



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

**TALLER “TTMD-CAD” PARA INCREMENTAR LA
TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS**

**Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias
de la Educación
Mención Docencia e Investigación**

Autor:

BR. Charlton Harley Pretel Díaz

Asesor:

Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2021



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS

Yo, Juan Benito Zavaleta Cabrera, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: "TALLER "TTMD-CAD" PARA INCREMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS", elaborada por el bachiller Charlton Harley Pretel Díaz, para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación mención Docencia e Investigación en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, noviembre del 2021

Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera

ASESOR



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

**"TALLER "TTMD-CAD" PARA INCREMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS
HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS"**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCION DOCENCIA E INVESTIGACIÓN**

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

Dr. Luis Dionicio Esteves Pairazamán

PRESIDENTE

Mg. Silvana América Sánchez Pereda

SECRETARIA

Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera

VOCAL

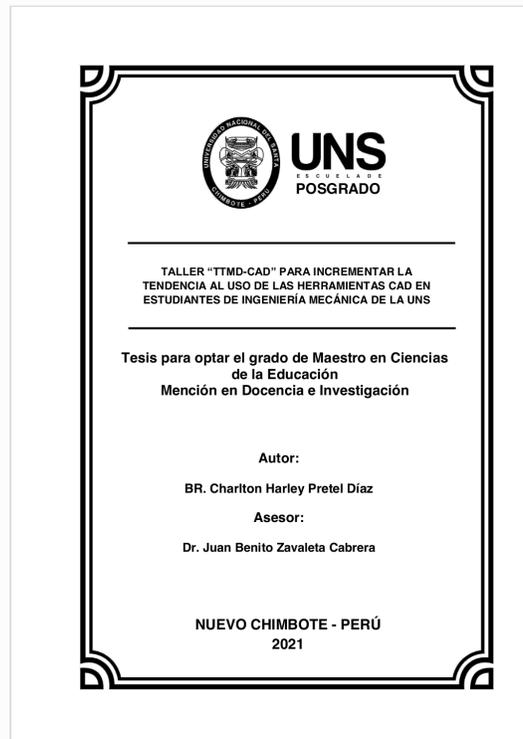


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Charlton Herley Pretel Diaz
Título del ejercicio: MENCIÓN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
Título de la entrega: TALLER "TTMD-CAD" PARA INCREMENTAR LA TENDENCIA AL ...
Nombre del archivo: TESIS_-_PRETEL_D_AZ_CHARLTON_H_V.4_-_TURNITIN.pdf
Tamaño del archivo: 3.15M
Total páginas: 172
Total de palabras: 40,666
Total de caracteres: 197,865
Fecha de entrega: 11-nov.-2021 09:53a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 1152259071



AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar cada paso que doy y ser mi fortaleza en los momentos de adversidad.

A mis padres Norma y Rildo, y a mi hermano Agustín, quienes siempre han apoyado mis esfuerzos en la labor académica.

A mi asesor Dr. Benito Zavaleta y a mis compañeros de clase por todo el apoyo brindado en la elaboración de esta investigación.

Charlton H. Pretel Díaz

INDICE GENERAL

CARÁTULA.....	i
AVAL DE INFORME DE TESIS	iii
CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL.....	vi
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	15

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento y Fundamentación del Problema de Investigación	17
1.2. Antecedentes de la Investigación	18
1.2.1. En el ámbito internacional:.....	18
1.2.2. En el ámbito nacional:.....	19
1.3. Formulación del Problema de Investigación	22
1.4. Delimitación del Estudio	22
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación	23
1.6. Objetivos de la Investigación	25
1.6.1. Objetivo general.....	25
1.6.2. Objetivos específicos	25

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos Teóricos de la Investigación.....	26
2.1.1. El Taller	26
2.1.1.1. Concepción de un taller de capacitación.....	28
2.1.1.2. Utilidad y necesidad del taller	31
2.1.1.3. Objetivos generales de los talleres	32
2.1.1.4. El taller educativo: ¿Método, Técnica o Estrategia?	33
2.1.2. Teoría Del Aprendizaje Significativo	34
2.1.2.1. Aprendizaje Significativo: significado	35
2.1.3. Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Design - CAD)	41
2.1.3.1. Diseño	41
2.1.3.2. Diseño Mecánico / Industrial	43
2.1.3.3. CAD / CAE	44
2.2. Marco conceptual	57

CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis Central de la investigación	59
3.2. Variables e Indicadores de la Investigación.....	59
3.2.1. Definición conceptual	59
3.2.2. Definición operacional.....	60
3.2.3. Indicadores	61
3.3. Métodos de la investigación	62
3.3.1. Tipo de investigación	62
3.3.2. Métodos de la investigación.....	63
3.4. Diseño o Esquema de la Investigación.....	63

3.5. Población y muestra.....	64
3.6. Actividades del Proceso Investigativo.....	66
3.7. Técnicas e Instrumentos de la Investigación	69
3.8. Procedimiento de la recolección de datos	69
3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos	70

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados	72
4.2. Discusión.....	87

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	94
5.2. Recomendaciones.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS.....	100

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 :	Cantidad de estudiantes por ciclo.....	64
Tabla 2 :	Distribución del grupo muestral para el GE y el GC.....	66
Tabla 3 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control - Pretest N°01	72
Tabla 4 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control - Postest N°01.	72
Tabla 5 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control - Pretest N°02.	73
Tabla 6 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control - Postest N°02.	74
Tabla 7 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental - Pretest N°01	75
Tabla 8 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental - Postest N°01.	75
Tabla 9 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental - Pretest N°02	76
Tabla 10 :	Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental - Postest N°02.....	77
Tabla 11 :	Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	80

Tabla 12 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	81
Tabla 13 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de Informática antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.	82
Tabla 14 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	83
Tabla 15 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	84
Tabla 16 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de uso de informática después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	85
Tabla 17 : Prueba de normalidad de los puntajes obtenidos en la tendencia al uso de las herramientas CAD.....	86
Tabla 18 : Prueba de hipótesis de los puntajes obtenidos en la tendencia al uso de las herramientas CAD	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control – Pre y Postest N°01	73
Figura 2 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control – Pre y Postest N° 02	74
Figura 3 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental – Pre y Postest N°01	76
Figura 4 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental – Pre y Postest N°02.....	77
Figura 5 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental – Pretest N°01	78
Figura 6 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental – Postest N°01	78
Figura 7 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental – Pretest N°02	79
Figura 8 : Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental – Postest N°02.....	79
Figura 9 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	80
Figura 10 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	81

Figura 11 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de Informática antes de la aplicación del taller “TTMD- CAD”	82
Figura 12 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”	83
Figura 13 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización después de la aplicación del taller “TTMD- CAD”	84
Figura 14 : Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de Informática después de la aplicación del taller “TTMD- CAD”	85

RESUMEN

El presente informe de investigación titulado “Taller “TTMD-CAD” para incrementar la tendencia al uso de las herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS”, se realizó con el objetivo principal de demostrar que la aplicación de un programa en formato de taller incentiva de manera significativa a que los estudiantes utilicen y conozcan más sobre los distintos tipos de herramientas CAD que se utilizan el sector industrial actual. La investigación fue realizada teniendo como población a los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa que cursaban los ciclos IV, VI y VIII en el año 2019, habiéndose seleccionado una muestra dirigida de 68 alumnos.

La recolección de datos fue realizada con dos instrumentos de tipo encuesta. El primer instrumento fue una prueba de conocimiento generales que constaba de 20 ítems y un Alfa de Cronbach $\alpha = 0,834$ en la prueba de confiabilidad inicial. El segundo instrumento fue una escala valorativa que constaba de 10 ítems y un Alfa de Cronbach $\alpha = 0,848$ en la prueba de confiabilidad inicial. Ambos instrumentos fueron validados por juicio de expertos, dentro del cual se encontraba un experto metodólogo y un ingeniero mecánico de renombrada experiencia. El diseño de investigación fue de tipo cuasiexperimental, con un grupo de control y un grupo experimental, con los cuáles se aplicó un pretest y un postest.

El análisis de los datos fue realizado utilizando dos programas: MS Excel y SPSS 24. El primero se utilizó para la estadística descriptiva básica y el segundo para estadística inferencial. La prueba de normalidad fue realizada utilizando el estadígrafo de Kolmogórov-Smirnov, dando como resultado que la muestra no se acercaba una distribución normal, por lo que la contrastación de la hipótesis tubo que desarrollarse utilizando el estadígrafo U de Mann-Whitney. Con resultado final ($p = 0,000 < que 0,05$) se concluye que hay evidencias suficientes para afirmar con una probabilidad de confianza del 95% que la aplicación del taller “TTMD-CAD”, incrementó significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII, ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica.

El autor

ABSTRACT

This research report entitled “Workshop “TTMD-CAD” to increase the tendency to use CAD tools in Mechanical Engineering students of the UNS”, was carried out with the main objective of demonstrating that the application of a program in the format of workshop significantly encourages students to use and learn more about the different types of CAD tools used in today’s industrial sector. The research was carried out having as a population the students of the mechanical engineering career of the National University of Santa who were studying cycles IV, VI and VIII in 2019, having selected a directed sample of 64 students.

Data collection was carried out with two survey-type instruments. The first instrument was a general knowledge test that consisted of 20 items and a Cronbach’s Alpha $\alpha = 0.834$ in the initial reliability test. The second instrument was a rating scale consisting of 10 items and a Cronbach’s Alpha $\alpha = 0.848$ in the initial reliability test. Both instruments were validated by expert judgment, including an expert methodologist and a renowned mechanical engineer. The research design was quasi-experimental, with a control group and an experimental group, with which a pretest and a posttest were applied.

Data analysis was performed using two programs: MS Excel and SPSS 24. The first was used for basic descriptive statistics and the second for inferential statistics. The normality test was performed using the Kolmogorov-Smirnov statistic, resulting in that the sample did not approach a normal distribution, so the hypothesis test had to be developed using the Mann-Whitney U statistic. With the final result ($p = 0.000$ <than 0.05) it is concluded that there is sufficient evidence to affirm with a 95% confidence probability that the application of the “TTMD-CAD” workshop significantly increased the tendency to use CAD tools in students of IV, VI and VIII, cycle of the E.P. of Mechanical Engineering.

The author

INTRODUCCIÓN

El presente informe de investigación titulado “Taller “TTMD-CAD” para incrementar la tendencia al uso de las herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS”, se efectuó con el objetivo principal de demostrar que la aplicación de un programa en formato de taller incentiva de manera significativa a que los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional Del Santa en el año 2019, manejen y conozcan más sobre los distintos tipos de herramientas CAD que se utilizan el sector industrial actual.

El contenido de este informe está dividido en cinco capítulos, los que se describen a continuación:

Capítulo I: Problema de Investigación. Comprende el planteamiento y la fundamentación del problema, en el que se especifica los motivos y el sentido por el que se llevará a cabo esta investigación, centrándose en la carencia de herramientas tecnológicas digitales que la universidad brinda a los estudiantes de ingeniería mecánica. Asimismo, se exponen los antecedentes del problema investigado, referenciando dos tesis internacionales y cinco tesis nacionales; la justificación e importancia, que responde al por qué y al para qué fue elegido el tema; las limitaciones que se presentaron a lo largo del trabajo, se formula el problema de la investigación y los objetivos, general y específicos, que sirven como guía para todos los procedimientos posteriores.

Capítulo II: Marco Teórico. Se fundamenta el trabajo de investigación y se adopta una perspectiva teórica, señalando las variables de la presente tesis. El marco teórico de esta investigación se centra en tres pilares fundamentales: Talleres, Teoría del Aprendizaje Significativo y Diseño CAD. Los tres temas son abordados considerando los postulados y bases conceptuales de diversos y reconocidos autores. Además, se presenta un marco conceptual con los significados puntuales de los conceptos claves mencionados a lo largo del todo el proceso.

Capítulo III: Marco Metodológico. Presenta la hipótesis de la investigación que resultó ser verdadera porque se logró demostrar que el taller “TTMD-CAD” aumenta significativamente la tendencia al uso de herramientas CAD; asimismo, se especifican las dos variables: la independiente (taller “TTMD-CAD”) y la dependiente (tendencia al uso de herramientas CAD), de las cuales se desarrolla sus respectivas definiciones conceptual y operacional; se especifica que el diseño de investigación es cuasiexperimental; la muestra fue de 68 estudiantes; las actividades llevadas a cabo durante el proceso de investigación, las técnicas e instrumentos que se emplearon (dos cuestionarios); el procedimiento de recolección de datos y las técnicas de procesamiento que se emplearon.

Capítulo IV: Resultados y Discusión. Se da un informe detallado de toda la estadística descriptiva y los resultados de la estadística inferencial, que consistió en la prueba de Kolmogórov-Smirnov, dando como resultado que la muestra no se acercaba una distribución normal, por lo que la contrastación de la hipótesis tubo que desarrollarse utilizando el estadígrafo U de Mann-Whitney ($p = 0,000 < que 0,05$) y aceptando la hipótesis planteada. Al final del capítulo se hayan las discusiones donde se contrastan los resultados de la parte estadística y los conceptos con los resultados de las investigaciones de antecedentes y los conceptos teóricos.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones. En la primera parte, se responde a los objetivos de la investigación, tanto al principal como a los específicos, y se toma a la hipótesis por verdadera. En la segunda parte se brindan algunas recomendaciones sobre las posibles mejoras que podrían considerarse para replicar esta investigación, o similares, así como los posibles usos de la información que brinda este informe a los involucrados tanto directa como indirectamente.

Al final del informe se presentan las referencias bibliográficas y los anexos, donde se presentan los instrumentos utilizados, las pruebas de confiabilidad, archivos fotográficos y otros archivos relacionados a la investigación.

El autor

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento y Fundamentación del Problema de Investigación

Es muy conocido, por experiencia propia de cada profesional, que todos los conocimientos que adquirimos en la universidad no se van a utilizar durante la vida profesional, sin embargo tampoco se puede negar que cuando se termina la universidad una persona nunca sabe dónde podría terminar realizando prácticas o trabajando, es así que se tiene muy presente que mientras más cosas se hayan estudiado durante el periodo de preparación mejor será la adaptación a cualquier ambiente laboral y se abrirán más oportunidades. Sin embargo, colocándose en un contexto nacional, la educación en el país no es especialmente desarrollada en tecnología, por lo que las universidades, esencialmente las nacionales, en la mayoría de casos, no ofrecen las mejores herramientas para el mundo actual, particularmente hablando de las carreras naturalmente tecnológicas como las ingenierías. Si bien la idea no es cambiar todos los cursos por un estudio de software, pues sostener una fuerte base teórica es fundamental para todo fin, sería un gran avance que las casas de estudios expendieran la suficiente información como para buscar por medios propios la obtención de esos conocimientos y aumentar la predisposición a aplicarlos durante el periodo de preparación y futura vida profesional.

La Universidad Nacional del Santa, se creó mediante la Ley N° 24035 el 20 de diciembre de 1984 y una de las carreras que promociona es la carrera profesional de Ingeniería Mecánica. Esta carrera educa a los profesionales en la ciencia, en la técnica y en los modernos sistemas de ingeniería desde una perspectiva humana acorde al mundo actual. El egresado de esta carrera, está apto para fabricar y montar máquinas, estructuras y equipo de variada clasificación industrial, del mismo modo, programar su mantenimiento o llevar a cabo su reparación.

Sin embargo, dentro de los planes de formación la carrera no está muy fortalecida a nivel tecnológico, al tener menos de 10 años de creación y no contar con un edificio propio ni laboratorios especializados. A pesar de esto y

comprender las deficiencias que puedan existir en una carrera joven hay cosas en las que, sí se podría aportar sin necesidad de muchos medios físicos y para ser más específicos en el apartado de herramientas de diseño CAD, pues desde que se creó la carrera, sólo se imparten 2 opciones que son los programas AutoCAD y SolidWorks. Estas herramientas, aunque muy útiles en el plano laboral, no son las únicas opciones que se tienen y en la mayoría de veces cuando un estudiante egresado se encuentra realizando sus prácticas o trabajando conoce otras opciones que son mejores o más convenientes de acuerdo al trabajo que está realizando. Cuando un egresado se encuentra en esta situación le es difícil adaptarse por el mismo ritmo de trabajo del segmento industrial. En este mismo contexto, la otra situación particular es que las empresas suelen requerir ciertos conocimientos específicos en cuanto a determinado software por lo que los egresados interesados al ver esta información desisten de postular a una plaza por la falta de este conocimiento. Ante esta problemática se propone esta investigación con la finalidad de aumentar la tendencia de los estudiantes de ciclos intermedios, que ya pasaron por los cursos básicos, se adaptaron al ritmo universitario y se inician en conocimientos más técnicos del quehacer de un ingeniero mecánico, a conocer y utilizar más programas CAD durante su periodo de preparación y tener más herramientas y oportunidades en su futura vida laboral.

1.2. Antecedentes de la Investigación

1.2.1. En el ámbito internacional:

Ramírez Márquez (2016): En su tesis “El software libre como alternativa para la enseñanza de la asignatura dibujo asistido por computador” para obtener el grado de maestro en Ciencias de la Educación se pudo conocer la existencia de un programa gratuito (LibreCAD) utilizado para el Diseño Asistido por Computador que puede ser empleado para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Dibujo Asistido por Computadora, de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas. En el desarrollo del proyecto se empleó una investigación aplicada. Se utilizaron técnicas de investigación como la entrevista y la

encuesta con sus respectivos instrumentos. Las encuestas fueron dirigidas a los estudiantes del 4° al 10° ciclo, cuya muestra fue de 103 participantes en el 2do período del 2014. Los resultados dan a conocer que, el uso del software libre es una buena alternativa para el dictado de la asignatura Dibujo Asistido por Computador, a través del programa LibreCAD.

Guerra Michilena (2011): En su tesis “Utilización de las TIC’s en el proceso de enseñanza y aprendizaje” para obtener el grado de maestro en Educación y Desarrollo Social, encontró que sí existe una gran preocupación de los alumnos en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, principalmente cuando se tratan de los ordenadores, además, los resultados de los profesores indican el arraigado hábito del uso de recursos tradicionales y su resistencia al uso de nuevas tecnologías, fundamentalmente por el desconocimiento de su funcionamiento. Esta investigación se llevó a cabo con 210 escolares, de primer y segundo año de secundaria, y 13 profesores de 3 colegios diferentes del cantón Cotacachi. Para la recolección de la información se utilizaron diversos instrumentos como las entrevistas a los participantes, encuestas y aplicación de fichas de observación para las clases y finalmente grupos focales.

1.2.2. En el ámbito nacional:

Cárdenas Jesús (2015): En su tesis “Aplicación del software AutoCAD sobre el aprendizaje de la expresión gráfica en dibujo técnico de los estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma –2014” para obtener el grado de Magíster en Ciencias de la Educación concluye en pruebas contundentes de que la expresión gráfica en el curso de “Dibujo Técnico” mejora considerablemente al obtener resultados de 17.85 para el grupo experimental frente a los 9.65 del grupo de control, sin embargo se acuña que los resultados del aprendizaje del dibujo en tres dimensiones (3D) se ve más favorecido que el de dos dimensiones (2D). Hay que mencionar que esta investigación se llevó a cabo con 80 estudiantes de la Universidad Ricardo Palma, Facultad de

Ingeniería Industrial, y que cursan el primer ciclo de la carrera. Los estudiantes fueron divididos en los grupos experimental y de control de manera equitativa (40 c/u). La investigación fue de tipo experimental, con un diseño cuasi experimental, donde se aplicó un pre y un pos test que contó con 20 ítems. En el apartado estadístico se utilizaron dos técnicas de prueba de hipótesis: la T de Wilcoxon y la U de Mann Whitney. La primera se empleó con las “muestras relacionadas” y la segunda con las “muestras independientes”.

Cachi Eugenio (2018): En su tesis “Impacto de un aula virtual en el rendimiento académico del curso de Física I del ciclo 2017 – I de la facultad de Ingeniería Civil de la UNI” para obtener el grado de maestro en Educación determinó la importancia de un aula virtual, en el curso de Física I, en el rendimiento académico de los alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil en el ciclo 2017 – I. El aula virtual se empleó como aditamento de las clases presenciales para favorecer el trabajo individual y el trabajo grupal. El diseño que se utilizó fue un pre y pos test con grupo de control, además como variable principal se tomó el rendimiento académico; otras medidas, fueron obtenidas a través de una encuesta de valoración de la implementación y uso del aula virtual (con alfa de Cronbach $\alpha = 0,829$) y una rúbrica de medición de comportamiento del trabajo en equipo (con alfa de Cronbach $\alpha = 0,940$). Para las comparaciones se utilizó la prueba t – Student, la cual evidenció un impacto positivo y significativo del aula virtual sobre el rendimiento académico a un nivel de $p < 0,05$. Este estudio es una contribución en aras de obtener tecnologías en el aula para el desarrollo de las competencias que recientemente se viene estructurando para el nuevo sílabo por competencias por exigencia de la Certificación Internacional ABET para la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI. Finalmente se concluye que el aula virtual implementada, utilizada como complemento, impulsó las clases presenciales y benefició el rendimiento académico.

Revolledo Velarde (2016): En su tesis “Programa de nivelación en el manejo de la tecnología digital y gráfica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Arquitectura en la escuela profesional de Ingeniería Civil de la UPAO, 2016” para obtener el grado de maestro en Educación, llegó a la importante conclusión de que el programa de nivelación impactó de manera relevante en el aprendizaje de los alumnos. Cabe añadir que esta investigación se llevó a cabo con 112 alumnos de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) del ciclo V que cursan la materia de Arquitectura, durante el año 2016. El total de participantes se dividió en dos grupos: de control y experimental (56 c/u). El tipo de diseño de investigación fue cuasi experimental y se utilizaron diversas herramientas de recolección de datos originales, aplicándose un pre y un pos test, antes de llevar a cabo el análisis.

Huerta Azabache (2018): En su tesis “Taller como estrategia didáctica en el conocimiento del proceso Diseño Arquitectónico de los estudiantes universitarios” para obtener el grado de maestro en Docencia Universitaria, llegó a la conclusión de que mientras mejor sea la metodología didáctica que se aplique mejores resultados se obtendrán sobre el desarrollo del diseño en arquitectura. Esta investigación se llevó a cabo con 64 alumnos universitarios de la Universidad Privada del Norte del ciclo VI, que cursan la asignatura de Arquitectura y Urbanismo, durante el año 2017. El tipo de investigación fue aplicada y su diseño fue experimental, además de nivel descriptivo y teniendo un corte transversal. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario que contó con 46 ítems. El apartado estadístico fue trabajado con el método de la U de Man Whitney, obteniéndose como resultado una $\rho = 0,260$, además de una significancia mucho menor a la estimación teórica de $p = 0,011$ (teórica $p = 0,05$).

Pérez Estrella (2013): En su tesis “El método de talleres en el rendimiento académico de los alumnos de la facultad de Ingeniería Química - UNI” para obtener el grado de maestro en Ciencias de la Educación concluye que efectivamente el método de talleres influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se menciona que esta investigación fue realizada con 120 alumno del ciclo seis que cursan la materia de “Investigación de Operaciones” de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Después de ser evaluados los alumnos (con una práctica calificada en forma de taller grupal), los resultados se compararon con resultados estándar. Para el análisis se utilizó el programa SPSS 17. El análisis del rendimiento académico se calificó en cuatro aspectos: Aprendizaje y trabajo colaborativo, condiciones del aprendizaje colaborativo, el rol del tutor y actividades de equipo.

1.3. Formulación del Problema de Investigación

¿En qué medida el taller “TTMD-CAD” (Technological Tools for Mechanical Design – CAD) incrementa la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019?

1.4. Delimitación del Estudio

Dentro de la delimitación espacial-geográfica, la investigación se ejecutó en la escuela de Ingeniería Mecánica de la universidad Nacional del Santa, ubicada en Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, Perú.

Dentro de la delimitación temporal, el proyecto se desarrolló a lo largo de dos meses, octubre y noviembre, dentro el semestre académico 2019-II de la Universidad Nacional del Santa.

Dentro de la delimitación muestral, este estudio fue realizado tomando como objeto de estudio a los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa que cursaban los ciclos académicos IV, VI y VIII.

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación

De acuerdo con datos revisados, la compañía comercial “BOEING” (fabricante de aviones) usa computadoras en todas las fases de la producción de sus aviones, desafortunadamente muchas compañías no pueden beneficiarse de la implantación de un sistema CAD/CAM de porque no conocen los beneficios de estos (Martínez Arroyo & Cárdenas y Espinosa, 2006). Podemos observar entonces que los sistemas CAD/CAM, son utilizados por gran cantidad de empresas del mundo moderno, especialmente las de envergadura grande y mediana, pues usarlos es tener una ventaja sobre los competidores y abarcar mayores sectores del mercado. Esta última consideración no sólo debemos tenerla en presente para las empresas sino también para los profesionales, que siempre se están actualizando en las nuevas tecnologías.

Así mismo, los softwares permiten realizar todo tipo de verificación en los gráficos de 3 dimensiones que están presentes en todas las partes del desarrollo del diseño, así se puede ahorrar mucho tiempo destinado a la ingeniería, eludir confusiones, repeticiones o cambios de trabajo con costos adicionales (Del Caño, De La Cruz, & Solano, 2007). La compañía “INTEGRAPH” (empresa de software) estima que la utilidad de los programas aminora aproximadamente el 50-75% de las alteraciones repentinas y repeticiones de trabajo en la práctica, en comparación con los proyectos en dónde no se usa. Lo cual significa que una herramienta CAD ayuda no solo a ahorrar recursos económicos, sino que permite una consulta constante, un mejoramiento continuo más eficiente y control casi total del desarrollo del proyecto inicial y los posteriores, al generarse una base de datos digital.

En algunos estudios se encontró, mediante una encuesta realizada a los estudiantes de ingeniería de la Universidad de Sevilla, que el 66.3% de los

estudiantes le dan una importancia “Muy Alta” a aprender CAD dentro de su formación como ingenieros (Sánchez Jiménez, Mateo Carballo, Reina Valle, & Fernández de la Puente Sarriá, 1998). Considerando el despliegue tecnológico de la última década y la importancia de las TIC’s, se podría estimar un aumento considerable de esta cifra.

En este contexto, la investigación propuesta ayudó en dos aspectos fundamentales a raíz del planteamiento mismo. Primero, recabó información sobre los conocimientos que los estudiantes tienen sobre las herramientas tecnológicas CAD y su tendencia a usarlas durante el curso de sus estudios y futura vida profesional, esta información se otorgó a la EPIM (Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica) para el uso que crea conveniente, como añadir la enseñanza de otros sistemas CAD dentro del plan de estudios de la carrera, considerar la realización de más talleres de esta temática o conferencias con especialistas de diversas empresas. Segundo, como consecuencia directa a partir del taller “TTMD-CAD”, se brindó información a los estudiantes sobre los sistemas CAD más usados actualmente y los beneficios de aprenderlos desde una etapa temprana atendiendo a las futuras exigencias de su vida profesional.

La investigación planteada también tuvo un impacto, aunque de manera indirecta, en la sociedad, pues al brindar recursos a los estudiantes estos podrán acceder a una mayor cantidad de puestos de trabajo y permanecer en ella desplegando las habilidades adquiridas en su formación, lo que a su vez permitirá una mayor estabilidad económica en las familias y el desarrollo a nivel local, regional y nacional. También aportó a la escasa investigación existente a nivel nacional que relaciona la ingeniería, los sistemas CAD y la educación, así como sirvió de base para otras investigaciones y apoyar las teorías sobre el desarrollo tecnológico, el rumbo de la sociedad hacia un mundo informático y el desarrollo económico a partir del uso de tecnología y la educación. Finalmente, a nivel metodológico, la investigación ayudó a desarrollar nuevos instrumentos para la recolección y análisis de datos, y a la definición de las variables y la relación que existe entre ellas.

1.6. Objetivos de la Investigación

1.6.1. Objetivo general

Se propone el siguiente objetivo general:

- Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incrementa significativamente la tendencia el uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019.

1.6.2. Objetivos específicos

Se proponen los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.
- b) Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.
- c) Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de informática antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos Teóricos de la Investigación

2.1.1. El Taller

El concepto de taller no es ajeno al dominio público, sin embargo, su connotación casi siempre está ligada a un lugar dónde se fabrica o compone alguna cosa. Es así que caemos en las referencias populares de un taller metalmecánico, un taller automotriz, un taller de carpintería, un taller de aparatos eléctricos, etc.

Sin embargo, del Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2018) podemos extraer tres significados. El primero: “Lugar en que se trabaja una obra de manos”, correspondiente al concepto popular ya mencionado. El segundo: “Escuela o seminario de ciencias o de artes”, que es el concepto al que se aboca este texto. Finalmente, el tercero: “Conjunto de colaboradores de un maestro”, es un concepto de apoyo al segundo.

Así, de nuestro propio entendimiento, el primer concepto que extrapolamos de taller es: un espacio donde se comparte conocimientos de manera metódica, práctica y de diverso nivel (científico o artístico) entre personas experimentadas o interesadas sobre un tema en particular dirigido por uno o varios expertos.

Por otro lado, Candelo Reina, Ortiz R. y Unger (2003) en el libro *Hacer Talleres* se menciona este concepto de taller: “Es un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación” (p.33). Este concepto es muy similar al propuesto, pero agrega algo interesante al final, que es el objetivo de capacitación y, es más, menciona que este objetivo nace a partir de una necesidad.

