unidad, el estudiante diseña plano de proyecto en función a su especialidad, empleando el software de AutoCAD, de acuerdo a la normatividad.

COMUNICACIÓN ESPACIAL INDICADORES	RÚBRICAS ENCARGADAS DE LA MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN ESPACIAL		
	Criterios		Desempeño Estándar
Nivel de la performance del desarrollo de la Comunicación Espacial	Rúbrica4	Diseño 2D y 3D	Diseña plano e isométrico, evidenciando una excelente organización en función a los puntos cardinales, dirección del viento y ubicación geográfica del respectivo proyecto.
		Aplicación Tecnológica	Clasifica líneas por: Grosor, color o ambos puntos) así como traslada coordenadas de posicionamiento geodésico a su plano e ingresa líneas de texto múltiple para detallar su estructura.
		Normatividad en formato, rotulado, dimensiones, líneas y presentación	Dibuja marco, rótulo, letras, espacios libres en plano e isométrico de redes, edificios, mapas de riesgo y layout de procesos, según normas técnicas registra escala y cotas.  Emplea bloques en función a la realidad haciendo uso correcto del comando escala de AutoCAD.

Fuente: *Elaborado por el autor. 2017-2019*

Diseño y creación de rúbrica para medir la performance del desarrollo de la comunicación espacial.

Logro de aprendizaje para la unidad 4: Presentación de Proyecto

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas diseñando básicamente, isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo.

COMUNICACIÓN ESPACIAL INDICADORES	RÚBRICAS ENCARGADAS DE LA MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN ESPACIAL		
	Criterios		Desempeño Estándar
Nivel de la performance del desarrollo de la Comunicación Espacial	Rúbrica 5	1.-Resolución de Problemas	Formula objetivos generales y específicos en función a la realidad problemática identificada y presenta propuesta que resuelve innovadoramente el problema identificado.
		2.-Diseño y Creatividad	La propuesta de diseño presentada a través de la maqueta refleja un buen grado de creatividad.
		3.-Volumetria, Precisión y Calidad de Presentación	Elabora maqueta completa con rótulo mostrando precisión y pulcritud.
		Responsabilidad, Honestidad y Trabajo en Equipo	Muestra avance progresivo de su proyecto evidenciado responsabilidad, honestidad y buen trabajo en equipo.
		Comunicación Efectiva	Sustenta proyecto basado en su maqueta empleando lenguaje técnico además de conocimiento de la normatividad en función de su especialidad.

Fuente: *Elaborado por el autor.*  
2017-2019

## Anexo 8: Contribución de la propuesta a la formación de competencias

La contribución de este estudio también va como propuesta en el silabo, pues este no menciona nada respecto a la elaboración de maquetas ni a la realización de proyectos, lo que si menciona es la presentación de un trabajo final que está referido a lo que se ha desarrollado en las sesiones establecidas.

Esta propuesta incluye un tema más relacionado a la realización de proyectos, para eso se hizo uso de la metodología por proyectos, enfocados en la resolución de problemas reales, identificando la locación en la que estos se encontraban, realizando bocetos y croquis sobre el área y su posterior presentación de planos tanto a mano e instrumentos como en la aplicación del software de AutoCAD, además esto realizado en equipo de cuatro integrantes como máximo.

Contribución de la asignatura de dibujo para ingeniería a la formación de competencias en los estudiantes de la especialidad de ingeniería civil.

Asignatura y Formación: Dibujo para Ingeniería			Carrera Profesional	Competencias específicas de Ingeniería Civil	Asignaturas a las que se da respaldo	ciclo	Selección de Competencias		
							Generales	Específicas	
ciclo	Inteligencia desarrollar a	Competencia a desarrollar	Ingeniería Civil	1.-Diseña procesos constructivos, evalúa costos y programa obras de edificación e infraestructura	Topografía	2	STEM  Resolución de problemas  Comunicación efectiva	1.-Diseña procesos constructivos, evalúa costos y programa obras de edificación e infraestructura  2.-Analiza y diseña estructuras sismorresistentes  3.-Gestiona integralmente proyectos de construcción  4.-Analiza y diseña estructuras hidráulicas	
					Ingeniería de carreteras	5			
					2.-Analiza y diseña estructuras sismorresistentes	Análisis Estructural I			5
					3.-Gestiona integralmente proyectos de construcción	Instalaciones en Edificaciones (sanitarias)			6
					4.-Analiza y diseña estructuras hidráulicas	Construcción			6
					5.-Formula y evalúa proyectos de aprovechamiento sostenible del agua	Costos y Presupuestos en la Construcción			7
					6.-Diseña y modela cimentaciones	Procesos para Ingeniería			8
					7.-Diseña y gestiona proyectos viales de transporte urbano				
II	INTELIGENCIA ESPACIAL	Resuelve problemas diseñando básicamente, isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo							

Contribución de la asignatura de dibujo para ingeniería a la formación de competencias en los estudiantes de la especialidad de ingeniería en seguridad industrial y minera.

