

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA**



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“ENSEÑANZA DE TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA
MEDIANTE USO DE SISTEMA VIRTUAL EN LA FIQ-UNAC”**

Mg Policarpo Agatón Suero Iquiapaza

Callao, 2022

PERÚ







DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Investigación a todos los Docentes de la Facultad de Ingeniería Química que han dejado laborar por cese u fallecimiento con quienes tuve la oportunidad de compartir gratos momentos.

ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDOS.....	4
RESUMEN.....	7
ABSTRAC	8
INTRODUCCIÓN	9
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema.....	11
1.2.1. Problema general	11
1.2.2. Problemas específicos	11
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Limitantes de la investigación	12
1.4.1. Limitante Teórico	12
1.4.2. Limitante Temporal.....	12
1.4.3. Limitante Espacial	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.1.1. Antecedentes Internacionales	14
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	16
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. La Meta cognición	17
2.2.2. Teoría de la enseñanza aprendizaje.....	18
2.3. Conceptual	20



2.3.1.	Fundamentos de la educación virtual.	20
2.3.2.	Factores que contribuyen a las diferentes modalidades de Enseñanza.....	23
2.3.3.	Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	24
2.3.4.	Las plataformas o sistemas de gestión del aprendizaje.....	26
2.4.	Definición de términos básicos.....	28
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	37
3.1.	Hipótesis.....	37
3.1.1.	Hipótesis General.....	37
3.1.2.	Hipótesis Específica.	37
3.2.	Definición conceptual de variables.....	37
3.2.1.	Operacionalización de variable.....	38
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
4.1.	Tipo y diseño de investigación.....	39
4.1.1.	Tipo de investigación.....	39
4.1.2.	Diseño de la investigación.....	39
4.2.	Método de investigación.	40
4.3.	Población y muestra.	41
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	41
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	41
4.6.	Análisis y procesamiento de datos.....	42
V.	RESULTADOS.....	45
5.1.	Resultados descriptivos.....	45
5.2.	Resultados inferenciales.....	61
5.3.	Otro tipo de resultados estadísticos.....	62
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	63



6.1	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	63
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares	64
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	64
	CONCLUSIONES.....	65
	RECOMENDACIONES.....	66
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXOS	72



TABLAS DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	38
Tabla 2 Factor interno del estudiante	42
Tabla 3 Factor herramientas informáticos	42
Tabla 4 Factor virtualidad.....	43
Tabla 5 Factor Docente-alumno.....	43
Tabla 6 Temas de preferencia del estudiante	44
Tabla 7 Uso de herramientas informáticos	44
Tabla 8 Contenido temático de preferencia de Termodinámica II.....	54
Tabla 9 Preferencia en el uso de herramientas para Termodinámica II	55
Tabla 10 Factor interno del estudiante	56
Tabla 11 Factor uso de herramientas informáticos	57
Tabla 12 Factor Docente-Alumno	58
Tabla 13 Factor virtualidad.....	59
Tabla 14 Resumen de procesamiento de datos	61
Tabla 15 Estadística de fiabilidad del instrumento	61



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diseño metodológico	40
Figura 2	Cuando termina el dictado de cada clase ¿Cuál es su retención del tema que se ha tratado?	45
Figura 3	Durante el desarrollo del dictado de clase ¿siente fatiga?Durante el desarrollo del dictado de clase ¿siente fatiga?.....	45
Figura 4	¿Se siente motivado para desarrollo de cada clase?	46
Figura 5	En la mayoría de los dictados de cada clase ¿Requeriría que se repita las partes que ha quedado en duda?	46
Figura 6	¿Es satisfactorio los recursos que usa el profesor durante el desarrollo de sus clases?	47
Figura 7	¿Cómo cree usted las herramientas de cálculo que usa el profesor?47	
Figura 8	¿Cómo lo percibe usted la plataforma existente de la Universidad? 48	
Figura 9	El profesor según usted ¿Utiliza un modelo adecuado para desarrollar este curso en especial?	48
Figura 10	¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema presencial?	49
Figura 11	¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema virtual?	49
Figura 12	¿El profesor resuelve los problemas del tema a su satisfacción? ...	50
Figura 13	¿El profesor usa y muestra adecuadamente los modelos termodinámicos?	50
Figura 14	¿El profesor debería usar simulador para el desarrollo de los modelos?	51
Figura 15	¿El profesor adapta los modelos termodinámicos al uso práctico real?	51
Figura 16	¿El profesor incentiva el desarrollo de proyectos con aplicaciones termodinámico?	52
Figura 17	¿El profesor conoce herramientas de cálculos para el desarrollo de sus clases en forma virtual?.....	52
Figura 18	¿Es importante para usted el curso de termodinámica II para su formación profesional?	53
Figura 19	¿Para usted el profesor conoce de pedagogía educativa?	53



Figura 20 Contenido temático de preferencia de Termodinámica II	54
Figura 21 Preferencia en el uso de herramientas para Termodinámica II	55
Figura 22 Factor interno del estudiante.....	56
Figura 23 Factor uso de herramientas informáticos	57
Figura 24 Factor Docente-alumno.....	58
Figura 25 Factor virtualidad	59
Figura 26 Rendimiento académico 2019-B Termodinámica II	60
Figura 27 Rendimiento académico 2021-B Termodinámica II	60
Figura 28 Rendimiento académico 2022- N Termodinámica II.....	60



RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo establecer algunas relaciones que existen en la adopción de un nuevo sistema de enseñanza en todas las instituciones educativas al nivel mundial, por problema de salud al nivel mundial durante los años 20120 y 2021, que en muchos casos se ha adoptado en forma rápida, pero la Universidad nacional del Callao ya contaba con una plataforma SGA modle, que ya estaban siendo usados al nivel virtual, pero al nivel de pre grado era quizás una novedad para muchos, dejando de lado los hábitos o paradigmas, ha sido un reto ingresar rápidamente a este sistema.

Era necesario establecer algunos factores que afectaba en la enseñanza de muchas asignaturas similares en Ingeniería Química, donde ya se usaban las herramientas informáticas, pero algunas veces los docentes nos preocupamos obtener mejores resultados o encontrar algunas deficiencias en este sistema, el propósito ha sido encontrar esto. En corto periodo que se asigna para cada trabajo de Investigación se ha encontrado sorprendente que los estudiantes aceptan en 70% del total de 54 estudiantes encuestados, además corrigiendo algunas deficiencias después de este estudio se establecido que en 30% ha incrementado el rendimiento académico, al menos más de 60% de estudiantes asumen que, mediante este sistema se usa mejor las herramientas informáticas, esto obviamente me permite hacer mejoras en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del curso de Termodinámica para Ingeniería Química.

Palabras claves: Enseñanzas, plataforma virtual, sistema virtual y herramientas informáticas.



ABSTRAC

The objective of this research was to establish some relationships that exist in the adoption of a new teaching system in all educational institutions worldwide, due to a global health problem during the years 20120 and 2021, which in many cases has been adopted quickly, but the National University of Callao already had a SGA model platform, which was already being used at the virtual level, but at the undergraduate level it was perhaps a novelty for many, leaving habits or paradigms aside, it has been a challenge to quickly enter this system.

It was necessary to establish some factors that affected the teaching of many similar subjects in Chemical Engineering, where computer tools were already used, but sometimes teachers worry about obtaining better results or finding some deficiencies in this system, the purpose has been to find this . In the short period that is assigned for each research work, it has been found surprising that the students accept 70% of the total of 54 students surveyed, in addition to correcting some deficiencies after this study it was established that 30% has increased academic performance, by Less than 60% of students assume that, through this system, computer tools are better used, this obviously allows me to make improvements in the teaching-learning of the students of the Thermodynamics for Chemical Engineering course.

.

Keywords: Teachings, virtual platform, virtual system and computer tools.



INTRODUCCIÓN

En muchas oportunidades los profesores modificamos los métodos de enseñanza con la intención de promover cambios sustanciales en los métodos, porque comprendemos la imperiosa necesidad de adaptarnos a nuevos retos de innovación, pero tratando de rescatar los factores positivos de la metodología tradicional en la enseñanza universitaria, especialmente los cursos correspondientes a las profesiones de ingeniería, que obviamente en los últimas décadas han cambiado en el enfoque de la enseñanza con el uso de nuevas herramientas de cálculo y tecnologías de información llamados Tics.

La termodinámica para Ingeniería Química o llamado también termodinámica de sistemas heterogéneos, que relativamente es una ciencia compleja por lo abstracto de sus teorías y definiciones; en ella convergen otras ciencias como: química, fisicoquímica, matemática de soluciones numéricas, estadística, etc. Por lo tanto. requiere que el estudiante desarrolle una serie de habilidades y destrezas en el uso de herramientas de cálculo modernos, que permitan optimizar adecuadamente su tiempo para desarrollar sus trabajos de investigación y resolución de problemas numéricos.

Los métodos clásicos de enseñanza y evaluación de la termodinámica general, era mediante el uso de herramientas como la pizarra, exámenes parciales, y el profesor daba cátedra con uso memorístico. Es por eso se requiere innovación en la metodología de la enseñanza con uso adecuado de textos actualizados que incluyen uso de herramientas informáticos, hoy en día el docente está obligado a inducir la investigación en cada capítulo desarrollado, señalando con precisión los objetivos, ya que se deben contrastar el uso de modelos termodinámicos complejos, a partir de datos experimentales.



I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A partir de los comienzos de la década de 90, en nuestro país sufre cambios en las empresas en uso de computadoras y software, en las entidades financieras ofrecen servicios en cajeros automáticos, esto genera una nueva visión, la de orientar su capacitación hacia el uso de las tecnologías informáticas; la proporción de la población que demanda formación va en aumento, el perfil demográfico y socioeconómico de los estudiantes es cada vez más disperso con ocupación parcial, se demanda en la flexibilidad de horarios se requiere incorporar las tecnologías de la información y la comunicación en la formación (Twigg y Miloff 1998)

Actualmente las exigencias del perfil de un profesional en ingeniería, es cada vez mayor, adicionalmente de su formación profesional en diferentes áreas de ingeniería, se requiere conocimiento del manejo al nivel avanzado de hoja de cálculo, manejo y conocimiento de software informático para dar soluciones en menor tiempo, lo que requiere tener bien estructurados sus procesos mentales; por eso ha sido necesario que se creen nuevos métodos de enseñanza que dirijan al estudiante de ingeniería lo más rápidamente posible a un profesional experto (Rosado, Ruiz y Oliva, 1991) Esto conduce al futuro profesional un conocimiento con metas o meta-conocimiento (Brown, 1987).

En los últimos dos décadas el precio de oportunidad de metales y los altos requerimientos de estos materiales, se desarrollan proyectos de ingeniería y diseño nuevos o ampliaciones de los existentes; lo que requiere ingenieros que deben tener determinadas capacidades y aptitudes con conocimientos científicos necesarios a la invención, dispuestos a la capacitación y perfeccionamiento para la utilización de las nuevas técnicas en campo industrial, esto conduce al desarrollar compromisos en “función-precio” (Villasevil, López y Rosado, 2002)



Sin embargo, es necesario conducir a los futuros profesionales en ingeniería, la aplicación de sus conocimientos con responsabilidad social y respeto a la normatividad vigentes en aspectos ambientales, y uso de tecnologías para mejorarla calidad de vida de la población. En definitiva, el objetivo ha sido formar un Ingeniero capaz de desenvolverse en el marco de la Sociedad de la Información en la cual estamos inmersos y que tienda a la del Conocimiento, que es hacia la cual deberíamos dirigirnos. (Villasevil y López, 2005).

La problemática coyuntural que se presenta a nivel mundial, se hace necesario en todas las actividades económicas y educacionales al nivel mundial, es desarrollar con mayor interés el uso de plataforma virtual, que en ocasiones anteriores era opcional y de apoyo al menos en nuestro medio. (De Pablos, Colas y otros 2007).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los efectos del uso de sistema virtual un la FIQ-UNAC en la enseñanza de Termodinámica para Ingeniería Química?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo influye los recursos que dispone la Universidad sobre los estudiantes en la enseñanza de termodinámica?

¿Qué efecto tiene el uso de recursos que usa el docente por el sistema virtual sobre los estudiantes?

¿Cómo influye el sistema virtual sobre rendimiento académico de los estudiantes de termodinámica?



1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Establecer el efecto del uso de sistema virtual en la FIQ-UNAC en la enseñanza de Termodinámica para Ingeniería Química.

1.3.2. Objetivos específicos

Establecer la influencia los recursos que dispone la Universidad sobre los estudiantes en la enseñanza de termodinámica.

Evaluar el uso de los recursos que usa el docente por el sistema virtual sobre los estudiantes

Determinar la influencia del sistema virtual sobre rendimiento académico de los estudiantes de termodinámica.

1.4. Limitantes de la investigación

1.4.1. Limitante Teórico

El presente trabajo de investigación se circunscribe a las teorías relacionados con la enseñanza – aprendizaje en sistema virtual de los estudiantes de Termodinámica para Ingeniería Química y el uso de tecnologías de información.

1.4.2. Limitante Temporal

El tiempo considerado para la toma de registros e información es de un año, comprendido a junio del año 2022, de conformidad con las consideraciones metodológicas aplicado a este tipo de trabajos.



1.4.3. Limitante Espacial

La información se toma de los estudiantes del curso de Termodinámica para Ingeniería Química de la Facultad del mismo nombre de la Universidad Nacional del Callao.



II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Castiblanco, y Vizcaíno (2008) en su artículo *“El uso de las TICs en la enseñanza de la física”*, plantea que el uso de TIC favorece los procesos de enseñanza de la física, solo si se toman como oportunidades para encontrar nuevas ideas. El docente debe asumir las TIC como una herramienta de trabajo para su propio enriquecimiento, al igual que para el diseño didáctico con sus estudiantes.

Ré, Arena, y Giubergia (2012). *“Incorporación de TIC a la enseñanza de la Física. Laboratorios virtuales basados en simulación”*, que presenta una propuesta de incorporación de trabajos prácticos o laboratorio virtual basados en simulación a la enseñanza-aprendizaje de la Física en los primeros cursos universitarios, con posible extensión al nivel secundario. Se plantea además su integración con las TICs. Se consideran las ventajas de su aplicación en el ámbito de enseñanza-aprendizaje de la Física y se enuncian las dimensiones y los criterios de selección.