Entonces, una capacitación se fundamenta en la necesidad de buscar soluciones frente a una problemática que se plantea como el tema principal del evento. El taller puede tener varios niveles de complejidad y duración, que van desde pequeñas capacitaciones de una o dos horas, hasta exposiciones que pueden durar varios días o semanas. Elegir el tipo de capacitación, en este caso taller, va a depender de dos cuestiones fundamentales: la primera es la complejidad del tema a tratar y la segunda es el tipo de personas que participarán del evento, pues no es lo mismo enseñar cómo llenar una encuesta y como construir un armario, así como no es lo mismo enseñar a niños, que a jóvenes o adultos. Es decir, debemos averiguar: el “qué”, “por qué” y “para quién”. Sus elementos son:

- Exigencias de preparación anticipadas al evento.
- Desarrollo del evento con una controlada metodología.
- Una persona (o varias) para dirigir el desarrollo del evento.

El número de personas que concurren en el taller, es limitado, pues siempre se debe tener en cuenta la cantidad de recursos. Estas personas participan de manera individual y grupal pero siempre activamente, además de siempre apuntando a nuevos procesos creativos pero concretos y sistemáticos. Además, durante los trabajos en grupo debe primar un intercambio fluido de las experiencias de vida respecto al tema de cada participante, las discusiones, necesarias para el análisis y fundamentalmente la proposición de nuevas soluciones.

El objetivo primordial de un taller es que los asistentes tomen todos los conocimientos que puedan y se adueñen de estos, dependiendo de las necesidades que tengan, todo esto debido al trabajo de discutir y reflexionar sobre las ideas y métodos expuestos en el desarrollo. Este objetivo sólo se podrá alcanzar si es que la persona o el grupo de personas a cargo del evento sabe conducir correctamente el taller, de tal manera que oriente la metodología utilizada al logro del aprendizaje esperado.

Una de las principales ventajas con las que cuenta esta capacitación es que se puede llevar a cabo tanto de manera individual como grupal, lo que favorece potencialmente el intercambio de experiencias y un flujo constantes de nuevas ideas. A pesar de todo, debe existir un compromiso fuerte para lograr el objetivo tanto por parte de los organizadores como de los participantes.

Finalmente, la cantidad de personas que asistan al taller y la duración de éste tendrá que ser sujeto necesariamente a un correcto análisis, de acuerdo a los objetivos planteados y a los recursos disponibles.

2.1.1.1. Concepción de un taller de capacitación

Es preciso conocer los requisitos básicos para establecer los lineamientos de un taller adecuado y que logre cumplir con los objetivos planteados. La preparación y diseño de un taller necesita lo siguiente para funcionar correctamente:

A. Análisis previo de necesidades:

La primera idea que se debe tener en mente para el diseño del taller debe ser acerca de las necesidades de las personas a las que va dirigido. Hay que señalar que, dentro de este grupo inicial, no solo se encuentran los potenciales asistentes, sino que también todos aquellos que demuestren un interés en el tema a tratar o tengan la necesidad de solucionar un problema.

El otro punto clave es identificar correctamente el problema, pues como ejemplo, a veces pensamos que el problema es “la falta de tiempo” o el “exceso de trabajo” cuando lo que realmente se presenta es la “falta de organización”. Entonces, es necesario examinar y razonar cuidadosamente sobre la realidad y de esta manera poder plantear un contenido y una metodología que sirva realmente a la solución del problema que tiene el grupo de personas que asistirá. Esta capacitación servirá para que los asistentes amplíen sus

conocimientos y potencien su capacidad de resolver problemas de acuerdo a la capacidad que posean.

B. Preguntas clave para la planificación:

Mediante el punto anterior, podemos tener los lineamientos básicos para diseñar y dirigir el taller. Pero es necesario un análisis más profundo de acuerdo a las respuestas que se puedan obtener de las preguntas siguientes: “¿Por qué se realiza el taller? ¿Cuál es la situación actual y la deseada? ¿A quién se dirige el taller? ¿Para qué se realiza el taller? ¿Cuáles son los resultados deseados? ¿Cuál es el contenido del taller? ¿Cuáles son la metodología y las herramientas adecuadas? ¿Qué conocimientos se desea transmitir? ¿Cómo se realiza el taller? ¿Qué instituciones realizan o patrocinan el taller? ¿Con quién se realiza el taller? ¿Cuándo y por cuánto tiempo se realiza el taller? ¿Quiénes componen el equipo de capacitación? ¿Cuántos recursos requiere el taller? ¿En qué fechas? ¿Con cuántos recursos cuenta? ¿Cuánto tiempo de preparación requiere el taller? ¿En qué lugar y sitio específicos? ¿Dónde se realiza el taller?”

C. Composición del grupo de participantes:

Los participantes del taller deben tener un perfil y este debe ser definido con anticipación, ya sea que este perfil sea obtenido o propuesto. Dependiendo de esto el programa y la estructura seguirán determinada dinámica y metodología. Un ejemplo del perfil obtenido puede ser un taller sobre seguridad industrial a los trabajadores de una terminada planta pesquera.

Un ejemplo del segundo caso podría ser un taller sobre cálculos de vigas transversales para los encargados de los diseños de una determinada empresa de proyectos metalmeccánicos. Existen varias pautas que deben seguirse para establecer el perfil de los asistentes y son:

- ✓ El cargo que ostenta el participante
- ✓ La institución a la representa el asistente

- ✓ Los conocimientos previos con los que cuenta y la experiencia del asistente en relación al tema a tratar y los problemas a resolver.
- ✓ Toda la actitud y motivación que posea el asistente en relación al tema y el método a emplearse en el taller
- ✓ El género
- ✓ La edad del participante
- ✓ El aspecto cultural del asistente
- ✓ Cantidad de asistentes

D. Diseño del programa:

La organización y dirección del taller se trata sobre la combinación óptima de todos los puntos hasta ahora mencionados, con la subsiguiente consecuencia que resuelva la necesidad del asistente. Cabe añadir que la principal motivación que una persona adulta puede encontrar en un taller está en la o las formas en que esta puede aplicar lo aprendido en la solución de sus problemas. En base a esto se puede sugerir un taller que se desarrolle con los pasos siguientes:

- a) Definir el tema y la metodología del taller para elaborar el primer borrador de la Agenda de taller.
- b) Elaborar el primer diseño del programa.
- c) Diseñar la secuencia de los temas y la metodología.
- d) Definir el tipo de evaluación.
- e) Definir el horario.
- f) Otros aspectos

E. Diseño del seguimiento:

Aunque ciertamente la presentación de los contenidos y las discusiones son muy importantes en el desarrollo del taller, también lo es el seguimiento que se debe hacer, para asegurarse de que realmente se halla alcanzado el objetivo e ir de la mano con los asistentes cuando ellos apliquen los conocimientos obtenidos en el taller y conocer sus experiencias en pro de mejorar la calidad de futuros eventos que puedan llevarse a cabo.

Cuando el taller finaliza, generalmente se proponen dos compromisos: hacer un informe sobre lo tratado y enviar esta documentación. Se propone que desde la esta etapa inicial de diseño se consideren algunas opciones para el seguimiento o una mezcla de varias de ellas:

- ✓ Evaluación pos - taller por escrito
- ✓ Contacto esporádico
- ✓ Contacto permanente programado
- ✓ Asesoría
- ✓ Asesoría por internet
- ✓ Taller o encuentro de seguimiento

2.1.1.2. Utilidad y necesidad del taller

En este apartado Pérez Estrella (2013) considera que la metodología del taller implica un acercamiento más próximo a la realidad, lo cual podríamos considerar verdadero, ya que la experiencia que se comparte entre los participantes son verídicas y reales. Además, con este método, no sólo aprenden los alumnos sino también la persona (o personas) que dirige la sesión, lo que se traduce en un proceso de aprendizaje apropiado y auténtico, en otras palabras: bidireccional.

Lo que significa “saber hacer” es sólo toda acción que se realice debe tener un motivo bien fundamentado (un por qué), teniendo claro el objetivo productivo del taller. En el desarrollo del taller los participantes están sometidos a un proceso estructurado y graduado, de tal manera que las asimilaciones de las partes más pequeñas sumen a la comprensión del problema y a su solución. El taller debe ser una combinación entre los aportes teóricos y los prácticos, creando así una realidad “compleja”, sin embargo, debe unir tres aspectos importantes:

- ✓ Un servicio de terreno
- ✓ Un proceso pedagógico
- ✓ Una instancia teórico – práctica

El primer aspecto involucra una preparación profesional sobre el tema a tratar, especialmente en vista de la solución de problemas y las necesidades implicadas. El segundo aspecto se centra en el asistente y su desarrollo como consecuencia de la participación del “terreno” y la acción que realiza, cuando pone en práctica los conocimientos adquiridos.

El tercer aspecto, es el que trata de mejorar la relación entre la teoría explicada y la práctica hecha, interactuando con los conocimientos nuevos presentados rozando el terreno de la tecnología. Estos tres aspectos necesitan de un análisis profundo de todo el contenido, la práctica y la organización del taller.

2.1.1.3. Objetivos generales de los talleres

1. Fomentar y favorecer una educación integral e involucrarse al mismo tiempo en el proceso de aprendizaje del: “Aprender a aprender”, el “Hacer” y el “Ser”.
2. Llevar a cabo un labor pedagógica y educativa de la mano con los profesores, alumnos, institución y la comunidad.
3. Mejorar la relación entre los procesos de la teoría y la práctica.
4. Progresar frente a la educación tradicional, dónde el alumno no actúa de manera activa.
5. Facilitar proceso de aprendizaje de los asistentes al taller, haciendo que ellos descubran su propio camino.
6. Involucrarse en la creación de tecnología social.
7. Confrontar los conocimientos científicos frente a los conocimientos populares y de la experiencia.
8. Generar un vínculo más fuerte entre el estudiante y la comunidad y esta a su vez con el profesional.
9. Involucrar a los participantes en la familiarización con la ciencia y la tecnología y hacerlos partícipes de que ellos también la pueden crear y utilizar.
10. Desmitificar y desalienar la concientización.
11. Posibilitar la integración interdisciplinaria.

12. Propinar situaciones donde los participantes puedan desarrollar sus propias capacidades o adquirir nuevas de ellas, mediante la reflexión y el análisis.
13. Fomentar espacios para los canales de comunicación y lugares propicios para la participación.

2.1.1.4. El taller educativo: ¿Método, Técnica o Estrategia?

Cuando se habla de “estrategia pedagógica” se refiere a los objetivos, los métodos y las técnicas; y por tanto a todo este conjunto se le denomina estrategia, y puede entenderse como la unidad de aprendizaje y enseñanza. Además, la "La epistemología", o Filosofía de la ciencia (ciencia de la ciencia) se define como la rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico. Entonces, estos tres aspectos (Educación, pedagogía y epistemología) son el núcleo del saber pedagógico. Además, se debe considerar a las estrategias pedagógicas y la epistemología como dos aspectos que deben desarrollarse juntos.

El taller educativo, considerando una perspectiva desde la epistemología, propone lo siguiente:

1. Integrar la teoría con la práctica en los procesos de aprendizaje y enseñanza.
2. Hacer posible que las personas vivan el aprendizaje con plenitud y en todas sus dimensiones (emocional, cognitiva y experimental).
3. Promover una inteligencia social y una creatividad colectiva.
4. Todos los saberes que se generan en el taller pasan por un proceso de acción, reflexión y nuevamente acción.

2.1.2. Teoría Del Aprendizaje Significativo

En los talleres las vivencias y experiencias llevan a los participantes a adquirir conocimiento de una manera muy diferente a las tradicionales clases recibidas en la universidad o el colegio, por lo que cada momento del desarrollo es fundamental para que los asistentes asimilen el contenido a partir de los constructos propios que ellos se van formando, de manera que no sólo sea algo de relleno a todo el conocimiento que ya tiene, sino que tenga una connotación más significativa. Para fundamentar este precepto revisaremos brevemente lo que significa aprendizaje significativo.

Rodríguez Palmero, Moreira, Callero Sahelices, & Greca (2008) nos dicen que esta teoría es sobre el aprendizaje porque precisamente esa es su finalidad. Además, afirman que esta teoría es completa, pues proporciona todos los medios (factores y condiciones) necesarios para que se garantice que una institución educativa, específicamente los docentes, haga retener y asimilar los contenidos enseñados a los alumnos, de tal forma que sean significativos para él.

Para Ausubel la psicología educativa necesita potenciar esfuerzos en dos aspectos claves, una es la naturaleza del aprendizaje y el otro es la facilidad con que este es dado, obviamente referido a un tema o materia específico. Precisamente este es el motivo por el que se considera que la psicología educativa se considera una ciencia aplicada, pues está embebida en toda esta teoría del aprendizaje significativo. Además, se destaca por tomar mucha importancia a todas las cosas que suceden dentro del aula y también por preocuparse de cómo se está facilitando el aprendizaje. Por este motivo, esta teoría es muy considerada, y podríamos decir hasta querida, por los docentes, pues dentro del lenguaje educativo es muy común la expresión de: “buscar un aprendizaje significativo en el alumno”. Aunque en la práctica no siempre se apliquen todos los principios de la teoría, si orientan en líneas generales todas las prácticas educativas actuales.

Pozo (1989) estima a la teoría del aprendizaje significativo como una teoría cognitiva de reestructuración. Es decir, que como teoría psicológica se enfoca en la organización de los constructos del alumno y que está centrada netamente en un contexto académico de relación profesor-alumno. Esta es una teoría que se centra en el proceso de enseñanza – aprendizaje, dónde se intenta enseñar una materia tomando como base todas las ideas y conceptos que el alumno trae de su realidad previa (conocimientos previos), de su vida diaria. David Ausubel creó su teoría con fundamentos instrucionistas y que se sintetizan en la asimilación. Se estima también que la teoría del aprendizaje significativo es una teoría constructivista pues el mismo aprendiz es el que va desarrollando y fortaleciendo su aprendizaje. Según Pozo (1989) Ausubel revela en su teoría que el conocimiento se estructura y se reestructura en función de que los conocimientos previos interactúan con los nuevos que se van generando en la experiencia diaria, cotidiana o en un ambiente establecido para que se generen estas interacciones (colegios, universidades, etc.).

2.1.2.1. Aprendizaje Significativo: significado

El “Aprendizaje significativo” es el concepto principal del que habla la teoría del “aprendizaje verbal significativo” y de la teoría de la “asimilación” sugeridas por David Ausubel (1973).

a) Caracterización

La teoría del “aprendizaje significativo” se menciona como el proceso en el que un ser humano relaciona la adquisición de un nuevo conocimiento o nueva información con su estructura cognitiva existente y este proceso se presenta de manera consiente y no literal. Esta influencia recíproca con la estructura cognitiva no trabaja de manera general o global, sino con los puntos más importantes. Esta interacción es llamada “ideas de anclaje” o “subsumidores”. Todo el conocimiento que el educando posee, es la base que le da significado a todas las nuevas ideas que recibe, esa es la característica

fundamental del “aprendizaje significativo”. Sin embargo, todo el proceso no solo se trata de la unión de ideas y conceptos, sino que la nueva información evoluciona los conceptos previos para fortalecerlos y diferenciarlos de manera más estable y clara.

El mundo moderno es conocido como la sociedad del conocimiento debido a la gran cantidad de información que está disponible, en este contexto nuestra mente se ve forzada a evolucionar nuestras estructuras mentales de manera mucho más veloz. Se debe señalar que este fenómeno se presenta tanto en la vida diaria como en los colegios y universidades. Uno de los planteamientos de David Ausubel (1976) era que es imposible procesar toda esta información sino no es mediante un “aprendizaje significativo”. Finalmente, la meta no solo es fortalecer los constructos que ya se poseen, sino descartar aquellos que van quedando disfuncionales.

David Ausubel (1976) explica una idea o proceso contrario al aprendizaje significativo, que denomina “aprendizaje mecánico”, el cual no supone una interacción con nuestra estructura cognitiva existente, por lo que el resultado deriva en contenido literal y sin significado. Se confluje al final que el aprendizaje significativo y el aprendizaje mecánico son las dos partes de una dualidad, pues en el proceso de enseñanza aprendizaje siempre estamos entre uno y otro.

b) Condiciones

Existen dos requisitos básicos para el proceso de “aprendizaje significativo” se lleve a cabo:

- Fuerte inclinación para aprender de forma significativa por parte del educando.
- Contar con elementos y materiales con alta capacidad de ser significativos. Se necesita:
 - ✓ Que los elementos y materiales estén estrechamente relacionados con los constructos del que va a aprender.
 - ✓ Y que el aprendiz tenga la “estructura cognitiva” necesaria para poder asimilar los nuevos elementos.

Es clave señalar una componente emocional y afectiva para el aprendizaje significativo, pues si el aprendiz no demuestra las intenciones o disposiciones para la interacción, entonces el aprendizaje no será significativo, aunque estén presentes las dos condiciones anteriores.

La característica de tener “significado lógico” indica la capacidad de los elementos o material que se le da al aprendiz para acoplarse a los constructos de este.

c) Tipos de aprendizaje significativo

Dependiendo del “objeto aprendido”, puede clasificarse como: representacional, de conceptos o proposicional.

Cuando se habla de un aprendizaje de tipo “representacional”, se refiere al que tiene la función de “identificación”, es decir, crea una relación entre un “símbolo” (palabra) y significado referente. Este tipo de aprendizaje se desarrolla mediante el descubrimiento y la repetición e inicia principalmente en la etapa infantil de la persona. Se caracteriza por ser nominal, figurada o representativa. Podemos mencionar un ejemplo como un infante cuando toma el sonido “mesa” y le atribuye a una mesa en específico que él distingue en ese momento.

En segundo lugar, tenemos el aprendizaje “de conceptos” que se refiere al que tiene una función “simbólica” que resulta de una equivalencia que se forma entre propio símbolo y las características, atributos y propiedades que definen al referente que posee naturaleza singular (unitaria). Es importante resaltar la importancia del aprendizaje de conceptos para el aprendizaje significativo, pues éste se deriva del aprendizaje representacional y es el soporte para el aprendizaje proposicional. Conforme la persona va creciendo y desarrollando su intelecto, va añadiendo nuevos significados a los “símbolos” que ya eran familiares, lo cual va acotando el significado estricto de estos. El principio fundamental de este aprendizaje es

llegar a la “generalización” y asimilar conceptos para posteriormente añadir material nuevo como “ideas de anclaje”.

Finalmente, el aprendizaje “proposicional” es el que tiene una función de “comunicación” de una generalización. La meta principal de este aprendizaje es comprender ideas manifestadas en “símbolos” (palabras de manera verbal) que tienen diversos conceptos y significados compuestos. Se puede mencionar un ejemplo: una persona, no podrá comprender cabalmente el significado de la expresión “el perro ladra en la noche cuando entra alguien a la casa” si es que no se conocen previamente los conceptos de “casa”, “ladra”, “noche” y “alguien”.

Existe, también, otra forma de clasificar el aprendizaje significativo mediante una estructura jerárquica cognitiva, y estos se pueden asumir como: aprendizaje subordinado, súper-ordenado y combinatorio.

La idea del aprendizaje “subordinado” es muy sencilla y explica que el aprendizaje conceptual y aprendizaje proposicional se llevan a cabo porque los nuevos conocimientos que se van integrando a nuestra psique, se “subordinan” a los conceptos e ideas previas que nosotros tengamos de ellos, debido a que éstos resultan ser más generales y tienen un sentido más amplio e inclusivo. Se puede mencionar un ejemplo: las personas que entienden el significado de “juego” podrán generar rápidamente el significado de “juego de mesa”, “juego de roles” o “juegos de concentración”.

Por el lado contrario tenemos el aprendizaje “súper-ordenado” que al contrario del aprendizaje “subordinado”, los nuevos conceptos subordinan a los previamente establecidos debido a que estos son mucho más generales. Un ejemplo sencillo es que un niño conoce primeramente los conceptos, de “pato”, “gallina”, “vaca”, “perro”, “gato”, etc. y luego el concepto de “animal”, el cual al ser más inclusivo subordina a todos los conceptos anteriores.

Finalmente tenemos el aprendizaje “combinatorio”, en el que no se dan relaciones como las anteriores, sino que en su lugar establecen “conexiones” de tipo general entre dos conceptos, ya sean nuevos, uno nuevo y uno antiguo (y viceversa) o dos antiguos. Se pueden mencionar algunos ejemplos como: masa-energía, presión-volumen, oferta-demanda.

d) Asimilación

Este es el proceso que desarrollamos durante toda la etapa escolar posteriormente la adulta. Es decir, se van generando varias combinaciones entre las ideas pre-fijadas en nuestra mente y las ideas nuevas que vamos descubriendo, los conceptos se van ampliando y se va beneficiando nuestra estructura cognitiva.

David Ausubel en 1976 en la “teoría de la asimilación”, define la asimilación de conceptos. Esta teoría explica que un aprendiz asimila nuevo concepto altamente significativo debido a que este se transforma en otro más general e inclusivo y modifica su potencial para reformarse en una nueva “idea de anclaje”.

e) Lenguaje

El lenguaje es uno de los más importantes proveedores para que se dé la asimilación en el aprendizaje significativo. A partir de este precepto, se debe rescatar el fundamento de la comunicación entre las personas como base de las propiedades representacionales del aprendizaje significativo. Eso significa que “las palabras” juegan un rol importante en el desarrollo que tenemos hasta ser capaces de hilar ideas cada vez más complejas.

La conexión entre el aprendizaje significativo y el lenguaje se califica como crítico debido a dos puntos muy importantes. El primero es que el lenguaje aumenta la competencia para operar conceptos y propensiones. La segunda se deriva de la primera, pues el cerebro desarrolla sus procesos en términos lingüísticos, es decir, que se basa en los significados que conocemos para hilar las diferentes ideas que creamos. Así, mientras más estructuras lingüísticas conozcamos,

mayor será nuestra capacidad para manipular estos conceptos y estas proposiciones. Eso quiere decir que si desde un principio, en la etapa infantil, se fracasa en la obtención de las estructuras lingüísticas adecuadas, mayor será la dificultad en el procesamiento de información posterior o la resolución de problemas.

f) Facilitación

Después de conocer de qué trata el aprendizaje significativo, su clasificación y las condiciones en las que debe darse, se procede a relatar cómo se puede lograr. Para explorar este aspecto, se debe analizar dos matices muy importantes: Las “estructuras cognitivas” de los aprendices y el “contenido” que se brinda. Mencionado lo anterior, se hace hincapié en la función de los profesores de conocer la organización cognitiva del alumno, observar si es la correcta para aceptar los nuevos conocimientos, o en su defecto, afianzar las ideas previas para favorecer las nuevas ideas y conceptos.

Continuando con el argumento del anterior párrafo, para que el profesor programe el contenido de una determinada materia (matemática, comunicación, análisis estructural, bioquímica, etc.) que esté dirigida a un aprendizaje significativo, debe trabajar bajo el umbral de estas cuatro bases: diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación. Las dos últimas se desprenden de las dos primeras puesto que las primeras son fundamentos definitorios.

Cuando hablamos de la primera de las cuatro bases, la diferenciación progresiva, sostenemos el proceso del aprendizaje significativo de tipo subordinado y por lo tanto se debe trabajar siguiendo esos lineamientos.

La segunda base, la reconciliación integradora, es el proceso que se emplea cuando los conocimientos que se brindan a los aprendices son nuevas se debe seguir los lineamientos de los aprendizajes de tipo súper-ordenados y combinatorios, pues involucran procesos cognitivos más complejos. Las enseñanzas deben orientarse de tal

manera que se pueden discriminar las ideas y poder hallar fácilmente las diferencias o similitudes con ideas previas ya establecidas.

La tercera base que se desprende de las dos previas, la organización secuencial, es el proceso que se utilizan como fundamento las ideas previas que posee el aprendiz. Es decir, el contenido estudiado en un primer momento es el soporte para la nueva información, de esta manera se constituye una secuencia lógica y propositiva que facilite la asimilación de conceptos cada vez más complejos.

Finalmente, la última base, la consolidación, no involucra al aprendizaje mecánico como opción previa, por el contrario, señala la importancia de ratificar el dominio de la información, la práctica lingüística de los conceptos en diferentes contextos, de tal manera que se resulte verdaderamente una generalización, interiorización y aprendizaje efectivo y significativo.

2.1.3. Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Design - CAD)

Antes de adentrarnos en el mundo CAD, debemos conocer el concepto básico de diseño o más precisamente en este caso diseño mecánico y de CAD.

2.1.3.1. Diseño

Según la RAE, diseñar es hacer un diseño y dentro de los conceptos de diseño que más nos interesan, propone: “Traza o delineación de un edificio o de una figura; proyecto, plan que configura algo; concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie y descripción o bosquejo verbal de algo” (Real Academia Española, 2018). Estos conceptos nos dan una noción de lo que significa diseño en términos generales, es decir aplicables a cualquier campo y tienen validez dependiendo del contexto en el que se aplique.

Budynas & Nisbett (2012) considera que diseñar es plantear una estrategia adecuada y específica para atender un problema o necesidad existente en la realidad. Obviamente, un diseño debe estar sujeto a ciertas características intrínsecas de llegarse a materializar como por ejemplo ser auténticamente funcional, útil y seguro, luego asegurar su confiabilidad, competitividad y factibilidad. Se destaca además que diseñar es un proceso, dentro de lo que cabe, innovador, y que está sujeto a una constante toma de decisiones e iteraciones, necesariamente involucrado con un alto perfil y sustento científico.

Así mismo Norton (2011) intenta dar respuesta a la interrogante: ¿Qué es el diseño? Para esto nos pone como ejemplo los siguiente: La ropa y los automóviles se diseñan, que lo único que trata de explicar es que el término “diseño” puede adoptar diversos significados de acuerdo al contexto en el que se utilice. En los dos ejemplos anteriores solo se utiliza el significado para denotar la parte estética del objeto, es decir la apariencia, sin embargo, hay elementos internos propios dentro de la ropa y del automóvil que también necesitan ser diseñados, como por ejemplo la tela y los hilos, así como el motor, frenos y asientos. La palabra “diseño” se origina del vocablo latín “designare”, que significa “designar o delimitar”. El diccionario Webster brinda diferentes significados de la palabra “diseño”, como las siguientes: “esbozar, trazar o planear como acción o trabajo [...] para concebir, inventar, idear”. Finalmente, lo que más resalta en últimos términos es el diseño en ingeniería.

Los conceptos dados anteriormente, sin duda nos acerca más a los términos reales de ingeniería, sin embargo, debemos saber que el diseño es una tarea en la cual se necesita una íntima relación entre los medios verbales (escritos y orales) y los medios gráficos (imágenes, figuras, etc.).

En el mundo moderno, la definición de “diseño” es muy amplia, por tal motivo siempre se especifica junto a este el campo o el área en el que actúa. Así por ejemplo se considera: diseño mecánico, diseño de asentamientos humanos, diseño industrial, diseño de proceso, diseño

textil, diseño arquitectónico, diseño artesanal, diseño gráfico, diseño estructural, diseño de plantas industriales, etc.

2.1.3.2. Diseño Mecánico / Industrial

El diseño en ingeniería lo podemos definir como una serie de procedimientos en los cuales se aplican diversos principios científicos (físicos, químicos, matemáticos, etc.) y métodos (de fabricación) con la finalidad de detallar las características necesarias para que un sistema, proceso o dispositivo pueda realizarse. El diseño en ingeniería involucra varias áreas, como diseño de máquinas o diseño industrial.

Budynas & Nisbett (2012) dejan que el diseño en ingeniería mecánica está presente en todos los aspectos de nuestra vida, desde el sistema de ventilación o calefacción de nuestras casas hasta en los medios de transporte que utilizamos, como autos, barcos y aviones, hasta en las herramientas de uso común como un simple lápiz. El gran detalle es que las personas tienden a desligar estos objetos ya que funcionan en diferentes aspectos de nuestra vida, pues no notan que todo forma parte de un solo concepto. Por ejemplo: para los diseños de los sistemas de ventilación y calefacción se utilizan los criterios de selección de materiales, flujo de calor y dinámica de fluidos, en los medios de transporte existen un sin número de elementos mecánicos, desde el tamaño de una tuerca hasta el diseño de las alas de un avión, y en un lápiz, las máquinas que los fabrican también están dotados de variados elementos mecánicos. Todos los aspectos se refieren a un solo concepto, diseño en ingeniería mecánica.

Del mismo modo Norton (2011) apunta que el diseño de máquinas supone elementos que cumplan 3 requisitos fundamentales: que sean seguros en su uso, que sean confiables en su función y que estén lo suficientemente optimizados para el trabajo. La definición de “máquina” del diccionario Random House tiene 12 acepciones, sin embargo, sólo 2 son las que se recatan. La primera es: “aparato que

consiste en unidades interrelacionadas”, y la segunda: “dispositivo que modifica la fuerza o el movimiento”. En el contexto de la ingeniería a las “unidades relacionadas” que dispone el primer concepto, también se les conocen como “elementos de máquinas”. Otro concepto importante y fundamental dentro del mundo de la ingeniería y el diseño, es el de “trabajo útil”, pues este se refiere a transferencias de energía, que es en todo lo que se basa la física, dependiendo de estas interacciones de energía, los ingenieros calculan (diseñan) todas las características necesarias de una pieza o elemento para que cumpla su función específica dentro de un conjunto mayor. Ésta es la naturaleza del diseño de máquinas.