Asignatura y Formación: Dibujo para Ingeniería			Carrera Profesional	Competencias específicas de Ingeniería de Seguridad	Asignaturas a las que se da respaldo	ciclo	Selección de Competencias	
							Generales	Específicas
ciclo	Inteligencia desarrollar a	Competencia a desarrollar						
II	INTELIGENCIA ESPACIAL	Resuelve problemas diseñando básicamente, isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo	Ingeniería en Seguridad Industrial y Minera	<p><b>1.-Gestión de riesgos:</b> Identifica peligros, evalúa los riesgos, formula y hace seguimiento a las medidas implementadas aplicando la normatividad vigente, demostrando capacidad de análisis crítico de los resultados.</p> <p><b>2.-Higiene ocupacional:</b> Planifica, implementa, evalúa y mejora la gestión de seguridad y salud ocupacional, interpretando y cumpliendo la legislación en las diferentes organizaciones del rubro industrial.</p> <p><b>3.-Gestión en seguridad industrial y minera:</b> Planifica, implementa, evalúa y mejora la gestión de seguridad y salud ocupacional, interpretando y cumpliendo la legislación vigente en minería y afines.</p> <p><b>4.-Gestión Ambiental:</b> Identifica aspectos ambientales, desarrolla e implementa los planes de manejo ambiental, analizando las medidas propuestas para asegurar la ecoeficiencia de la organización y la responsabilidad socio ambiental.</p>	Dibujo CAD  Procesos para Ingeniería  Agentes Contaminantes  Procesos Industriales  Curso Integrador I	3  5  5  6  6	STEM  Resolución de problemas  Comunicación efectiva	<p><b>1.-Gestión de riesgos:</b> Identifica peligros, evalúa los riesgos, formula y hace seguimiento a las medidas implementadas aplicando la normatividad vigente, demostrando capacidad de análisis crítico de los resultados.</p> <p><b>4.-Gestión Ambiental:</b> Identifica aspectos ambientales, desarrolla e implementa los planes de manejo ambiental, analizando las medidas propuestas para asegurar la ecoeficiencia de la organización y la responsabilidad socio ambiental.</p>

Fuente: Elaborado por el autor. 2019

Contribución de la asignatura de dibujo para ingeniería a la formación de competencias en los estudiantes de la especialidad de ingeniería sistemas.

Asignatura y Formación: Dibujo para Ingeniería			Carrera Profesional	Competencias específicas de Ingeniería de Sistemas	Asignaturas a las que se da respaldo	ciclo	Selección de Competencias	
							Generales	Específicas
ciclo	Inteligencia desarrollar a	Competencia a desarrollar	Ingeniería de Sistemas	1.-Sistemas Informáticos:  Conceptualiza, planifica, provee y evalúa sistemas informáticos centrados en las necesidades de sus clientes, con un enfoque en soluciones y con una clara línea comercial.  2.-Redes y Conectividad:  Participa en proyectos de diseño e implementación de redes y conectividad, aplicando metodologías y estándares internacionales que le permitan obtener productos de alta calidad.  3.-Seguridad Informática:  Realiza investigaciones e implementación en el campo de la seguridad informática, orientadas a la innovación y la generación de soluciones a necesidades presentes y futuras.  4.-Competencia básica en STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)  Aplica el razonamiento matemático, los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto, que conducen a la adquisición de conocimientos, el contraste de ideas y la aplicación de los descubrimientos en el campo de la ingeniería.	Problemas y desafíos en el Perú Actual	4	STEM  Resolución de problemas  Comunicación efectiva	2.-Redes y Conectividad:  Participa en proyectos de diseño e implementación de redes y conectividad, aplicando metodologías y estándares internacionales que le permitan obtener productos de alta calidad.  4.-Competencia básica en STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)
II	INTELIGENCIA ESPACIAL	Resuelve problemas diseñando básicamente, isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo				Redes		