Serrano y Prendes (2012). *“La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC”*, expresa que, para promover en profesores de física, técnicas que promuevan el aprendizaje activo de la física en sus alumnos, se ha desarrollado un seminario utilizando vídeos, animaciones y experimentos. Esta experiencia se enmarca en el Proyecto Europeo MOSEM. Los resultados indican que, con una adecuada formación, el docente haciendo uso de TIC (específicamente, simulaciones de física), podría mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en secundaria.



Cuesta y Benavente (2014). "*Uso de TIC en la enseñanza de la física: videos y software de análisis*", en este trabajo se abordó el tema de "Movimiento Parabólico" y se indagaron las ideas previas de los estudiantes respecto al contenido antes citado. El tutorial utilizado consistía en la observación de un video de tiro parabólico, seguidamente se resolvieron actividades utilizando un programa de análisis y procesamiento de video Logger Pro (software desarrollado por Vernier Software & Technology) Por último, se contrastaron las ideas previas con el resultado experimental para, finalmente, elaborar las correspondientes conclusiones.

Fonseca y Segarra (2014) "*Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Conceptos de Termodinámica como Herramienta para Futuros Docentes*", La propuesta didáctica con enfoque constructivista que se ha presentado, incorpora TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos de termodinámica mediante la utilización de herramientas virtuales que consideran contenidos fundamentales de la física, tales como: dilatación térmica, propagación del calor, cambios de estado, entre otros.

Faúndez, et al (2014) "*Laboratorio Virtual para la Unidad Tierra y Universo como Parte de la Formación Universitaria de Docentes de Ciencias*", este artículo presenta la implementación de un laboratorio virtual, de bajo costo y apropiado para el trabajo colectivo, para desarrollar la unidad Tierra y Universo, incluida en un curso de física. El laboratorio es diseñado por estudiantes universitarios de física, futuros docentes en escuelas secundarias de Chile. El trabajo se inserta en el concepto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y fue desarrollado y probado en un curso de secundaria de un colegio local. El diseño de laboratorios virtuales como el reportado en este trabajo muestra ser relevante para la formación universitaria de docentes de ciencias y para mejorar la transmisión de conceptos de física a estudiantes de escuela secundaria.



2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Calderón, et al (2015) "*Aulas-laboratorios de bajo costo, usando TIC*". En este trabajo se presentan los resultados de una propuesta educativa orientada a promover el desarrollo de un pensamiento crítico y un mayor interés por las ciencias experimentales. Con este fin desarrollamos propuestas de proyectos educativos susceptibles de ser destinadas a las aulas y laboratorios de las escuelas secundarias y primeros años de la universidad, que resaltan los aspectos metodológicos de las ciencias. Aquí, realizamos una compilación de varios proyectos, que ilustran formas de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en diversos experimentos de ciencias, muchos de ellos publicados individualmente anteriormente, y que en conjunto se pueden utilizar para implementar un aula-laboratorio de bajo costo.

Vera, et al (2015) "*Estudio del movimiento de caída libre usando videos de experimentos*" , los autores muestran que el uso de vídeos de experimentos puede llegar a ser una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje de la física. El primer experimento mostrado es una versión simple del experimento de la torre inclinada de Pisa, donde objetos de masas muy diferentes caen lado a lado si son soltados al mismo tiempo. Los otros experimentos muestran algunos aspectos importantes que deben incluirse en una discusión sobre la importancia de otras fuerzas en el estudio de los cuerpos que caen.

Ausín, et al (2016) "*Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias*", en uno de sus capítulos los autores tratan de acercar los entornos virtuales tanto de enseñanza como de aprendizaje. El progreso de los sistemas digitales y la presencia de estos entornos virtuales en el aprendizaje han favorecido el desarrollo de nuevos sistemas de formación.



2.2. Bases teóricas

2.2.1. La Meta cognición

Llamado también procesos cognitivos, este concepto utilizado en procesos de enseñanza, como expone: Es la capacidad de autoanalizar y valorar nuestros propios procesos y productos cognitivos con el propósito de hacerlos más eficientes en situaciones de aprendizaje y resolución de problemas (Flavell 1993).

Villasivell Marco F., (1997) en su tesis doctoral resume: Meta-cognición es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual. ha alcanzado niveles de conceptualización que integra las distintas perspectivas desde los cuales se ha abordado el estudio. (Tulving y Madigan, 1969)

Se puede decir que la meta-cognición expresa como la capacidad que tiene el estudiante para autorregular el propio aprendizaje, es decir de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación: aplicar, controlar el proceso, evaluar para detectar posibles fallas, y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación. (Villasivell F., 1997)

El término meta-cognición deriva del término “meta memoria”, mencionado por Flavell para referirse al conocimiento que los individuos tienen de la memoria o cualquier proceso relacionado con el almacenamiento y recuperación de la información, para avanzar en los conceptos de metacognición y meta aprendizaje.



Se trata, en síntesis, de que si el alumno ha de “aprender a aprender” lo cual es una necesidad evidente, avanzara en este objetivo mediante la toma de conciencia de cuáles son sus mecanismos de aprendizaje, de cómo funcionan, y de cómo optimizar su funcionamiento (Genovard y Gotzens, 1997)

Se puede resumir que la meta-cognición es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un mecanismo intelectual que le permiten obtener, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su aprendizaje.

2.2.2. Teoría de la enseñanza aprendizaje.

Es de vital importancia señalar las bases en la que se sustenta el proceso de la enseñanza y aprendizaje, que plantean postulados básicos del enfoque que se adopta y que ha tenido mayor repercusión en este tema, que analizan los objetivos, los contenidos, la metodología, las técnicas y la evaluación, que se desprenden cuando se lo considera como eje de un proceso formativo en la educación universitaria.

El constructivismo como teoría y método de la enseñanza. El origen del constructivismo se lo puede encontrar en las posturas de Vico y Kant planteadas ya en el siglo XVIII (Universidad San Buenaventura, 2015), e incluso mucho antes, con los griegos (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007). El primero, es un filósofo napolitano que escribió un tratado de filosofía (1710), en el cual sostenía que las personas, en tanto seres que elaboran explicaciones de lo que sucede en el mundo, solo pueden conocer aquello que sus estructuras cognitivas les permiten construir. Por otro lado, Kant (1724 – 1804), en su texto *Crítica de la razón pura* considera que el ser humano solo puede conocer los fenómenos o



expresiones de las cosas; o sea, únicamente es posible acceder al plano fenomenológico no a la esencia de las “cosas en sí” (Universidad San Buenaventura, 2015)

A partir de los años cincuenta, especialmente con la publicación del texto denominado *Teoría general de los sistemas de Ludwig von Bertalanffy*, se cuestiona profundamente el paradigma del positivismo. Esta propuesta se ve apoyada por los hallazgos hechos en la física: Einstein indica el papel del sujeto y del contexto en la interpretación de la realidad y, posteriormente, Heisenberg formuló el “principio de incertidumbre”, según el cual: no es posible determinar con exactitud la posición de una partícula ya que ésta está alterada por la velocidad y cuando se determine su velocidad no es posible ubicar con exactitud su posición (Universidad San Buenaventura, 2015). Estos elementos apoyaron la idea de que el ser humano es un activo constructor de realidad, con lo cual, el constructivismo estableció algunos principios básicos (Universidad San Buenaventura, 2015), de donde se resume que el conocimiento es una construcción del ser humano y cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, gracias a la actividad de su sistema nervioso central, lo que contribuye a la edificación de un todo coherente que da sentido y unicidad a la realidad.

Existen múltiples realidades construidas individualmente y no gobernadas por leyes naturales: cada persona percibe el entorno de forma particular dependiendo de sus capacidades físicas y del estado emocional en que se encuentra, así como también de sus condiciones sociales y culturales. Como se ha expresado se requiere utilizar el uso adecuado del enfoque adoptado y se dice que el saber didáctico no se reduce a la mera formulación de un tratado o método acerca de lo que se enseña, sino que se constituye en un campo específico del trabajo docente, que cubre toda una gama de reflexiones en torno



a la relación que el maestro tiene con sus alumnos y las circunstancias en las cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gaitán, López, Quintero y Salazar, 2012: 105)

Existen muchas y variadas formas de definir el aprendizaje, se va a tomar las siguientes como referencia: “Desarrollo armónico e integral de las capacidades intelectuales, psicomotoras, aptitudinales, actitudinales, etc., del ser humano” (Pulgar, 2005: 19).

Por lo que, para poder hablar de un aprendizaje, debe existir un cambio apreciable en las personas, sea duradero en el tiempo y tenga resultados diversos (Lamata y Domínguez, 2003: 60).

2.3. Conceptual

2.3.1. Fundamentos de la educación virtual.

Considero técnicamente, la virtualización como una representación simbólica digital de objetos, fenómenos y procesos de una situación real, cuyos resultados son objetos virtuales que tienen existencia en un espacio electrónico que es recreado por el ser humano a través de sistema digital, se evidencia en un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en la gestión de esas representaciones simbólicas de objetos, fenómenos, personas y procesos de una situación real.

Las principales modalidades que se están considerando en el diseño de planes y programas de estudios universitarios se listan en las siguientes definiciones que se consideran, en la mayoría de los casos, convencional:



a) **Presencial.** Es una modalidad en la que la figura del profesor inmediato es la base de este tipo de educación. (Andersen, 1979). “El profesor inmediato es conceptualizado como los comportamientos no verbales que reducen la

distancia física y psicológica entre los maestros y los estudiantes” (p. 544). Gorham (1988) amplió la definición de los comportamientos del profesor inmediato para incluir los comportamientos orales tales como hablar de las experiencias acerca de lo ocurrido fuera del salón de clases.

b) **Semi presencial.** Es una modalidad educativa que demanda un mínimo horas de clases presenciales y el resto se define como estudios independientes, periodo en el cual el estudiante cumplirá con las asignaciones encomendadas por el docente accediendo a la plataforma virtual de la universidad realizando investigación a través de fuentes tradicionales o electrónicas. Para aprobar los cursos bajo esta modalidad, es requerimiento obligatorio cumplir con un mínimo de asistencia a los encuentros presenciales físicos en el aula o laboratorio (Silva, Calichs, 2013).

c) **Distancia.** Es un proceso formativo que utiliza como soporte diversos medios de comunicación como el correo electrónico, televisión, relativamente joven, lo que lo hace coherente con el objetivo de reducir la contaminación y con miras a implementar un sistema de gestión basado en las normas y protocolos internacionales existentes. teléfono, Internet, videoconferencia y teleconferencia interactiva para transmitir información y conocimientos de un medio a otro. Los materiales de estudio son descargados por los estudiantes desde la plataforma educativa en la que se encuentre publicado el curso (Bates, 1999).

d) **Virtual.** Es un proceso interactivo en donde los contenidos de los cursos son analizados y discutidos entre alumnos y profesores de manera sincrónica (videoconferencia, chat interactivo – en ambos casos el estudiante tiene libertad de escoger donde ingresar a la sesión) y asincrónica (foro, correo electrónico) en una relación dialógica (Pérez, Sáiz y i Miravelles, 2006). La educación virtual está basada en un modelo educacional cooperativo donde interactúan los



participantes utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación principalmente Internet y sus servicios asociados (Silvio, 2000). Su objetivo es permitir la adquisición de contenidos particulares y la construcción de conocimientos nuevos a partir del perfeccionamiento de habilidades (reflexión, análisis, búsqueda, síntesis, entre otras) por parte de los estudiantes (Alfaro et al, 2006) En algunos programas, los encuentros presenciales virtuales pueden formar parte de la evaluación final del curso por lo que atender a la sesión podría ser requerimiento para aprobar el curso (Pérez, Sáiz, y i Miravelles, 2006).

e) **Educación en línea (on line).** Es el tipo de educación en la que especialistas, docentes y estudiantes participan remotamente, a través de las redes de computadoras haciendo uso intensivo de las facilidades que proporcionan la Internet y las tecnologías de información y comunicación para lograr así un ambiente educativo altamente interactivo, a cualquier hora y desde cualquier lugar (Gallardo, 2007).

f) **La educación interactiva a distancia.** Se fundamenta en el concepto de tele formación la cual se define como un sistema de impartición de formación a distancia apoyado en las Tecnologías de Información y Comunicación (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, TV digital, materiales multimedia) que combina distintos elementos pedagógicos, instrucción clásica (presencial o auto estudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutores, foros de debate, correo electrónico) (García y Lavié, 2000) En la educación en línea, una sesión presencial se puede realizar en un auditorio donde se encuentran los estudiantes (por ejemplo: Panamá) quienes recibirán instrucción de un docente (por ejemplo: España) a través de la teleasistencia. De igual forma, el estudiante puede acceder de forma diferida a una clase grabada (García y González, 2011).



g) **Educación no presencial.** La educación no presencial, denominada originalmente enseñanza por correo y posteriormente enseñanza a distancia y enseñanza abierta, surgió con la intención de alcanzar a un público que estaba fuera del área de influencia de las instituciones educativas. En relación con sus principales modalidades y desde el punto de vista educativo, la educación no-presencial, en su forma tradicional, sólo ha atendido al aspecto señalado anteriormente (limitaciones geográficas) sin establecer una consideración específica acerca de contenidos y metodologías. Básicamente se utilizaban textos que incluían los temas que había que aprender acompañados de ejercicios, para que los estudiantes se apropiaran de conocimientos que los llevaran posteriormente a ser evaluados (Santángelo, 2000).

h) **Blended Learning.** Modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial (Mariño, 2006) Una idea clave es la de selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa (Fainholc, 2009). Para Bartolomé (2004), este tipo de modalidad se define como cualquier posible combinación de un amplio abanico de medios para el aprendizaje, diseñados para resolver problemas específicos. Una configuración blended podría implicar un 10% de la carga horaria presencial física; 20% presencial virtual y el resto del tiempo asincrónico (empleando medios tradicionales como una llamada telefónica, un correo electrónico o una participación en un foro virtual).