También Castillo Luna (2006) apunta que el diseñador industrial debe estar atento a una gran variedad de aspectos de los diseños. Entre los más importantes tenemos: los aspectos económicos (al que las empresas le dan la máxima importancia), los aspectos funcionales (la misión que debe cumplir), los aspectos estéticos (debe lucir bien en la medida de lo posible) y las necesidades efectivas (que tienen que ver más con el aspecto ético). Dentro del ámbito teórico la definición más aceptada es la de Tomás Maldonado. Él no dice que el diseño industrial debe manejarse como un proyecto y que debe consistir en calcular las propiedades de formación de los elementos (piezas y objetos) para poder ser manufacturados. Hay que aclarar que cuando se refiere a “propiedades de formación” no solo se refiere a las características geométricas (de dimensionamientos) sino también a las estructuras internas (material). Cuando solo se preocupan por las características externas del objeto, lo único que se busca es que la pieza final se vea bien, sin embargo, las características externas son las que le dan los rasgos funcionales.

2.1.3.3. CAD / CAE

Antes de empezar a analizar y comprender estos conceptos, para los lectores que no están relacionados con el tema revisaremos un poco de contexto y de historia.

A. Antecedentes históricos y los comienzos del CAD:

Para recorrer un poco de la historia de estas herramientas, tomamos algunas anotaciones de Del Caño et al. (2007) que en su trabajo lo resumen muy bien.

Los primeros indicios que se tienen del diseño o expresión gráfica se remontan a dibujos y maquetas que por supuesto son mucho más antiguas que el papel. Luego se tiene conocimiento que los primeros indicios de la ingeniería moderna se remontan a los tiempos de la primera revolución industrial, dónde los técnicos y los ingenieros realizaban sus diseños todo a mano y usaban como soporte tableros, aunque a veces, dependiendo de la complejidad del diseño era necesario también hacer una maqueta. Esta forma de trabajo se mantiene hasta los aproximadamente los años 1950 – 1960, pero con un mayor desarrollo de la técnica de marquetería a escala, sobre todo para los proyectos más complicados y de gran envergadura. Luego los ordenadores comenzaron a utilizarse entre los años 1940 y 1960, pero como eran muy poco potentes solo se empleaban para cálculo y dimensionamiento. A pesar del avance en la tecnología informática para los años 1970 y 1980 la marquetería seguía dominando la expresión gráfica, pues los diseños por ordenador en formato 3D aún no era posibles.

El dibujo y diseño asistidos por computadora empezaron a desarrollarse a partir de los años 1940 junto a las primeras computadoras digitales. Los primeros trabajos consistían en el uso de curvas y su aplicación era en el sector de la aeronáutica en USA. En la década de 1950 las computadoras se vuelven comerciales y se desarrollan trabajos importantes en sistemas gráficos, superficies y curvas polinómicas para las décadas de 1960 y 1970. Estos progresos fueron aprovechados por diversos sectores industriales en auge como el rubro automovilístico (empresas como Ford, Renault, Chrysler, Citroën y General Motors), del rubro aeronáutico (empresas como Lockheed y Boeing) e instituciones de investigación (como la Universidad Carnegie-Mellon o el MIT).

Entre los años 1964 y 1971 aparecen las primeras aplicaciones comerciales, sin embargo, solo las empresas más grandes pueden adquirir las computadoras más potentes para usar estos softwares, hasta que la tecnología fue haciéndose cada vez más económica y se pudo extender su uso. En la década de 1970 las limitaciones de la época solo permitían realizar planos en 2D (dos dimensiones) utilizando proyección análogamente a como se hacía a mano.

En esta misma década (1970) aparece una de las primeras y más importantes empresas que desarrollan CAD, su nombre en esa época era M&S Computing, pero luego cambió su nombre a Intergraph. A finales de la década los requerimientos de los sistemas CAD para su correcto funcionamiento era una computadora con un sistema de 32 bits, 512 kb de memoria RAM y entre 20 a 300 Mb de almacenamiento de disco duro. El increíble precio para un ordenador de esas características en ese tiempo rondaba los 125 mil dólares.

En la década de 1980 ocurren hechos bastante importantes. En 1981 se funda la compañía Dassault Systèmes (del grupo Avions Marcel Dassault) y en 1982 se funda Autodesk, la cual lanza al mercado la primera versión de su software de dibujo en dos dimensiones más popular conocido hoy como AutoCAD. En esta década hubo grandes avances en el mundo del hardware de computadora y en la programación del software, lo que permitió a la empresa francesa Dassault Systèmes, por ejemplo, crear su paquete de modelado sólido conocido Catia.

Durante las décadas de 1980 y 1990 las exigencias de hardware se iban reduciendo y así varios otros programas de diseño fueron lanzados al mercado. Entre los que más se destacan están: Pro/Engineer (1988) de la empresa PTC, SolidWorks (1995) de la empresa Dassault Systèmes, y SolidEdge (1996) de la empresa UGS y Revit (1997) de la empresa Revit Technology Corporation. Este último, fue el primero en utilizar sistemas paramétricos para el rubro de la construcción. Posteriormente, a partir de finales de la década de

1990 los esfuerzos de las empresas se centraron en llevar sus programas al formato de computadoras PC (Personal Computer).

B. Definición de CAD/CAE:

De los antecedentes históricos podemos notar dos cosas muy importantes respecto a las herramientas CAD/CAE: La primera es que son software de aplicación en ingeniería y la segunda es que son tecnología moderna y vanguardista que es utilizada por grandes compañías del mundo moderno y cuyo uso se ha expandido rápidamente a través de estos años. Además, Budynas & Nisbett (2012) nos dicen algo interesante a tener en cuenta: “El término Ingeniería Asistida por Computadora (CAE) describe todas las aplicaciones de ingeniería relacionadas con la computadora. Con esta definición, el Diseño Asistido por Computadora (CAD) puede considerarse como un subconjunto de la CAE” (p.8).

Los autores Budynas & Nisbett (2012) mencionan que el diseño asistido por computadora (CAD) produce modelos en tres dimensiones con los cuales pueden generarse diferentes tipos de vista son muy útiles en ingeniería, además de la facilidad que se brinda para la generación de planos profesionales. Otra gran ventaja de estos sistemas por computadora es la posibilidad de tener bases de datos de modelos tridimensionales, los cuales pueden editarse y redimensionarse de manera rápida, así como parametrizarse para adaptar su forma a cualquier tipo de requerimiento. Por si no fuera suficiente, estos programas pueden brindar la información física de los componentes que se modelan, como son el peso, la masa, la superficie, el volumen, entre otras propiedades geométricas y físicas, gracias a sus algoritmos de análisis y sus bases de datos en la configuración de materiales y constantes físicas de ingeniería. En el mercado existen ya muchos programas CAD, entre los cuales destacan: AutoCAD, SOLIDWORKS e Inventor, así como otros que se detallaran más adelante.

Norton (2011) añade también que ya la mayoría de los programas CAD/CAE cuentan con módulos especiales para hacer un análisis de elementos finitos (FEA), ya que de manera sencilla estos programas pueden exportar los detalles geométricos y físicos de sus respectivos módulos de diseño. El análisis FEA puede analizar el comportamiento de una pieza ante ciertas situaciones especiales de funcionamiento, por ejemplo, si estará sometido a temperaturas altas o bajas, puede hacer un análisis de transferencia de calor, si la pieza en cuestión trabajará en un sistema dinámico, se puede hacer un análisis de vibraciones o si estará sometido a cargas (pesos) o fuerzas, se puede hacer un análisis de esfuerzos. Para llevar a cabo el análisis de elementos finitos, el paquete traza una geometría especial que se conoce como “mallado”, mientras más pequeñas sean estas geometrías (generalmente triángulos) mejores serán los resultados, pero más recursos necesitará el programa para analizarlos, por lo tanto, se necesitan computadores de alto rendimiento y capacidad.

Como podemos concluir las herramientas CAD/CAE tienen muchos beneficios para el diseño, especialmente hablando en esta oportunidad sobre los diseños en ingeniería. Ya sea por la visualización que nos ofrece o por los exhaustivos análisis que podemos llevar a cabo con sus módulos o paquetes complementarios son de gran utilidad para las empresas y profesionales dentro del sector y por ello vale la pena y el esfuerzo dominar varios o al menos una de éstas.

C. Principales características de los sistemas CAD actuales:

Se proponen las siguientes características (Del Caño, De La Cruz, & Solano, 2007):

- Generación de modelos 3D reales, para realizar varios tipos de simulaciones.
- Soporte desde el planteamiento inicial hasta el final del proyecto.

- Proposición de alternativas cuando se distribuye los sectores de una planta industrial análisis de eficiencia y optimización de la distribución.
- Inspección, optimización y prevención de colisiones de objetos en movimiento.
- Inspección de interferencias estructurales o de equipos.
- Cálculo de ratios geométricos y de costes de construcción y de operación.
- Visualización 3D de las construcciones proyectadas.
- Inspección del impacto visual de la nueva instalación.
- La posibilidad de añadir bases de datos de elementos individuales como objetos y máquinas.
- Adición de bases de datos de elementos o sistemas constructivos para generarlos por medio de una sola orden.
- Sistemas paramétricos.
- Adición de sub-sistemas para la participación de usuarios que se encuentren en diferentes ubicaciones.
- Interconexión con otro tipo de programas.

D. Procesos que se pueden simular con software de ayuda:

- Procesos de manufactura con máquinas-herramienta de control numérico y ensamblajes a mano o mediante robots.
- Procesos de transporte de diversos tipos de material, desde arena y piedras hasta gas y petróleo mediante tuberías u otros medios:
 - ✓ Sistemas de cintas y rodillos.
 - ✓ Sistemas de almacenamiento.
 - ✓ Carretillas elevadoras.
 - ✓ Vehículos guiados automáticamente.
 - ✓ Robots de transporte.
 - ✓ Personas moviéndose por rutas predefinidas.
 - ✓ Grúas y puentes-grúa.

E. Principales softwares utilizados:

Estos son los principales softwares utilizados en el ámbito local, nacional e internacional:

a) AUTOCAD

Pertenece a la compañía AUTODESK. Es el software más popular de CAD 2D y 3D y ofrece diversas funciones para la organización del trabajo profesional. Permite:

- Crear y editar figuras geométricas en dos y tres dimensiones 2D y modelos 3D (líneas, superficies y sólidos).
- Crear dibujos con cotas, texto, tablas y anotaciones.
- Optimizar las herramientas de acuerdo a la conveniencia del dibujante.
- Extender su capacidad con aplicaciones complementarias.
- Añadir los datos de los dibujos a tablas.
- Convertir los archivos a formato PDF.

Cuando obtienes una suscripción al programa se puede coordinar los trabajos mediante PC, navegadores Web y aplicaciones móviles utilizando el formato DWG. Este programa, además, cuenta con algunas especializaciones para los diferentes usos profesionales:

- **AutoCAD Architecture:** Incorpora funciones de dibujo para del sector de la arquitectura.
- **AutoCAD Electrical:** Incorpora funciones de diseños de sistemas eléctricos.
- **AutoCAD MAP 3D:** Añade la topología de GIS gracias a AutoCAD.
- **AutoCAD Mechanical:** Incorpora una biblioteca de piezas y herramientas normalizadas para el rubro metalmecánico.
- **AutoCAD MEP:** Incorpora funciones que ayudan en la construcción de MEP.
- **AutoCAD Plant 3D:** Incorpora funciones para el diseño de plantas en tres dimensiones.

- **AutoCAD Raster Design:** Incorpora herramientas para convertir de ráster a vector.
- **AutoCAD mobile app:** Posibilita editar o visualizar los archivos en dispositivos móviles como smartphones o tabletas.

b) INVENTOR

Pertenece a la compañía AUTODESK. Inventor es un software de diseño mecánico en tres dimensiones, mediante el cual se puede gestionar diversas simulaciones y documentación a un nivel profesional. Este programa permite desarrollar ideas mediante la creación de elementos en 3D, permitiéndose visualizarlos y modificarlos, y puede ser usado por diseñadores, ingenieros y algunos emprendedores para llevar sus ideas a la vida real. Cabe añadir que en los tiempos actuales cuenta con servicio de almacenamiento en internet llamado Fusion 360, que permite acceder a los archivos desde cualquier lugar donde se cuente con internet.

El programa trabaja utilizando geometrías (líneas, superficies y sólidos) basándose en su kernel propietario Autodesk Shape Manager (ASM) desarrollado entre Autodesk, ACIS y Spatial. El programa está diseñado para ser lo más eficiente posible, creando una variedad de formas complejas utilizando pocas operaciones. El programa permite crear piezas individuales y luego unirlos en ensamblajes más complejos mediante conexiones inteligentes, para poder hacer un análisis conjunto y posteriormente crear los planos de fabricación.

c) SOLIDWORKS

Pertenece a la compañía DASSAULT SYSTEMES. El software SOLIDWORKS es un programa de diseño mecánico automatizado que permite bosquejar ideas de manera rápida y sencilla. Posteriormente se pueden utilizar sus funciones para detallar los modelos. Su sistema de trabajo se basa en piezas, sub-ensambles y ensamblajes los cuales solo se inician definiendo las aristas de los modelos en tres dimensiones de las piezas. SOLIDWORKS utiliza principalmente el diseño en 3D hasta llegar finalmente a la producción

de los planos en dos dimensiones, esto permite que se pueda visualizar cual será el resultado final del producto una vez que se fabrique en la vida real, así se garantiza que los resultados sean los deseados antes de pasar a la fase de producción.

d) CATIA

Pertenece a la compañía DASSAULT SYSTEMES. CATIA permite la creación de cualquier tipo de producto que se pueda imaginar además de analizar su funcionamiento en el mundo real. Este software puede ser usado por ingenieros, arquitectos y diseñadores de cualquier tipo.

CATIA, se basa en la plataforma “3DEXPERIENCE” de la empresa Dassault Systèmes, contiene:

- Un entorno de diseño único basado en potentes motores gráficos de tres dimensiones para el uso en el mundo empresarial y el diseño en tiempo real colaborativo de todas las partes involucradas en los proyectos.
- 3DEXPERIENCE permite un trabajo de diseño de nivel profesional del más alto nivel, tanto para diseñadores experimentados como novatos.
- Es una herramienta que permite el desarrollo de cualquier tipo de productos lo que permite que muchas especialidades puedan aprovechar sus cualidades, ya sean arquitectos, ingenieros o emprendedores.

CATIA está apoyado por las Industry Solution Experiences de Dassault Systèmes que son un complemento que ofrece la compañía para ofrecer soluciones a los diferentes tipos de sectores que existen actualmente. El proceso que ofrece CATIA ciertamente es una ventaja competitiva frente a las otras empresas del mismo mercado.

e) CYPECAD

CYPECAD es un programa orientado al sector de la construcción civil, mediante el cual se pueden hacer diversos diseños, variada cantidad de cálculos y óptimo dimensionamiento de obras con concreto armado

y estructuras metálicas que están sometidas a diversas cargas y esfuerzos.

El programa puede realizar los cálculos de los siguientes elementos: columnas (concreto, de acero y mixtos), pantallas y muros; vigas (concreto, metálicas y mixtas); forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, reticulares y losas macizas; y cimentaciones por losas, vigas de cimentación, zapatas y encepados. Otro elemento importante son las uniones como las empernadas y las soldadas de las estructuras metálicas y su uso combinado como en las placas de anclaje.

En este programa se puede utilizar su complemento CYPE 3D para una mejor visualización, aunque su poder gráfico no es de lo más destacable del programa.

f) ANSYS

ANSYS Inc. (Swanson Analysis Systems, Inc.) fue fundada en 1970. Es una empresa que desarrolla software para ingeniería. Su principal producto es la simulación numérica por elementos finitos para analizar el comportamiento de los productos creados en la vida real, esto permite a las empresas reducir costos optimizando al máximo sus productos y procesos de fabricación.

ANSYS es el principal producto de esta empresa y aunque inicialmente fue creado para analizar productos en condiciones estáticas ha evolucionado a lo largo del tiempo hasta lograr analizar sistemas dinámicos. ANSYS cuenta con diferentes módulos para su funcionamiento de acuerdo a los requerimientos del usuario como, por ejemplo: Multiphysics, Mechanical, Structural, Professional, Design Space, Emag (simulaciones Electromagnéticas), Paramesh (mallas adaptativas), LSDYNA y Educational.

Este programa que utiliza el método numérico de elementos finitos basa su análisis en la definición de intervalos de tiempo grandes

preestablecidos para realizar sus operaciones utilizando la cantidad mínima de recursos de recursos de la computadora.

g) PTC Mathcad

Los cálculos en ingeniería son una parte fundamental, pues al final casi todo queda definido por una fórmula. Sin embargo, en la era actual digital contamos con diversos medios para almacenar información (programas y aplicaciones) pero ninguno de ellos está especializado en los cálculos de ingeniería.

A todo lo antes mencionado, PTC Mathcad responde a esa necesidad del sector, pues su interfaz de usuario incluye la familiaridad y el fácil uso de un cuaderno de trabajo en ingeniería, es decir, anotaciones matemáticas y físicas, combinadas con un potente motor de cálculo, prestaciones para gráficos, editor de textos y la adición de imágenes en un solo archivo. PTC Mathcad es un programa de accesible y sencillo que es ideal para todos los profesionales del rubro de la ingeniería.

h) PTC CREO

PTC CREO es el nombre actual del antiguo programa ProEngineer. PTC Creo es un software mediante el cual se pueden conceptualizar ideas y llevarlas desde sus primeros bosquejos hasta su fabricación. Es un programa sencillo e intuitivo y alta calidad optimizado para desenvolverse principalmente en el rubro de la ingeniería de diseño.

El programa está pensado para guiarnos en todas las fases de un proyecto, desde su fase de concepción, diseño, optimización, simulación y producción. El objetivo principal es ahorrar tiempo y dinero mediante la optimización de la eficiencia en el diseño y el proceso de desarrollo.

PTC Creo apoya en los siguientes procesos:

- En diseño industrial: creación de dibujos y prototipos
- En diseño mecánico: creación de productos y su documentación

- En diseño complejo basado en tecnologías modernas.
- Permite la compatibilidad con la impresión 3D
- Realizar dibujos esquemáticos y documentación del proyecto completo
- Simulación mediante las técnicas de última generación
- Manufactura: programación máquinas-herramientas

i) TEKLA STRUCTURES

Tekla Structures es un software de modelado en el sector de construcción (BIM) para ingenieros estructurales, delineantes, fabricantes y contratistas. Con Tekla Structures, puede crear modelos 3D con toda la información de todo tipo de estructuras y materiales, como acero, hormigón prefabricado y de colada in situ y madera.

Con Tekla Structures puede:

- Crear modelos 3D construibles detallados y precisos
- Crear estructuras independientemente del material, tamaño o complejidad
- Estimar, planificar y administrar sus proyectos
- Proporcionar datos abiertos y legibles para la fabricación y exportación a otras soluciones
- Colaborar con diferentes partes del proyecto e integrar con otras soluciones
- Compartir sus modelos y permitir que varios usuarios trabajen en el mismo proyecto
- Producir dibujos e informes del modelo 3D. Los dibujos y los informes reaccionan a las modificaciones en el modelo y siempre están actualizados.
- Mejorar la comunicación y la coordinación utilizando el modelo desde el diseño y el detalle hasta la obra

Además, puede ampliar Tekla Structures con Tekla Warehouse que es un almacenamiento BIM gratuito y global de complementos, bibliotecas y cuadros de Tekla Structures. Si es necesario, puede

personalizar aún más Tekla Structures para que se ajuste mejor a sus necesidades con Tekla Open API, la interfaz de la aplicación.

Tekla Structures es una solución de software global que tiene diferentes configuraciones para satisfacer las diferentes necesidades en todo el mundo, está disponible en una amplia gama de idiomas y se adapta a los requisitos locales con la ayuda de entornos localizados.

j) SOLID EDGE

Pertenece a la empresa SIEMENS. Solid Edge es un programa de diseño que utiliza la tecnología STREAM. Está orientado al sector mecánico y a la producción de dibujos (planos). La finalidad de este programa es incrementar el rendimiento en la fase de diseño, de tal manera que permita ahorrar costos e inversión durante la fase de diseño y de esta manera evitar problemas en la fase de producción.

La tecnología STREAM de Solid Edge apoya a los ingenieros diseñadores mediante una manera intuitiva de hacer el trabajo para que puedan gestionar de la manera más óptima los procesos y documentación. La tecnología STREAM permite un aprendizaje rápido de sus procesos para que cualquier usuario pueda desempeñarse de la manera más productiva posible.

Para una mejor gestión del diseño, Solid Edge gestiona por separado los distintos componentes. Significa que todas las herramientas que se utilizan para crear componentes individuales se encuentran en un entorno separado de las que se utilizan para crear ensambles y así mismo de las que se utilizan para gestionar los dibujos o planos. Todo esto permite trabajar de una forma ordenada y eficaz.

2.2. Marco conceptual

- a) **Diseño:** Es la concepción inédita de una obra u objeto, la traza, delineación o plan que configura un proyecto.
- b) **Ingeniería Mecánica:** Es una rama de la ingeniería que utiliza los principios de la física, química y matemática para el diseño y análisis de toda variedad de objetos o piezas como, por ejemplo: maquinaria, sistemas de ventilación, refrigeración, vehículos terrestres, marítimos y aéreos, estructuras entre otras aplicaciones.
- c) **Diseño Mecánico:** Es el proceso de dar forma, dimensionar, escoger materiales, seleccionar tecnologías de manufactura y optimizar el funcionamiento para una pieza, máquina o estructura que cubra una específica necesidad o función.
- d) **Software de Diseño:** Es la herramienta que permite hacer uso de las tecnologías informáticas para el diseño y la documentación de este. Son programas computacionales que tienen distintas características dependiendo de si su diseño se trabajará con planimetría de 2 Dimensiones (2D) convencionales o 3 dimensiones (3D) que tienen más beneficios como el rotar objetos o estudiar la luminosidad y profundidad.
- e) **CAD:** El diseño asistido por computadoras, más conocido por sus siglas inglesas CAD (Computer Aided Design), consiste en el uso de programas de computadora para crear, visualizar, optimizar, analizar y documentar gráficos en dos y tres dimensiones de objetos físicos como una alternativa a los dibujos manuales. El CAD se utiliza mucho en los efectos especiales en los medios y en la animación por computadora, así como en el diseño industrial y de productos.
- f) **CAE:** La Ingeniería Asistida por Computadora, más conocido por sus siglas inglesas CAE (Computer Aided Engineering), se refiere al uso de programas de computadora para el análisis de los diseños en ingeniería. El término incluye la simulación, la validación y la optimización de productos y de herramientas de fabricación.
- g) **CAM:** La fabricación asistida por computadora, más conocido por sus siglas inglesas CAM (Computer Aided Manufacturing), se define como el uso de un programa de computadora para controlar máquinas y

herramienta involucradas en el proceso de fabricación. Otro uso del CAM abarca al uso de la computadora para controlar todas las operaciones de una fábrica, incluyendo la planeación, la administración, la transportación y el almacenaje.

- h) Simulación Numérica:** La simulación numérica es una herramienta que permite obtener una solución a las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de fenómenos físicos reales. Dicho de otro modo, permiten predecir el estado de un sistema en función de sus entradas o inputs (condiciones iniciales). La simulación numérica es especialmente útil cuando se aplica en el campo de la ingeniería.
- i) MEF (FEM):** El método de los elementos finitos (MEF en castellano o FEM en inglés) es una técnica numérica de análisis muy poderosa que permite obtener soluciones aproximadas a una amplia variedad de problemas de mecánica donde intervienen geometrías complicadas. El MEF se desarrolló con la finalidad de ser usado por computadoras.
- j) Aprendizaje Significativo:** Es un tipo de aprendizaje en el que un aprendiz coordina la nueva información que recibe con la que tiene; coordinando y reajustando sus constructos durante todo el proceso del aprendizaje. Esto significa que los conocimientos previos son la base para los nuevos conocimientos y experiencias, que los modifican y los llevan a un nivel más complejo y evolucionado.
- k) Taller Educativo:** Es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Su principal característica es que aborda una capacitación desde la investigación y trabajo en equipo para finalizar con la producción de un material tangible. Está centrado principalmente en la búsqueda de la solución de problemas.
- l) Capacitación:** Está definido como un conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes de los participantes. La capacitación les permite a los participantes desempeñarse de una manera más óptima en las actividades que usualmente realizan, logrando una adaptación eficaz a las condiciones cambio a las que pueda someterse.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis Central de la investigación

- ❖ **Hi:** Si se aplica adecuadamente del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) entonces se incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019.

3.2. Variables e Indicadores de la Investigación

Definimos las variables:

- a) Taller TTMD-CAD : Variable Independiente (VI) = V1
- b) Tendencia al uso de herramientas CAD: Variable Dependiente (VD) = V2

3.2.1. Definición conceptual

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) una definición conceptual determina una variable, pero expresada en términos diferentes. Es decir, sólo se expresa el rasgo o característica más importante de la variable, fenómeno u objeto, a esta expresión le denominan “definición real”. De lo que se trata es de expresar la variable en términos que involucren la manera en la que funciona para la investigación.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Independiente: Taller TTMD-CAD	Es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica para obtener nuevos conocimientos sobre diferentes herramientas tecnológicas CAD usadas en el entorno local y nacional.
Dependiente: Tendencia al uso de herramientas CAD	Propensión o inclinación de los alumnos a usar las herramientas tecnológicas de diseño CAD.

3.2.2. Definición operacional

Según Hernández Sampieri et al. (2014) una definición operacional de una variable detalla todas las tareas o trabajos que un investigador, al momento de observar, debe de llevar a cabo para obtener todas los rastros o señales necesarias que implican que un concepto teórico existe en menor o mayor medida. Es decir, señala las actividades u operaciones que deben de llevarse a cabo para medir una variable para posteriormente interpretar los datos recatados.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Independiente: Taller TTMD-CAD	Cuestionarios autoadministrados sobre la planificación, organización y motivación y liderazgo intrínsecos sobre del Taller TTMD-CAD, Listas de Cotejo de Dirección, Guías de Observación de desempeño y acciones correctivas, Guías de entrevistas de apreciación y Pruebas de conocimiento sobre las Herramientas CAD en pre y pos test.
Dependiente: Tendencia al uso de herramientas CAD	Cuestionarios sobre conocimientos generales, expectativa laboral y uso de PC y el Internet.

3.2.3. Indicadores

Se siguió la denominación utilizada por Hernández Sampieri et al. (2014) y las recomendaciones de Carrasco Díaz (2017): “Es pertinente agregar que la descomposición del indicador en índices y este en subíndices (si fuera el caso), se debe seguir el mismo criterio empleado para la desagregación de las variables” (p.229). Hay que aclarar que Carrasco Díaz utiliza el término “indicador” para las “dimensiones” y el término “índices” para los “indicadores”.

Según el contexto anterior se presentan las dimensiones junto a sus indicadores para cada variable.

A. Variable Independiente:

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES
VI = V1 Taller TTMD-CAD	1.1.- Planeación	1.1.1.- Definición de la misión 1.1.2.- Formulación de objetivos 1.1.3.- Definición del plan de acción 1.1.4.- Programación de actividades
	1.2.- Organización	1.2.1.- División del trabajo 1.2.2.- Asignación de actividades 1.2.3.- Agrupación de actividades 1.2.4.- Asignación de recursos 1.2.5.- Definición de autoridad y responsabilidad
	1.3.- Dirección	1.3.1.- Designación de personal 1.3.2.- Coordinación de esfuerzos 1.3.3.- Comunicación 1.3.4.- Motivación y Liderazgo
	1.4.- Control	1.4.1.- Definición de estándares 1.4.2.- Monitoreo del desempeño 1.4.3.- Evaluación del desempeño 1.4.4.- Uso de acciones correctivas

B. Variable Dependiente:

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES
VD = V2 Tendencia al uso de herramientas CAD	2.1.- Conocimientos Generales	2.1.1.- Variedad de Herramientas 2.1.2.- Beneficios 2.1.3.- Herramientas más utilizadas 2.1.4.- Aplicación práctica
	2.2.- Especialización	2.2.1.- Expectativa Laboral
	2.3.- Uso de Informática	2.3.1.- Tiempo de uso de PC 2.3.2.- Tiempo de uso de Internet

3.3. Métodos de la investigación

3.3.1. Tipo de investigación

Según Hernández Sampieri et al. (2014) y Carrasco Díaz (2017):

- De acuerdo a su enfoque : Cuantitativa. La presente investigación se sustentó en la recolección de datos mediante dos instrumentos para probar una hipótesis basada en una medición numérica y análisis estadístico.
- De acuerdo a su alcance : Explicativa. La investigación se basó en explicar que mediante el uso del programa Taller “TTMD-CAD” se puede aumentar la tendencia al uso de herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS en el año 2019.
- De acuerdo a su finalidad : Aplicada. La investigación fue realizada con fines prácticos, es decir, para mejorar las capacidades de los alumnos de Ingeniería Mecánica de la UNS en cuanto al uso de herramientas CAD.
- De acuerdo a su diseño : Cuasiexperimental. En la investigación se trabajó con dos grupos, uno experimental y uno de control. Los grupos fueron elegidos de manera direccionada y no probabilística.