Fuente: Elaborado por el autor. 2019

# Contribución de la asignatura de dibujo para ingeniería a la formación de competencias en los estudiantes de la especialidad de ingeniería industrial

Asignatura y Formación: Dibujo para Ingeniería			Carrera Profesional	Competencias específicas de Industrial	Asignaturas a las que se da respaldo	ciclo	Selección de Competencias	
ciclo	Inteligencia desarrollar a	Competencia a desarrollar					Generales	Específicas
II	INTELIGENCIA ESPACIAL	Resuelve problemas diseñando básicamente, isométricos de redes, de viviendas, mapas de riesgo y planta industrial a través de la elaboración de maquetas en función a su especialidad mostrando calidad en la presentación de acuerdo a la normatividad y evidenciando responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo	Ingeniería  Industrial	<p>1-Analiza y mejora sistemas y procesos productivos que contribuyan con las estrategias de la organización.</p> <p>2- Utiliza herramientas y métodos cuantitativos para mejorar procesos, elevar la productividad y agregar valor para el cliente y el negocio.</p> <p>3.-Planifica, organiza, dirige y controla eficientemente las operaciones de la organización para desarrollar ventajas competitivas sostenibles que aseguren el logro de los objetivos.</p> <p>4-Diagnostica oportunidades de negocio y las transforma en organizaciones eficientes que agreguen valor.</p> <p>5-Aplica el razonamiento matemático, los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto, que conducen a la adquisición de conocimientos, el contraste de ideas y la aplicación de los descubrimientos en el campo de la ingeniería.</p>	<p>Dibujo CAD</p> <p>Procesos para Ingeniería</p> <p>Curso Integrador I</p> <p>Operaciones Unitarias y Procesos Industriales</p> <p>Disposición de planta</p> <p>Tecnología Industrial</p> <p>Gestión por Procesos</p>	<p>3</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>7</p>	<p>STEM</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Comunicación efectiva</p>	<p>1-Analiza y mejora sistemas y procesos productivos que contribuyan con las estrategias de la organización.</p> <p>5.- Aplica el razonamiento matemático, los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto, que conducen a la adquisición de conocimientos, el contraste de ideas y la aplicación de los descubrimientos en el campo de la ingeniería.</p>

Fuente: Elaborado por el autor. 2019

### **Anexo 9: Aplicación de la metodología empleada y su experiencia**

En las siguientes imágenes se muestran cómo se desarrolló la inteligencia espacial de los estudiantes de ingeniería a lo largo de un ciclo de estudio.