2.3.2. Factores que contribuyen a las diferentes modalidades de Enseñanza.

1. **Relación docente – alumno.** En la universidad emerge como una arista fundamental en el fenómeno educativo, refrendada tanto en el ámbito teórico como empírico. Esta relación ha sido definida y analizada generalmente como la interactividad desarrollada entre los participantes de un proceso de aprendizaje,



reunidos con el propósito de que las personas involucradas aprendan determinados temas (Vallejo, 1998) En el modelo del triángulo pedagógico de Houssay (1988), esta relación corresponde a la conexión pedagógica ente el sujeto que enseña y los sujetos que aprenden.

2. Relación alumno – alumno. En el ámbito universitario se basa en una interdependencia positiva entre dos o más alumnos, lo que les obliga a confiar unos en otros para conseguir un determinado objetivo (Benito y Cruz, 2005).

3. La variable uso de tecnología. En el contexto universitario refuerza el desarrollo académico, amplía el acceso, logra una difusión universal, extiende el saber y facilita la educación durante toda la vida (Urkola, 2014). Se finaliza con tiempo y distancia en la Educación Superior, ambas están relacionadas con la planificación que no es más que la descripción anticipada de un conjunto de acciones relacionadas y que se disponen en una determinada ordenación en el tiempo y espacio (Benito y Cruz, 2005).

2.3.3. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Surge como una necesidad de comunicación rápida en tiempo real, lo que genera con la aparición del uso masivo de Internet, que ha producido en la última década un impacto significativo en la educación y de manera específica en sus modalidades de enseñanza a distancia (Sigalés, 2001). La plataforma de e – learning, campus virtual o Learning Management System (LMS) es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para empresas como para instituciones educativas. Este sistema permite la creación de “aulas virtuales”; en ellas se produce la interacción entre tutores y alumnos, y entre los mismos alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales.



La aplicación del e – learning en contextos institucionales y corporativos se ha centrado preferentemente en la ‘tecnología’ (plataformas virtuales, gestión de contenidos, etc.) y en menor medida lo ha hecho sobre aspectos específicamente pedagógicos. Las plataformas virtuales, entendidas como espacios virtuales de aprendizaje que integran las herramientas y recursos necesarios para gestionar los programas y recursos de formación a través de Internet, requieren ser analizadas y valoradas desde concepciones psicopedagógicas que permitan su evaluación desde criterios específicamente educativos. El diseño conceptual y metodológico de la enseñanza virtual debe integrar plenamente estos referentes. El bajo perfil de este sustrato psicopedagógico, que integre y racionalice las actividades desplegadas en entornos virtuales, ha sido hasta ahora un inconveniente para el logro de mejores resultados formativos, así como el control de calidad necesario en cada fase del proceso de enseñanza y aprendizaje (Bates, 2001; García Aretio, 2007).

Es inevitable, por tanto, avanzar en el estudio de los aspectos directamente relacionados con los procesos didácticos aplicados a la enseñanza virtual. Aplicando perspectivas emergentes como la vinculada al aprendizaje colaborativo (Johnson y Johnson, 2000) o la teoría de la actividad (Issroff y Scanlon, 2002) que conciben las tecnologías como herramientas mediadoras entre la fuente de la información y las personas que aprenden, es posible profundizar en los aspectos psicopedagógicos del aprendizaje. Las aplicaciones educativas de las tecnologías digitales pueden beneficiarse de estos enfoques derivados de las perspectivas constructivistas (De Pablos, 2006 Mac Donald, 2003; Schire, 2006; Weinberge y Fischer, 2006). En el ámbito universitario, el e-learning está asociado al concepto de campus virtual, el cual puede ser definido en términos de una red que utiliza una tecnología digital como medio de conexión entre todos los miembros y servicios de una comunidad universitaria (Collis y Moneen, 2001). En este contexto, el uso de las plataformas virtuales se ha convertido en los últimos diez años en una realidad generalizada, ya que a través



de estas herramientas se puede ofrecer el soporte tecnológico necesario que sustenta el entorno de aprendizaje. De acuerdo con Pulkkinen y Peltonen (1998) cabe afirmar que un entorno de aprendizaje es un espacio organizado específicamente para propósitos formativos y que está apoyado en una serie de decisiones en torno a las formas de enseñanza y la elaboración del conocimiento. También incluye las decisiones prácticas necesarias para que el aprendizaje conecte con el tiempo, el lugar y las rutinas de trabajo, de manera que proporcionen la organización conjunta necesaria para generar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.3.4. Las plataformas o sistemas de gestión del aprendizaje.

Son hoy en los centros universitarios herramientas habituales que soportan el ensamblado de herramientas de comunicación y los materiales de las actividades de que se compone un sistema e-learning o espacio virtual llamado también teleformación. A través de ellas, se realizan las actividades de enseñanza y de aprendizaje, la evaluación y la organización del proceso didáctico. La enseñanza a distancia ha evolucionado en los últimos años hacia modelos de formación en línea, apoyados en la utilización de las redes digitales, fundamentalmente Internet. Como ya ha ocurrido con otras tecnologías aplicadas a la educación, el uso de redes se ha desarrollado partiendo desde distintas perspectivas hasta cristalizar en modelos reconocibles. Según Harasim, Roxanne, Turoff y Teles (2000) podemos hablar de cuatro modelos básicos vinculados a los usos educativos de las redes informáticas:

El modelo de aula en red que permite conectar clases de distintos centros educativos con el fin de facilitar su comunicación e intercambio de materiales. Por su parte, las redes informáticas han colaborado en la implantación de metodologías colaborativas. La American Open University y la British Open University fueron las instituciones pioneras en introducir este formato. Los cursos en red constituyen el primer acercamiento a los actuales sistemas digitales de aprendizaje (e-learning) aportando el soporte para los campus virtuales.



Finalmente, las redes de conocimiento constituyen un modelo integrado que cubre variados servicios (gestión académica, biblioteca, docencia, investigación, etc.) y por tanto son el soporte de las comunidades de aprendizaje virtuales (García Aretio, 2007).

En el caso español, diferentes estudios realizados en este campo ilustran sobre las tendencias que se han dibujado en el panorama del e – learning en la universidad. Así, en el trabajo elaborado por Área (2001) se avanzaban ya algunas de las modificaciones que la integración de las redes telemáticas está provocando en la educación superior, referidas básicamente a la naturaleza y a los diferentes procesos de enseñanza (sistemas de comunicación, interacción entre alumnado y profesorado) y en las diferentes modalidades educativas ofertadas por las universidades.

En el estudio coordinado por Valverde (2004), se recoge la oferta formativa on-line de las universidades públicas españolas tanto en titulación oficial como propia. Sobre los estudios dirigidos al análisis de la oferta formativa de grado, cabe destacar el trabajo coordinado por Albert Sangrà (2005) en el que, partiendo de la realidad de la oferta formativa por medios electrónicos que se llevan a cabo en las universidades, se pretende disponer de una imagen de la oferta educativa en el contexto universitario español. Respecto al análisis de las posibilidades tecnológicas y pedagógicas que nos ofrecen las herramientas virtuales, podemos encontrar referencias en los trabajos de De Benito y Salinas (2002) o De Benito (2006). Una de las principales conclusiones que emerge de estos trabajos es la constatación de que, en el campo de la formación, las posibilidades de las TIC no dependen exclusivamente del potencial técnico de las herramientas utilizadas, sino que obedecen en parte a una concepción de la enseñanza en la que se prioriza un modelo de aprendizaje, que resuelve la forma de entender y potenciar la relación entre el profesorado y el alumnado y determina la importancia que adquieren los procesos pedagógicos en los entornos virtuales de formación.



Una vez iniciado el proceso de generalización de los entornos virtuales en las universidades españolas, el desafío consiste en construir modelos que respondan a concepciones educativas concretas: así hablamos de modelos constructivistas, interactivos, colaborativos, etc., que en su mayoría responden a los planteamientos de la educación flexible (Barberá y Badia, 2004; Collis y Moneen, 2001; Fallows y Bhanot, 2002; Moran y Myringer, 1999; Steeples y Jones, 2002).

En las circunstancias actuales la aplicación de estos modelos en el contexto universitario responde a diferentes objetivos; la tecnología puede contribuir a implicar y apoyar a los alumnos mediante diferentes propuestas formativas no presenciales, pasando por formatos de carácter mixto que combinan la enseñanza presencial con la virtual (blended – learning), flexibilizando así la oferta formativa con el objetivo de ajustarla a todos sus posibles destinatarios (Adell, Bellver y Bellver, 2009). La construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) representa una excelente oportunidad para incorporar mejoras en las metodologías de enseñanza; uno de ellos es el de orientar y organizar la docencia hacia buenas prácticas con TIC, incorporando el uso de plataformas virtuales, como soporte fundamental o como complemento de la enseñanza presencial, por su capacidad para potenciar la construcción autónoma y social del conocimiento.

2.4. Definición de términos básicos.

Aprendizaje. El aprendizaje es un proceso que no ocurre en solitario, sino por el contrario, la actividad auto estructurante del sujeto está mediada por la influencia de otros, por ello el aprendizaje, es en realidad, una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura.

Enseñanza. “La enseñanza puede ser descrita como un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales



compartidos, fruto y plataforma a la vez de este proceso de negociación” (Coll y Solé, 1990).

Aula. El aula es el espacio físico en donde tradicionalmente se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje; su diseño y disposición o administración del espacio puede ir desde un formato tradicional (en donde se ubica el docente al frente de la pizarra y los estudiantes en filas) hacia un formato modular en núcleos o grupos de trabajo circulares o semicirculares, en medio de los cuales el docente gravita generando un modelo más constructivo y menos jerárquico o tradicional.

Ausentismo. El ausentismo, en términos técnicos educativos, es la inasistencia del estudiante a su clase sin una excusa válida de forma periódica, cíclica o definitiva, de tal modo que se provoca una interrupción parcial o total del ritmo normal de estudio; el ausentismo y la tasa de abandono de la escuela están vinculados a muchos problemas sociales.

Ausubel, David. Psicólogo educativo de notable influencia a partir de los años setenta del siglo XX, en lo referente a como se realiza la actividad intelectual en el ámbito escolar. Postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognoscitiva, asumiendo así una posición constructivista.

Autoevaluación. Proceso de evaluación desarrollado por la propia persona a evaluarse; si se toma en cuenta que la evaluación es una comparación entre una situación ideal con la real para emitir un juicio de valor, la autoevaluación requiere una considerable cuota de responsabilidad y honestidad para emitir dicho juicio de valor.

Brecha digital. Puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la



educación mediante las NTI. Brecha digital no se relaciona solamente con aspectos exclusivamente de carácter tecnológico, es un reflejo de una combinación de factores socioeconómicos y en particular de limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática.

Calidad educativa. Calidad es más que rendimiento académico, implica el compromiso, la satisfacción, la entrega, lo que requiere un amplio rango de medidas de resultados; la búsqueda de la calidad no está en un punto de llegada, está en el camino; es un proceso cuasi – ético.

Capacitación. Tendencia una cultura o disciplina personal de autodesarrollo profesional debe emerger en las instituciones de formación docente –o antes-; si a los estudiantes universitarios no se les exige o no se les introduce en el camino de las responsabilidades profesionales autónomas, si no se les ayuda a construir un hábito de lectura o de actualización, difícilmente podrán autoformarse en el escenario laboral.

Coevaluación. Evaluación entre iguales es un proceso para obtener información en un grupo de sujetos homogéneos a ser evaluados; un ejemplo concreto de coevaluación se da cuando el docente o tutor solicita a los estudiantes de un grupo evaluar test o exámenes de sus propios compañeros –sin autoevaluarse o bien, otro ejemplo, cuando docentes evalúan el desempeño de sus colegas.

Competencias. Se puede definir “competencia”, en el ámbito educativo, como una capacidad para realizar algo. Implica conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y comportamientos armónicamente integrados, para el desempeño exitoso en las distintas circunstancias de una función.

Constructivismo. El constructivismo parte de una serie de elementos psicopedagógicos que se articulan en torno a la actividad intelectual y que



implica una construcción social e individual del conocimiento. Lógicamente se trata del estado inicial de los alumnos, los esquemas de conocimiento y la significatividad en el aprendizaje.

Conocimiento. Es una forma de capacidad intelectual, de habilidades, destrezas y competencias que se puede medir a través de métodos cualitativos, cuantitativos y psicométricos; en no pocos casos, se asocia el tema de conocimiento al de inteligencia (ver Inteligencias múltiples) como capacidad de aprendizaje, como capacidad de adaptarse al entorno o como respuesta adecuada a un estímulo.

Didáctica. Según los planteamientos teóricos contemporáneos, la didáctica capacita al docente para que éste pueda facilitar el aprendizaje de los estudiantes; para ello es necesario contar con un bagaje de recursos técnicos sobre las estrategias para enseñar –y aprender– y sobre los materiales o recursos que mediatizan la función educativa.

Dinámica de grupos. Se emplea con distintas connotaciones. En primer lugar, puede designar los fenómenos psicosociales que se producen en los grupos humanos y las leyes que los rigen. En este sentido, puede ser entendida como teoría de la interacción humana en los grupos sociales; otra acepción la entiende como un conjunto de métodos y técnicas grupales aplicables a los individuos y a las organizaciones sociales. En este caso es preferible utilizar la expresión "técnicas grupales".

Docente. Profesional cuya función es el ejercicio de la docencia o conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo dado, también conocido como profesor o maestro.

Educación integral. Donde se debe entregar metas, fines y propósitos



educativos dirigidos a relaciones de sentido conducentes al perfeccionamiento humano. Los valores educativos más importantes deben orientar la acción hacia dichas metas.

e-Learning. Procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que auto-gestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros.

Eje transversal. Los ejes transversales suelen estar referidos a valores humanos, competencias comunicativas, tecnologías, educación ambiental, equidad de género, educación cívica, formación empresarial, educación para la paz y democracia.

Entorno como espacio virtual. Espacio que es flexible e interactivo (o amigable), que permite acceder a materiales de estudio y fuentes de recursos. Permite aprender sin coincidir en espacio ni en tiempo y asume las funciones de contexto de aprendizaje que en los sistemas de formación presencial desarrolla el aula.