3.3.2. Métodos de la investigación

Según Carrasco Díaz (2017):

- Método General : Método científico (dialéctico). El origen y la finalidad de esta investigación fue la teoría. Es decir, se basó en investigaciones pasadas y teorías científicas para experimentar y obtener como resultados nuevos conocimientos que aporten sobre los trabajos previos.
- Métodos Específicos : Método experimental, de matematización (estadística) e inferencial. En la investigación se manipuló intencionalmente la variable independiente (Taller TTMD-CAD) para ver su efecto en la variable dependiente (Tendencia al uso de herramientas CAD). Se utilizó la estadística para probar la hipótesis y en el análisis de resultados y durante todo el desarrollo investigativo se emplearon los procesos de inducción y deducción.
- Métodos Particulares : Método bibliográfico. La formulación y el inicio de la investigación fue basada en todas las fuentes bibliográficas disponibles acorde a los intereses principales del autor. Se fundamentó en dos conceptos: programas de diseño y herramientas CAD (por la afinidad con la especialidad del investigador) y teorías del aprendizaje (por el lineamiento de la investigación).

3.4. Diseño o Esquema de la Investigación

Siguiendo el trabajo de Hernández Sampieri et al. (2014), se diseñó un experimento de tipo cuasiexperimental para acercarse mejor a la rigurosidad experimental. Correspondiendo al siguiente diseño:

G _{1E}	O ₁	X	O ₂
G _{2C}	O ₃	----	O ₄

Dónde:

- G_{1E} : Grupo de estudiantes N°1 (Grupo Experimental)
- G_{2C} : Grupo de estudiantes N°2 (Grupo de Control)
- O₁ y O₃ : Mediciones Iniciales (Pre-test)
- X : Aplicación de Estímulo (Aplicación de Taller TTMD-CAD)
- ---- : Ausencia de Estímulo
- O₂ y O₄ : Mediciones Posteriores (Pos-test)

3.5. Población y muestra

Se define el universo, población y muestra:

- a. **Universo:** Estudiantes universitarios de la UNS.
- b. **Población:** Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII.
- c. **Muestra:** Fragmento representativo de estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII.

Obtención de la población y la muestra:

- a. **Población:** Se extrajo de la información brindada por la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS. La población se cuenta en:

Tabla 1

Cantidad de estudiantes por ciclo.

N°	Ciclo	Subtotal
01	IV	51
02	VI	55
03	VIII	41
Total		147

Nota: Base de datos EPIM-UNS

Como la investigación inicialmente se planificó para abarcar solo a los alumnos de IV y VI ciclo la cantidad de población escogida fue la suma de ambas cantidades.

$$N = 106$$

Debido a las condiciones de tiempo y disponibilidad, los alumnos de VIII ciclo se consideraron para completar la cantidad requerida para la investigación, puesto que algunos de ellos llevaban cursos, como mínimo, de VI ciclo. En lugar de separar a estos alumnos se optó por incluirlos.

b. Muestra: Se utilizaron las recomendaciones dadas por Hernández Sampieri et al. (2014) y se usó el programa STATS 2.0 con las siguientes condiciones:

- Tamaño del universo / población = 106
- Error máximo aceptable = 5%
- Porcentaje estimado de la muestra = 50%
- Nivel deseado de confianza = 95%

Al introducir los datos en el programa se obtuvo la muestra representativa (para ver la operación del programa dirigirse al ANEXO 2):

$$n = 83$$

Del resultado, se decidió tomar $n = 84$, con la finalidad de poder formar 2 grupos. Sin embargo, debido a las limitaciones de horarios y disponibilidad de los alumnos solo pudo contarse con $n = 68$.

c. Diseño muestral: Obedeciendo al diseño de investigación de tipo cuasiexperimental, la muestra fue **no probabilística (intencional)**. La muestra fue separada en dos grupos iguales: la mitad fueron para

el grupo de control y la otra mitad para el grupo experimental. Debido a que el investigador tenía un control limitado sobre los estudiantes, se optó por seleccionar clases de distintos cursos con la solicitud previamente enviada y aprobada por la EPIM de la UNS.

Tabla 2

Distribución del grupo muestral para el GE y el GC.

	IV	VI	VIII	Subtotal
GE	24	2	8	34
GC	0	14	20	34
			Total	68

Nota: Elaboración propia.

3.6. Actividades del Proceso Investigativo

El proceso investigativo siguió los pasos propuestos por Hernández Sampieri et al. (2014) en el capítulo uno de su obra, para investigaciones de enfoque cuantitativo. Este proceso consta de diez fases y se aplicaron a esta investigación de la siguiente forma:

- **Fase 1: Idea.** - Se reflexionó profundamente para encontrar una necesidad o problema que requiera una investigación, especialmente un caso que involucre la especialidad del investigador, en ingeniería mecánica, y los nuevos conocimientos adquiridos en el proceso de estudios de la maestría. Esta reflexión llevó a encontrar una deficiencia que tiene el plan de estudios de ingeniería mecánica, al no proveer suficiente información a los alumnos que cursan esta carrera, sobre los programas de diseño mecánico más usados en el campo laboral actual.

- **Fase 2: Planteamiento del Problema.** - Después de preconcebir la idea de investigación y reflexionar sobre una posible solución aplicando un taller

sobre herramientas tecnológicas actuales se planteó el problema de investigación: ¿En qué medida el taller “TTMD-CAD” (Technological Tools for Mechanical Design – CAD) incrementa la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019?

- Fase 3: Revisión de la Literatura y Desarrollo del Marco Teórico. - Una vez planteado el problema se procedió a una revisión profunda de todo el material literario que compone todos los conceptos dentro del enunciado del problema. Posteriormente el marco teórico se sustentó en tres campos principales: Talleres, Herramientas CAD y Aprendizaje Significativo.

- Fase 4: Visualización del Alcance del Estudio. - Con la literatura revisada y el problema planteado se optó por elegir una investigación de enfoque cuantitativo y alcance explicativo, acorde a las exigencias del programa de maestría de la Universidad Nacional Del Santa.

- Fase 5: Elaboración de Hipótesis y Definición de Variables. - Una vez seleccionados el enfoque y el alcance de la investigación se elaboró la hipótesis: La aplicación del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) incrementa significativamente en la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019. Al mismo tiempo se identificaron y definieron las variables, conviniendo en que la variable independiente es al “Taller TTMD-CAD” y como variable dependiente la “Tendencia al uso de Herramientas CAD”. Del mismo modo, en este punto se plantearon los objetivos de la investigación, después de obtener las dimensiones de las variables.

- Fase 6: Desarrollo del Diseño de Investigación. - Elaborada la hipótesis y definidas las variables, se planteó el diseño de investigación en base al contexto. Se optó por un diseño experimental de tipo cuasiexperimental.

- Fase 7: Definición y Selección de Muestra. - La muestra (68) fue obtenida de una población de 106 alumnos, estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica de la universidad Nacional Del Santa que cursaban los ciclos IV, VI y VIII, en el año 2019, utilizando el programa de estadística gratuito ofrecido por Hernández Sampieri et al. (2014) en su obra.

- Fase 8: Recolección de Datos. - Después de completar las fases anteriores se elaboraron los instrumentos de recolección de datos y al mismo tiempo se elaboró el programa "Taller TTMD-CAD". Después de un análisis cauto, se optó por elegir dos instrumentos, un cuestionario (examen de conocimientos generales) y una escala valorativa. Los instrumentos fueron sometidos a pruebas de validez y confiabilidad, mediante una prueba piloto con análisis estadístico y juicio de expertos. Posteriormente se solicitó permiso a la escuela de Ingeniería Mecánica de la UNS (ver ANEXO 4) y se aplicó el programa y las pruebas a los dos grupos en los momentos adecuados a los estudiantes seleccionados.

- Fase 9: Análisis de los Datos. - Los datos obtenidos con los instrumentos fueron basados a tablas de cálculo donde se aplicó la estadística descriptiva e inferencial, prueba de normalidad y contrastación de hipótesis, para obtener los resultados en base a los objetivos de la investigación.

- Fase 10: Elaboración del Reporte de Resultados. - Se elaboró el reporte de investigación (informe final de tesis) tomando en consideración toda la información obtenida en las fases anteriores y siguiendo el formato dictado por la escuela de posgrado de la Universidad Nacional del Santa en el Anexo 2 de su Reglamento de Normas y Procedimientos para Obtener el Grado Académico de Maestro y Doctor. Aquí se añaden las conclusiones y recomendaciones de la Investigación.

3.7. Técnicas e Instrumentos de la Investigación

Para la recolección de datos se optó utilizar la técnica de encuesta (prueba y escala) y en base a ello se elaboraron dos instrumentos.

3.7.1. Primer Instrumento: Contando con 20 ítems, consistió en un cuestionario y se decidió presentarlo en un formato de Examen de Conocimientos Generales (ver ANEXO 4), para recolectar información sobre la dimensión “Conocimientos Generales” de la variable dependiente. Fue sometido a una prueba piloto para estimar la confiabilidad, arrojando como resultado un índice Alfa de Cronbach de 0,834 y la correlación de Pearson $0,248 \leq r \leq 0,737$ (ver ANEXO 4) por lo que el instrumento tenía una alta aceptación. Además, se sometió a evaluación por juicio de expertos para estimar la validez, donde colaboraron el Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera, como especialista metodólogo, y el Ing. Nelver J. Escalante Espinoza, como especialista de contenido (ver ANEXO 5).

3.7.2. Segundo Instrumento: Contando con 10 ítems, consistió en una Escala Valorativa (ver ANEXO 4), para recolectar información sobre las dimensiones de “Especialización” y “Uso de Informática” de la variable dependiente. Fue sometida a una prueba piloto para estimar la confiabilidad, arrojando como resultado un índice Alfa de Cronbach de 0,848 y la correlación de Pearson $0,270 \leq r \leq 0,702$ (ver ANEXO 4) por lo que el instrumento tenía una alta aceptación. Además, se sometió a evaluación por juicio de expertos para estimar la validez, donde colaboraron el Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera, como especialista metodólogo, y el Ing. Nelver J. Escalante Espinoza, como especialista de contenido (ver ANEXO 5).

3.8. Procedimiento de la recolección de datos

Se siguió el procedimiento indicado por Hernández Sampieri et al. (2014), considerando las fases de la 8 a la 11 (las fases de la 1 a la 7 indican el proceso de elaboración del instrumento), indicadas en el capítulo 9 para la recolección de datos cuantitativos:

- **Fase 8: Entrenamiento del personal que va a administrar el instrumento y calificarlo.** - Debido a que la investigación no fue de gran envergadura, el instrumento fue administrado y calificado por el investigador, que, al ser el autor de los instrumentos, tenía la plena facultad para aplicarlo.

- **Fase 9: Obtener autorizaciones para aplicar el instrumento.** - Con los instrumentos y el programa (taller) listos, se coordinó con la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y con su director, profesor Nelver Escalante. Mediante una solicitud, se pidió formalmente permiso para la aplicación del taller y los instrumentos a los alumnos de dicha escuela (ver ANEXO 7 Y 8).

- **Fase 10: Administración del instrumento.** - Según el diseño de la investigación el instrumento fue aplicado a al grupo de experimental y al grupo de control. Luego se aplicó el taller al grupo experimental y posteriormente se volvieron a aplicar los instrumentos.

- **Fase 11: Preparación de los datos para el análisis.** - Los datos obtenidos con los instrumentos fueron corregido y posteriormente baseados a tablas de cálculo.

- **Análisis.** - Se procedió con el análisis estadístico, detallado en el siguiente capítulo (IV) del presente informe.

3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos

Se utilizaron los siguientes recursos estadísticos, utilizando el programa MS Exel y SPSS 24:

- **Estadística descriptiva:** La rama de la estadística que recolecta, analiza y caracteriza un conjunto de datos con el objetivo de describir las características y comportamientos de este conjunto mediante medidas

de resumen, tablas o gráficos. En esta investigación se utilizó lo siguiente:

- Medidas de posición central: Media, mediana, moda.
 - Medidas de dispersión: Rango, varianza.
 - Frecuencias: Absoluta, absoluta acumulada, relativa, relativa acumulada.
 - Gráficos: Diagrama de Barras.
- **Estadística inferencial:** Es una parte de la estadística que engloba todos los procedimientos que por medio de la inducción define propiedades de una población, partiendo de una muestra de esta. Su objetivo es lograr conclusiones apropiadas para hacer deducciones sobre un conjunto, apoyándose en la información numérica de la muestra. En esta investigación se utilizó lo siguiente:
- Prueba de Normalidad: Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov, que es un procedimiento de "bondad de ajuste", que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica.
 - Contrastación de Hipótesis: Se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney, que es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes. La prueba de Mann-Whitney se usa para comprobar la heterogeneidad de dos muestras ordinales. (Andía, Vasquez, Vicente, López, & Palomino, 2019)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 3

Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (Pr-T1)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
DEFICIENTE	00 - 05	12	0.35	35
REGULAR	06 - 10	20	0.59	59
BUENO	11 - 14	2	0.06	6
MUY BUENO	15 - 17	0	0	0
EXCELENTE	18 - 20	0	0	0
TOTAL		34	1	100

Nota: Del pretest N°01 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Tabla 4

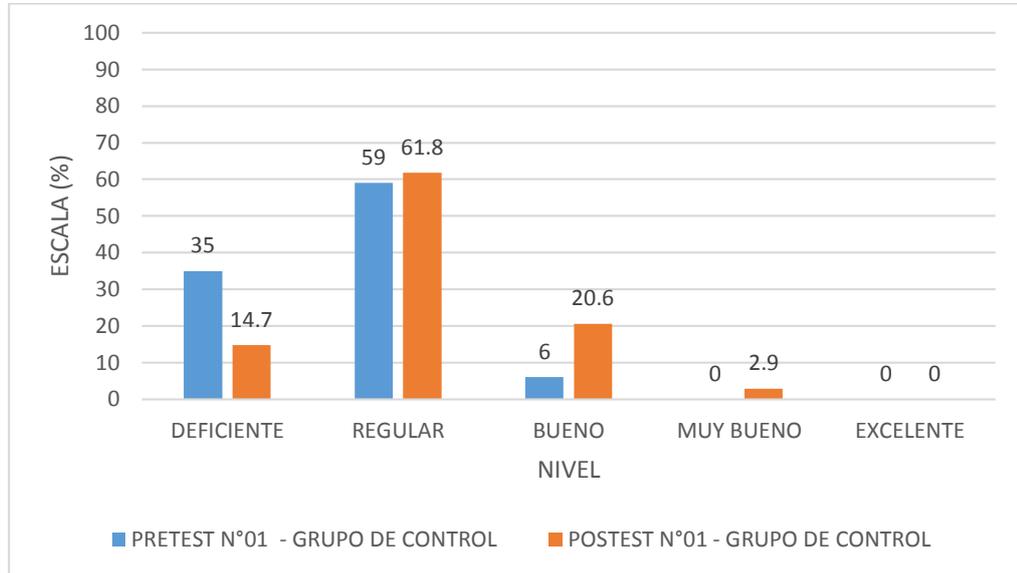
Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (Ps-T1)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
DEFICIENTE	00 - 05	5	0.147	14.7
REGULAR	06 - 10	21	0.618	61.8
BUENO	11 - 14	7	0.206	20.6
MUY BUENO	15 - 17	1	0.029	2.9
EXCELENTE	18 - 20	0	0	0
TOTAL		34	1	100

Nota: Del postest N°1 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Figura 1

Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (T1)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pre y Postest N°01.

Tabla 5

Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (Pr-T2)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
BAJA	00 - 10	0	0	0
MEDIA	11 - 20	0	0	0
ALTA	21 - 30	19	0.56	56
MUY ALTA	31 - 40	15	0.44	44
TOTAL		34	1	100

Nota: Del pretest N°2 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Tabla 6

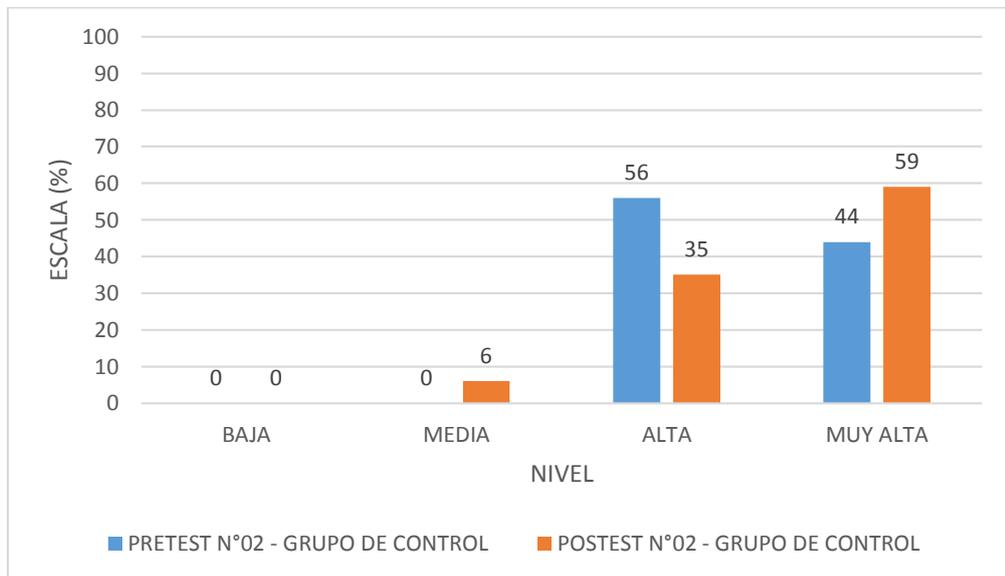
Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (Ps-T2)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
BAJA	00 - 10	0	0	0
MEDIA	11 - 20	2	0.06	6
ALTA	21 - 30	12	0.35	35
MUY ALTA	31 - 40	20	0.59	59
TOTAL		34	1	100

Nota: Del postest N°2 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Figura 2

Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control (T2)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pre y Postest N° 02.

Tabla 7

Nivel de tendencia uso de herramientas CAD del grupo experimental (Pr-T1)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
DEFICIENTE	00 - 05	23	0.68	68
REGULAR	06 - 10	11	0.32	32
BUENO	11 - 14	0	0	0
MUY BUENO	15 - 17	0	0	0
EXCELENTE	18 - 20	0	0	0
TOTAL		34	1	100

Nota: Del pretest N°1 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Tabla 8

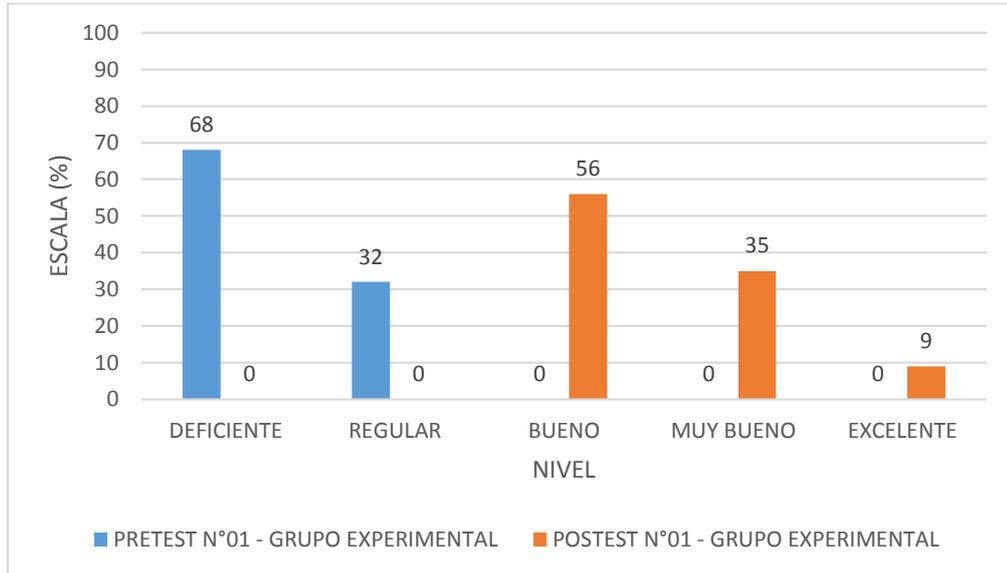
Nivel de tendencia uso de herramientas CAD del grupo experimental (Ps-T1)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
DEFICIENTE	00 - 05	0	0	0
REGULAR	06 - 10	0	0	0
BUENO	11 - 14	19	0.56	56
MUY BUENO	15 - 17	12	0.35	35
EXCELENTE	18 - 20	3	0.09	9
TOTAL		34	1	100

Nota: Del postest N°1 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Figura 3

Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de experimental (T1)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pre y Postest N°01.

Tabla 9

Nivel de tendencia uso de herramientas CAD del grupo experimental (Pr-T2)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
BAJA	00 - 10	0	0	0
MEDIA	11 - 20	2	0.059	5.9
ALTA	21 - 30	24	0.706	70.6
MUY ALTA	31 - 40	8	0.235	23.5
TOTAL		34	1	100

Nota: Del pretest N°2 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Tabla 10

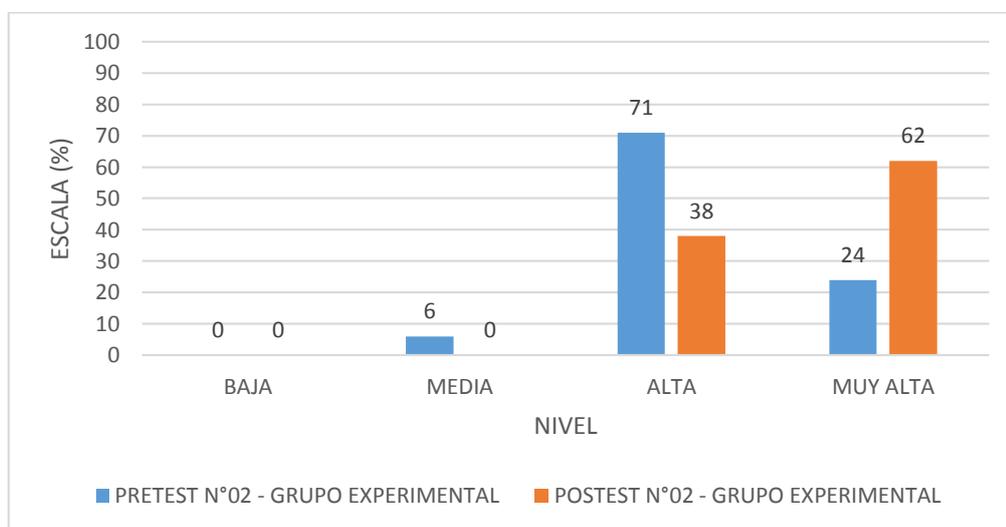
Nivel de tendencia uso de herramientas CAD del grupo experimental (Ps-T2)

NIVEL	INTERVALO	fi	hi	hi%
BAJA	00 - 10	0	0	0
MEDIA	11 - 20	0	0	0
ALTA	21 - 30	13	0.38	38
MUY ALTA	31 - 40	21	0.62	62
TOTAL		34	1	100

Nota: Del postest N°2 aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS.

Figura 4

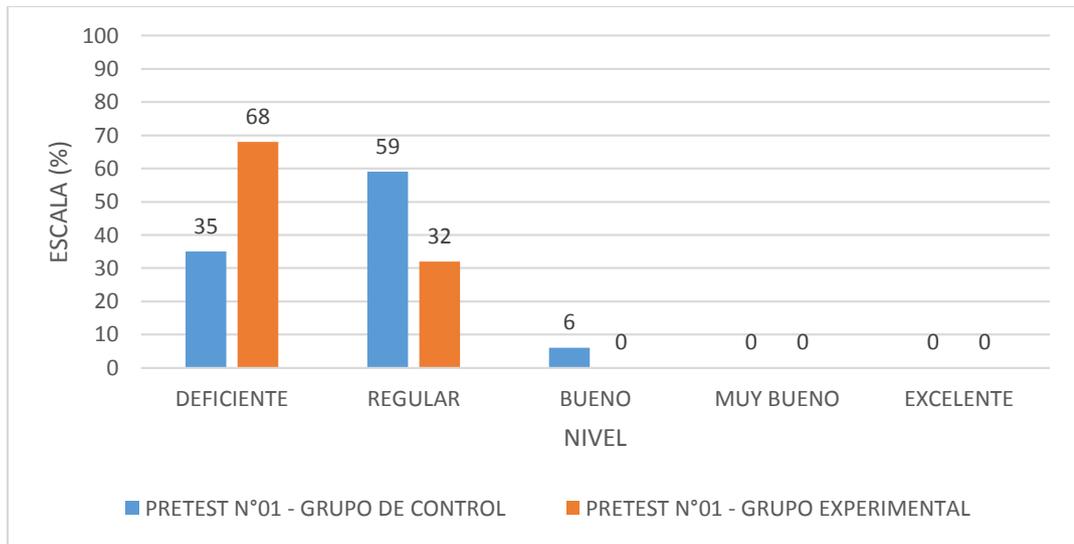
Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de experimental (T2)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo experimental aplicado a los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pre y Postest N°02.

Figura 5

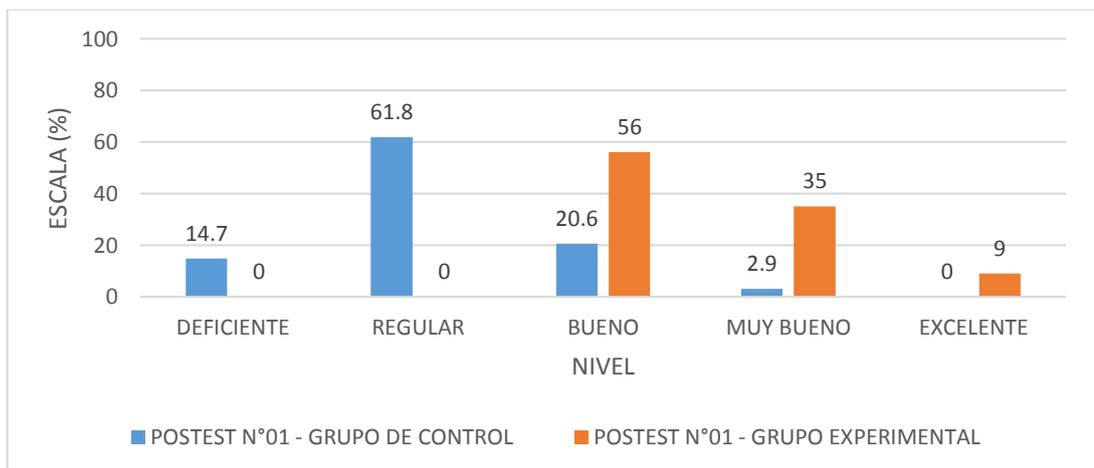
Nivel de tendencia de los grupos de control y experimental (Pr-T1)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental de los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pretest N°01.

Figura 6

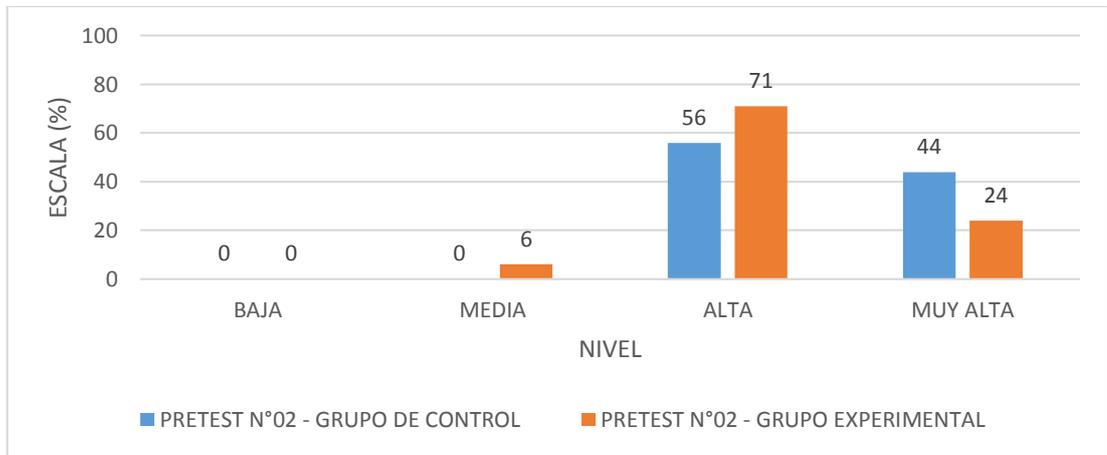
Nivel de tendencia de los grupos de control y experimental (Ps-T1)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental de los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Postest N°01.