Experiencias en aula ciclo 2017-3

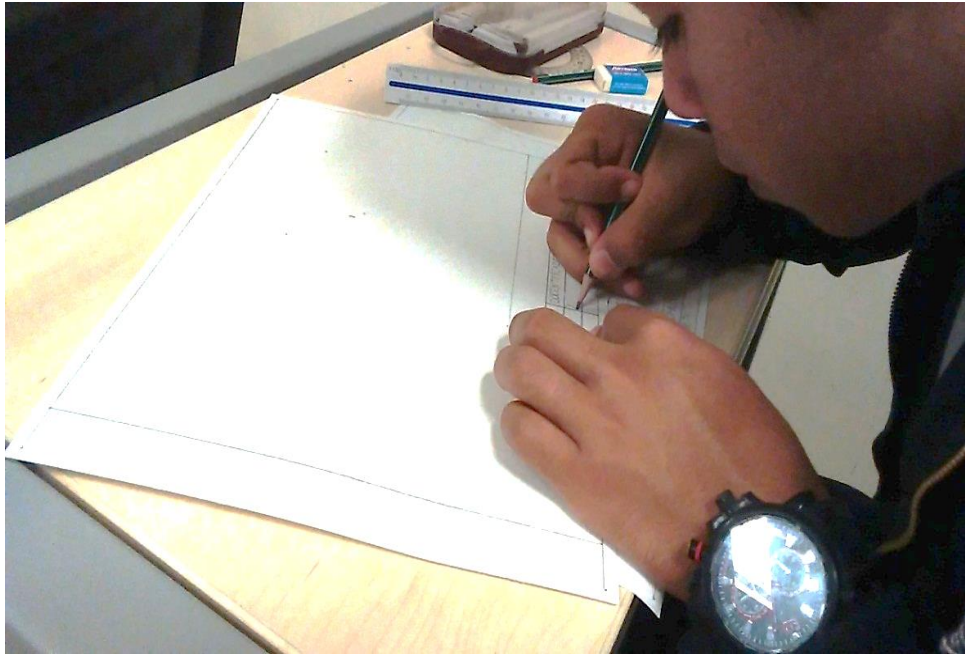


*Sesión de construcción de sólidos empleando bricks de playgo*

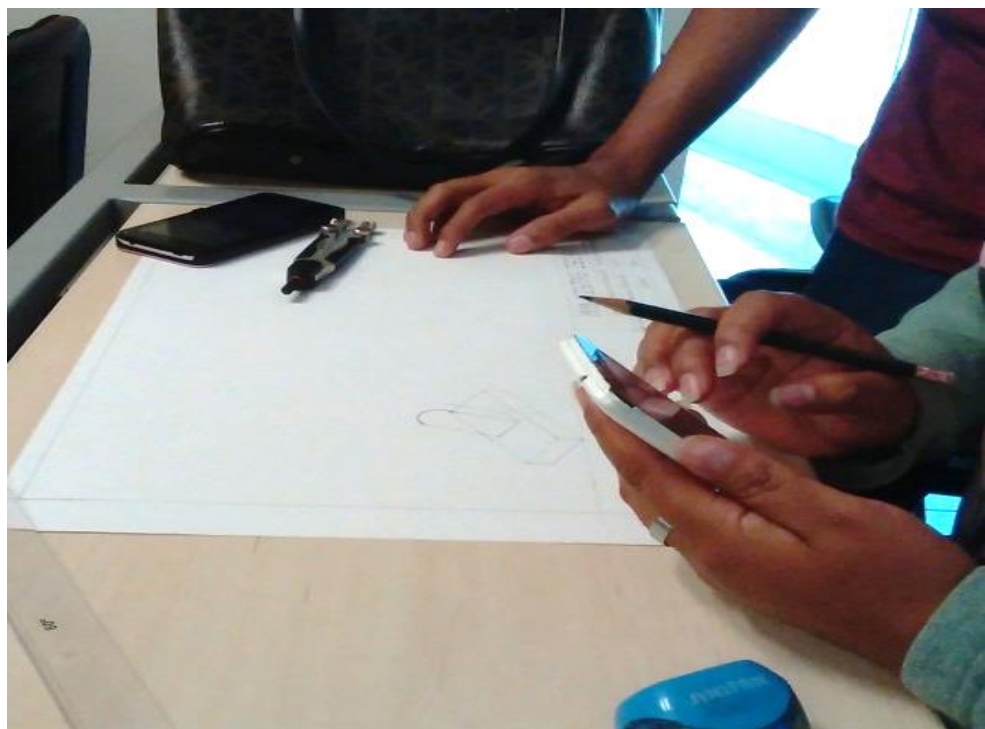


**Representación de sólidos curvos en proyección isométrica a través del software de AutoCAD.**

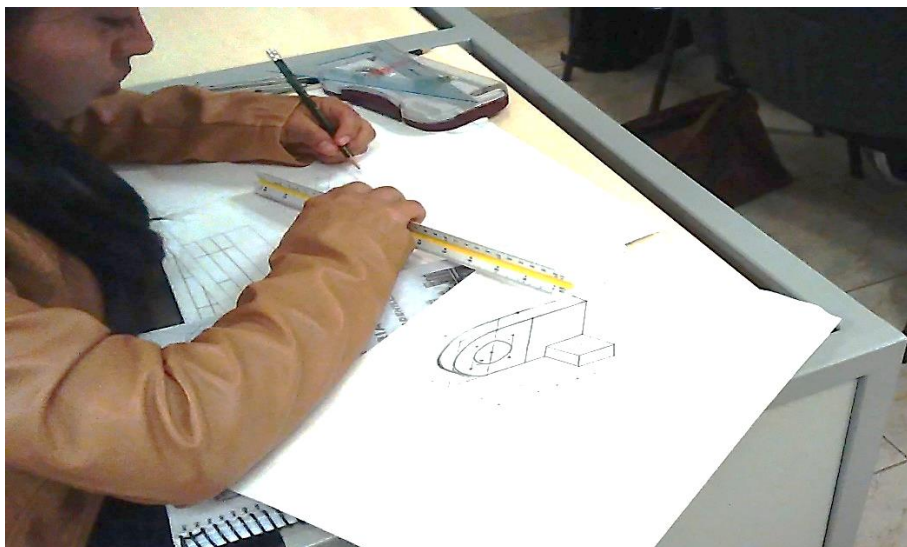




*Diseño de marco y rótulo según normatividad.*



*Cálculo del espacio para ser empleado en la lámina*

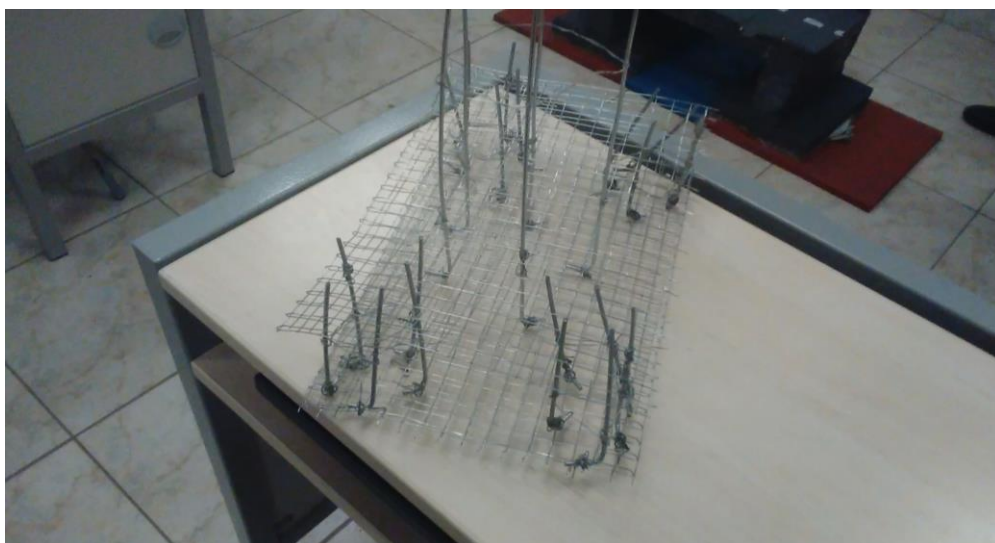


*Aplicación de la escala en la representación del sólido.*

### Presentación de maqueta de proceso industrial



***Grupo 1-ciclo 2017-3. Proyecto: Maqueta de planta industrial para elaboración de queso. Estudiantes