Estrategia metodológica. Es un sistema de acciones que se realizan con un ordenamiento lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos educativos, es decir, constituye cualquier método o actividad planificada que mejore el aprendizaje profesional y facilite el crecimiento personal del estudiante.

Evaluación. Cuando se habla de evaluación inmediatamente se asocia a la idea de realizar mediciones. Sin duda, la evaluación implica realizar mediciones, pero también comprende actividades de estimación cualitativa. La evaluación proporciona al docente información importante sobre la utilidad o eficacia de las estrategias de enseñanza implementadas en la clase.



Investigación educativa. El debate en torno a los métodos de investigación en las ciencias sociales, especialmente en el campo de la educación, abarca ya más de dos décadas en el ámbito internacional. La controversia, centrada alrededor del tema cantidad y calidad, es decir entre los llamados paradigmas cuantitativos y paradigmas cualitativos, sigue vigente y no ha alcanzado consenso.

Meta cognición. Habilidades del pensamiento que implican el nivel cognitivo más alto, las más difíciles de adquirir pero que pueden transferirse de un dominio a otro con más facilidad, tales como la planificación, la organización, el monitoreo, la evaluación y la autorregulación.

Método y metodología. La ciencia es un tipo particular y específico de conocimiento. Para lograr un conocimiento de tal naturaleza, o sea, para hacer ciencia, es preciso seguir determinados procedimientos que nos permitan alcanzar el fin que procuramos: no es posible obtener un conocimiento racional, sistemático y organizado actuando de cualquier modo; es necesario seguir un método, un camino que nos aproxime a esa determinada meta.

Motivación en la enseñanza. El papel del docente en el ámbito educativo es la motivación debe estar centrado en inducir motivos en sus alumnos en lo que respecta a sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase, dando significado a las tareas escolares y proveyéndolas de un fin determinado, de manera tal que los alumnos desarrollen un verdadero gusto por la actividad asignada y comprendan su utilidad personal y social.

Par. Significa igual o semejante; ahora bien, contextualizando, los pares académicos son los que llegan “como iguales o semejantes” a las autoridades académicas de las Instituciones de Educación Superior (que visitan o evalúan),



es decir, no son ni más ni menos, sino iguales; este grupo de iguales o semejantes se pueden constituir en grupos de dos, tres, cuatro, cinco o seis, depende de las dimensiones organizacionales de la institución que van a evaluar.

Plataformas virtuales. Son programas (softwares) orientados a la Internet, se utilizan para el diseño y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la red internacional. Permiten mejorar la comunicación (alumno – docente; alumno – alumno) y desarrollar el aprendizaje individual y colectivo.

Proceso de Enseñanza – Aprendizaje. Desarrollo gradual de la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

Pedagogía. Algunos autores la definen como ciencia, arte, saber o disciplina, pero todos están de acuerdo en que se encarga de la educación, es decir, tiene por objeto el planteo, estudio y solución del problema educativo; o también puede decirse que la pedagogía es un conjunto de normas, leyes o principios que se encargan de regular el proceso educativo.

Piaget, Jean (Ginebra, 1896 – 1980).- Psicólogo Suizo y autor de más de un centenar de obras donde expone su pensamiento, hace hincapié en renovar la concepción tradicional de la psicología, al empujar la comprensión de los procesos psíquicos a partir de la psicología genética, la cual fue fundamental para el cimiento de la psicología cognitiva. la teoría de Piaget se ubica en el psicológico, aunque su concepción trascendió a lo epistemológico y educativo.

Red de aprendizaje. Está transformando las relaciones, las posibilidades y los resultados de la enseñanza y el aprendizaje. La conexión de las redes (físicas y



virtuales) se ha convertido en una fuerza para la nueva forma de hacer educación. Proporciona el medio con el cual los estudiantes se pueden relacionar con sus compañeros, recursos y expertos con el fin de construir sus conocimientos y desarrollar habilidades.

Rúbricas. Indicaciones técnicas que aporta el docente a los estudiantes, a modo de criterios, sobre los énfasis en la evaluación; las rúbricas pueden ser orales o escritas, antes de la evaluación o en la evaluación; estas rúbricas evitan los excesos del subjetivismo docente a la hora de emitir juicios de valor o calificaciones.

Sujomlinski, Vasili Alexandrovich. Es muy poca la diferencia en la concepción del pensamiento pedagógico de Sujomlinski (Ucrania, 1918 – 1970) y la de Makárenko. En la segunda mitad del siglo XX, era necesario revalorar el sentido de la colectividad y la manera de concretizarse en el seno de la escuela.

Taxonomía de Bloom. El establecimiento de un sistema de clasificación o taxonómico comprendido dentro de un marco teórico, surgió en una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston, Estados Unidos en 1948. Se buscaba que este marco teórico pudiera usarse para facilitar la comunicación entre examinadores, promoviendo el intercambio de materiales de evaluación e ideas de cómo llevar ésta a cabo.

Teleformación. El e-learning o Tele formación, también denominado formación en red, aprendizaje virtual, formación virtual, aprendizaje on-line, es una modalidad de enseñanza en la que el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza de forma mediada a través de las redes de comunicación.



Su finalidad es alcanzar los objetivos de aprendizaje a través de contenidos y actividades mediadas por el ordenador.

TIC – NTIC – ICT. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); o bien Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC); en inglés: Information and Communication Technology (ICT).



III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis.

3.1.1. Hipótesis General

En la enseñanza de la Termodinámica para ingeniería Química se requiere determinar los efectos que produce el sistema virtual en los estudiantes.

3.1.2. Hipótesis Específica.

Los recursos que dispone la Universidad influye sobre los estudiantes en la enseñanza de termodinámica.

El uso de recursos que usa el docente por el sistema virtual tiene efectos sobre los estudiantes.

La enseñanza por medio del sistema virtual influye en rendimiento académico de los estudiantes de termodinámica para Ingeniería Química.

3.2. Definición conceptual de variables

Variable Dependiente (y): Enseñanza de la Termodinámica para Ingeniería Química.

Esta variable depende de los factores internos o externos en la enseñanza de termodinámica para Ingeniería Química, lo que permite la satisfacción con el sistema aplicado.

Variable Independiente (X). Sistema virtual

Variable que permite identificar los factores que influyen en la aplicación del sistema virtual en los estudiantes.



3.2.1. Operacionalización de variable

En la tabla 1 se muestra la operacionalización de variables.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
Dependiente (Y)	Relación de X y Y	Suficiente	Porciento	Estadístico	Observación
		Insuficiente			
Independiente (X)	Factores internos	Satisfecho Insatisfecho	Porciento	Descriptivo	Cuestionario
	Relación docente-alumno uso de recursos.	Satisfecho Insatisfecho	Porciento	Descriptivo	Cuestionario
	Virtualidad y rendimiento	Aprobado Desaprobado	Porciento	Descriptivo	Registro



IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de investigación

4.1.1. Tipo de investigación.

Esta investigación permite identificar las características del sistema virtual y /o plataforma virtual con uso de herramientas y software en la enseñanza de la Termodinámica para Ingeniería Química, para lograr este propósito se requiere identificar la influencia de aspectos relacionados con el sistema, para lo cual se debe conocer la naturaleza y el contenido del curso y los elementos requeridos para su desarrollo en el sistema presencial y virtual, por lo que se **considera descriptivo correlacional**.

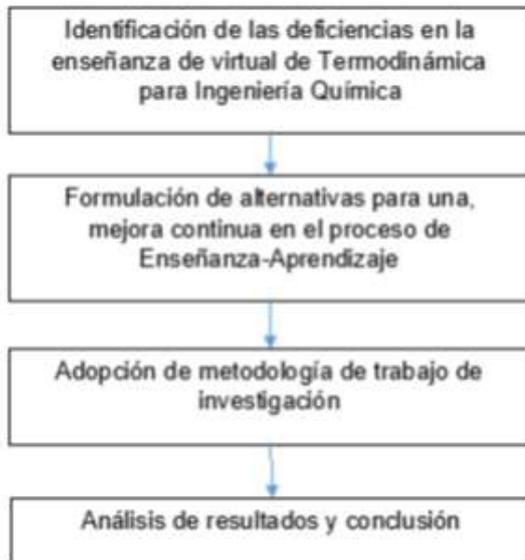
4.1.2. Diseño de la investigación.

La presente investigación tuvo corresponde a un **diseño no experimental**, en esta investigación no existen manipulaciones en las variables de control, estas se analizan en su contexto natural, mediante observaciones directas.



Figura 1

Diseño metodológico



4.2. Método de investigación.

Se realizó una Investigación tipo descriptiva apoyada en un cuestionario encuesta y se hizo el análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Con base en la encuesta se realizó el diagnóstico del estado en la que encontraba sobre algunos aspectos referidos en sistema virtual con plataforma existente para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

Se ha diseñado una metodología de enseñanza interactiva de la Termodinámica apoyada en las TIC. Para lo cual se ha elaborado un cuestionario estructurado en tres rubros, con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, este consta de veinte preguntas con tres escalas de respuesta.



Los ítems fueron:

- a) Identificación de los factores que influyen en el aprendizaje de la termodinámica.
- b) Descripción del proceso actual del aprendizaje de la termodinámica para Ingeniería Química.
- c) Aspectos a mejorar en el proceso actual del aprendizaje de la termodinámica. Las preguntas y escalas de respuesta se muestran en las siguientes tablas.

4.3. Población y muestra.

Del universo de estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Callao, se trabajó aproximadamente con 200 estudiantes, 100 estudiantes sistema presencial mediante registros y 100 estudiantes que se encuentran trabajando vía remoto.

4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado

Desde el domicilio, vía remota conectado a la plataforma de la Universidad Nacional del Callao, durante el período comprendido entre 01-07-2021 a 30-06-2022.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

Para el efecto se ha elaborado un cuestionario de 5 grupos:

1. El factor interno del estudiante (tabla 2).
2. Sobre el factor uso de herramientas virtuales. (tabla 3)
3. Mide factor virtual o presencial (tabla 4).
4. Factor docente-estudiante (tabla 5)
5. Factor preferencia sobre algún del curso
6. Factor preferencia de herramienta informáticos usados.



4.6. Análisis y procesamiento de datos

Para la evaluación de las respuestas se ha usado la escala de Likert.

ESCALA DE CALIFICACIÓN			
4	3	2	1
MUY SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO	MUY INSATISFACTORIO

Tabla 2

Factor interno del estudiante

N°	Preguntas	Escala
1	Cuando termina el dictado de cada clase ¿Cuál es su retención del tema que se ha tratado?	
2	Durante el desarrollo del dictado de clase ¿siente fatiga?	
3	¿Se siente motivado para desarrollo de cada clase?	
4	En la mayoría de los dictados de cada clase ¿Requeriría que se repita las partes que ha quedado en duda?	

Tabla 3

Factor herramientas informáticos

N°	Preguntas	Escala
5	¿Es satisfactorio los recursos que usa el profesor durante el desarrollo de sus clases?	
6	¿Cómo cree usted las herramientas de cálculo que usa el profesor?	
7	¿Cómo lo percibe usted la plataforma existente de la Universidad?	
8	El profesor según usted ¿Utiliza un modelo adecuado para desarrollar este curso en especial?	

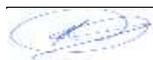


Tabla 4*Factor virtualidad*

N°	Preguntas	Escala
9	¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema presencial?	
10	¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema virtual?	

Tabla 5*Factor Docente-alumno*

N°	Preguntas	Escala
11	¿El profesor resuelve los problemas del tema a su satisfacción?	
12	¿El profesor usa y muestra adecuadamente los modelos termodinámicos?	
13	¿El profesor debería usar simulador para el desarrollo de los modelos?	
14	¿El profesor adapta los modelos termodinámicos al uso práctico real?	
15	¿El profesor incentiva el desarrollo de proyectos con aplicaciones termodinámico?	
16	¿El profesor conoce herramientas de cálculos para el desarrollo de sus clases en forma virtual?	
17	¿Es importante para usted el curso de termodinámica II para su formación profesional?	



Tabla 6*Temas de preferencias del estudiante*

Tema	Número
Refrigeración y licuefacción	1
Comportamiento real en ELV	2
Modelos que representan la fase vapor o gaseosa	3
Modelos que representan la fase Líquida	4
Equilibrio de Reacciones químicas	5

Tabla 7*Uso de herramientas informáticos*

Herramienta	Número
Excel	1
Matlab	2
Mathcad	3
Polymath	4
Symbolab	5

Nota: Tanto en la tabla 6 y en tabla 7 se asigna un número para que el estudiante encuestado elija el tema o herramienta que le interesa.

Mediante el uso de los instrumentos de la investigación realizada, para su correcto análisis de los datos se ha utilizado herramientas de cálculo, Excel y SPSS.

Con los instrumentos validados y confiables, se procedió con su aplicación, obteniendo resultados de los mismos, con datos que fueron procesados mediante el análisis de frecuencia con el programa SPSS.



V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos

Factor interno del estudiante

Figura 2

Cuando termina el dictado de cada clase ¿Cuál es su retención del tema que se ha tratado?

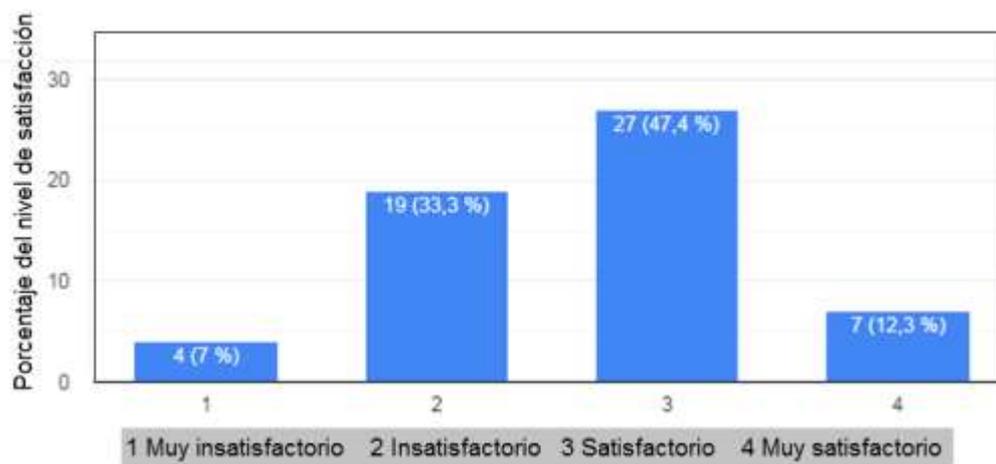


Figura 3

Durante el desarrollo del dictado de clase ¿siente fatiga? Durante el desarrollo del dictado de clase ¿siente fatiga?