Figura 7

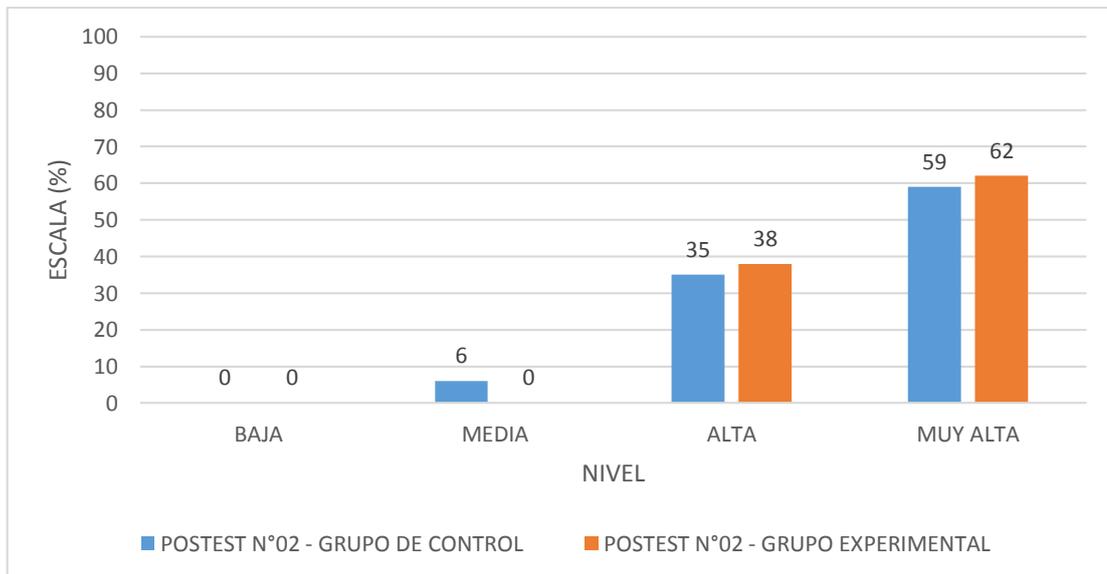
Nivel de tendencia de los grupos de control y experimental (Pr-T2)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental de los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Pretest N°02.

Figura 8

Nivel de tendencia de los grupos de control y experimental (Ps-T2)



Nota: Nivel de tendencia al uso de herramientas CAD del grupo de control y experimental de los alumnos de Ingeniería Mecánica del IV, VI y VIII ciclo de la UNS – Postest N°02.

Tabla 11

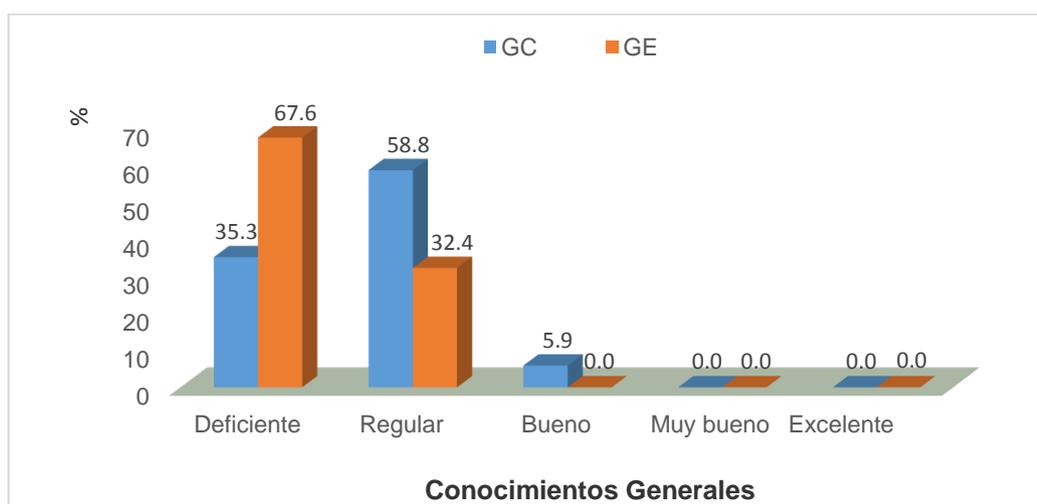
Medición de la dimensión de Conocimientos Generales (Pre-Taller)

Conocimientos Generales	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Deficiente	12	35,3	23	67,6
Regular	20	58,8	11	32,4
Bueno	2	5,9	0	0,0
Muy bueno	0	0,0	0	0,0
Excelente	0	0,0	0	0,0
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 9

Nivel de tendencia en la dimensión Conocimientos Generales (Pr-Taller)



Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 12

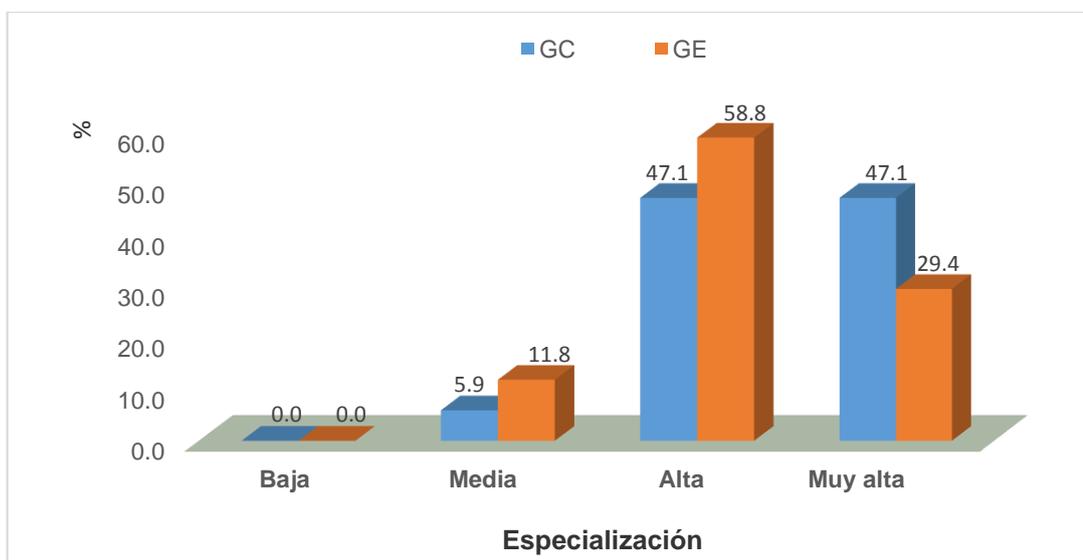
Medición de la dimensión de Especialización (Pre-Taller)

Especialización	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Baja	0	0,0	0	0,0
Media	2	5,9	4	11,8
Alta	16	47,1	20	58,8
Muy alta	16	47,1	10	29,4
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 10

Nivel de tendencia en la dimensión Especialización (Pr-Taller)



Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 13

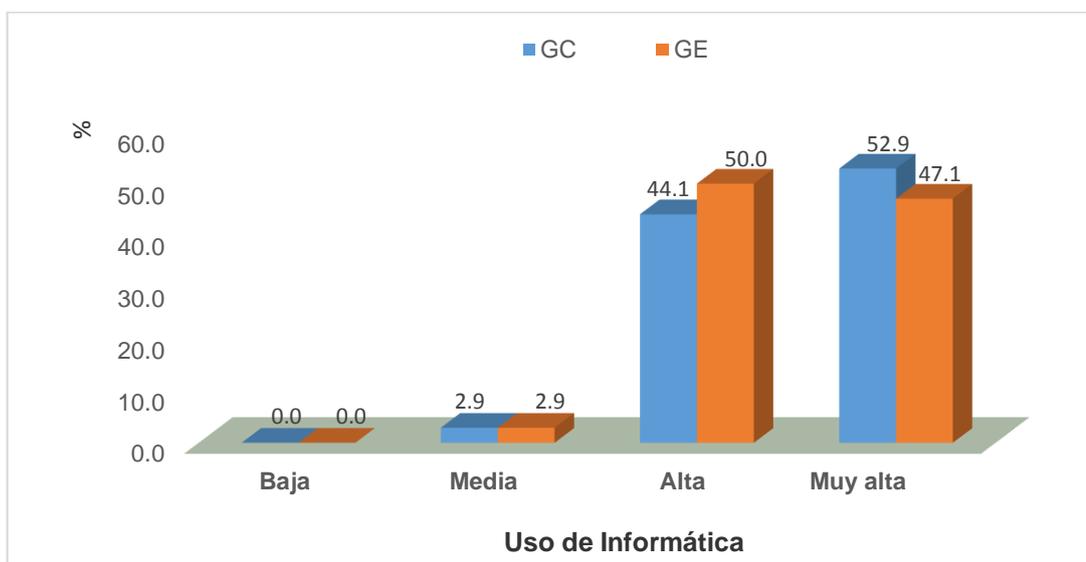
Medición de la dimensión de Uso de Informática (Pre-Taller)

Uso de Informática	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Baja	0	0,0	0	0,0
Media	1	2,9	1	2,9
Alta	15	44,1	17	50,0
Muy alta	18	52,9	16	47,1
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de Informática antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 11

Nivel de tendencia en la dimensión Uso de Informática (Pr-Taller)

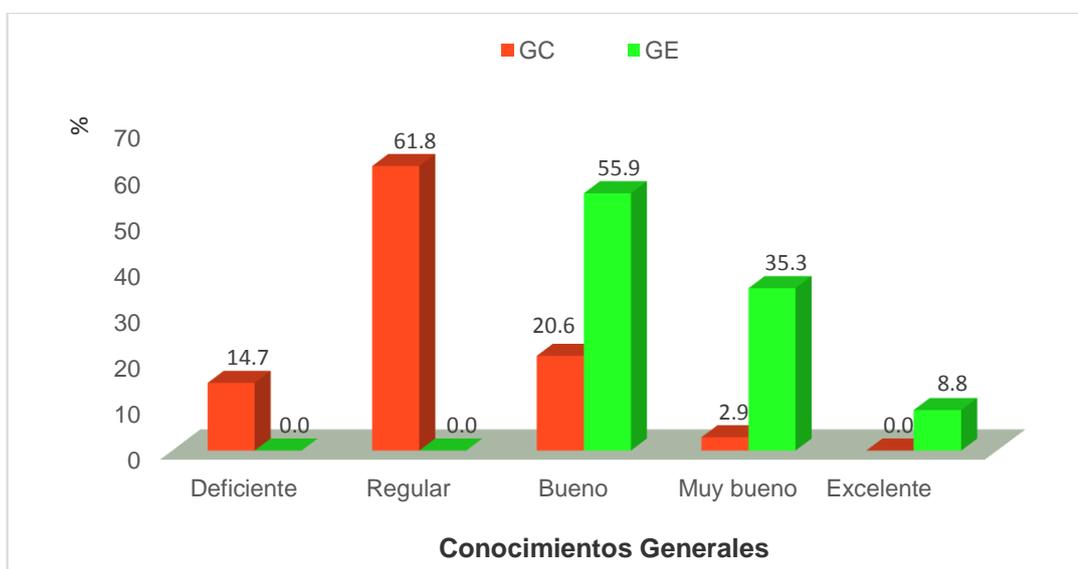


Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de Informática antes de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 14*Medición de la dimensión de Conocimientos Generales (Pos-Taller)*

Conocimientos Generales	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Deficiente	5	14,7	0	0,0
Regular	21	61,8	0	0,0
Bueno	7	20,6	19	55,9
Muy bueno	1	2,9	12	35,3
Excelente	0	0,0	3	8,8
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 12*Nivel de tendencia en la dimensión Conocimientos Generales (Ps-Taller)*

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 15

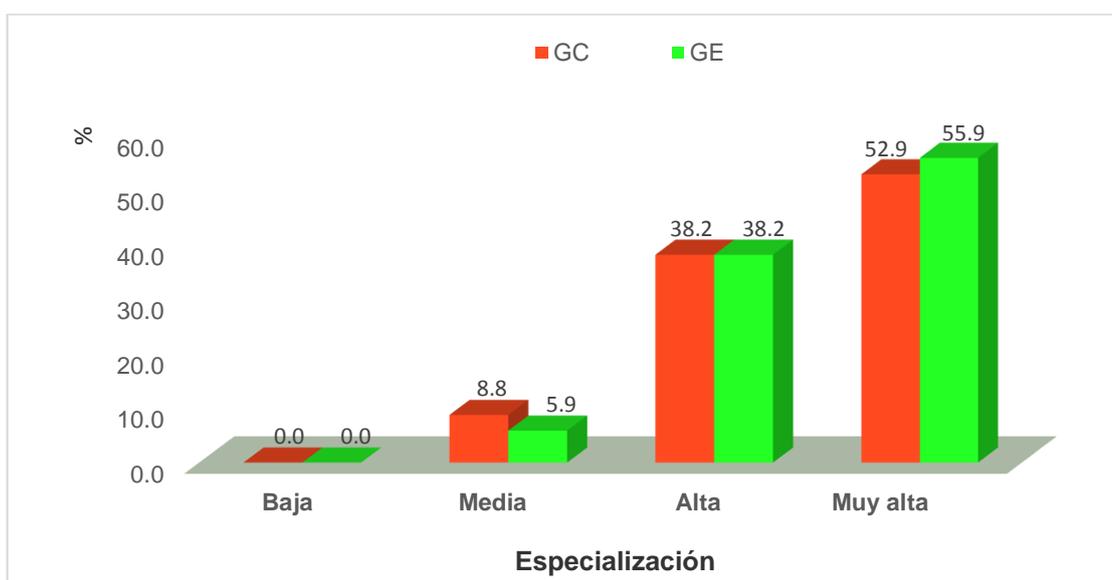
Medición de la dimensión de Especialización (Pos-Taller)

Especialización	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Baja	0	0,0	0	0,0
Media	3	8,8	2	5,9
Alta	13	38,2	13	38,2
Muy alta	18	52,9	19	55,9
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 13

Nivel de tendencia en la dimensión Especialización (Ps-Taller)



Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 16

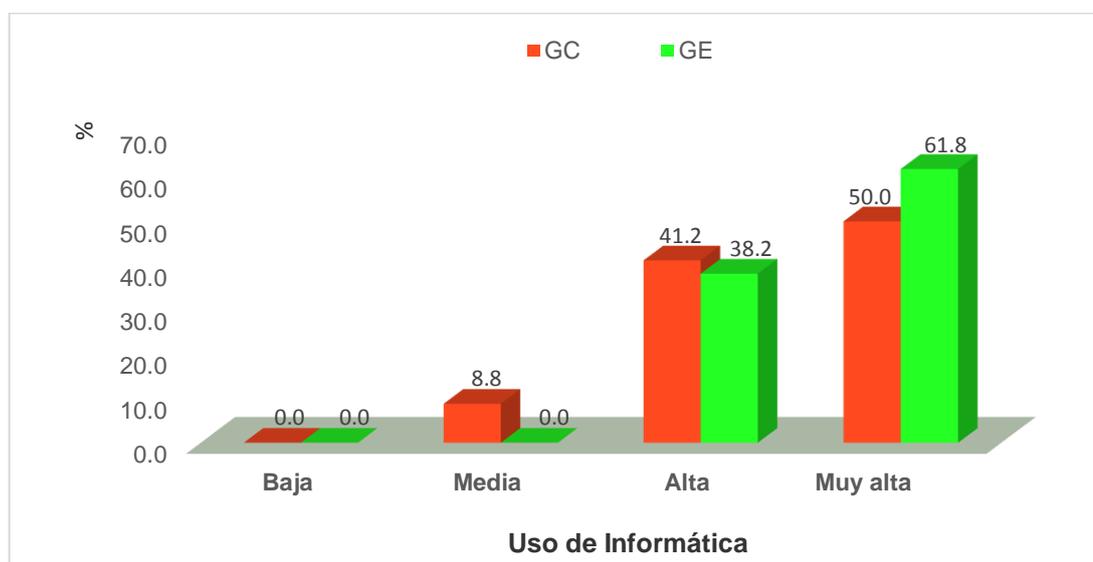
Medición de la dimensión de Uso de Informática (Pos-Taller)

Uso de Informática	GC		GE	
	N°	%	N°	%
Baja	0	0,0	0	0,0
Media	3	8,8	0	0,0
Alta	14	41,2	13	38,2
Muy alta	17	50,0	21	61,8
TOTAL	34	100,0	34	100,0

Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de uso de informática después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. Elaboración propia basada en los instrumentos.

Figura 14

Nivel de tendencia en la dimensión Uso de Informática (Ps-Taller)



Nota: Tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de uso de informática después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”.

Tabla 17

Prueba de normalidad de los datos obtenidos.

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Postest GC	,133	34	,137
Postest GE	,211	34	,001

Nota: Resultados de la prueba de normalidad de los puntajes obtenidos en la tendencia al uso de las herramientas CAD. Elaboración basada en los instrumentos.

Tabla 18

Prueba de hipótesis de los datos obtenidos

Prueba de Mann-Whitney				
Rangos				
	GRUPOS	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tendencia al uso de las herramientas CAD	GE	34	43,99	1495,50
	GC	34	25,01	850,50
	Total	68		
Estadísticos de prueba				
	Relación Consigo Mismo GE vs GC			
U de Mann-Whitney	255,500			
W de Wilcoxon	850,500			
Z	-3,962			
Sig. asintótica (bilateral)	,000			

Nota: Resultados de la prueba de hipótesis de los puntajes obtenidos en la tendencia al uso de las herramientas CAD. Elaboración basada en los instrumentos.

4.2. Discusión

A. Con los resultados:

- ❖ En la Tabla 3 y Tabla 4 se observan los resultados obtenidos por el grupo de control en el pretest y en el postest del primer instrumento, del mismo modo en la Figura 1, podemos observar de forma comparativa las dos mediciones. Se observa principalmente que los resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en nivel “Regular”, con 59% para el pretest y 61.8% para el postest. Además, se resalta que en ambos test no se alcanzó el nivel “Excelente”, manteniéndose en 0% en ambos casos. En la Figura 5 y 6 se puede observar la contrastación con el grupo experimental. De lo anterior, se infiere que el grupo de control no presentó cambios significativos durante el proceso de la investigación en la aplicación del primer instrumento.
- ❖ En la Tabla 5 y Tabla 6 se observan los resultados obtenidos por el grupo de control en el pretest y en el postest del segundo instrumento, del mismo modo en la Figura 2, podemos observar de forma comparativa las dos mediciones. Se observa principalmente que los resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 56 - 44% para el pretest y 35 - 59% para el postest. Además, se resalta que en ambos test no se alcanzó el nivel “Baja”, manteniéndose en 0% en ambos casos. En la Figura 7 y 8 se puede observar la contrastación con el grupo experimental. De lo anterior, se infiere que el grupo de control no presentó cambios significativos durante el proceso de la investigación en la aplicación del segundo instrumento.
- ❖ En la Tabla 7 y Tabla 8 se observan los resultados obtenidos por el grupo experimental en el pretest y en el postest del primer instrumento, del mismo modo en la Figura 3, podemos observar de forma comparativa las dos mediciones. Se observa principalmente que los resultados son completamente diferentes, mientras que en el pretest la mayoría de los alumnos, el 68%, solo alcanzaron el nivel “Deficiente” y ninguno el nivel “Excelente”, en el postest la mayoría alcanzó el nivel “Bueno”, el 56%, y el 9% el nivel “Excelente”. En la Figura 5 y 6 se puede observar la

contrastación con el grupo de control. De lo anterior, se infiere que el grupo experimental presentó mejoras significativas durante el proceso de la investigación en la aplicación del primer instrumento.

- ❖ En la Tabla 9 y Tabla 10 se observan los resultados obtenidos por el grupo experimental en el pretest y en el posttest del segundo instrumento, del mismo modo en la Figura 4, podemos observar de forma comparativa las dos mediciones. Se observa principalmente que los resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 71 - 24% para el pretest y 38 - 62% para el posttest. Además, se resalta que en ambos test no se alcanzó el nivel “Baja”, manteniéndose en 0% en ambos casos. En la Figura 7 y 8 se puede observar la contrastación con el grupo de control. De lo anterior, se infiere que el grupo de control presentó cambios notables, principalmente con el incremento aproximado de 160% en el nivel “Muy Alta”.
- ❖ En la Tabla 11 y Figura 9, así como en la Tabla 14 y Figura 12 se observan los resultados obtenidos por el grupo de control y el grupo experimental en el pretest y posttest, respectivamente, para la dimensión “Conocimientos Generales” de la variable dependiente. Se observa principalmente que los resultados son muy similares en el pretest, manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Deficiente” y “Regular”, con 35.3 – 58.8% para el grupo de control y 67.6 – 32.4% para el grupo experimental. Sin embargo, en el posttest, en el grupo de control la mayoría de los alumnos, el 61.8%, solo alcanzaron el nivel “regular” y ninguno el nivel “Excelente”, en el grupo experimental la mayoría alcanzó el nivel “Bueno”, el 55.9%, y el 8.8% el nivel “Excelente”. De lo anterior, se infiere que en el posttest el grupo experimental presentó mejoras significativas durante el proceso de la investigación para esta dimensión.
- ❖ En la Tabla 12 y Figura 10, así como en la Tabla 15 y Figura 13 se observan los resultados obtenidos por el grupo de control y el grupo experimental en el pretest y posttest, respectivamente, para la dimensión “Especialización” de la variable dependiente. Se observa principalmente que los resultados en el pretest son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 47.1% para el grupo de control y 58.8 – 29.4% para el grupo experimental. Así también,

en el postest los resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 38.2 – 52.9% para el grupo de control y 38.2 – 55.9% para el grupo experimental. De lo anterior, se infiere que los dos grupos se encontraban en niveles similares al inicio y al final del proceso de investigación para esta dimensión.

- ❖ En la Tabla 13 y Figura 11, así como en la Tabla 16 y Figura 14 se observan los resultados obtenidos por el grupo de control y el grupo experimental en el pretest y postest, para la dimensión “Uso de Informática” de la variable dependiente. Se observa principalmente que los resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 44.1 – 52.9% para el grupo de control y 50 – 47.1% para el grupo experimental. Así también, en el postest resultados son muy similares manteniéndose el mayor porcentaje en los niveles “Alta” y “Muy Alta”, con 41.2 – 50% para el grupo de control y 38.2 – 61.8% para el grupo experimental. De lo anterior, se infiere que los dos grupos se encontraban en niveles similares al inicio y al final del proceso de investigación para esta dimensión.
- ❖ La Tabla 17 presenta los resultados de la prueba de contraste Kolmogorov - Smirnov, se observa que la significancia estadística (Sig.) en el pos test del grupo control ha sido 0,137. Este es el valor $p > 0,05$, lo que nos indica que los puntajes del postest del grupo control siguen aproximadamente una distribución normal, en cambio en el postest del grupo experimental, la significancia estadística fue $p = 0,001 < 0,05$ lo que implica decir que no se ajusta a una distribución normal y, en consecuencia, para validar la efectividad del taller en el incremento significativo de la tendencia del uso de las herramientas CAD se debe utilizar la técnica estadística, Prueba de Mann-Whitney.
- ❖ En la Tabla 18, en el apartado “Rangos” vemos que el grupo control tuvo un rango promedio de 25,01 mientras que el mayor rango promedio le correspondió al grupo experimental, con 43,99. También se puede apreciar que el estadístico de significancia de U de Mann-Whitney (Sig. Asintótica (bilateral)) fue de $p = 0,000 < 0,05$, por lo que se concluye que hay evidencias suficientes para afirmar con una probabilidad de

confianza del 95% que la aplicación del taller “TTMD-CAD”, incremento significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica.

B. Con los antecedentes:

- ❖ Ramírez (2016) en su tesis “El software libre como alternativa para la enseñanza de la asignatura dibujo asistido por computador” utilizó un programa gratuito (LibreCAD) aplicado para el Diseño Asistido por Computador que puede ser empleado para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Dibujo Asistido por Computadora, de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas mientras que en la presente investigación se aplicaron software de gama más alta Autodesk Inventor y PTC Mathcad. Además, la investigación de Ramírez fue de tipo cualitativa por lo que sus resultados solo se basaron en estadística descriptiva a diferencia de esta investigación que presenta una hipótesis central y una aplicación estadística más profunda. Sin embargo, se comparten varias similitudes, como en la muestra, donde la investigación de Ramírez trabajó con 103 y esta investigación con 84. El siguiente punto de similitud consiste en la conclusión, pues en ambas investigaciones se demuestra que la aplicación de un programa basado en la enseñanza con software de diseño ayuda a los alumnos tanto en conocimientos como en motivación.
- ❖ Guerra (2011), en su tesis “Utilización de las TIC’s en el proceso de enseñanza y aprendizaje” encontró que sí existe una gran preocupación de los alumnos en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, principalmente cuando se tratan de los ordenadores, además, los resultados de los profesores indican el arraigado hábito del uso de recursos tradicionales y su resistencia al uso de nuevas tecnologías, fundamentalmente por el desconocimiento de su funcionamiento. La investigación de Guerra fue aplicada a estudiantes de educación básica mientras que esta investigación fue aplicada a estudiantes de nivel superior, sin embargo, se destaca la similitud de los resultados cimentando la idea fundamental sobre el interés de los

alumnos por el uso de las computadoras y en general las TIC's. Del mismo modo, las dos investigaciones parten del precepto de que los profesores, las casas de estudio y podríamos escalar hasta mencionar al estado, no dan prioridad al uso de estas en las clases regulares, teniendo en cuenta que la revolución tecnológica y digital es fenómeno muy presente en la realidad.

- ❖ Cachi (2018) en su tesis "Impacto de un aula virtual en el rendimiento académico del curso de Física I del ciclo 2017 – I de la facultad de Ingeniería Civil de la UNI" y Huerta (2018) en su tesis "Taller como estrategia didáctica en el conocimiento del proceso Diseño Arquitectónico de los estudiantes universitarios" utilizaron un diseño cuasiexperimental, es decir con un pre y pos test con grupo de control y experimental, que coincide con la metodología de la presente investigación. Una coincidencia entre los trabajos de Cachi y el presente es el empleo de dos instrumentos de recolección de datos. Mientras que Cachi empleó una encuesta de valoración de la implementación y uso del aula virtual y una rúbrica de medición de comportamiento del trabajo en equipo, la investigación presente investigación utilizó también una encuesta, pero en formato de examen de conocimientos, y otra encuesta en forma de escala valorativa a diferencia de Huerta que solo aplicó un instrumento. Para las comparaciones, Cachi utilizó la prueba $t - Student$, debido a que sus mediciones se ajustan a una distribución normal, la cual evidenció un impacto positivo y significativo del aula virtual sobre el rendimiento académico a un nivel de $p < 0,05$. Del mismo modo, aunque con diferente prueba, esta investigación junto a la de Huerta, evidenciaron, con una probabilidad de confianza del 95%, aplicando la prueba de la U de Mann Whitney debido a que las mediciones no se ajustaban a una distribución normal y con resultado $p < 0,05$, que la aplicación de un taller como metodología, incrementaron significativamente tanto la tendencia al uso de las herramientas CAD como el conocimiento del proceso de diseño arquitectónico.
- ❖ Revollo (2016) en su tesis "Programa de nivelación en el manejo de la tecnología digital y gráfica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Arquitectura en la escuela profesional de Ingeniería

Civil de la UPAO, 2016” y Cárdenas (2015) en su tesis “Aplicación del software AutoCAD sobre el aprendizaje de la expresión gráfica en dibujo técnico de los estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma –2014” concluyeron en pruebas contundentes de la aceptación de su hipótesis principal, del mismo modo que esta investigación. Los tres trabajos comparten el diseño de tipo cuasiexperimental, es decir, con dos grupos: de control y experimental y aplicaron un pre y un pos test, antes de llevar a cabo el análisis, aunque en la presente investigación se utilizaron 2 instrumentos mientras que Cárdenas y Revollo solo aplicaron 1. La diferencia principal radica en las diferentes pruebas de contrastación, pues mientras el presente trabajo junto al de Cárdenas utilizaron la prueba de la U de Mann Whitney, Cárdenas añade también la T de Wilcoxon ya que maneja muestras relacionadas según su planteamiento y Revollo utiliza la t-Student.

C. Con el marco teórico:

- ❖ La presente investigación, en consenso con los autores Candelo Reina, Ortiz R. y Unger (2003), ratifica de manera experimental el concepto de taller expresado por los autores ya mencionados en su obra *Hacer Talleres*, donde se refiere a “taller” como un espacio en dónde se combina la teoría con la práctica de manera conjunta explorando un tema en común, de tal manera que se beneficia de la experiencia previa de los participantes y sus necesidades de capacitación.
- ❖ El autor Pérez Estrella (2013) considera que la metodología del taller implica un acercamiento más próximo a la realidad, lo cual podemos considerar verdadero después de llevarse a cabo esta investigación, ya que la experiencia que se comparte entre los participantes es verídica y eficaz. Además, se puede afirmar que, con el desarrollo de este método de talleres, no sólo aprenden los alumnos sino también la persona (o personas) que dirige la sesión, lo que se traduce en un proceso de aprendizaje apropiado y auténtico, en otras palabras: bidireccional.