de ingeniería civil, industrial, sistemas y seguridad industrial y minera***



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil. Proyecto: Diseño y construcción de puente. Estructura interna a escala.*



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil. Proyecto: Diseño y construcción de puente. Estructura externa a escala.*





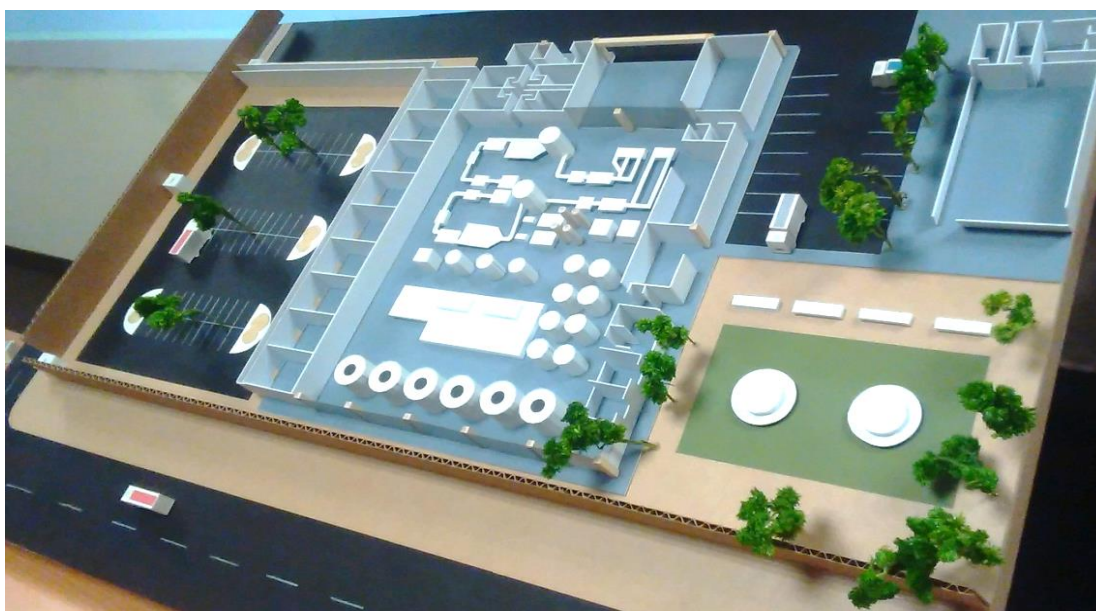
*Grupo 1-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil. Proyecto: Diseño y Construcción de puente a escala. Prueba de Resistencia. Dimensiones: 50 cm de largo por 40 cm de ancho y un peso promedio de un estudiante de 70 kg, cuyo resultado arrojó una resistencia de 700 kg/m<sup>2</sup>.*