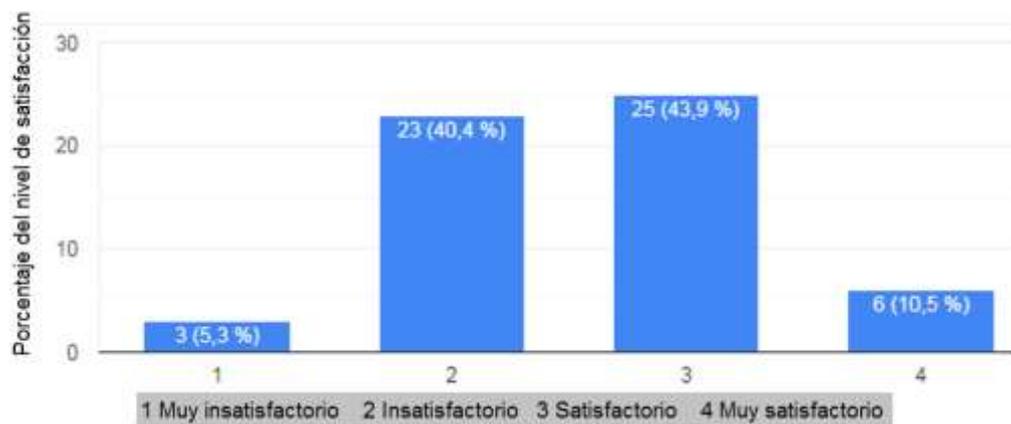


Figura 4

¿Se siente motivado para desarrollo de cada clase?

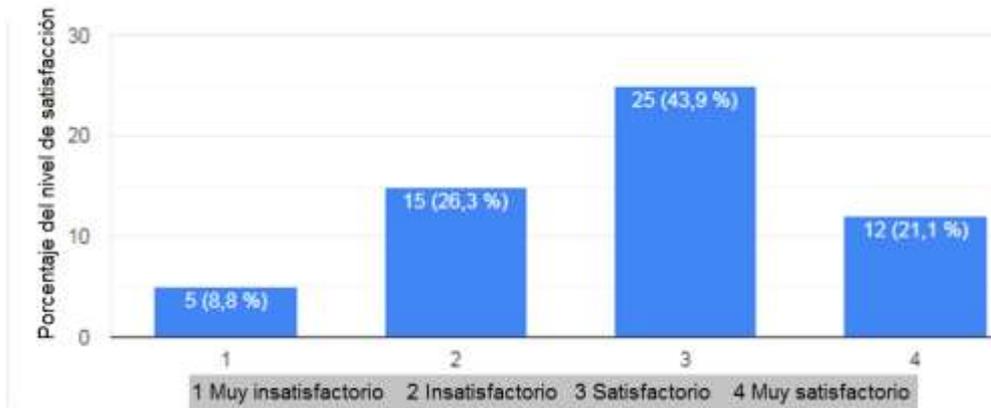


Figura 5

En la mayoría de los dictados de cada clase ¿Requeriría que se repita las partes que ha quedado en duda?

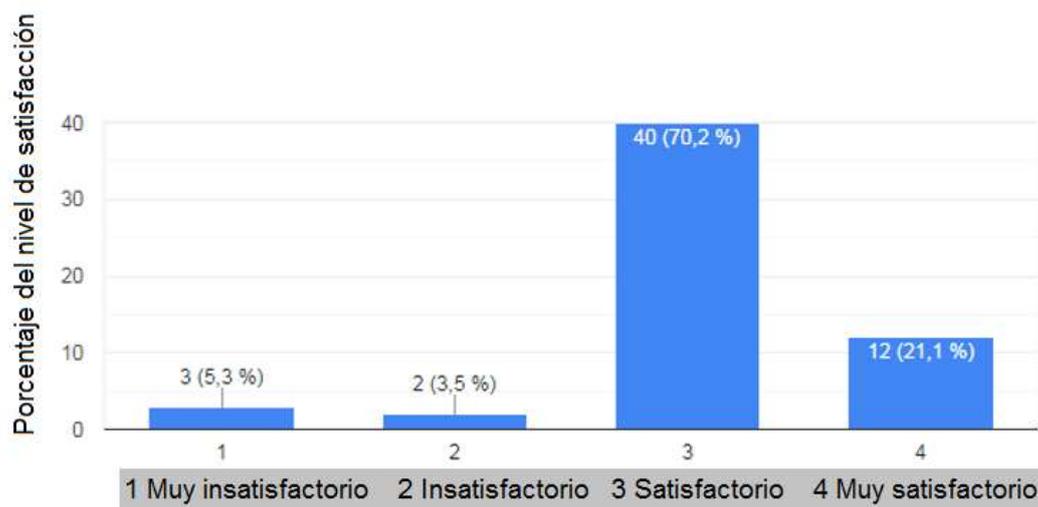


Figura 6

¿Es satisfactorio los recursos que usa el profesor durante el desarrollo de sus clases?

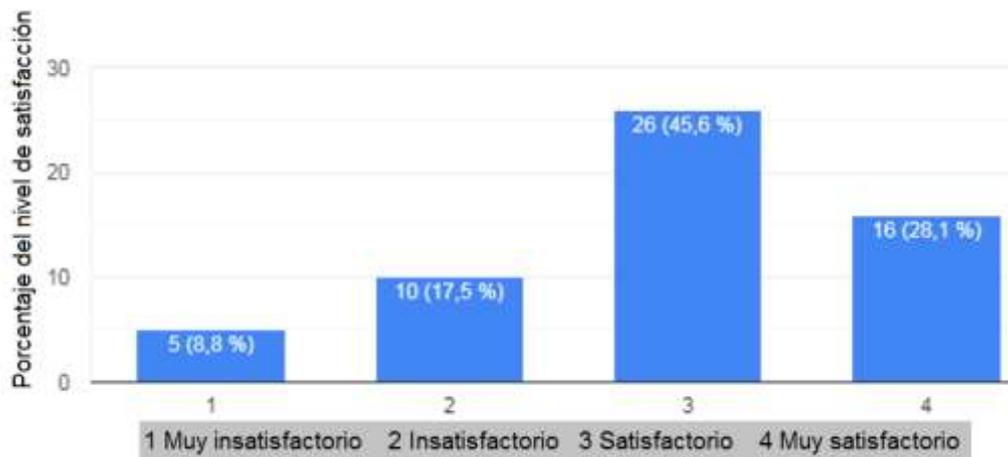


Figura 7

¿Cómo cree usted las herramientas de cálculo que usa el profesor?

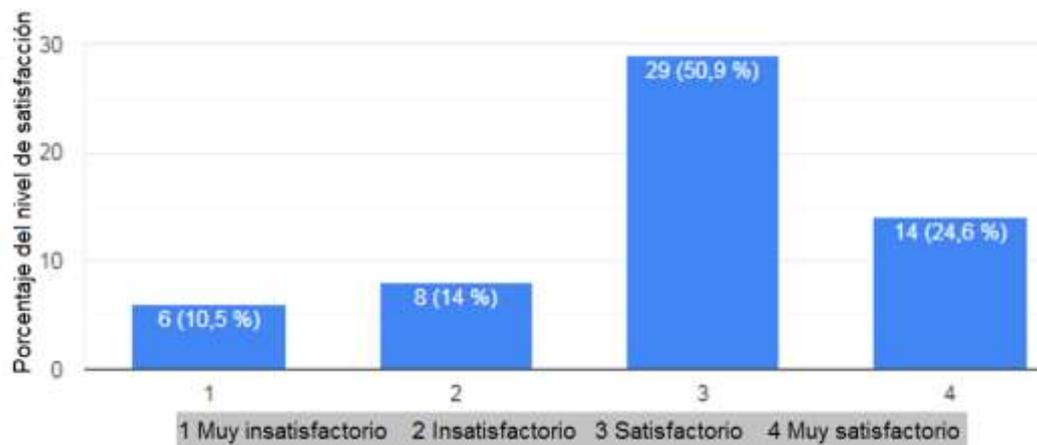


Figura 8

¿Cómo lo percibe usted la plataforma existente de la Universidad?

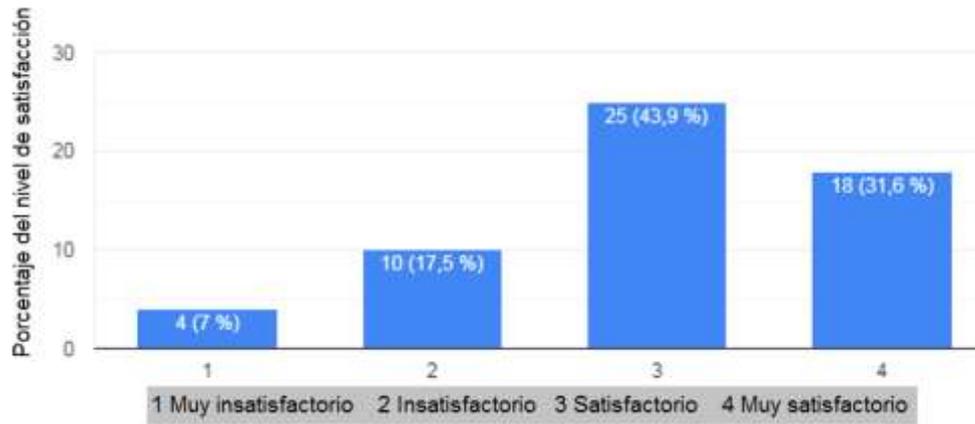


Figura 9

El profesor según usted ¿Utiliza un modelo adecuado para desarrollar este curso en especial?

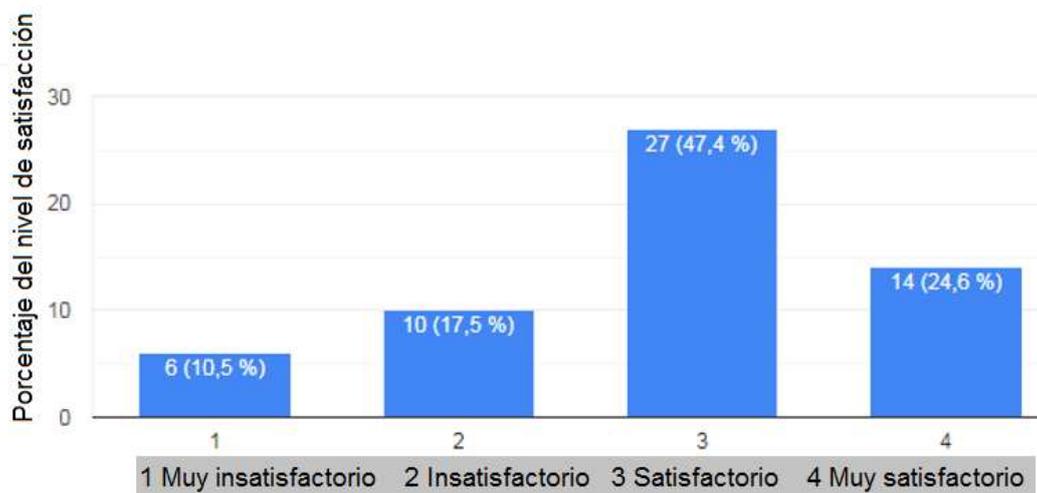


Figura 10

¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema presencial?

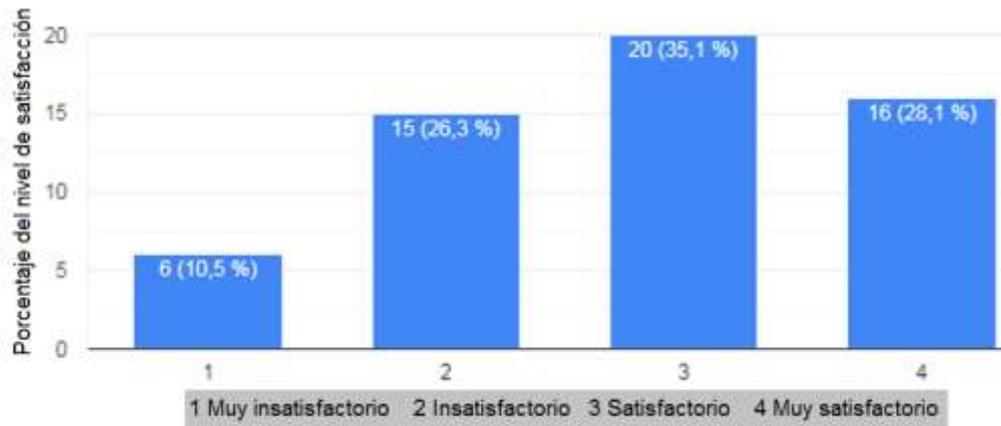
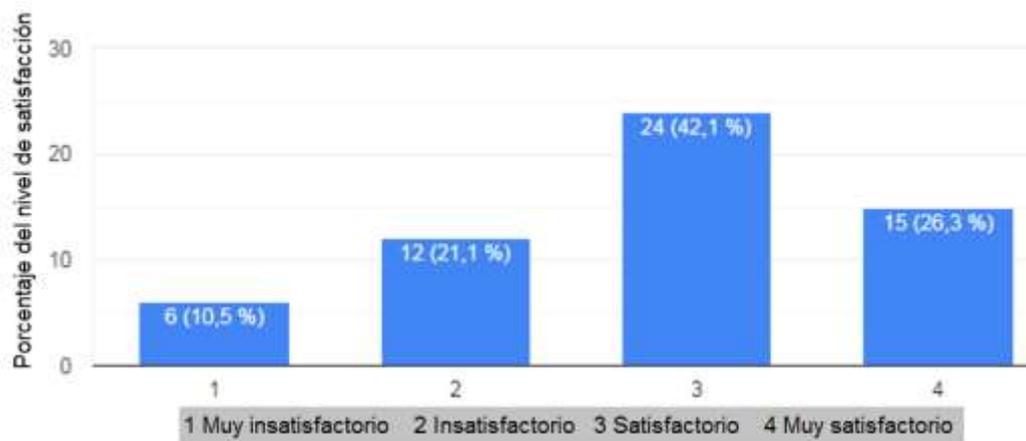


Figura 11

¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema virtual?