- ❖ El “Aprendizaje significativo” es el concepto principal del que habla la teoría del “aprendizaje verbal significativo” y de la teoría de la “asimilación” sugeridas por David Ausubel (1973). Mediante esta investigación podemos convalidar esta teoría que se menciona como el proceso en el que un ser humano relaciona la adquisición de un nuevo conocimiento o nueva información con su estructura cognitiva preexistente y que este proceso se presenta de manera consiente y no literal. Esto se logró al aplicar de manera efectiva la metodología de talleres, debido a que los alumnos ya tenían conocimientos previos sobre los temas que se trataron en dicha circunstancia.
- ❖ Budynas & Nisbett (2012) considera que diseñar es plantear una estrategia adecuada y específica para atender un problema o necesidad existente en la realidad. Del mismo modo esta investigación acepta la premisa de los autores, aunque la teoría no va dirigida específicamente a al diseño de taller sino a diseño mecánico, el concepto general sirvió para cimentar el proceso de diseño del taller “TTMD-CAD” y aplicarlo como propuesta metodológica de programa en el desarrollo de esta investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En la presente investigación titulada “Taller “TTMD-CAD” para incrementar la tendencia al uso de las herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS” se exponen las siguientes conclusiones:

1. La aplicación del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019, considerando los resultados del postest 1 que ubican al 56% de la muestra en nivel de logro “bueno”, según Figura 3, y los resultados del postest 2 que ubican al 62% de la muestra en nivel de logro “muy alta”, según Figura 4.
2. La aplicación del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019, en la dimensión “Conocimientos Generales” en el grupo experimental, ya que antes de la aplicación del taller se encontró en el nivel “deficiente” con 67.6% según Figura 9, y después de la aplicación, con 55.9%, en el nivel “bueno”, según Figura 12.
3. La aplicación del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019, en la dimensión “Especialización” en el grupo experimental, ya que antes de la aplicación del taller se encontró en el nivel “alta” con 58.8% según Figura 10, y después de la aplicación, con 55.9%, en el nivel “muy alta”, según Figura 13.

4. La aplicación del taller “TTMD-CAD” (Technological tools for mechanical design – CAD) incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019, en la dimensión “Uso de Informática” CAD en el grupo experimental, ya que antes de la aplicación del taller se encontró en el nivel “alta” con 50% según Figura 11, y después de la aplicación, con 61.8%, en el nivel “muy alta”, según Figura 14.

5.2. Recomendaciones

Después de haberse llevado a cabo todo el proceso y tener las conclusiones de esta investigación, se facilitan las siguientes recomendaciones:

1. Que tanto el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Del Santa, el director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y todo el profesorado que lo conforman, intervengan de manera más activa en la difusión de contenido relacionado a software de diseño mecánico entre sus alumnos, mediante talleres con especialistas del sector local.
2. Que la presente investigación sea considerada para futuros trabajos, de tal forma que se mejore e implemente bibliografía adecuada que ayude en la aplicación de los procesos pedagógicos con los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica.
3. Que al replicarse este tipo de investigación se cuente con un mayor margen de tiempo, como un ciclo completo, para llevar a cabo todas las actividades, así como una mejor coordinación con el director de escuela y los profesores para no interrumpir las horas de clase de los alumnos.

4. Que el equipo investigador sea compuesto por al menos tres personas, de tal forma que apoyen al investigador principal en el desarrollo de la aplicación del taller.
5. Que otros investigadores realicen una evaluación objetiva y utilicen otros diseños e los instrumentos de recolección de datos para mejorar su validez y confiabilidad para las dimensiones de “Especialización” y “Uso de informática”, así como actualizar los ítems de la dimensión “Conocimientos Generales”, de acuerdo a los nuevos avances tecnológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3D CAD PORTAL. (2015). *Autodesk Inventor un sistema de diseño mecánico inteligente con modelado 3D*. Obtenido de <http://www.3dcadportal.com/autodesk-inventor-un-sistema-de-diseno-mecanico-inteligente-con-modelado-3d.html>
- 3D CAD PORTAL. (2019). *PTC CREO es el nuevo nombre para ProEngineer*. Obtenido de <http://www.3dcadportal.com/creo-elements-pro.html>
- Andía, A. Q., Vasquez, K. M., Vicente, J. S., López, J. L., & Palomino, I. I. (2019). *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica con software SPSS, MINITAB y EXCEL*. Colombia: EIDEC.
- AUTODESK. (2019). *AUTOCAD*. Obtenido de <https://www.autodesk.es/products/autocad/included-toolsets>
- Budynas, R., & Nisbett, J. (2012). *Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley* (9na. ed.). Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Cachi Eugenio, D. B. (2018). *Impacto de un aula virtual en el rendimiento académico del curso de física I del ciclo 2017 - I de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI*. (Tesis de maestría), Universidad Antonio Ruíz de Montoya, Lima, Perú.
- Candelo Reina, C., Ortiz R., G., & Unger, B. (2003). *Hacer Talleres*. Cali, Colombia: Grafiq.
- Cárdenas Jesús, S. F. (2015). *Aplicación del software AutoCAD sobre el aprendizaje de la expresión gráfica en dibujo técnico de los estudiantes de primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma - 2014*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Lima, Perú.
- Carrasco Díaz, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica: Pauta Metodológicas Para Diseñar y Elaborar el Proyecto de Investigación* (2da ed.). Lima, Perú: San Marcos.

- Castillo Luna, G. (2006). *El diseño industrial asistido por computadora, para la innovación de su trabajo en Guatemala*. (tesis de grado), Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- CYPE Ingenieros. (2019). *CYPECAD*. Obtenido de <http://cypecad.cype.es/>
- Del Caño, A., De La Cruz, P., & Solano, L. (Enero - Marzo de 2007). Diseño, ingeniería, fabricación y ejecución asistidos por ordenador en la construcción: evolución y desafíos a futuro. *Informes de la Construcción*, 53 - 71. Obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/500/574>
- Guerra Michilena, M. P. (2011). *Utilización de las TIC's en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. (Tesis de maestría), Universidad Tecnológica Equinoccial, Ibarra, Ecuador.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Huerta Azabache, J. C. (2018). *Taller como estrategia didáctica en el conocimiento del proceso diseño arquitectónico de los estudiantes universitarios*. (Tesis de maestría), Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Martínez Arroyo, R. R., & Cárdenas y Espinosa, R. A. (Septiembre - Diciembre de 2006). Las Ventajas e Inconvenientes del CAD/CAM. *CULCYT*, 43 - 48. Obtenido de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/download/497/476>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019). *Resolución Directoral N° 003-2019-EF/50.01. ANEXO 2: Clasificador Económico de Gastos para el año fiscal 2019*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/clasificadores-presupuestarios>
- Norton, R. (2011). *Diseño de Máquinas* (4ta. ed.). Juárez, México: Prentice Hall.

- Pérez Estrella, M. (2013). *El método de talleres en el rendimiento académico de los alumnos de la facultad de Ingeniería Química - UNI*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.
- Ramírez Márquez, J. F. (2016). *El software libre como alternativa para la enseñanza de la asignatura dibujo asistido por computador*. (Tesis de maestría), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador.
- Real Academia Española. (2018). Diccionario de la Lengua Española [versión electrónica]. (Real Academia Española, Ed.) Madrid, España. Obtenido de <https://dle.rae.es/>
- Revolledo Velarde, R. W. (2016). *Programa de nivelación en el manejo de la tecnología digital y gráfica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de arquitectura en la escuela profesional de Ingeniería Civil de la UPAO, 2016*. (Tesis de maestría), Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Rodríguez Palmero, L., Moreira, M., Callero Sahelices, C., & Greca, I. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona, España: Ediciones Octaedro, S.L.
- Rodríguez, A. M. (2010). *Simulación mediante el método de los elementos finitos de una estructura metálica*. (Tesis de grado), Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España.
- Sánchez Jiménez, F. J., Mateo Carballo, F., Reina Valle, R., & Fernández de la Puente Sarriá, A. (1998). Ampliación de la formación en CAD dentro de las asignaturas de dibujo técnico: modelado tridimensional. En U. d. Proyectos. (Ed.), *Actas del X Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*, (págs. 120-130). Málaga, España. Obtenido de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32594/sanjim_ponencia_98_malaga_ampliacion.pdf?sequence=3
- TEKLA STRUCTURES. (2019). *Introducción a Tekla Structures*. Obtenido de https://teklastructures.support.tekla.com/2018/es/section_get_started_with_ts

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO Y PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	POBLACIÓN, MÉTODOS Y TÉCNICAS	
<p>“Taller “TTMD-CAD” para aumentar la tendencia al uso de las herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS”</p> <p>PROBLEMA: ¿En qué medida la aplicación del taller “TTMD-CAD” incentiva la tendencia al uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la UNS en el año 2019?</p>	<p>OBJETIVOS GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incentiva la tendencia al uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019. <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Conocimientos Generales antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. • Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Especialización antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. • Identificar la tendencia al uso de las herramientas CAD en la dimensión de Uso de informática antes y después de la aplicación del taller “TTMD-CAD”. 	<p>Si se aplica adecuadamente del taller “TTMD-CAD” entonces se incrementa significativamente la tendencia al uso de las herramientas CAD en los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EAP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS, en el año 2019.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a su enfoque: Cuantitativa • De acuerdo a su alcance: Explicativa • De acuerdo a su tipo: Aplicada • De acuerdo a su diseño: Experimental - Cuasiexperimental <p>DISEÑO: El diseño del experimento es de tipo cuasiexperimental.</p> <p>G1E: O1 X O2 G2C: O3 ---- O4</p> <ul style="list-style-type: none"> • G1E: Grupo de estudiantes N°1 (Grupo Experimental) • G2C: Grupo de estudiantes N°2 (Grupo de Control) • O1 y O3: Mediciones Iniciales (Pre-test) • X: Aplicación de Estímulo (Aplicación de Taller TTMD-CAD) • ----: Ausencia de Estímulo • O2 y O4: Mediciones Posteriores (Pos-test) 	<p>VI = V1 Taller TTMD-CAD</p>	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la misión • Formulación de objetivos • Definición del plan de acción • Programación de actividades 	<p>POBLACIÓN</p> <p>Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. Tamaño: 106.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. La muestra será no probabilística y dirigida. Tamaño: 68 alumnos.</p> <p>TÉCNICAS DE RECOLECCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escala de valoración • Prueba de Conocimiento <p>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva e inferencial. <p>TÉCNICAS DE ANALISIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimación de Intervalos • Prueba de Hipótesis 	
					Organización	<ul style="list-style-type: none"> • División del trabajo • Asignación de actividades • Agrupación de actividades • Asignación de recursos • Definición de autoridad y responsabilidad 		
					Dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Designación de personal • Coordinación de esfuerzos • Comunicación • Motivación y Liderazgo 		
					Control	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de estándares • Monitoreo del desempeño • Evaluación del desempeño • Uso de acciones correctivas 		
					<p>VD = V1 Tendencia al uso de herramientas CAD</p>	Conocimientos generales		<ul style="list-style-type: none"> • Variedad de Herramientas • Beneficios • Herramientas más utilizadas • Aplicación práctica
						Especialización		<ul style="list-style-type: none"> • Expectativa Laboral
						Uso de Informática		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de PC • Uso de Internet

ANEXO 2: CALCULO DE MUESTRA EN EL PROGRAMA STATS

The screenshot displays the Decision Analyst STATS™ 2.0 software interface. The main window features a menu bar with 'File', 'Basic Functions', 'Datasets', 'View', 'Window', and 'Help'. Below the menu bar are buttons for 'Open Project', 'Save Project', 'Print', and 'Export Report To Excel'. A 'Start' button is located in the top left corner. The main content area is titled 'Decision Analyst STATS™ 2.0' and contains a section 'Click on function below to start' with several buttons: 'Mean, Variance, Standard Deviation', 'Sample Size Determination', 'Sampling Error', 'Random Numbers', 'Dependent Proportions Test', 'Difference - Two Percentages', 'Difference - Two Means', and 'Advanced Functions'. The 'Sample Size Determination' window is open, showing the following inputs and results:

Sample Size Determination
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

Inputs

- Universe Size**
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number
106
- Maximum Acceptable Percentage Points of Error**
5%
- Estimated Percentage Level**
50%
- Desired Confidence Level**
95%

Results

The Sample Size Should Be...
83

Buttons: Calculate, Reset, Exit

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

Decision Analyst
The global leader in analytical research systems

817-640-6166 | www.decisionanalyst.com | Copyright © 2009 Decision Analyst, Inc.

ANEXO 3: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

PRE/POS TEST N° 01: EXAMEN DE CONOCIMIENTOS GENERALES

I.-DATOS:

Código Universitario: _____ Ciclo: _____

Edad: _____ Fecha: _____

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la dimensión de “Conocimientos Generales” en la tendencia a usar las herramientas tecnológicas CAD de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS.

III.- INSTRUCCIONES:

Marque con claridad la opción que crea correcta utilizando una cruz (+), tache (x) o encerrando en un círculo. Utilizar de preferencia un lapicero azul. Recuerde: NO se deben marcar dos opciones:

A. Sobre el indicador “Variedad de Herramientas”:

1. ¿Qué significa las siglas CAD?

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| a) Computer Assistant Design | d) Computación Ayudada por Defecto |
| b) Computación Asistida por Defecto | e) Computer Arranged Design |
| c) Computer Aided Design | |

2. ¿Qué significa las siglas CAM?

- | | |
|---|---|
| a) Computer Aided Manufacturing | c) Computer Arranged Manufacturing |
| b) Computación Asistida para
Manufactura | d) Computación Ayudada para Manufactura |
| | e) Computer Assistant Manufacturing |

3. ¿Qué significa las siglas CAE?

- | | |
|---|---|
| a) Computer Arranged Engineering | c) Computer Assistant Engineering |
| b) Computación Asistida para
Estadística | d) Computación Ayudada para Estadística |
| | e) Computer Aided Engineering |

4. De los conceptos: CAD, CAM, CAE. ¿Cuál es el más general? Es decir, el que incluye dentro de sí a los otros dos.

- | | |
|--------|---------------------------|
| a) CAD | d) Todos son equivalentes |
| b) CAM | e) Otro |
| c) CAE | |

5. ¿Qué es el “kernel” de un programa de diseño?

- a) Es el sub-programa que controla los gráficos.
- b) Es el *corazón* que distribuye los procesos.
- c) Es el *cerebro* que ordena los sub-procesos individuales.
- d) Es el núcleo que comunica el software y el hardware.
- e) Es el *core* que simplifica las simulaciones numéricas.

6. ¿Qué significa las siglas BIM?

- a) Building Information Mixer
- b) Building Information Modeling
- c) Building Information Mechanical
- d) Buscador de Ingeniería Mecánica
- e) Buscador de Información Mecánica

7. ¿Qué significa las siglas MEF?

- a) Métodos Elementales de Física
- b) Manufacturing Element Future
- c) Mecánica de Elementos Físicos
- d) Mechanical Element Future
- e) Método de Elementos Finitos

8. ¿Qué son los programas SAP y SAP2000, respectivamente?

- a) Programas de Logística y Diseño Estructural.
- b) Programas de Diseño Arquitectónico y Diseño Estructural.
- c) Programas de complementario de Diseño de Plantas.
- d) Programas de Presupuestos y Simulación Numérica.
- e) Programas equivalentes.

B. Sobre el indicador “Beneficios”:

9. ¿Cuál es la principal ventaja del diseño 3D frente al diseño 2D?

- a) Simulación
- b) Visualización
- c) Calidad Gráfica
- d) Uso de materiales
- e) Ambos tienen mérito propio.

10. ¿En qué porcentaje se reducen los cambios y repeticiones de trabajo en campo durante el desarrollo de un proyecto utilizando software de diseño 3D?

- a) 25 – 35 %
- b) 35 – 50 %
- c) 50 – 75 %
- d) 75 – 90 %
- e) 90 – 100%

C. Sobre el indicador “Herramientas más Utilizadas”:

11. ¿Cuál es el software de dibujo mecánico más utilizado en la industria metalmecánica?

- a) Pro Engineer
- b) Creo Parametric
- c) SolidWorks
- d) AutoCAD
- e) Inventor

12. ¿Cuáles de las siguientes relaciones de programas de diseño presentan la mayor compatibilidad de trabajo?

- a) Pro Engineer — AutoCAD
- b) Creo Parametric — Revit
- c) SolidWorks — AutoCAD
- d) Revit — Tekla Structures
- e) AutoCAD — Inventor

13. ¿Cuál es el software de gama alta más utilizado por las más grandes empresas trasnacionales en el sector industrial?

- a) Siemens NX
- b) Catia
- c) PTC Creo
- d) Pro Engineer
- e) Revit

14. ¿Cuál de los siguientes programas es uno de los más utilizados en diseño estructural?

- a) Siemens NX
- b) Catia
- c) PTC Creo
- d) Pro Engineer
- e) Revit

15. MS Exel es el programa de cálculo más utilizado. ¿Cuál de los siguientes programas representa una alternativa específica para ciencias e ingeniería?

- a) Calculator Pro
- b) PTC Mathcad
- c) AutoCAD Mechanical
- d) Pro Engineer
- e) Physics Calculator

D. Sobre el indicador “Aplicación Práctica”:

16. En el sector metalmecánico local y nacional. ¿Cuál es el tipo de trabajo, en diseño, más solicitado?

- a) Diseño de Plan Mantenimiento Preventivo
- b) Diseño de Plan Mantenimiento Industrial
- c) Diseño de Estructuras Metálicas
- d) Diseño de Máquinas Térmicas
- e) Diseño de Elementos de Máquinas

17. ¿Cuál es el tipo de simulación más utilizada en el sector metalmecánico?

- a) Simulación Térmica
- b) Simulación Estructural

- c) Simulación de Esfuerzos
- d) Simulación de Fluidos
- e) Simulación Movimiento

18. ¿Qué componente básico es más importante en una computadora o laptop para trabajar con fluidez en un programa de diseño en 3D?

- a) Procesador
- b) Tarjeta de Video
- c) Tarjeta de Red
- d) RAM
- e) Placa Madre

19. ¿Qué tipo de tarjeta gráfica es la más recomendable para diseño profesional 3D?

- a) Rog Strix
- b) M.2 Solid Drive
- c) GTX
- d) RTX
- e) Quadro

20. ¿Por qué motivo los procesadores de gama más alta son más recomendables para los programas de diseño 3D?

- a) Por el poder bruto
- b) Por la cantidad de hilos de trabajo
- c) Por la cantidad de núcleos
- d) Por la eficiencia de consumo energético
- e) Por el sistema de enfriamiento

PUNTAJE: _____ **NIVEL:** _____

NIVELES DE DOMINIO DE CONOCIMIENTOS GENERALES

NIVELES	PUNTAJE	VALORACIÓN GLOBAL
Excelente	18 – 20	El estudiante conoce de manera sobresaliente los conceptos básicos del diseño CAD.
Muy Bueno	15 – 17	El estudiante conoce de manera suficiente los conceptos básicos del diseño CAD.
Bueno	11 – 14	El estudiante conoce de manera aceptable los conceptos básicos del diseño CAD.
Regular	06 – 10	El estudiante conoce pobremente los conceptos básicos del diseño CAD.
Deficiente	00 – 05	El estudiante no conoce los conceptos básicos del diseño CAD.

Se agradece profundamente su participación. Tenga un buen día. ¡Muchas Gracias!

**PRE/POS TEST N° 02: ESCALA VALORATIVA SOBRE LA TENDENCIA AL
USO DE INFORMÁTICA Y ESPECIALIZACIÓN EN CAD**

I.-DATOS:

Código Universitario: _____ **Ciclo:** _____

Edad: _____ **Fecha:** _____

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre las dimensiones de “Especialización” y “Uso de Informática” en la tendencia a usar las herramientas tecnológicas CAD de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS.

III.- INSTRUCCIONES:

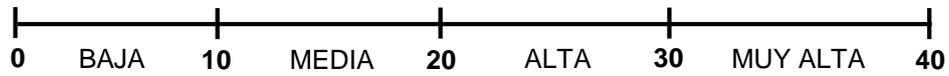
Marque con claridad la opción que crea correcta utilizando una cruz (+), tache (x). Utilizar de preferencia un lapicero azul. Recuerde: NO se deben marcar dos opciones:

- (0) Totalmente en desacuerdo (1) En desacuerdo (2) Ni en acuerdo ni en desacuerdo
(3) De acuerdo (4) Totalmente de acuerdo

		ITEMS				
		0	1	2	3	4
Especialización	EXPECTATIVA LABORAL Y ACADÉMICA					
	1.- ¿Se desempeñaría durante sus prácticas pre–profesionales o trabajo en el puesto de cadista (dibujante)?					
	2.- ¿Cursaría una especialización en diseño asistido por computadora?					
	3.- ¿Cursaría una capacitación / curso en hardware y software computacional?					
	4.- ¿Se desempeñaría durante su vida profesional en el puesto de jefe de diseño?					
	5.- ¿Tiene pensado un tema de tesis relacionado con el diseño mecánico?					
Uso de Informática	USO DEL PC					
	6.- ¿Usaría un programa de dibujo mecánico para resolver los problemas planteados en los cursos que tengan que ver con diseño o análisis?					
	7.- ¿Usaría más del tiempo que pasa en la computadora para perfeccionar sus habilidades en el uso de programas de diseño?					
	8.- ¿Considera que las computadoras y los programas diseño asistido por ordenador son herramientas indispensables para un ingeniero?					
	USO DE INTERNET					
	9.- ¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el uso de programas de diseño?					
	10.- ¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el hardware necesario para trabajar fluidamente con programas de diseño?					

PUNTAJE: _____ **NIVEL:** _____

**ESCALA VALORATIVA PARA TENDENCIA AL USO DE INFORMÁTICA Y ESPECIALIZACIÓN
EN CAD**



NIVELES	PUNTAJE	VALORACIÓN GLOBAL
BAJA	00 – 10	El estudiante presenta una nula o baja inclinación al uso de informática y especialización en CAD.
MEDIA	11 – 20	El estudiante presenta una media inclinación al uso de informática y especialización en CAD.
ALTA	21 – 30	El estudiante presenta una alta inclinación al uso de informática y especialización en CAD.
MUY ALTA	31 – 40	El estudiante presenta una muy alta inclinación al uso de informática y especialización en CAD.

Se agradece profundamente su participación. Tenga un buen día. ¡Muchas Gracias!

ANEXO 4: CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

Fiabilidad del Pre/Post Test N°1: Examen de Conocimientos Generales

Tesista: Charlton Harley Pretel Díaz

Estadístico: Luis Alfredo Pajuelo Gonzales

Estadísticas de fiabilidad:

Alfa de Cronbach	N° de elementos
,834	20

Estadísticas de total de elemento

	Correlación total de elementos	Alfa de Cronbach de cada elemento
P1	,737	,812
P2	,535	,821
P3	,248	,834
P4	,733	,811
P5	,310	,832
P6	,312	,832
P7	,432	,826
P8	,310	,832
P9	,501	,823
P10	,248	,834
P11	,294	,832
P12	,555	,820
P13	,283	,833
P14	,232	,836
P15	,283	,833
P16	,502	,823
P17	,552	,820
P18	,433	,827
P19	,342	,831
P20	,342	,831

Al validar el instrumento, cuestionario N°1 “Examen de Conocimientos Generales” se encontró que los ítems que responden a la variable “Tendencia al uso de herramientas CAD” mostraron buena similitud o consistencia interna y una aceptable correlación ítem con el total. Pues el índice Alfa de Cronbach resulto 0,834 y la correlación de Pearson $0,248 \leq r \leq 0,737$. Por lo tanto, existe evidencia suficiente, de una alta aceptación del instrumento “Examen de Conocimientos Generales”.

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Examen de Conocimientos Generales.

OBJETIVO: Recoger información sobre la dimensión de "Conocimientos Generales" en la tendencia a usar las herramientas tecnológicas CAD de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS.

DIRIGIDO A: Estudiantes de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV y VI - 2019.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			x	

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: LUIS ALFREDO PAJUELO GONZÁLES

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: MSc. En Estadística aplicada



MSc. Luis Alfredo Pajuelo Gonzáles
DNI N° 32761325

Fiabilidad del Pre/Pos Test N°2: Escala valorativa sobre la tendencia al uso de informática y especialización en CAD

Tesista: Charlton Harley Pretel Díaz

Estadístico: Luis Alfredo Pajuelo Gonzales

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,848	10

Estadísticas de total de elemento

	Correlación total de elementos	Alfa de Cronbach de cada elemento
I1	,554	,836
I2	,434	,844
I3	,270	,853
I4	,601	,830
I5	,678	,821
I6	,702	,828
I7	,658	,824
I8	,486	,840
I9	,576	,832
I10	,658	,825

Al validar el instrumento, cuestionario N°2 “Escala valorativa sobre la tendencia al uso de informática y especialización en CAD” se encontró que los ítems que responden a la variable “Tendencia al uso de herramientas CAD” mostraron buena similitud o consistencia interna y una aceptable correlación ítem con el total. Pues el índice Alfa de Cronbach resulto 0,848 y la correlación de Pearson $0,270 \leq r \leq 0,702$. Por lo tanto, existe evidencia suficiente, de una alta aceptación del instrumento “Escala valorativa sobre la tendencia al uso de informática y especialización en CAD”

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Escala Valorativa sobre la Tendencia al Uso de Informática y Especialización en CAD.

OBJETIVO: Recoger información sobre la dimensión de "Tendencia al Uso de Informática" y "Especialización" en la tendencia a usar las herramientas tecnológicas CAD de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS.

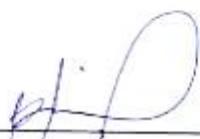
DIRIGIDO A: Estudiantes de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV y VI - 2019.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			x	

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: LUIS ALFREDO PAJUELO GONZÁLES

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: MSc. En Estadística aplicada


MSc. Luis Alfredo Pajuelo Gonzales
DNI N° 32761325

ANEXO 5: VALIDEZ DE INSTRUMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSTGRADO PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Título del Proyecto

TALLER “TTMD-CAD” PARA AUMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS

2. Investigador(a)

Br. Charlton Harley Pretel Díaz

3. Objetivo General

Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incrementa significativamente la tendencia el uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019.

4. Características de la población

Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. Preferiblemente que aún no hayan realizado prácticas pre-profesionales.

5. Tamaño de la muestra

La muestra será intencional, no probabilística y estratificada, contándose con 68 alumnos de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII, con 34 alumnos para el grupo de control y 34 para el grupo experimental.

6. Denominación del instrumento

El tipo de instrumento será una encuesta y el instrumento será examen de Conocimientos Generales.

II. DATOS DEL INFORMANTE

1. Apellidos y nombres

Ing. Nelver Javier Escalante Espinoza

2. Profesión y/o grado académico

Docente Universitario — Director de Escuela de Ingeniería Mecánica

3. Institución donde labora

Universidad Nacional Del Santa

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES	
				Redacción clara y precisa		Coherencia con la variable		Coherencia con las dimensiones		Coherencia con los indicadores			
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Tendencia al uso de herramientas CAD	Conocimientos Generales	Variedad de Herramientas	¿Qué significa las siglas CAD?										
			¿Qué significa las siglas CAM?										
			¿Qué significa las siglas CAE?										
			De los conceptos: CAD, CAM, CAE. ¿Cuál es el más general? Es decir, el que incluye dentro de sí a los otros dos.										
			¿Qué es el "kernel" de un programa de diseño?										
			¿Qué significa las siglas BIM?										
			¿Qué significa las siglas MEF?										
		¿Qué son los programas SAP y SAP2000, respectivamente?											
		Beneficios	¿Cuál es la principal ventaja del diseño 3D frente al diseño 2D?										
			¿En qué porcentaje se reducen los cambios y repeticiones de trabajo en campo durante el desarrollo de un proyecto utilizando software de diseño 3D?										
		Herramientas más Utilizadas	¿Cuál es el software de dibujo mecánico más utilizado en la industria metalmecánica?										
			¿Cuáles de las siguientes relaciones de programas de diseño presentan la mayor compatibilidad de trabajo?										
			¿Cuál es el software de gama alta más utilizado por las más grandes empresas trasnacionales en el sector industrial?										

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

III. DATOS GENERALES

7. Título del Proyecto

TALLER “TTMD-CAD” PARA AUMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS

8. Investigador(a)

Br. Charlton Harley Pretel Díaz

9. Objetivo General

Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incrementa significativamente la tendencia el uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019.

10. Características de la población

Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. Preferiblemente que aún no hayan realizado prácticas pre-profesionales.

11. Tamaño de la muestra

La muestra será intencional, no probabilística y estratificada, contándose con 68 alumnos de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII, con 34 alumnos para el grupo de control y 34 para el grupo experimental.

12. Denominación del instrumento

El tipo de instrumento será una encuesta y el instrumento será una escala valorativa.

IV. DATOS DEL INFORMANTE

4. Apellidos y nombres

Ing. Nelver Javier Escalante Espinoza

5. Profesión y/o grado académico

Docente Universitario — Director de Escuela de Ingeniería Mecánica

6. Institución donde labora

Universidad Nacional Del Santa

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN								
				Redacción clara y precisa		Coherencia con la variable		Coherencia con las dimensiones		Coherencia con los indicadores		OBSERVACIONES
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tendencia al uso de herramientas CAD	Especialización	Expectativa Laboral y Académica	¿Se desempeñaría durante sus prácticas pre-profesionales o trabajo en el puesto de cadista (dibujante)?									
			¿Cursaría una especialización en diseño asistido por computadora?									
			¿Cursaría una capacitación / curso en hardware y software computacional?									
			¿Se desempeñaría durante su vida profesional en el puesto de jefe de diseño?									
			¿Tiene pensado un tema de tesis relacionado con el diseño mecánico?									
	Uso de Informática	Tiempo de Uso del PC	¿Usaría un programa de dibujo mecánico para resolver los problemas planteados en los cursos que tengan que ver con diseño o análisis?									
			¿Usaría más del tiempo que pasa en la computadora para perfeccionar sus habilidades en el uso de programas de diseño?									
			¿Considera que las computadoras y los programas diseño asistido por ordenador son herramientas indispensables para un ingeniero?									

		¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el uso de programas de diseño?																
		¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el hardware necesario para trabajar fluidamente con programas de diseño?																

OPINION DE LA APLICABILIDAD:

..... APTOS A MUCHOS APLICACIONES

.....

Lugar y fecha:

Nuevo Chimbote, 13 de noviembre de 2019

.....
 Ing. Nélver Escalante Espinoza
 DNI N.º 32763813

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES

13. Título del Proyecto

TALLER “TTMD-CAD” PARA AUMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS

14. Investigador(a)

Br. Charlton Harley Pretel Díaz

15. Objetivo General

Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incentiva la tendencia el uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019.

16. Características de la población

Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. Preferiblemente que aún no hayan realizado prácticas pre–profesionales.

17. Tamaño de la muestra

La muestra será intencional y no probabilística, contándose con 68 alumnos de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII, con 34 alumnos para el grupo de control y 34 para el grupo experimental.

18. Denominación del instrumento

El tipo de instrumento será una encuesta y el instrumento será examen de Conocimientos Generales.

VI. DATOS DEL INFORMANTE

7. Apellidos y nombres

Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera

8. Profesión y/o grado académico

Docente Universitario - Doctor

9. Institución donde labora

Universidad Nacional Del Santa

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN								
				Redacción clara y precisa		Coherencia con la variable		Coherencia con las dimensiones		Coherencia con los indicadores		OBSERVACIONES
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tendencia al uso de herramientas CAD	Conocimientos Generales	Variedad de Herramientas	¿Qué significa las siglas CAD?									
			¿Qué significa las siglas CAM?									
			¿Qué significa las siglas CAE?									
			De los conceptos: CAD, CAM, CAE. ¿Cuál es el más general? Es decir, el que incluye dentro de sí a los otros dos.									
			¿Qué es el "kernel" de un programa de diseño?									
			¿Qué significa las siglas BIM?									
			¿Qué significa las siglas MEF?									
		Beneficios	¿Qué son los programas SAP y SAP2000, respectivamente?									
			¿Cuál es la principal ventaja del diseño 3D frente al diseño 2D?									
		Herramientas más Utilizadas	¿En qué porcentaje se reducen los cambios y repeticiones de trabajo en campo durante el desarrollo de un proyecto utilizando software de diseño 3D?									
			¿Cuál es el software de dibujo mecánico más utilizado en la industria metalmecánica?									
			¿Cuáles de las siguientes relaciones de programas de diseño presentan la mayor compatibilidad de trabajo?									
		¿Cuál es el software de gama alta más utilizado por las más grandes empresas trasnacionales en el sector industrial?										

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

VII. DATOS GENERALES

19. Título del Proyecto

TALLER “TTMD-CAD” PARA AUMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS

20. Investigador(a)

Br. Charlton Harley Pretel Díaz

21. Objetivo General

Demostrar que la aplicación del taller “TTMD-CAD” incentiva la tendencia el uso de las herramientas CAD de los estudiantes de IV, VI y VIII ciclo de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019.

22. Características de la población

Estudiantes universitarios de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII. Preferiblemente que aún no hayan realizado prácticas pre–profesionales.

23. Tamaño de la muestra

La muestra será intencional y no probabilística, contándose con 68 alumnos de la E.P. de Ingeniería Mecánica de la UNS de los ciclos IV, VI y VIII, con 34 alumnos para el grupo de control y 34 para el grupo experimental.

24. Denominación del instrumento

El tipo de instrumento será una encuesta y el instrumento será una escala valorativa.

VIII. DATOS DEL INFORMANTE

10. Apellidos y nombres

Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera

11. Profesión y/o grado académico

Docente Universitario - Doctor

12. Institución donde labora

Universidad Nacional Del Santa

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN										
				Redacción clara y precisa		Coherencia con la variable		Coherencia con las dimensiones		Coherencia con los indicadores		OBSERVACIONES		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
Tendencia al uso de herramientas CAD	Especialización	Expectativa Laboral y Académica	¿Se desempeñaría durante sus prácticas pre-profesionales o trabajo en el puesto de cadista (dibujante)?											
			¿Cursaría una especialización en diseño asistido por computadora?											
			¿Cursaría una capacitación / curso en hardware y software computacional?											
			¿Se desempeñaría durante su vida profesional en el puesto de jefe de diseño?											
			¿Tiene pensado un tema de tesis relacionado con el diseño mecánico?											
	Uso de Informática	Tiempo de Uso del PC	¿Usaría un programa de dibujo mecánico para resolver los problemas planteados en los cursos que tengan que ver con diseño o análisis?											
			¿Usaría más del tiempo que pasa en la computadora para perfeccionar sus habilidades en el uso de programas de diseño?											
			¿Considera que las computadoras y los programas diseño asistido por ordenador son herramientas indispensables para un ingeniero?											

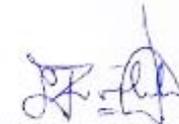
		¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el uso de programas de diseño?											
		¿Usaría más del tiempo que pasa en internet para investigar sobre el hardware necesario para trabajar fluidamente con programas de diseño?											

OPINION DE LA APLICABILIDAD:

Es factible por aplicación

Lugar y fecha:

Nuevo Chimbote, 16 de noviembre de 2019



Dr. Juan Benito Zavaleta Cabrera
DNI N.º 17913120

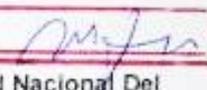
ANEXO 6: DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

DECLARACION JURADA DE AUTORÍA			
			
Yo, <u>Charlton Harley Patel Díaz</u>			
Facultad:	Ciencias	Educación	Ingeniería
Escuela Profesional:			
Departamento Académico:			
Escuela de Posgrado	Maestría	Doctorado	
Programa: <u>Ciencias de la Educación Mención en Docencia e Investigación</u>			
De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:			
<u>Taller "TMA-CAD" para incrementar la tendencia al uso de las herramientas CAD en estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS.</u>			
presentado en <u>138</u> folios, para la obtención del Grado académico:			<input checked="" type="checkbox"/>
Título profesional:	()	Investigación anual:	()
<ul style="list-style-type: none"> ➤ He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo. ➤ Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional. ➤ Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN. ➤ De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario. 			
Nuevo Chimbote, <u>03</u> de <u>Noviembre</u> de 20 <u>20</u>			
Firma: 			
Nombres y Apellidos: <u>Charlton Harley Patel Díaz</u>			
DNI: <u>70169168</u>			
<p>NOTA: Esta Declaración Jurada simple indicando que su investigación es un trabajo inédito, no exime a tesisistas e investigadores, que ni bien se retome el servicio con el software antiplagio, ésta tendrá que ser aplicado antes que el informe final sea publicado en el Repositorio Institucional Digital UNS.</p>			

ANEXO 7: SOLICITUD PARA APLICACIÓN DE TALLER

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ASUNTO: Solicitud para realizar talleres educativos*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA	
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA	
Hora	19 NOV 2019
Registro	
Firma	

Señor:

Nelver Javier Escalante Espinoza

Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional Del Santa

Yo, CHARLTON HARLEY PRETEL DÍAZ identificado con DNI N° 70169168 y domiciliado en A.A.H.H. Ramal Playa Mz. "O" Lt. "5" Chimbote, ante usted me presento con el debido respeto y expongo:

Que, siendo egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, alumno vigente de la Escuela de Posgrado de esta misma casa de estudios y habiéndose llevado a cabo las consultas previas, solicito formalmente la autorización para coordinar y realizar el taller educativo "Technological Tools for Mechanical Design — CAD" (TTMD—CAD) como parte de un proceso de investigación, con los alumnos de la Carrera Profesional de Ingeniería Mecánica que usted dirige, además de acceso a un aula con equipo multimedia (computadora y proyector) para usarse como parte de la labor. Las fechas y el horario de la aplicación del taller mencionado se coordinará con los alumnos y docentes involucrados. Sin embargo, a continuación, se detallan los temas a tratar en las sesiones:

1. Presentación del taller e introducción a los programas de diseño
2. Importancia de los programas de diseño
3. Programas de diseño actuales
4. Cálculo de cargas y selección de gruas telescópicas
5. Relación entre el Software y el Hardware CAD
6. Introducción a las interfaces de Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0
7. Aplicaciones y beneficios en el sector metalmeccánico local
8. Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo
9. Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo
10. Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional - Diseño
11. Fabricación de estructuras para Turbogenerador N° 5 en Agroindustrial Laredo
12. Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional - Simulación

Por todo lo expuesto anteriormente, ruego a usted señor Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional Del Santa atender a mi pedido y extendiendo de antemano mi más sincera gratitud.

Nuevo Chimbote, 19 de noviembre del 2019

Atentamente,


CHARLTON HARLEY PRETEL DÍAZ
DNI N° 70169168

ANEXO 8: APROBACIÓN PARA APLICACIÓN DE TALLER

	UNS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"		
Nuevo Chimbote, 20 de Noviembre del 2019		
<u>OFICIO N° 416-2019-UNS-FI-EPIM-D</u>		
Señor:		
CHARLTON HARLEY PRETEL DIAZ		
BACHILLER EN INGENIERIA MECANICA		
<u>Presenta.-</u>		
ASUNTO	: APROBACION DE CURSO - TALLER EDUCATIVO, PRODUCTIVO (TTMD – CAD) PARA LOS ESTUDIANTES DE LA EPIM.	
REF.	: FUT DE CHARLTON HARLEY PRETEL DIAZ	R (1179-2019)
De mi Especial Consideración sirva el presente para saludarle cordialmente.		
En atención al documento de referencia y con el visto bueno de la Dirección de Escuela a mi cargo, autorizo la realización y desarrollo del curso – taller TECHNOLOGICAL TOOLS FOR MECHANICAL DESIGN – CAD, como parte del proceso de su proyecto de investigación en sus estudios de post grado. Confianto en que los cursos desarrollados dentro de la Universidad Nacional del Santa, serán para mejora y avance de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, se le provee así el uso de equipo multimedia (Computador y Proyector) y el acceso a un aula, para que pueda desarrollar el taller antes mencionado, previa coordinación con los docentes y alumnos.		
Sin otro particular, reitero mi estima personal y me suscribo de usted.		
Atentamente,		
		
MS NELVER ESCALANTE ESPINOZA DIRECTOR EPIM		
C.c. Archivo: NIEE/viviana		

ANEXO 9: PROGRAMACIÓN DE TALLER

PROGRAMACIÓN DEL TALLER “TTMD–CAD” (TECHNOLOGICAL TOOLS FOR MECHANICAL DESIGN – CAD)

El taller “TTMD–CAD” se formula con la finalidad de incentivar la tendencia el uso de las herramientas tecnológicas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la EP de Ingeniería Mecánica de la FI-UNS en el año 2019. La programación del taller consiste en 12 sesiones, con el 50% siendo teóricas y el 50% prácticas, con una duración estimada de 10 horas.

1.1. FUNDAMENTOS

1.1.1. Teoría Psicogenética de Jean Piaget

Para Jean Piaget, el desarrollo cognoscitivo depende de cuatro factores: la madurez biológica, la experiencia con el ambiente físico, la experiencia con el entorno social y el equilibrio. Aunque los tres primeros factores puedan entenderse y explicarse de manera rápida y sencilla, es el cuarto factor el que determina sus efectos. El “equilibrio” puede entenderse como un impulso biológico propio de las personas que tiende a producir un estado óptimo de adaptación (equilibrio) entre el ambiente y las estructuras cognoscitivas internas. Así mismo, el equilibrio tiene dos componentes: La asimilación y la acomodación. La primera consiste en ajustar la realidad a la estructura cognoscitiva existente. La segunda consiste en cambiar las estructuras cognoscitivas internas para lograr una congruencia con la realidad externa.

1.1.2. Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky

Lev Vygotsky destaca como punto fundamental para el desarrollo humano las interacciones de los factores histórico–culturales, individuales e interpersonales (sociales). Esto quiere decir que, para que las estructuras cognitivas crezcan y los procesos de desarrollo tengan un estímulo óptimo, las personas deben relacionarse con otras personas, como cuando colaboran o trabajan en equipos. Para Vygotsky las interacciones con el entorno no radican solamente en la

información que se obtiene o se brinda, sino que son las mismas experiencias las que se transforman para poder reorganizar de la manera más adecuada las estructuras mentales. La teoría de Vygotsky aclara que no se puede desvincular el aprendizaje y el desarrollo cognoscitivo de la realidad (contexto) en el que se suscitan, es decir, la forma la forma en que los aprendices interactúan con la realidad es lo que orienta sus pensamientos de una manera u otra. Al vincularlos con la realidad, el significado de los conceptos cambia.

1.1.3. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel

Ausubel afirma que el aprendizaje es significativo cuando el material nuevo presenta una relación metódica con los conceptos más importantes de la memoria de largo plazo, es decir, cuando los nuevos componentes crean, amplían y modifican la información en la memoria. Obviamente, Ausubel también considera que este aprendizaje depende de otras variables personales como edad, experiencia, economía y antecedentes educativos, resaltado que la experiencia previa de cada persona será la base fundamental para que el aprendizaje del estudiante sea significativo.

Otro aporte de Ausubel es que recomendó la enseñanza deductiva (primero mostrar las ideas generales o principales y después las ideas específicas o secundarias). Con esto, Ausubel quería que los profesores ayudaran a los estudiantes a separar las ideas en elementos más pequeños, para que puedan vincular la nueva información con contenidos similares en la memoria.

1.1.4. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner

Bruner explica que el aprendizaje, primero debe darse por medio de la acción y después de manera simbólica e icónica. Es decir, que los estudiantes deben tener primero una experiencia real de los constructos antes de pasar a las definiciones conceptuales formales. Bruner acentúa que el aprendizaje basado en la práctica, no sólo es beneficioso a nivel básico, sino también a nivel avanzado.

1.1.5. El modelo de Comunicación de Schulz Von Thun

Todo acto de comunicación necesita de una persona emisora que envía el mensaje y una persona receptora que lo recibe. El modelo Schulz, se basa en que el mensaje se puede interpretar como si tuviéramos cuatro orejas distintas: La oreja de contenido (oír el contenido del mensaje objetivamente), la de exhortación (oír lo que el emisor nos quiere motivar a hacer), la de revelación personal (oír lo que el emisor revela de sí mismo) y la de relación personal (oír lo que el emisor siente de la relación con el receptor). Por este motivo, los mensajes que se transmiten no son siempre claros y son difíciles de interpretar, este dependerá en gran medida del propio contexto de receptor.

1.2. PRINCIPIOS

- 1.2.1. Principio del equilibrio:** El equilibrio puede entenderse como un impulso biológico propio de las personas que tiende a producir un estado óptimo de adaptación entre el ambiente y las estructuras cognitivas internas.
- 1.2.2. Principio del aprendizaje activo:** Los estudiantes necesitan ambientes estimulantes que les permitan explorar de forma activa y que incluyan actividades prácticas.
- 1.2.3. Principio de las interacciones sociales:** El conocimiento se construye entre dos o más personas.
- 1.2.4. Principio de la transmisión cultural:** El desarrollo humano ocurre a través de la transmisión cultural de herramientas (lenguaje y símbolos).
- 1.2.5. Principio del lenguaje como herramienta:** El lenguaje es la herramienta más importante; su desarrollo va desde el discurso social y el discurso privado, hasta el discurso cubierto (internos).
- 1.2.6. Principio del aprendizaje representacional:** Tipo básico de aprendizaje significativo. En él se asignan significados a determinados símbolos (palabras) que identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos).

- 1.2.7. Principio del aprendizaje conceptual:** Los conceptos representan regularidades de eventos u objetos, y son representados también por símbolos particulares o categorías y representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.
- 1.2.8. Principio del aprendizaje proposicional:** La tarea no es aprender un significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino el significado de ella como un todo.
- 1.2.9. Principio del aprendizaje práctico:** La instrucción apropiada para el desarrollo incluye la exploración activa y las actividades prácticas.
- 1.2.10. Principio de la comunicación efectiva:** Los capacitadores con su actitud y su voz, volumen y tono, definen qué oreja activar para que el mensaje no sea malinterpretado. Igualmente, deben estar atentos a lo que dicen los participantes y cómo lo dicen, para poder diferenciar y saber qué es lo que realmente quieren decir.

1.3. OBJETIVOS

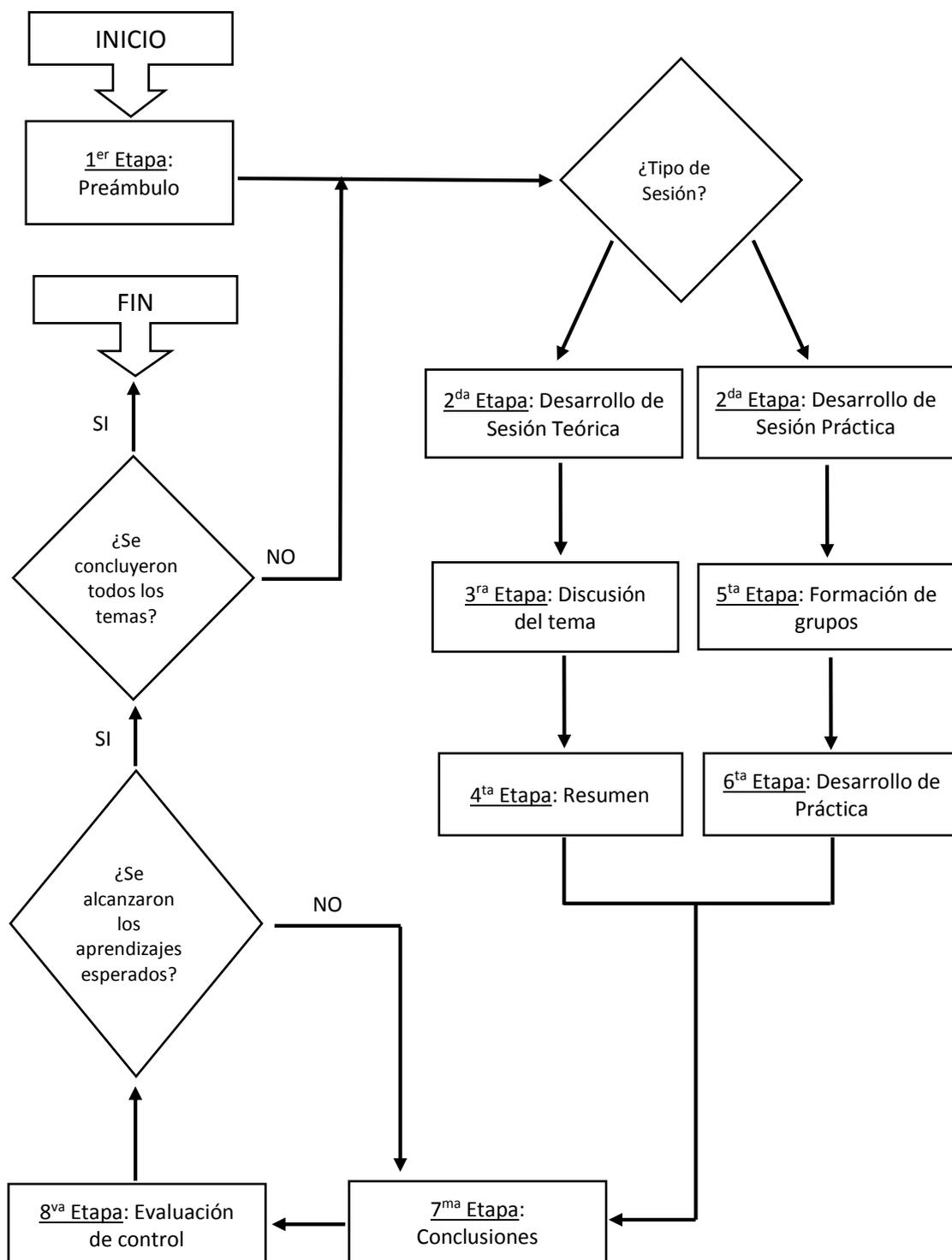
1.3.1. Objetivo general

- Incrementar la tendencia el uso de las herramientas tecnológicas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la EPIM de la UNS en el año 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Incrementar el nivel de conocimientos generales y específicos en el uso de las herramientas tecnológicas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la EPIM de la UNS en el año 2019.
- Incrementar el nivel de conocimientos de especialización en el uso de las herramientas tecnológicas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la de la EPIM de la UNS en el año 2019.
- Incrementar el uso de la informática en el uso de las herramientas tecnológicas CAD en los estudiantes de los ciclos IV, VI y VIII de la de la EPIM de la UNS en el año 2019 con los programas: Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0.

1.4. DISEÑO DE LA PROPUESTA



1.5. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

- 1.5.1. **1^{er} Etapa — Preámbulo:** Se realiza la presentación del ponente y se explica la programación del taller, la forma de trabajo o se presenta la sesión.
- 1.5.2. **2^{da} Etapa — Desarrollo de Sesión Teórica / Práctica:** Se desarrolla el contenido de la sesión teórica o práctica utilizando el material audiovisual.
- 1.5.3. **3^{ra} Etapa — Discusión del tema:** Se realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas.
- 1.5.4. **4^{ta} Etapa — Resumen:** Se finaliza la sesión con un breve resumen de los puntos más importantes del tema.
- 1.5.5. **5^{ta} Etapa — Formación de grupos:** Se organizan grupos de trabajo para tratar el tema de la sesión práctica y se pueda favorecer una retroalimentación colectiva.
- 1.5.6. **6^{ta} Etapa — Desarrollo de Práctica:** Se desarrolla el contenido de la sesión práctica utilizando el material audiovisual
- 1.5.7. **7^{ma} Etapa — Conclusiones:** El orientador realiza las conclusiones conjuntas de la sesión teórica previa y la sesión práctica actual.
- 1.5.8. **8^{va} Etapa — Evaluación de control:** Se evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados.

1.6. CONCRECIÓN DEL DISEÑO

La programación del taller “TTMD–CAD” consiste en 12 sesiones, con 6 sesiones teóricas / estudios de caso y 6 sesiones prácticas y cada una destinada a desarrollar una competencia:

- 1.6.1. **Primera Sesión:** (Teórica) Presentación del taller e introducción a los programas de diseño.
— **Competencia:** Identifica los antecedentes históricos y terminología más importante de las herramientas de diseño CAD.

- 1.6.2. Segunda Sesión:** (Práctica) Importancia de los programas de diseño.
— **Competencia:** Comprende la importancia del ahorro de tiempo mediante el uso de herramientas CAD frente a los métodos tradicionales.
- 1.6.3. Tercera Sesión:** (Teórica) Programas de diseño actuales.
— **Competencia:** Identifica las principales herramientas de diseño CAD más usados en la actualidad.
- 1.6.4. Cuarta Sesión:** (Práctica) Cálculo de cargas y selección de grúas telescópicas.
— **Competencia:** Selecciona la grúa telescópica adecuada para el traslado de una carga determinada.
- 1.6.5. Quinta Sesión:** (Teórica) Relación entre el Software y el Hardware CAD.
— **Competencia:** Comprende los conceptos más importantes de la relación de software y hardware para las herramientas de diseño CAD.
- 1.6.6. Sexta Sesión:** (Práctica) Introducción a las interfaces de Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0.
— **Competencia:** Identifica los principales componentes de la interface de los softwares Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0 y las compara con software de uso común.
- 1.6.7. Sétima Sesión:** (Teórica) Aplicaciones y beneficios en el sector metalmecánico local.
— **Competencia:** Identifica las principales aplicaciones y beneficios de los programas en el sector metalmecánico local.

- 1.6.8. Octava Sesión:** (Práctica) Diseño de silo contenedor de azúcar para Agroindustrial Laredo.
— **Competencia:** Utiliza una plantilla del software PTC Mathcad Prime 3.0 para diseñar un silo contenedor de azúcar.
- 1.6.9. Novena Sesión:** (Estudio de caso - teoría) Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo.
— **Competencia:** Identifica los principales criterios al momento de diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial.
- 1.6.10. Décima Sesión:** (Práctica) Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Diseño.
— **Competencia:** Identifica los principales componentes de la interfaz del Módulo de diseño estructural del software Autodesk Inventor Professional y diseña un componente estructural sencillo.
- 1.6.11. Onceava Sesión:** (Estudio de caso - teoría) Fabricación de estructuras para Turbogenerador N° 5 en Agroindustrial Laredo.
— **Competencia:** Entiende los principales criterios al momento de fabricar una estructura metálica de gran envergadura.
- 1.6.12. Doceava Sesión:** (Práctica) Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Simulación.
- 1.6.13. — Competencia:** Identifica los principales componentes de la interface del Simulación Estructural del software Autodesk Inventor Professional y verifica el límite elástico de deformación de una viga.

ANEXO 10: SESIONES DE CLASE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

TÍTULO:	Presentación del taller e introducción a los programas de diseño	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar los antecedentes históricos y terminología.	

Competencia	Capacidades
Identifica los antecedentes históricos y terminología más importante de las herramientas de diseño CAD.	Explica los principales antecedentes históricos de los componentes computacionales y el desarrollo del software CAD. Explica los conceptos de CAM, CAD, CAE, BIM y MEF.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a la evolución y desarrollo de los softwares CAD. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Conocen en que año se volvieron comerciales las computadoras?, ¿Cuál es el software más antiguo de diseño?, ¿Cuáles son los softwares de diseño más importantes? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Presentación del taller e introducción a los programas de diseño”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Explica los principales antecedentes históricos de los componentes computacionales y el desarrollo del software CAD. 2.- Explica los conceptos de CAM, CAD, CAE, BIM y MEF.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
	<u>Tangibles</u> Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Presentación del taller e introducción a los programas de diseño” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Identifican los hechos más importantes en el desarrollo de los softwares CAD.			
Expresan el concepto de CAE.			
Diferencian los conceptos de CAD y CAM.			
Explican la terminología BIM.			
Expresan correctamente el concepto de MEF.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TÍTULO:	Importancia de los programas de diseño	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Comprender la importancia de los programas de diseño.	

Competencia	Capacidades
Comprende la importancia del ahorro de tiempo mediante el uso de herramientas CAD frente a los métodos tradicionales.	Valora el ahorro de tiempo con los programas de diseño CAD.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida a dibujos CAD sencillos. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuánto tiempo se gana al usar los programas CAD frente al dibujo tradicional?, ¿Cuáles son los principales beneficios de un dibujo a mano alzada frente a un dibujo tradicional? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Importancia de los programas de diseño” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Valora el ahorro de tiempo con los programas de diseño CAD.	<p><u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.</p>	Ficha de observación (Anexo 1)
	<p><u>Tangibles</u> Hojas de dibujo tradicional y archivo de dibujo CAD.</p>	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Importancia de los programas de diseño” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Expresan una valoración del beneficio en el tiempo al momento de usar software CAD frente al método tradicional.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

TÍTULO:	Programas de diseño actuales	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar los programas CAD más usados.	

Competencia	Capacidades
Identifica las principales herramientas de diseño CAD más usados en la actualidad.	Identifica los programas CAD para diseño más importantes. Identifica los programas CAD para simulación más importantes. Identifica los programas CAD para gestión BIM más importantes. Identifica la compatibilidad entre programas.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a los softwares CAD. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los softwares para diseño más usados en el medio local?, ¿Cuáles son los softwares para simulación más usados en el medio local?, ¿Cuáles son los softwares para gestión BIM más usados? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Programas de diseño actuales”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. 	

- El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados.
- Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones.
- El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Identifica los programas CAD para diseño más importantes.	Intangibles Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
2.- Identifica los programas CAD para simulación más importantes.	Tangibles Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.	
3.- Identifica los programas CAD para gestión BIM más importantes.		
4.- Identifica la compatibilidad entre programas.		

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Programas de diseño actuales” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Nombran los programas CAD para diseño más importantes.			
Nombran los programas CAD para simulación más importantes.			
Nombran los programas CAD para gestión BIM más importantes.			
Identifican la compatibilidad entre programas.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

TÍTULO:	Cálculo de cargas y selección de grúas telescópicas	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Calcular cargas y seleccionar grúas telescópicas.	

Competencia	Capacidades
Selecciona la grúa telescópica adecuada para el traslado de una carga determinada.	Calcula adecuadamente las cargas para una grúa. Selecciona una grúa telescópica adecuadamente.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida a selección de grúas telescópicas. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿La carga para elegir una grúa es el peso bruto de la carga?, ¿Cuál es la forma más adecuada para seleccionar una grúa telescópica? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Cálculo de cargas y selección de grúas telescópicas” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Calcula adecuadamente las cargas para una grúa.	Intangibles Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
2.- Selecciona una grúa telescópica adecuadamente.	Tangibles Archivo de cálculo para seleccionar grúa.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Cálculo de cargas y selección de grúas telescópicas” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Calculan adecuadamente las cargas para una grúa.			
Seleccionan una grúa telescópica adecuadamente.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

TÍTULO:	Relación entre el Software y el Hardware CAD	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Explicar la importancia de los componentes de hardware en los softwares CAD.	