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil. Proyecto: Diseño y Construcción de puente a escala. A la izquierda una representación de la carretera y de una montaña, locación en el que puente se construiría.*



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Proyecto: Maqueta de planta industrial para elaboración de agua mineral. Creado por Estudiantes de ingeniería industrial y seguridad industrial y minera.*



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Proyecto: Maqueta de planta industrial para elaboración de agua mineral. Vista global*





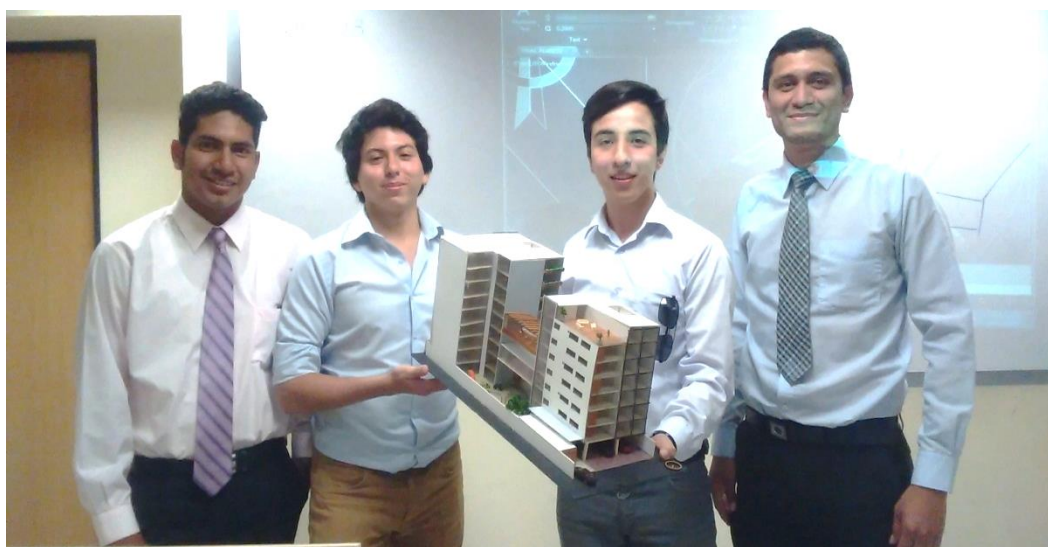
*Grupo 1-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Maqueta elaborada por estudiantes Ingeniería civil y seguridad industrial y minera.*



*Grupo 1-ciclo 2017-3. Presentación final. Maqueta elaborada por estudiantes Ingeniería civil y Seguridad industrial y minera.*

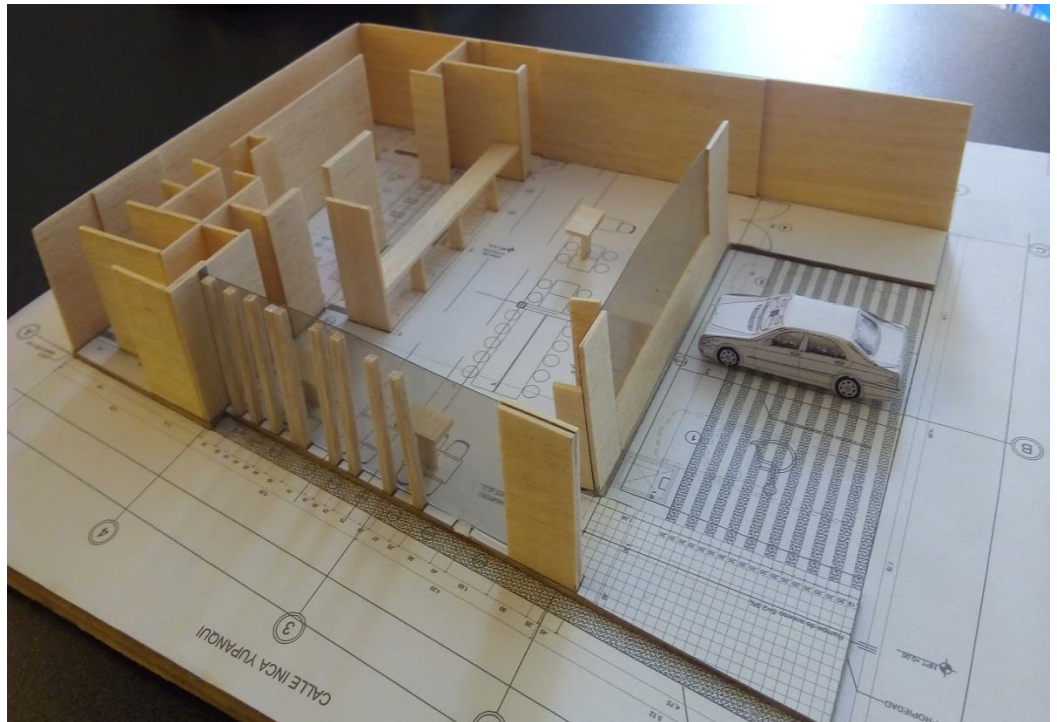


*Grupo 2-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil, industrial y sistemas.  
Proyecto: Maqueta de Edificio Multifamiliar*

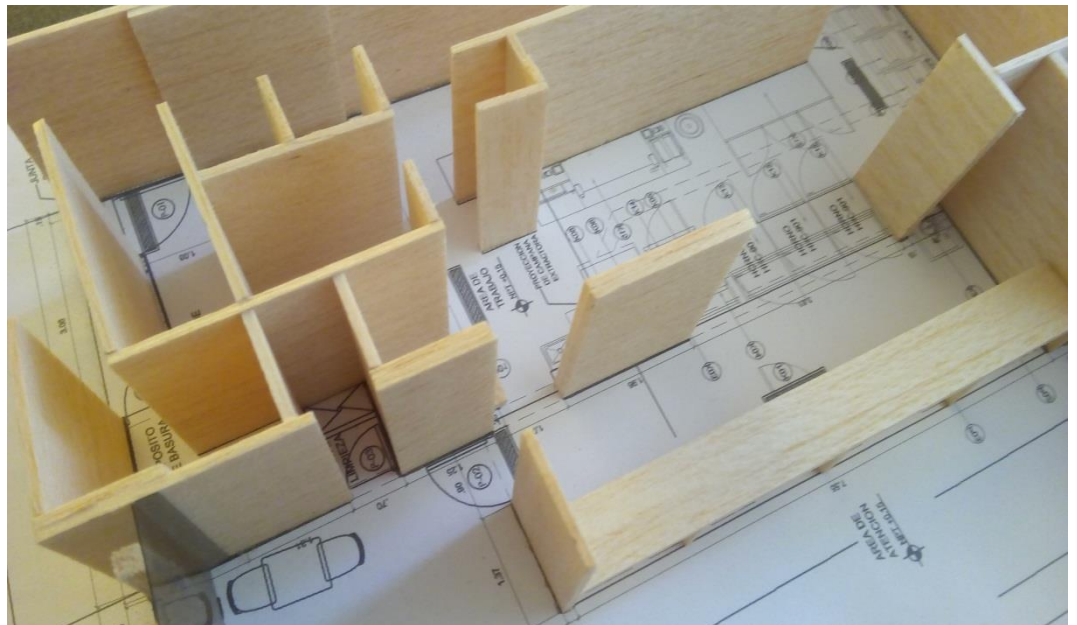


*Grupo 2-ciclo 2017-3. Presentación final. Maqueta elaborada por estudiantes Ingeniería civil, industrial y Sistemas.*





*Grupo 2-ciclo 2017-3. Presentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial.  
Proyecto: Restaurant. Vista en perspectiva.*



*Grupo 2-ciclo 2017-3. Presentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial.  
Proyecto: Restaurant. Servicios higiénicos.*





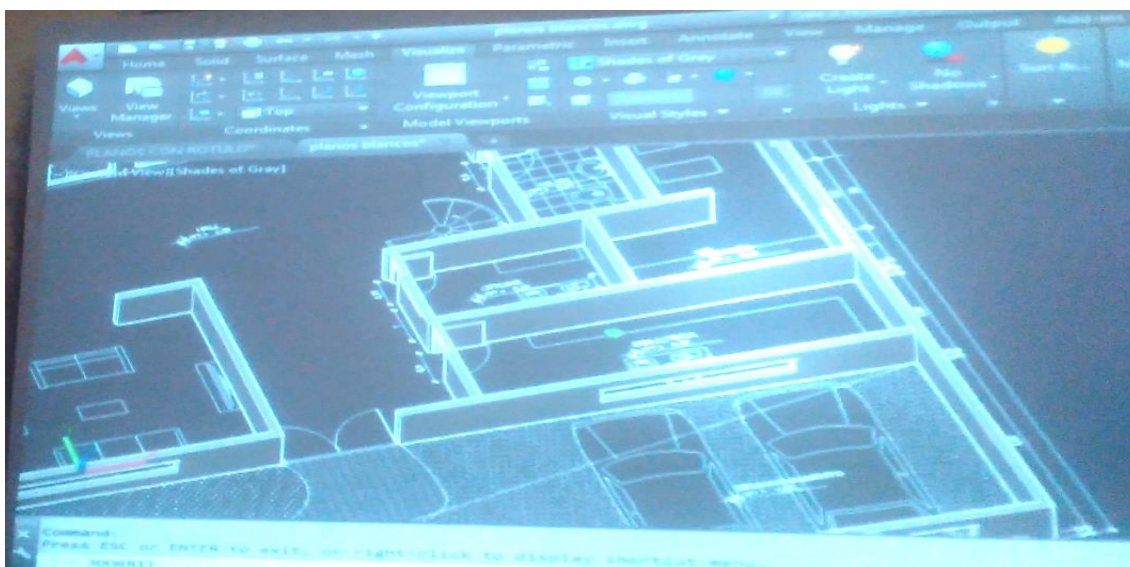
*Grupo 3-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial. Proyecto: Maqueta de vivienda. Al fondo se puede apreciar el diseño tridimensional de la vivienda diseñado en AutoCAD 3D*



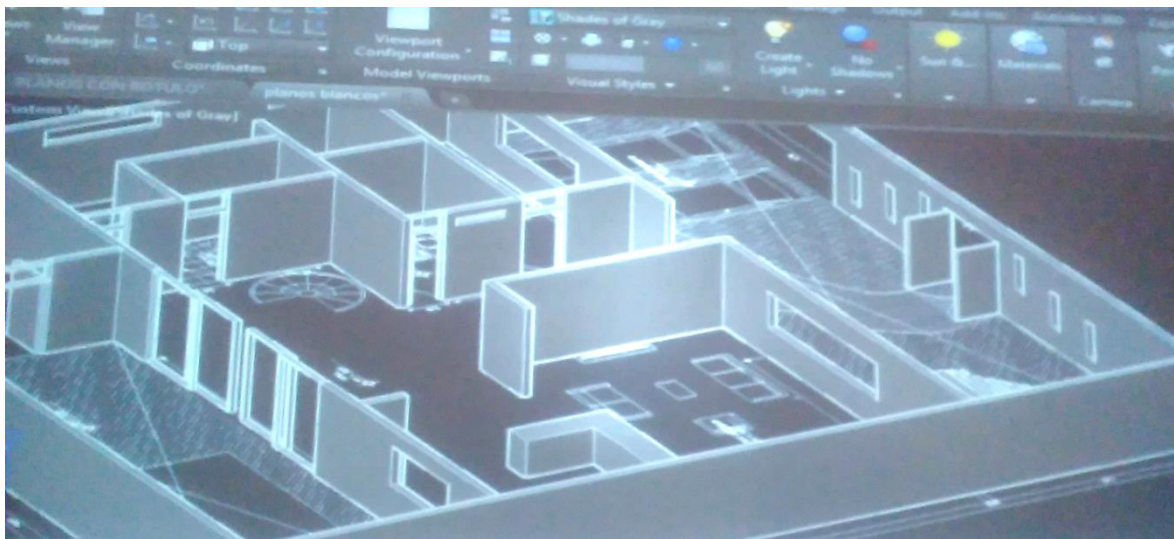
*Grupo 3-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial. Proyecto: Maqueta de vivienda. Se puede apreciar la distribución de las áreas como: sala, comedor, cocina, biblioteca, jardín y demás.*



*Grupo 3-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial. Proyecto: Maqueta de vivienda. Diseño para dos niveles.*



*Grupo 3-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial. Proyecto: Maqueta de vivienda. Al fondo de puede apreciar el diseño tridimensional de la vivienda realizado en AutoCAD 3D.*



*Grupo 3-ciclo 2017-3. Sustentación de proyecto. Estudiantes de ingeniería civil e industrial. Proyecto: Maqueta de vivienda. Al fondo de puede apreciar el diseño tridimensional de la vivienda diseñado en AutoCAD 3D*