Factor Docente-alumno

Figura 12

¿El profesor resuelve los problemas del tema a su satisfacción?

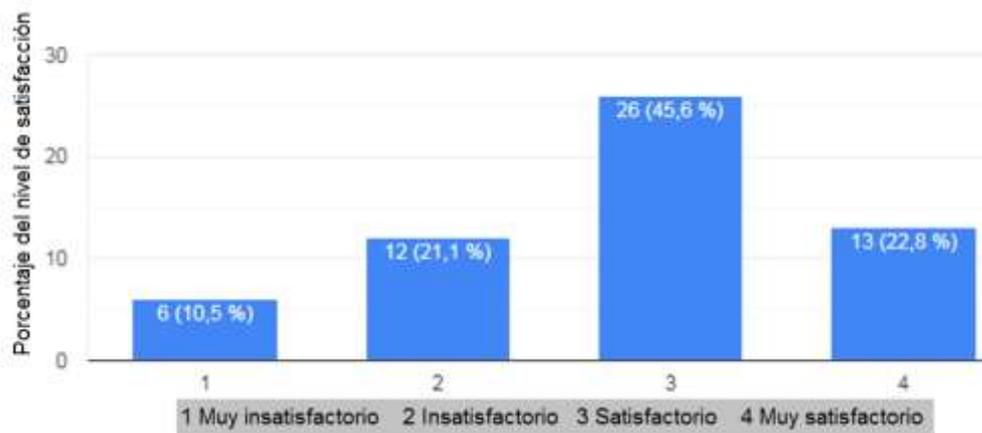


Figura 13

¿El profesor usa y muestra adecuadamente los modelos termodinámicos?

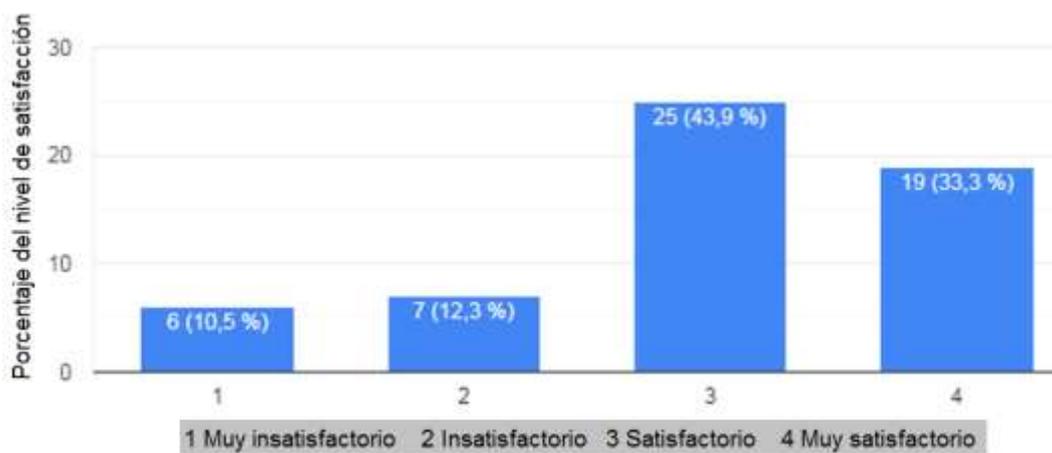


Figura 14

¿El profesor debería usar simulador para el desarrollo de los modelos?

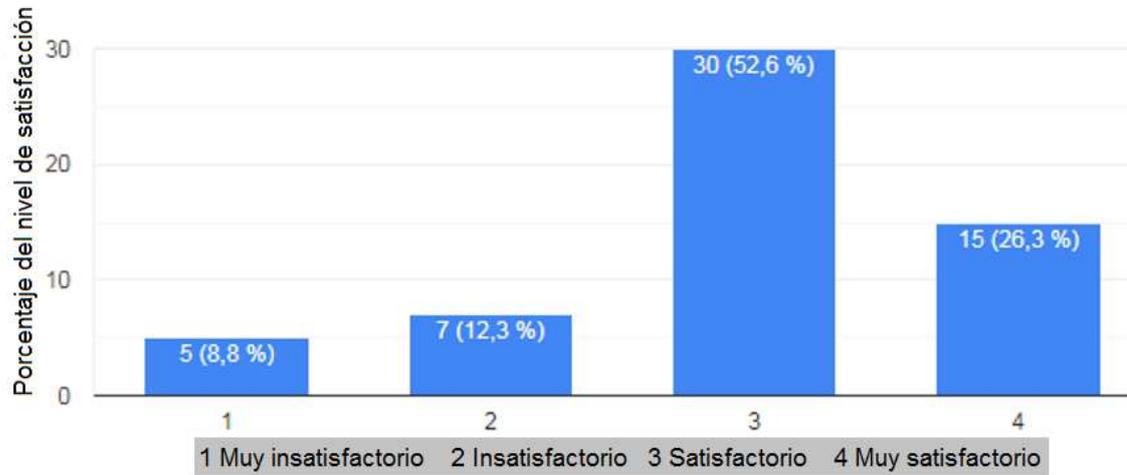


Figura 15

¿El profesor adapta los modelos termodinámicos al uso práctico real?

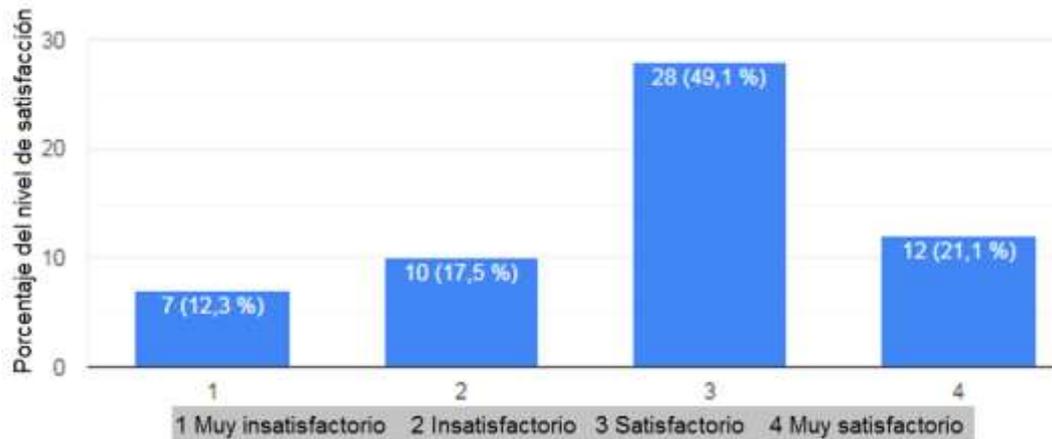


Figura 16

¿El profesor incentiva el desarrollo de proyectos con aplicaciones termodinámico?

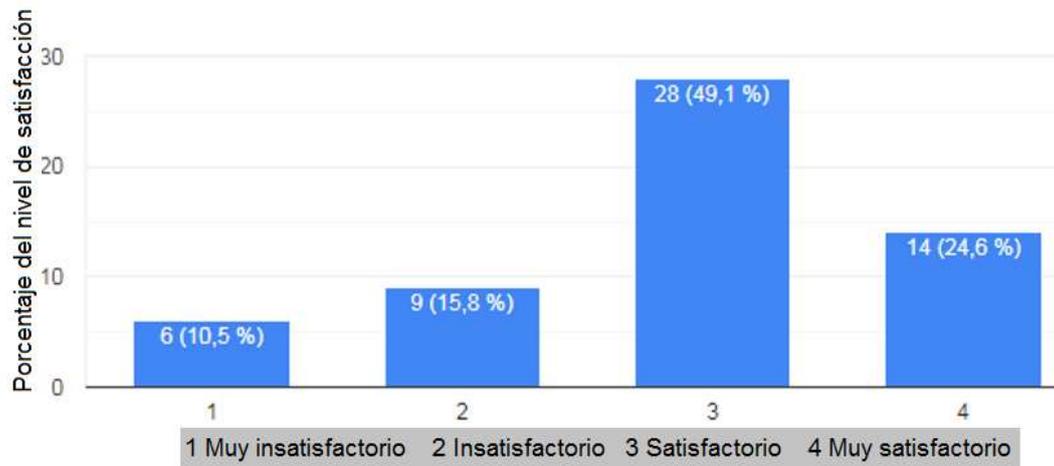


Figura 17

¿El profesor conoce herramientas de cálculos para el desarrollo de sus clases en forma virtual?

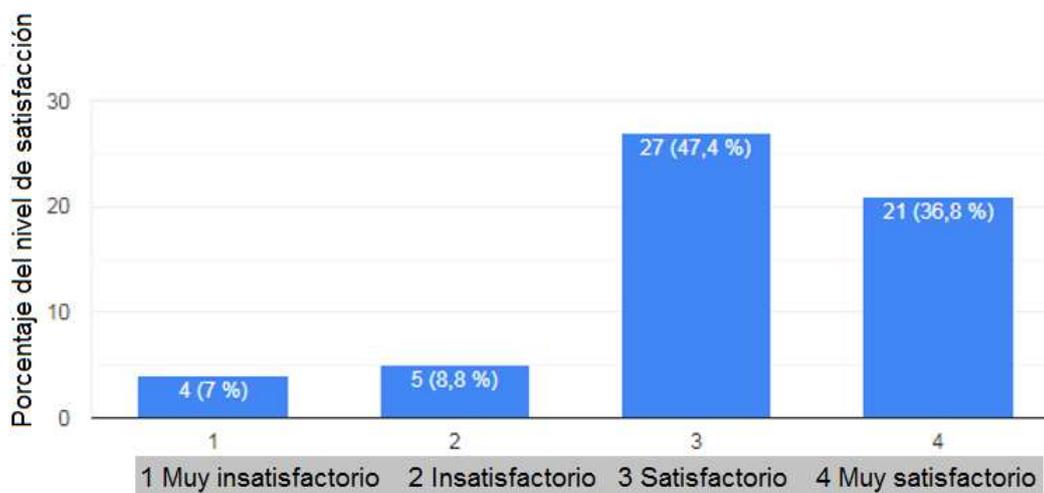


Figura 18

¿Es importante para usted el curso de termodinámica II para su formación profesional?

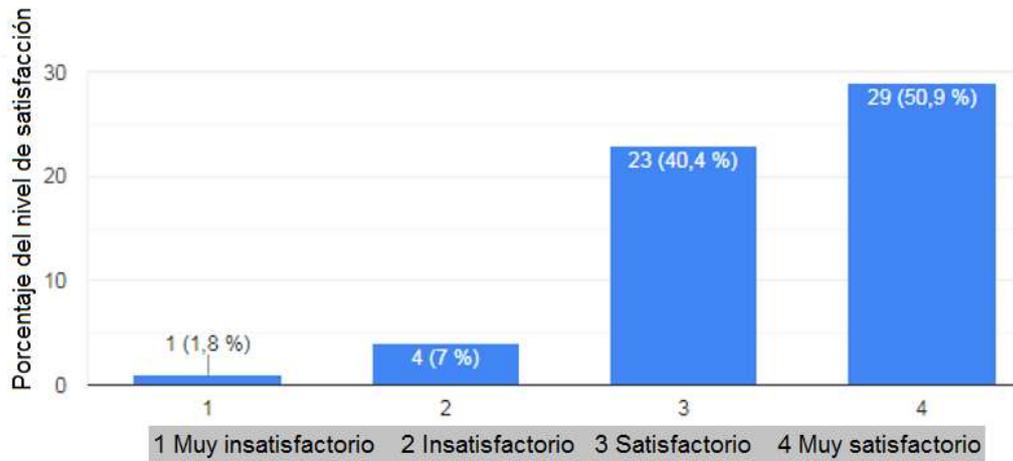


Figura 19

¿Para usted el profesor conoce de pedagogía educativa?

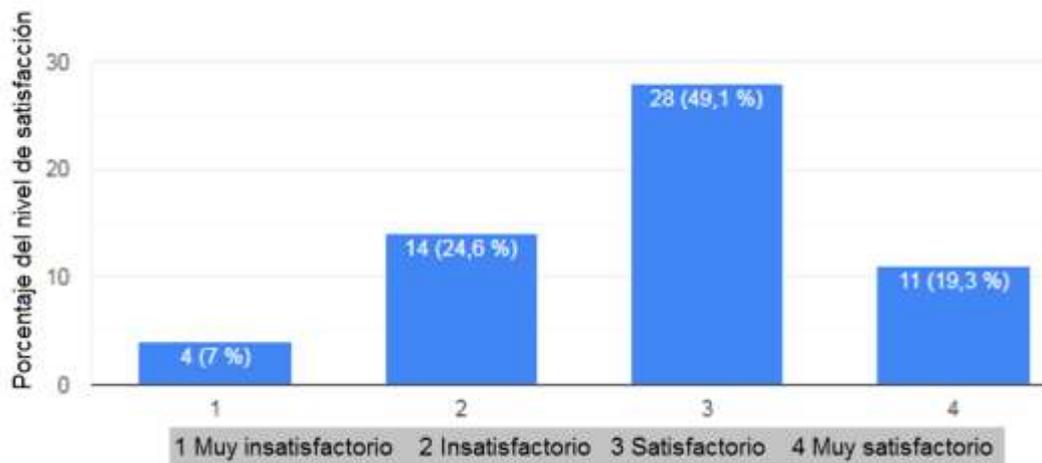


Tabla 8

Contenido temático de preferencia de Termodinámica II

Temas	Frecuencia
1	2
2	0
3	5
4	40
5	7

Figura 20

Contenido temático de preferencia de Termodinámica II

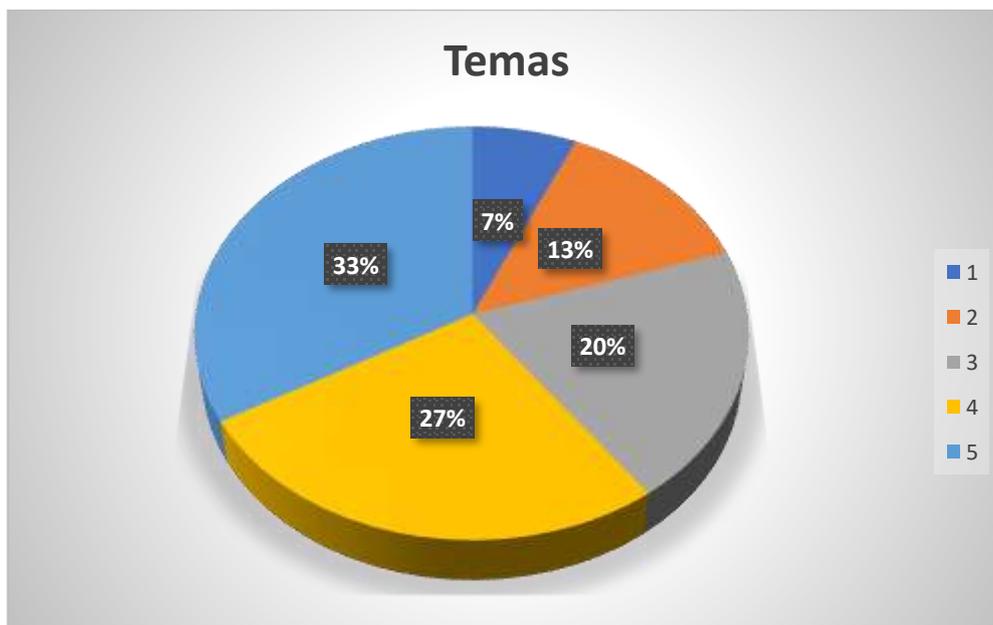


Tabla 9

Preferencia en el uso de herramientas para Termodinámica II

Herramienta	Porcentaje
Excel	46
Matlab	19
Mathcad	26
Polymath	4
Symbolab	6

Figura 21

Preferencia en el uso de herramientas para Termodinámica II

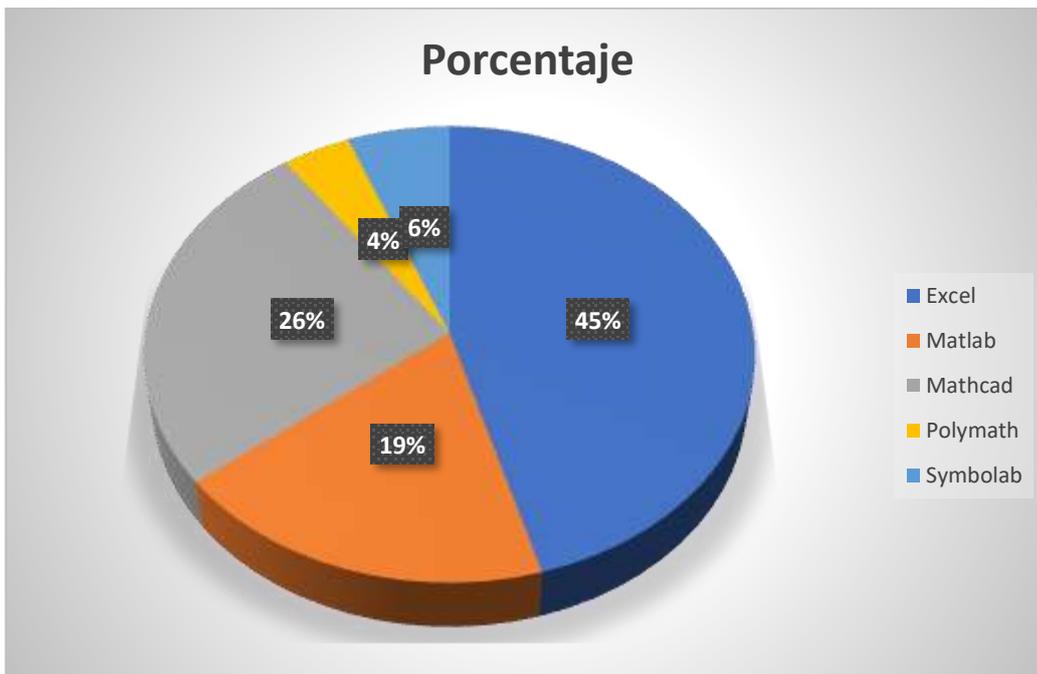


Tabla 10

Factor interno del estudiante

N°	SI	NO
1	59.70	40.30
2	54.40	45.60
3	65.00	35.00
4	91.30	8.70
	67.60	32.40

Figura 22

Factor interno del estudiante

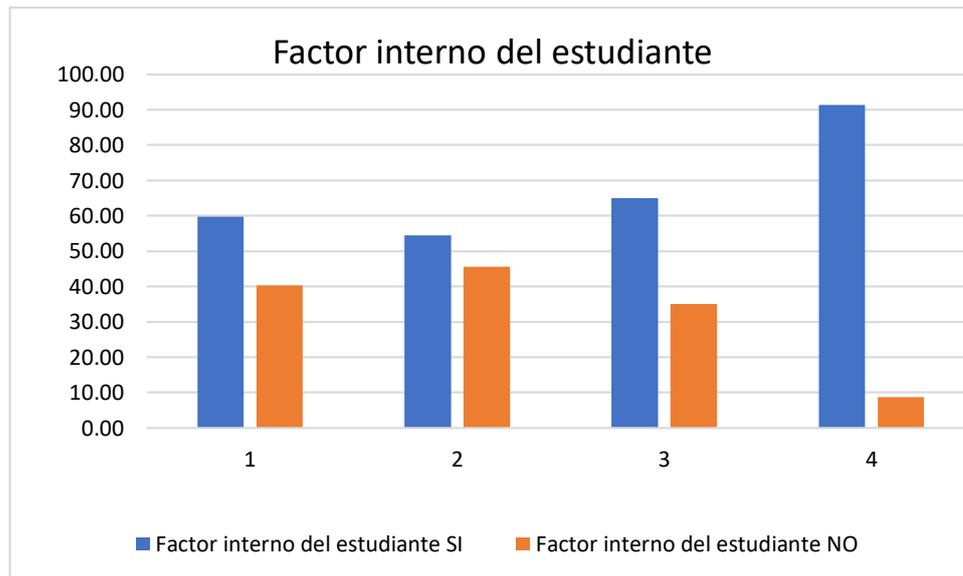


Tabla 11

Factor uso de herramientas informáticos

N°	SI	NO
5	73.70	26.30
6	75.70	24.30
7	75.40	24.60
8	72.00	28.00
	74.2	25.80

Figura 23

Factor uso de herramientas informáticos

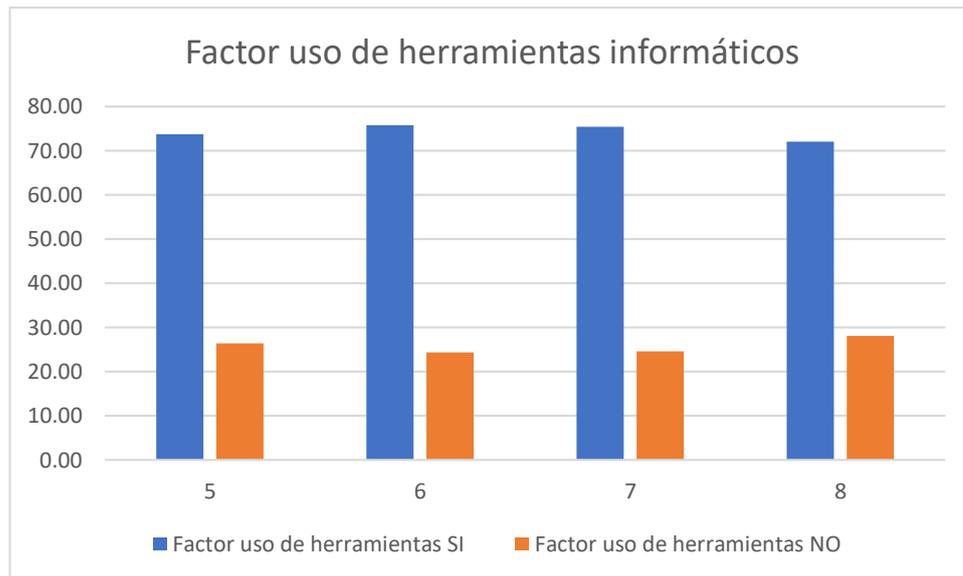


Tabla 12

Factor Docente-Alumno

N°	SI	NO
11	73.40	26.60
12	77.20	22.80
13	78.90	21.10
14	78.90	21.10
15	73.70	26.30
16	78.20	21.80
17	94.30	5.70
	79.23	20.77

Figura 24

Factor Docente-alumno

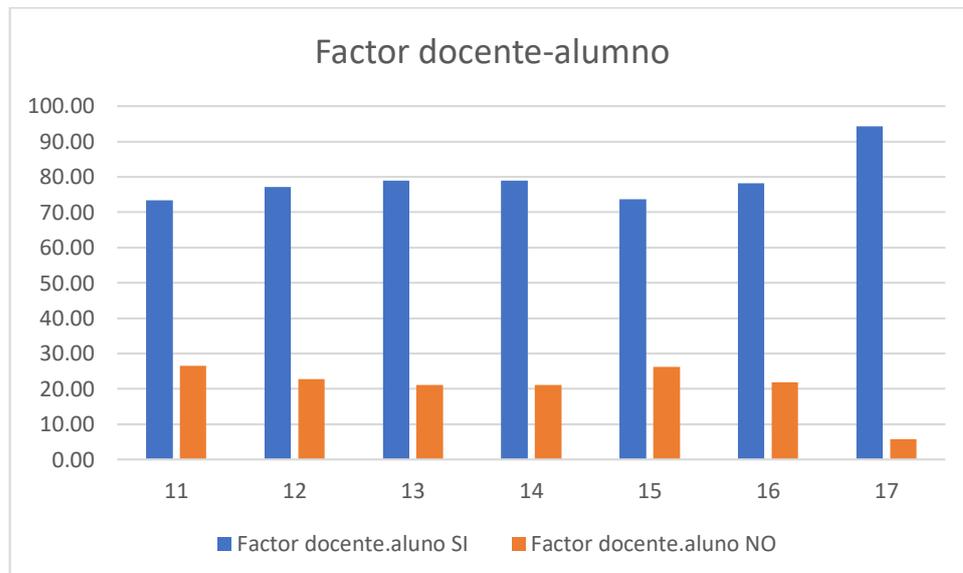


Tabla 13

Factor virtualidad

Factor virtualidad		
	SI	NO
Presencial (9)	63.2	36.8
Virtual (10)	68.4	31.6

Figura 25

Factor virtualidad

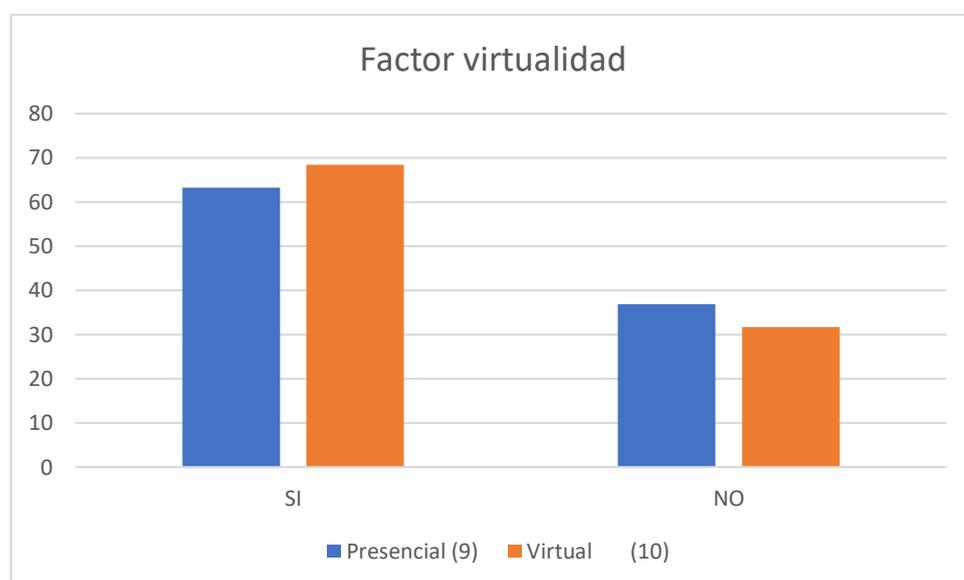


Figura 26

Rendimiento académico 2019-B Termodinámica II

% Aprobados	44.23%
% Desaprobados	50.00%
% NSP	5.77%
% Avance de Sílabo	95 %

Nota: Informe semestre 2019-B

Figura 27

Rendimiento académico 2021-B Termodinámica II

% Aprobados	43.08%
% Desaprobados	53.85 %
% NSP	3.07 %

Nota: Informe semestral 2021 B

Figura 28

Rendimiento académico 2022- N Termodinámica II

Alumnos Aprobados	:	37	(74,00 %)
Alumnos Desaprobados	:	13	(26,00 %)
Alumnos DPI	:	0	(0,00 %)
Alumnos NSP	:	0	(0,00 %)
<hr/>			
Total de Alumnos	:	50	

Nota: Registro de Acta de promedio final del 2022-N



5.2. Resultados inferenciales

Se considera a la validación del instrumento mediante el alfa de Cronbach, el valor mínimo aceptable para el alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de este valor, la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 1; por encima de este valor se considera que existe redundancia o duplicidad. En razón de lo anterior en la tabla 10 y 11 se muestra un coeficiente de 0,94 para 58 encuestados y se puede interpretar que el instrumento es confiable.

Tabla 14

Resumen de procesamiento de datos

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	58	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	58	100,0

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

Tabla 7

Estadística de fiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,940	,940	18



5.3. Otro tipo de resultados estadísticos, de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.

No se obtuvieron otro tipo de resultados, debido a la naturaleza de la investigación.



VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Hipótesis general.

La enseñanza de la termodinámica para Ingeniería Química es posible mediante la aplicación del sistema virtual en la FIQ – UNAC, ya que esta institución contaba con una plataforma SGA modle antes que se aplique el sistema, por las medidas tomadas por el gobierno la segunda quincena del mes de febrero del año 2020, de acuerdo a los resultados obtenidos con los estudiantes de esta asignatura el 60% de estudiantes retienen satisfactoriamente sus clases dictadas (Figura 2), existe una aceptación del sistema virtual que ha medido con una encuesta de 58 estudiantes del cursos de Termodinámica II, cuatro factores una aceptación promedio de 68% (Tabla13).

Hipótesis específicas:

El docente tiene mayor flexibilidad para el uso adecuado de las herramientas informáticos y la plataforma que ofrece la universidad en la enseñanza de este curso, ya que más 74.2 % de estudiantes están satisfechos (Tabla 12).

Los recursos que utiliza el docente para la enseñanza de diferentes tópicos del curso de termodinámica para Ingeniería Química, son adecuados además muestran mayor interés en algunos de sus herramientas informáticos, así lo expresan más de 70 % de estudiantes y eligen estas herramientas de acuerdo a los temas de su preferencia.

Se ha establecido que los estudiantes han aumentado su rendimiento académico después de haber comparado los resultados con sistema presencial y virtual



previo ajustes realizados el incremento es aproximadamente en 30% (Figura 26, 27 y 28)

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

La propuesta que realizan Fonseca y Segura (2014), en la enseñanza aprendizaje de Termodinámica, recomiendan la utilización de herramientas informáticas y consideran para los docentes universitarios desde el punto de vista constructivista ellos afirman que tiene un futuro prometedor para el desarrollo intelectual de estudiantes, que evidencian los estudiantes de Termodinámica con sus preferencias en el uso de herramientas adecuados para el desarrollo de sus tareas.

Adams Ausin et al (2016), confirma que los resultados ofrecidos de este trabajo de investigación son coherentes, que afirman “que, a través de las herramientas informáticas en aulas universitarias, el uso de sistemas virtuales es favorable en el desarrollo de nuevos sistemas de información, o TICs”

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Los autores de la investigación se responsabilizan por la información emitida en el presente trabajo de tesis, de acuerdo al Reglamento del Código de Ética de la Investigación de la Universidad Nacional del Callao, según Resolución de Consejo Universitario N° 260-2019-CU



CONCLUSIONES

Se ha establecido existe una buena aceptación la disponibilidad de la plataforma virtual que se usa en la Universidad de callao por lo menos un 68 % de estudiantes del curso de termodinámica, lo que evidencia que bastante influencia con respecto a las enseñanzas presenciales.

Un 65% de estudiantes afirman que tienen preferencias en el uso de las herramientas virtuales y además se usa con mejores resultados mediante el el sistema virtual. .

Existe mayor aceptación de las herramientas que usa el docente de termodinámica, especialmente la herramienta cálculo Excel y otras herramientas que usa el docente mediante el sistema virtual,

Hay cambios en lo que se refiere al rendimiento académico, así confirman los registros de evaluaciones, comparando el sistema presencial con sistema virtual, mediante algunos ajustes en el uso de recursos en forma adecuada.



RECOMENDACIONES

Se debe seguir investigando para mejorar continuamente y buscar mayor fortalecimiento en el uso de herramientas informáticas en el sistema virtual o sincrónico.

Para este tipo de investigaciones se requiere mayor tiempo y dedicación para mejorar en muchos aspectos de la enseñanza aprendizaje, tanto el docente y como el estudiante utilicen de la mejor manera sus recursos asignados.

Continuar con trabajos de mejora continua con los estudiantes del área de Ingeniería, especialmente en el uso de herramientas informáticas para que puedan optimizar sus trabajos de investigación formativa.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Valeria; Alfaro, Manuela; Andonegui, Martín. (2007) *Constructivismo, Orígenes y Perspectivas*. *Laurus*, vol. 13, núm. 24, pp. 76 – 92 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., y Hortigüela, D. (2016) Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 9 (3) 31 – 38.
- Bates M. (1999) *El sustrato invisible de la ciencia de la información*. [http://doi.org/10.1002\(SICI\)1097-4571\(1999\)50:12<1043](http://doi.org/10.1002(SICI)1097-4571(1999)50:12<1043).
- Brown, G. y M. Pendleberry (1992) *Assessing Active Learning: parts 1 and 2 CVCP Universities' Staff Development and Training Unit*, University House, Sheffield, S10 2TN, UK.
- Calderón, S., Núñez, P., Di Laccio, J., Iannelli, L., y Gil, S. (2015) *Aulas – laboratorios de bajo costo, usando TIC*. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 12 (1), 212 – 226
- Castiblanco Abril, O.L. y Vizcaíno Arévalo, D.F. (2008) *La experiencia del laboratorio en la enseñanza de la física*. *Revista Educación en Ingeniería*, 3, 5 (jun. 2008) 68 – 74 DOI:<https://doi.org/10.26507/rei.v3n5.151>.
- Cuesta, A. d., & Benavente Fager, M. N. (2014) *Uso de TIC en la enseñanza de la Física: videos y software de análisis*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 1 – 9.



Lamata, Rafael, & Domínguez, Rosa (2003). *La construcción de procesos formativos en educación no formal*. Madrid: Narcea.

Flavell, J. H. (1993 a.) *El desarrollo cognitivo*, Madrid: Visor. [Links]

Fonseca, J., y Segarra, P. (2014) *Como utilizar las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para favorecer el aprendizaje de la física en el bachillerato*. Latin American Journal of Science Education, 1(2), 22030.

Faúndez, C.A., Bravo, A. A., Melo, A. D., y Astudillo, H. F. *Laboratorio Virtual para la Unidad Tierra y Universo como Parte de la Formación Universitaria de Docentes de Ciencias*. Formación Universitaria, 7 (3), 33 – 40 (2014)

Genovard, C. y Gotzens, C. (1997). *Psicología de la instrucción*. Madrid, Santillana

Pulgar, J. L. (2005) *Evaluación del aprendizaje no formal. Recursos prácticos para el profesorado*. Madrid: Narcea.

Ré, M. A.; Arena, L. E.; Giubergia, M. F. (2012) *Incorporación De TICs a la enseñanza de la Física*. Laboratorios Virtuales basados en simulación. *TEy ET*, p. 16 – 22

Rosado Luis.(2012). *Esquemas conceptuales de estudiantes de secundariasobre el comportamiento físico de semiconductores extrínsecos*. Departamento de Inteligencia Artificial Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) Madrid España Antonio García Carmona Colegio, Luisa dem Marillac Sevilla España.



Serrano, J. L. y Prendes, M. P. (2014) *La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC*. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 45, 23 – 36.

Silva, T. y Calichs, E . (2013) *El sistema de trabajo metodológico. Disciplinas en la modalidad semipresencial* . Cuba: Pedagogía Universitaria.

Tulving, E. y Madigan (1969) “Retrograde amnesia in free recall”. *Science* 164(3875), 88 – 90

Twigg Carol y Milof Michael, (1998) *La infraestructura de aprendizaje global* en Don Tapscott, Alex Lowry y David Ticoll, *Blueprint to the digital economy* , Mc Graw Hill.

Universidad San Buenaventura (2015) *Las corrientes constructivistas y los modelos autoestructurantes*. En: N.N., *Los modelos pedagógicos* (pp 143 – 185). Bogotá: Universidad San Buenaventura.

Vera, F., Rivera, R., Fuentes, R., y Romero, D.(2015) *Estudio del movimiento de caída libre usando videos de experimentos*. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 12(3), 581 – 592

Villasevil, F. X., López, A. M. y Rosado, I. (2001) *Cognitive and meta – cognitivemodel in electronics engineering teaching*. 31th ASEE / IEEE Frontiers in Education Conference, Reno, NV.



Páginas Webb

Adell, Bellver y Bellver, (2009). *Entornos virtuales de aprendizaje y estándares de e-learning*

<https://www.researchgate.net/publication/216393117>

Barberá y Badia, (2004); Collis y Moneen, (2001); Fallows y Bhanot, (2002); Moran y Myringer, 1999; Steeples y Jones, 2002.

La enseñanza universitaria apoyada en plataformas virtuales ...

<https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/download/4462/3844/>

Albert Sangrà. Director, UNESCO Chair in Education & Technology for Social Change, Universitat Oberta de Catalunya. Dirección de correo verificada de uoc.

<https://scholar.google.es/citations?user=5PVirWIAAAAJ&hl=es>

Harasim, L.; Hiltz, S.R.; Turoff, M. y Teles, L. (2000). REDES DE ... Columbia (Canadá)-, Starr Roxanne Hiltz y Murray Turoff, profesores titulares de.

4 pages

http://personal.us.es/miguelanba/publica/r_fuent_2001.pdf

David W **Johnson** on 19 January 2015. *El aprendizaje cooperativo en el aula virtual*

<http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf>

Issroff, K. and Scanlon, E. (2002). ... Journal of Interactive Media in Education, 2002 (6). ... Kim Issroff¹ and Eileen Scanlon²

<https://jime.open.ac.uk/articles/10.5334/2002-6/>



De Pablos, et al.(2006). *La enseñanza universitaria apoyada en plataformas virtuales*

<https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/download/4462/3844/>

Collis ; Jef Moonen. Betty Collis ... Collis, B., & Moonen, J. (2001) *Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations.*

https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-3669-8_3

Sigalés,.(2001) Formación Universitaria y TICs

<https://www.redalyc.org/pdf/780/78011256004.pdf>

Anexo 2

Fichas de validación

FICHA PARA LA VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS DE ENCUESTA

I. DATOS DEL ESPECIALISTA QUE REALIZA LA VALIDACIÓN

Nombres y Apellidos: CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE

Máximo grado académico alcanzado: DOCTOR

Especialidad: INGENIERÍA AMBIENTAL

Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Correo electrónico: caancietad@unac.edu.pe

II. DATOS DEL INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Título: “ENSEÑANZA DE TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA MEDIANTE USO DE SISTEMA VIRTUAL EN LA FIQ-UNAC”

CUESTIONARIO DE ENCUESTA ESTUDIANTIL

ESCALA DE CALIFICACIÓN			
4	3	2	1
MUY SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO	MUY INSATISFACTORIO

1. Cuando termina el dictado de cada clase, ¿Cuál es su retención del tema que se ha tratado?
2. Durante el desarrollo del dictado de clase, ¿Siente fatiga?



3. ¿Se siente motivado para el desarrollo de cada clase?
4. En la mayoría de dictados de cada clase, ¿Requeriría que se repita las partes que ha quedado en duda?
5. ¿Son satisfactorios los recursos que usa el profesor durante el desarrollo de sus clases?
6. ¿Cómo cree usted las herramientas de cálculo que usa el profesor?
7. ¿Cómo percibe usted la plataforma existente de la UNAC?
8. El profesor según usted ¿Utiliza un modelo adecuado para desarrollar este curso en especial?
9. ¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema presencial?
10. ¿Para su mejor aprendizaje preferiría el sistema virtual?
11. ¿El profesor resuelve los problemas del tema a su satisfacción?
12. ¿El profesor usa y muestra adecuadamente los modelos termodinámicos?
13. ¿El profesor debería usar simulador para el desarrollo de los modelos?
14. ¿El profesor adapta los modelos termodinámicos al uso práctico real?
15. ¿El profesor incentiva el desarrollo de proyectos con aplicaciones termodinámico?
16. ¿El profesor conoce herramientas de cálculos para el desarrollo de sus clases en forma virtual?
17. ¿Es importante para usted el curso de termodinámica II para su formación profesional?
18. ¿Para usted el profesor conoce sobre pedagogía?



FIRMA DEL VALIDADOR



Anexo 3

Matriz de Alfa Cronbach para SPSS

N°	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	17	V18
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	3	2	3	3	2	2	4	3	2	3	2	3	3	3	3
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4	2
6	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3
7	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4
8	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3
9	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3
10	2	3	1	3	2	3	2	1	2	2	2	2	3	1	1	3	2	2
11	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2
13	3	2	3	3	3	3	3	3	4	1	3	3	3	3	3	4	4	2
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	3	3	2	3	3	3	3	4	4	2	3	3	1	3	3	3	3	3
17	2	2	2	3	3	3	2	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3
18	2	4	2	3	3	3	2	2	4	2	3	3	4	2	3	3	3	2
19	2	2	2	3	2	1	1	3	1	4	3	3	3	3	2	3	3	2
20	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2
21	1	1	3	3	1	1	3	1	2	3	1	1	3	1	1	1	4	2
22	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
23	2	3	4	4	4	4	3	4	1	4	2	4	2	3	3	4	2	3
24	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	2
25	2	2	1	1	1	1	4	1	4	3	1	1	2	1	1	1	4	1
26	2	3	2	3	2	2	3	2	4	1	2	2	3	3	2	1	4	3
27	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	2
28	2	2	3	3	4	1	3	1	2	3	2	1	3	2	2	3	3	1
29	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4
30	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3
31	2	2	4	4	2	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
32	2	4	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3	3	3	3
33	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4	3
34	3	2	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3
35	2	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1	1	1	2	2	4	3
36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
37	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3
38	3	2	3	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3
39	2	3	2	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	2	1	3	3	2
40	4	2	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2
41	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
42	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	2	2	1
43	2	2	2	4	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	3	3	4	3

44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
45	3	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4
46	4	2	4	2	4	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	4	3
47	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
48	1	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2
49	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
51	2	3	2	3	2	2	3	2	2	4	1	2	2	2	2	2	3	2
52	3	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3
53	3	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3
54	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
55	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4
58	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