Competencia	Capacidades
Comprende los conceptos más importantes de la relación de software y hardware para las herramientas de diseño CAD.	Explica la importancia del Kernel, RAM y Gráfica en el funcionamiento de los softwares CAD.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a hardware para los softwares CAD. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles es la importancia del Kernel para el funcionamiento de los programas CAD?, ¿Cuáles es la importancia de la RAM para el funcionamiento de los programas CAD?, ¿Cuáles es la importancia de la gráfica para el funcionamiento de los programas CAD? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Relación entre el Software y el Hardware CAD”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Explica la importancia del Kernel, RAM y Gráfica en el funcionamiento de los softwares CAD,	<p><u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.</p>	Ficha de observación (Anexo 1)
	<p><u>Tangibles</u> Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.</p>	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Relación entre el Software y el Hardware CAD” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Explican la importancia del Kernel en los programas CAD.			
Explican la importancia de la RAM en los programas CAD.			
Explican la importancia de la gráfica en los programas CAD.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TÍTULO:	Introducción a las interfaces de Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar las interfaces de los programas Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0.	

Competencia	Capacidades
Identifica los principales componentes de la interface de los softwares Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0 y las compara con software de uso común.	Identifica la interface del programa Inventor Professional. Identifica la interface del programa PTC Mathcad Prime 3.0. Compara los programas Inventor y Mathcad con programas de uso más común.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida a los programas Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Qué han escuchado sobre el programa Inventor Professional?, ¿Qué han escuchado sobre el programa PTC Mathcad Prime 3.0.? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Introducción a las interfaces de Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Identifica la interface del programa Inventor Professional. 2.- Identifica la interface del programa PTC Mathcad Prime 3.0. 3.- Compara los programas Inventor y Mathcad con programas de uso más común.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
	<u>Tangibles</u> Hoja de cuadro comparativo.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Introducción a las interfaces de Autodesk Inventor Professional y PTC Mathcad Prime 3.0” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Identifican la interface del programa Inventor Professional.			
Identifican la interface del programa PTC Mathcad Prime 3.0.			
Comparan los programas Inventor y Mathcad con programas de uso más común			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

TÍTULO:	Aplicaciones y beneficios en el sector metalmecánico local	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar las aplicaciones y beneficios en el sector metalmecánico local.	

Competencia	Capacidades
Identifica las principales aplicaciones y beneficios de los programas en el sector metalmecánico local.	Explica los beneficios de los programas en el sector metalmecánico local. Explica las aplicaciones más comunes en el sector metalmecánico local.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a los softwares CAD más usados en el sector local. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuál es el principal beneficio de los programas en el sector metalmecánico local?, ¿Cuáles son las aplicaciones más comunes en el sector metalmecánico local? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Aplicaciones y beneficios en el sector metalmecánico local”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Explica los beneficios de los programas en el sector metalmecánico local. 2.- Explica las aplicaciones más comunes en el sector metalmecánico local.	<p><u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.</p>	Ficha de observación (Anexo 1)
	<p><u>Tangibles</u> Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.</p>	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Aplicaciones y beneficios en el sector metalmecánico local” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Explican los beneficios de los programas en el sector metalmecánico local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explican las aplicaciones más comunes en el sector metalmecánico local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

TÍTULO:	Diseño de silo contenedor de azúcar para Agroindustrial Laredo	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Calcular un silo contenedor de azúcar.	

Competencia	Capacidades
Utiliza una plantilla del software PTC Mathcad Prime 3.0 para diseñar un silo contenedor de azúcar.	Identifica los criterios para calcular un silo contenedor de azúcar. Calcula un silo contenedor de azúcar utilizando una plantilla en el programa PTC Mathcad Prime 3.0.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida a cálculo de un silo contenedor de azúcar. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuál es el método más efectivo para calcular un silo contenedor de azúcar? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Diseño de silo contenedor de azúcar para Agroindustrial Laredo” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Identifica los criterios para calcular un silo contenedor de azúcar.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
2.- Calcula un silo contenedor de azúcar utilizando una plantilla en el programa PTC Mathcad Prime 3.0.	<u>Tangibles</u> Archivo de cálculo para un silo contenedor de azúcar.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Diseño de silo contenedor de azúcar para Agroindustrial Laredo” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Identifican los criterios para calcular un silo contenedor de azúcar.			
Calculan adecuadamente un silo contenedor de azúcar.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

TÍTULO:	Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar los criterios al momento de diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial.	

Competencia	Capacidades
Identifica los principales criterios al momento de diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial.	Explica los principales criterios para diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial. Explica los principales criterios para realizar los planos de una estructura metálica dentro de una planta industrial.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a las estructuras metalmecánicas. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles los criterios básicos para diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial?, ¿Cuáles los criterios básicos para realizar los planos de una estructura metálica dentro de una planta industrial? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Explica los principales criterios para diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial. 2.- Explica los principales criterios para realizar los planos de una estructura metálica dentro de una planta industrial.	<p><u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.</p>	Ficha de observación (Anexo 1)
	<p><u>Tangibles</u> Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.</p>	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Diseño del área de azúcar pulverizada en Agroindustrial Laredo” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Explican los criterios para diseñar o modificar una estructura metálica dentro de una planta industrial.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explican los criterios para realizar los planos de una estructura metálica dentro de una planta industrial.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

TÍTULO:	Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Diseño	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar la interfaz del módulo de diseño estructural de Autodesk Inventor Professional.	

Competencia	Capacidades
Identifica los principales componentes de la interface del Módulo de diseño estructural del software Autodesk Inventor Professional y diseña un componente estructural sencillo.	Identifica los principales componentes de la interfaz del módulo de diseño estructural de Inventor. Diseña un componente estructural sencillo con el módulo de diseño estructural de Inventor.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida al módulo de diseño estructural del software Autodesk Inventor Professional. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles los principales componentes de la interfaz del módulo de diseño estructural de Inventor? ¿Cómo se diseña un componente estructural sencillo con el módulo de diseño estructural de Inventor? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Diseño” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Identifica los principales componentes de la interfaz del módulo de diseño estructural de Inventor. 2.- Diseña un componente estructural sencillo con el módulo de diseño estructural de Inventor.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
	<u>Tangibles</u> Archivo de diseño de un componen estructural sencillo.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Diseño” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Identifican los principales componentes de la interfaz del módulo de diseño estructural de Inventor.			
Diseñan un componente estructural sencillo con el módulo de diseño estructural de Inventor.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 11

TÍTULO:	Fabricación de estructuras para Turbogenerador N° 5 en Agroindustrial Laredo	
Tipo de Sesión:	Teórica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar los criterios al momento de fabricar una estructura metalmecánica de gran envergadura para una planta industrial.	

Competencia	Capacidades
Entiende los principales criterios al momento de fabricar una estructura metálica de gran envergadura.	Explica los principales criterios para fabricar una estructura metálica de gran envergadura. Explica los principales criterios para realizar los planos de una estructura metálica de gran envergadura.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía actualizada referente a las estructuras metalmecánicas. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles los criterios básicos para fabricar una estructura metálica de gran envergadura?, ¿Cuáles los criterios básicos para para realizar los planos de una estructura metálica de gran envergadura? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
<ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta y expone las diapositivas “Fabricación de estructuras para Turbogenerador N° 5 en Agroindustrial Laredo”. - El docente realiza la confrontación de las ideas mediante una dinámica de preguntas y respuestas conforme avanza con el desarrollo de la sesión. - El docente realiza un breve resumen de los puntos más importantes del tema. 	

CIERRE	10 MINUTOS
En clase - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado.	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Explica los principales criterios para fabricar una estructura metálica de gran envergadura. 2.- Explica los principales criterios para realizar los planos de una estructura metálica de gran envergadura.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
	<u>Tangibles</u> Toma nota de los puntos más importantes de la exposición.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Fabricación de estructuras para Turbogenerador N° 5 en Agroindustrial Laredo” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Explican los principales criterios para fabricar una estructura metálica de gran envergadura.			
Explican los principales criterios para realizar los planos de una estructura metálica de gran envergadura.			

Observaciones: _____

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 12

TÍTULO:	Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Simulación	
Tipo de Sesión:	Práctica	Fecha: 25/11/2019
CICLO:	IV	
DOCENTE:	Charlton Harley Pretel Díaz	
PRÓPOSITO DE LA SESIÓN:	Identificar la interfaz del módulo de simulación estructural de Autodesk Inventor Professional.	

Competencia	Capacidades
Identifica los principales componentes de la interface del Simulación Estructural del software Autodesk Inventor Professional y verifica el límite elástico de deformación de una viga.	Identifica los principales componentes de la interfaz del módulo de simulación estructural de Inventor. Simula el comportamiento de una viga verificando su límite elástico con el módulo de simulación estructural de Inventor.

Antes de la clase	
¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se usarán en esta sesión?
Revisar bibliografía adecuada referida al módulo de simulación estructural del software Autodesk Inventor Professional. Repasar las actividades a realizar, antes de empezar la sesión para evitar retrasos o prevenir imprevistos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas - Computadora - Proyector

INICIO	10 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente se presenta ante el grupo explicando los puntos básicos del trabajo que se va a realizar. Involucra: orden para el desarrollo de la sesión. - El docente hace un repaso de los pre requisitos para el desarrollo del tema. - El docente da a conocer el propósito de la sesión y plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles los principales componentes de la interfaz del módulo de simulación estructural de Inventor? ¿Cómo realizar una simulación estructural de una viga con Inventor? 	

DESARROLLO	30 MINUTOS
En clase <ul style="list-style-type: none"> - El docente forma grupos de trabajo (4 por equipo). - El docente presenta y expone las diapositivas “Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Simulación” y explica en qué consiste la práctica. - La práctica da inicio. - El docente se encuentra en todo momento monitoreando a los equipos de trabajo, respondiendo las interrogantes. - La práctica finaliza y el docente revisa los trabajos por grupos y luego cada grupo designa 1 alumno por grupo para explicar los resultados generales. 	

CIERRE	10 MINUTOS
<p>En clase</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hace las conclusiones considerando las interrogantes de los estudiantes, los puntos tratados previamente y la relación con los temas próximos a realizarse. - El docente evalúa a los estudiantes mediante preguntas orales para verificar que han alcanzado los aprendizajes esperados. - Después de la evaluación, el docente decide si los aprendizajes se han alcanzado, de lo contrario realiza un repaso de las conclusiones. - El docente da por terminada la clase felicitando nuevamente a los estudiantes por el trabajo realizado. 	

EVALUACIÓN		
DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
1.- Identifica los principales componentes de la interfaz del módulo de simulación estructural de Inventor. 2.- Simula el comportamiento de una viga verificando su límite elástico con el módulo de simulación estructural de Inventor.	<u>Intangibles</u> Transmite lo aprendido a toda la clase.	Ficha de observación (Anexo 1)
	<u>Tangibles</u> Archivo de simulación de una viga estructural.	

ANEXO 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. DATOS:

Ciclo: IV

Fecha: 25/11/2019

II. PROPÓSITO: Recoger información sobre la sesión de clase “Módulo de diseño y simulación estructural de Autodesk Inventor Professional – Simulación” de los estudiantes de IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la UNS - 2019.

III. INSTRUCCIONES: Marque con una x en cada ítem según corresponda:

Actividad	Bueno	Regular	Malo
Realizan la práctica completa.			
Identifican los principales componentes de la interfaz del módulo de simulación estructural de Inventor.			
Simulan el comportamiento de una viga verificando su límite elástico con el módulo de simulación estructural de Inventor.			

Observaciones: _____

ANEXO 11: CONSTANCIA DE REALIZACIÓN DE TALLER



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

CONSTANCIA N° 007-2020-UNS-FI-EPIM-D

QUIEN SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA.

Hace constar que:

El Sr. **PRETEL DIAZ CHARLTON HARLEY**, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, en calidad de Estudiante de la Escuela de Posgrado de la UNS, desarrolló el **TALLER EDUCATIVO, PRODUCTIVO TECHNOLOGICAL TOOLS FOR MECHANICAL DESIGN-CAD (TTMD-CAD) PARA LOS ESTUDIANTES DE LA EPIM**, desde el 25 de noviembre al 05 de diciembre del 2019, autorizado mediante Oficio N° 416-2019-UNS-FI-EPIM-D. Confiando en que los cursos desarrollados dentro de la UNS serán para mejora y avance de los estudiantes de la EPIM.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Nvo. Chimbote, 07 de diciembre 2020

Atentamente,



ING. NELVER J. ESCALANTE ESPINOZA
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

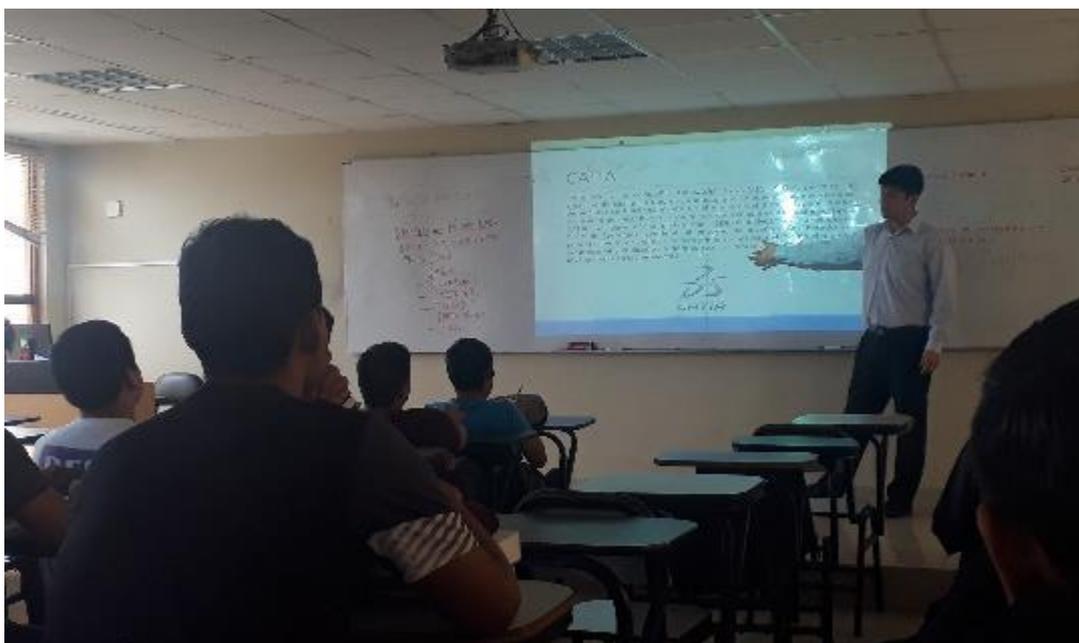
C. c.: Archivo
NEE/bnz

Correo Electrónico: epim@uns.edu.pe
Campus Universitario: Av. Universitaria s/n Urb. Bellamar – Nuevo Chimbote

Teléfono: 043-310445 Anexo 1118

ANEXO 12: FOTOS

Exposición del taller TTMD-CAD



Explicación de la práctica



Aplicación de los cuestionarios a los alumnos



ANEXO 13: BASE DE DATOS PILOTAJE

CUESTIONARIO N° 1 – EXAMEN DE CONOCIMIENTOS

Alumnos	ITEMS																				SUB TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5
2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7
3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
5	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	9
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
7	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	11
8	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	8
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
10	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	7
11	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
12	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
15	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	8
16	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	7

LEYENDA	
0 = INCORRECTA	1 = CORRECTA

CUESTIONARIO N° 2 – ESCALA VALORATIVA

Alumnos	ITEMS										SUB TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	30
2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29
3	3	4	3	1	1	3	4	3	2	3	27
4	1	3	3	1	1	3	1	2	1	1	17
5	3	3	3	2	1	2	2	1	2	1	20
6	0	0	2	1	2	3	3	4	3	2	20
7	2	3	3	4	4	3	3	4	3	3	32
8	0	4	4	0	2	3	3	4	3	3	26
9	3	4	4	3	2	4	3	4	3	2	32
10	4	4	2	3	3	4	4	4	3	3	34
11	3	4	4	4	3	4	4	4	2	2	34
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
13	2	3	2	3	2	3	4	2	2	3	26
14	3	4	3	3	2	4	4	4	4	3	34
15	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	32
16	3	3	3	3	2	4	4	3	2	3	30

LEYENDA		
0 = Totalmente en desacuerdo	1 = En desacuerdo	2 = Ni en acuerdo ni en desacuerdo
3 = De acuerdo	4 = Totalmente de acuerdo	

ANEXO 14: BASE DE DATOS MUESTRAL

PRETEST N° 1 – GRUPO DE CONTROL

Alumnos	ITEMS																				PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
3	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7
4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8
5	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	7
6	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7
7	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	11
8	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	9
9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	7
10	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9
11	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	9
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
13	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7
14	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6
15	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	8
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
17	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7
18	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	8
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
20	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	6
23	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
26	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	6
27	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5
28	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
29	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	6
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5
31	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7
32	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	10
33	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	11
34	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3

POSTEST N° 1 – GRUPO DE CONTROL

Alumnos	ITEMS																				PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	12
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	6
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	8
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4
5	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	8
6	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	12
8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9
9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8
10	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	9
11	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
12	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	8
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	16
14	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	10
15	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	8
16	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	10
17	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	8
18	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	11
19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
20	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	10
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11
23	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	11
24	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
25	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	9
26	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	8
28	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8
29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5
30	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	11
31	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	12
32	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	10
33	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	7
34	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	9

PRETEST N° 2 – GRUPO DE CONTROL

Alumnos	ITEMS										PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	4	4	4	3	2	1	2	3	30
2	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	34
3	1	3	3	1	1	3	3	3	3	3	24
4	4	4	3	3	2	4	2	4	2	3	31
5	4	4	4	3	0	4	2	4	3	3	31
6	1	3	3	2	2	3	3	4	4	3	28
7	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37
8	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	35
9	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
10	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3	32
11	3	4	3	3	2	3	3	4	2	2	29
12	2	4	4	4	2	4	4	4	3	3	34
13	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	34
14	2	3	2	3	2	3	4	4	3	3	29
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
16	2	3	3	2	1	2	1	4	2	1	21
17	4	2	2	2	3	3	0	4	2	2	24
18	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	33
19	1	4	4	3	1	3	2	3	2	2	25
20	3	4	3	4	2	4	4	4	3	3	34
21	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	30
22	4	3	4	1	0	4	4	4	4	4	32
23	3	4	4	2	3	4	4	4	3	4	35
24	3	4	4	2	2	3	2	3	2	2	27
25	2	4	3	4	3	3	2	3	4	2	30
26	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	27
27	2	4	3	0	1	3	4	4	4	2	27
28	3	3	3	3	2	2	3	4	2	2	27
29	3	3	2	4	4	2	3	3	2	2	28
30	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	30
31	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	28
32	2	4	4	2	0	4	3	3	2	1	25
33	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	35
34	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38

POSTEST N° 2 – GRUPO DE CONTROL

Alumnos	ITEMS										PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	34
2	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3	34
3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	37
4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	33
5	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	32
6	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	15
7	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	35
8	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	33
9	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	37
10	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	32
11	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	23
12	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	35
13	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
14	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	24
15	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	16
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
17	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
18	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
20	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	30
21	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	25
22	4	4	3	3	2	4	3	3	3	4	33
23	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	36
24	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	33
25	3	2	3	2	1	2	2	3	2	2	22
26	3	3	3	0	0	4	4	4	4	4	29
27	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	28
28	4	3	4	3	2	3	3	2	3	4	31
29	2	2	1	2	4	2	3	3	3	3	25
30	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
31	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	32
32	1	4	4	1	1	4	2	2	2	2	23
33	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	35
34	3	3	3	2	2	2	3	4	2	2	26

PRETEST N° 1 – GRUPO DE EXPERIMENTAL

Alumnos	ITEMS																				PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	9
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	5
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	5
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	6
5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
12	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	7
13	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7
14	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
19	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
20	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
21	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	6
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
26	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
27	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
29	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	8
30	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	9
31	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
32	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
34	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4

POSTEST N° 1 – GRUPO DE EXPERIMENTAL

Alumnos	ITEMS																				PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	15
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17
3	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	13
4	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	12
5	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	11
6	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	13
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	15
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	17
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	16
11	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	11
12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15
13	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	11
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	11
15	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	13
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	17
17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	13
18	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
19	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	12
20	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	11
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	14
22	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	11
23	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11
24	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	15
25	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
26	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	14
27	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	13
28	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	13
29	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	13
30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	17
31	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18
32	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18
33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
34	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	14

PRETEST N° 2 – GRUPO DE EXPERIMENTAL

Alumnos	ITEMS										PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	4	3	3	2	3	4	4	3	3	31
2	2	1	3	3	2	2	3	4	3	3	26
3	2	3	3	1	4	2	2	4	4	3	28
4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	28
5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	30
6	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	33
7	4	4	3	4	1	3	3	4	4	3	33
8	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
9	3	2	2	3	4	3	2	1	2	3	25
10	2	3	3	3	1	2	3	4	4	4	29
11	2	1	3	2	3	2	3	3	2	3	24
12	3	3	3	2	2	4	3	4	3	3	30
13	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	28
14	4	3	2	2	2	3	2	2	3	3	26
15	1	2	2	1	2	3	3	4	3	2	23
16	3	4	3	4	3	3	2	2	3	2	29
17	2	3	2	2	0	3	4	4	2	2	24
18	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
19	0	1	2	3	4	4	3	2	1	0	20
20	3	4	4	3	1	3	4	4	2	2	30
21	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	35
22	2	3	3	2	2	3	2	4	2	2	25
23	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	26
24	3	3	3	2	2	3	4	4	3	3	30
25	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	30
26	3	4	4	3	2	4	2	4	2	2	30
27	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28
28	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	30
29	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	29
30	3	4	4	3	2	3	3	4	2	2	30
31	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	37
32	2	2	4	1	0	3	3	3	1	1	20
33	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	34
34	4	4	2	4	4	4	3	4	4	3	36

PRETEST N° 2 – GRUPO DE EXPERIMENTAL

Alumnos	ITEMS										PUNTAJE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	34
2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	32
3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29
5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29
6	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
7	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	33
8	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	34
9	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	36
10	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	28
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
12	2	3	3	3	2	3	4	4	4	4	32
13	2	1	2	2	1	2	3	2	3	3	21
14	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	36
15	1	2	1	1	1	3	2	4	3	3	21
16	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	32
17	3	4	4	3	2	3	4	4	3	3	33
18	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	32
19	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	36
20	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	30
21	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	25
22	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
23	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	23
24	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	32
25	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	35
26	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	37
27	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29
28	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	29
29	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	35
30	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	32
31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
32	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	33
33	2	4	3	2	2	4	2	4	2	2	27
34	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	33

TALLER "TTMD-CAD" PARA INCREMENTAR LA TENDENCIA AL USO DE LAS HERRAMIENTAS CAD EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNS

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	1library.co Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.pucese.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%

9	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
15	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
16	rural.mineduc.cl Fuente de Internet	<1 %
17	archive.org Fuente de Internet	<1 %
18	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
19	informesdelaconstruccion.revistas.csic.es Fuente de Internet	<1 %
20	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

21	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
22	acceso3.uv.es Fuente de Internet	<1 %
23	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
26	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	issuu.com Fuente de Internet	<1 %

32	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	<1 %
33	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
34	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
35	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
36	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
37	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
40	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	<1 %
41	acreditacion.unillanos.edu.co Fuente de Internet	<1 %
42	dehesa.unex.es Fuente de Internet	<1 %

43	martysabi.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1 %
46	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
48	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
49	mriuc.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	recursosbiblio.url.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
52	Submitted to espam Trabajo del estudiante	<1 %
53	Tânia Oliveira. "Propostas para uma aprendizagem autêntica/significativa da LE/E",	<1 %

Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2014.

Publicación

54 www.esi2.us.es <1 %
Fuente de Internet

55 compresionlectoraucv.blogspot.com <1 %
Fuente de Internet

56 www.veritasperu.org <1 %
Fuente de Internet

57 Submitted to Corporación Universitaria
Minuto de Dios, UNIMINUTO <1 %
Trabajo del estudiante

58 core.ac.uk <1 %
Fuente de Internet

59 moam.info <1 %
Fuente de Internet

60 alicia.concytec.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

61 eprints.uanl.mx <1 %
Fuente de Internet

62 idus.us.es <1 %
Fuente de Internet

63 repositorio.enamm.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

repository.ucatolica.edu.co

64

Fuente de Internet

<1 %

65

worldwidescience.org

Fuente de Internet

<1 %

66

repositorio.utn.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

67

www.theibfr.com

Fuente de Internet

<1 %

68

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Trabajo del estudiante

<1 %

69

bibliotecadigital.econ.uba.ar

Fuente de Internet

<1 %

70

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

71

Submitted to Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimac

Trabajo del estudiante

<1 %

72

dspace.ucuenca.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

73

dspace.utpl.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

74

proyectotratamientodeaguasresiduales.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

75

Elizabeth Vidal Duarte. "Improving Writing and Oral Communication for Engineering Students – the Conference paper and poster format experience", 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), 2019

Publicación

<1 %

76

Fernanda Leopoldina Viana, Miguel Borges. "Promover a fluência em leitura: um estudo com alunos do 2º ano de escolaridade", Educar em Revista, 2016

Publicación

<1 %

77

Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador

Trabajo del estudiante

<1 %

78

ciidjournal.com

Fuente de Internet

<1 %

79

repository.udistrital.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

80

www.3dcadportal.com

Fuente de Internet

<1 %

81

Submitted to Universidad de Cádiz

Trabajo del estudiante

<1 %

82

repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

83	Submitted to Corporación Instituto Profesional ESUCOMEX Trabajo del estudiante	<1 %
84	Submitted to Universidad Autonoma de Chile Trabajo del estudiante	<1 %
85	Submitted to Universidad de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
86	e-archivo.uc3m.es Fuente de Internet	<1 %
87	www.noticiastrujillo.com Fuente de Internet	<1 %
88	www.vladimirivanov.com.ar Fuente de Internet	<1 %
89	fain.uncoma.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
90	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
91	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
92	teklastructures.support.tekla.com Fuente de Internet	<1 %
93	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %

94	biblioteca.unirioja.es Fuente de Internet	<1 %
95	digitum.um.es Fuente de Internet	<1 %
96	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
97	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
98	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
99	www.mdpi.com Fuente de Internet	<1 %
100	www.umh.es Fuente de Internet	<1 %
101	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
102	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
103	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
104	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
105	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %

106	www.fundacionmujeres.es Fuente de Internet	<1 %
107	www.marcialpons.es Fuente de Internet	<1 %
108	www.ridaa.unicen.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
109	"Mehrsprachige Beiträge", Lebende Sprachen, 1998 Publicación	<1 %
110	digitk.areandina.edu.co Fuente de Internet	<1 %
111	doczz.com.br Fuente de Internet	<1 %
112	ebin.pub Fuente de Internet	<1 %
113	humanidades2osneideracevedo.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
114	museo.unav.edu Fuente de Internet	<1 %
115	www.alboranpsicologia.com Fuente de Internet	<1 %
116	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
117	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %

<1 %

118 www.goconqr.com
Fuente de Internet

<1 %

119 www.researchgate.net
Fuente de Internet

<1 %

120 www.smithfieldfoods.com
Fuente de Internet

<1 %

121 María-Jesús Ramirez-Ordoñez, Ketty-Milena Herrera-Mendoza, Erick Orozco-Acosta. " Effects of a training programme aimed at improving the pro-environmental competency of school children () ", *PsyEcology*, 2021
Publicación

<1 %

122 Patricia Batista Grau. "Desarrollo de nanoestructuras de ZnO mediante anodizado electroquímico en diferentes condiciones para su aplicación en el área energética", *Universitat Politecnica de Valencia*, 2021
Publicación

<1 %

123 aula.el-mundo.es
Fuente de Internet

<1 %

124 biblioteca2.ucab.edu.ve
Fuente de Internet

<1 %

125 cbi.azc.uam.mx
Fuente de Internet

<1 %

126	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
127	jmtorres.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
128	legislacion.edomex.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
129	oskargca.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
130	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
131	repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
132	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
133	res.mdpi.com Fuente de Internet	<1 %
134	wikizero.com Fuente de Internet	<1 %
135	www.extremaduraeuropa.org Fuente de Internet	<1 %
136	www.rhsupplies.org Fuente de Internet	<1 %
137	www.sadiel.com Fuente de Internet	<1 %

138	www.transparencia.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
139	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012. Publicación	<1 %
140	9a8dbbfc-17d7-4963-80de-b9cfb93efafd.filesusr.com Fuente de Internet	<1 %
141	Ramiro Durán-Martínez, Fernando Beltrán-Llavador, Fernando Martínez-Abad. " A contrastive analysis between novice and expert teachers' perceptions of school bilingual programmes / ", Cultura y Educación, 2016 Publicación	<1 %
142	Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante	<1 %
143	chat.iztacala.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
144	cityeconomika.com Fuente de Internet	<1 %
145	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %

146	pdfs.mx Fuente de Internet	<1 %
147	qath.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
148	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
149	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
150	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
151	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
152	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
153	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
154	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
155	revistas.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
156	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
157	www.aula21.net Fuente de Internet	<1 %

158	www.cfnavarra.es Fuente de Internet	<1 %
159	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
160	www.katacinta.net Fuente de Internet	<1 %
161	www.mundoconectado.com Fuente de Internet	<1 %
162	www.oalib.com Fuente de Internet	<1 %
163	www.revistaenfoque.com Fuente de Internet	<1 %
164	www.saece.com.ar Fuente de Internet	<1 %
165	www.uaa.mx Fuente de Internet	<1 %
166	www2.trainingvillage.gr Fuente de Internet	<1 %
167	dle.rae.es Fuente de Internet	<1 %
168	transparencia.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
169	www.universoformulas.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado