

Propuesta de una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el
proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA

Jorge Enrique Moreno Donoso

Hector Hernando Rico Galvis



Universidad La Gran Colombia

Facultad de Postgrados y Educación Continuada

Maestría en Educación

Bogotá D.C.,

2017

Propuesta de una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el
proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA

Jorge Enrique Moreno Donoso

Hector Hernando Rico Galvis

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación

Director: Mg Fabián Andrés Llano



Universidad La Gran Colombia

Facultad de Postgrados y Educación Continuada

Maestría en Educación

Bogotá D.C.,

2017

Nota de aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, D.C., mayo de 2017

Dedicado a

A Dios, por sus bendiciones de sabiduría y entendimiento.

A nuestras familias, por el incondicional amor y apoyo a las metas personales y
profesionales.

A CIDCA, por formarnos como constructores del conocimiento para que la Educación sea
el tesoro mejor.

Agradecimientos

Dios y virgen María gracias infinitas por llenarnos de sabiduría, inteligencia y entendimiento para conseguir esta meta tan añorada.

A la Fundación CIDCA, por la preparación a través de su apoyo en buscar una mejora en nuestro saber para elevar las competencias y prepararnos para enseñar a las generaciones futuras con calidad y eficiencia.

Especial agradecimiento al asesor temático y metodológico Señor Doctor Fabián Andrés Llano, quien orientó los pasos hasta materializar el presente proyecto de grado.

Mutuo agradecimiento como coautores y compañeros de tesis, por habernos complementado y a pesar de las dificultades saber unir esfuerzos encaminados a un solo fin y lograrlo para bien propio, de la institución y la patria.

Nunca olvidaremos a todas aquellas personas que, en el camino, nos regalaron opiniones, información y despejaron muchas dudas, haciendo que pudiésemos lograr este objetivo personal y profesional.

Autores

Mi tesis la dedico a mi adorada, Inés Elvira, esposa y compañera de mi vida, a mis hijas Maribel, Dayana, Laura Patricia, princesas de mi corazón, a mis nietos Daniel Esteban, Emilio y Juan Camilo, talismanes de mis proyectos para las generaciones, porque con todo su amor, oran por que obtengamos nuestros sueños y nos regalan el tiempo de nuestras vidas que es suyo, consolando, compensando y sosteniendo para que retomemos en las caídas o recibamos los abrazos por los triunfos.

Profesor Jorge Enrique Moreno Donoso

Hijas de mi corazón, Mónica Bibiana, Diana Lorena y Ángela María, especial agradecimiento por llenarme de ánimo, respecto y entusiasmo para impulsar mis anhelos para ser mejor y contribuir a que la educación siga siendo el camino que las generaciones tengan como la mejor alternativa, para construir un futuro mejor.

Profesor Héctor Hernando Rico Galvis

RAE

1. Título:

Propuesta de una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA

2. TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

MAGISTER EN EDUCACIÓN

3. Autores:

Jorge Enrique Moreno Donoso, Hector Hernando Rico Galvis

4. Director:

Mg Fabián Andrés Llano

5. Línea de investigación:

Sociedades del Conocimientos, TIC y procesos educativos inclusivos

Resumen

El presente trabajo fue estructurado mediante el desarrollo de tres objetivos específicos: En primer lugar, la identificación de qué conocimiento y estrategias utilizan los docentes en la aplicación de las Herramientas Informáticas y Virtuales y TIC(en adelante HIV y TIC) para la formación de ingenieros industriales en la Facultad de Ingenierías-Programa de Tecnología en Ingeniería Industrial en la Fundación CIDCA, en segundo lugar, evidenciar que dichas herramientas y medios tecnológicos potencian el aprendizaje en la formación profesional del ingeniero industrial y en tercer lugar que dichas herramientas pueden potencializar el proceso formativo del ingeniero industrial por medio del diseño de una Estrategia Didáctica que permitan en la Fundación CIDCA

Luego de realizar una revisión sobre la literatura alrededor de esta problemática asociada a la escasa vinculación de aplicaciones HIV y TIC en el proceso formativo del ingeniero se requirió de una estrategia investigativa desarrollada en cuatro fases metodológicas de estudio a saber: un reconocimiento de una práctica docente desligada del uso de herramientas informáticas y virtuales requirió la validación mediante técnicas para la recolección de la información, como la encuesta, la entrevista para la validación y confiabilidad de los instrumentos, luego un análisis de los resultados, una discusión de los mismos y por último la presentación de la propuesta de Estrategia Didáctica, dando cumplimiento al esquema de actividades y tiempos para llevar a cabo el trabajo de grado materializado mediante este informe final.

Palabras clave: Didáctica formativa, HIV y TIC, formación ingeniero industrial, procesos de enseñanza-aprendizaje, formación docente, aprendizaje significativo, sociedad del conocimiento, Estrategia Didáctica.

Abstract

The present work was structured through the development of three specific objectives: Firstly, the identification of what knowledge and strategies teachers use in the application of IT tools and ICT (hereinafter HIV and ICT) for the training of engineers Industrial in the Faculty of Engineering -Program of Technology in Industrial Engineering in the CIDCA Foundation, secondly, to demonstrate that these tools and technological means enhance learning in the professional training of the industrial engineer and thirdly that such tools can potentiate the process Training of the industrial engineer by means of the design of a Didactic Strategy that allow in the Foundation CIDCA

After reviewing the literature about this problem associated with the low connection of HIV and ICT applications in the training process of the engineer required a research strategy developed in four methodological phases of study namely: a recognition of a teaching practice Disconnected from the use of computer and virtual tools required the validation through techniques for the collection of information, such as the survey, the interview for the validation and reliability of the instruments, then an analysis of the results, a discussion of the same and last The presentation of the proposal of Didactic Strategy, giving fulfillment to the scheme of activities and times to carry out the work of degree materialized through this final report.

Key words: Formative didactics, HIV and ICT, industrial engineer training, teaching-learning processes, teacher training, meaningful learning, knowledge society, Didactic Strategy

Contenido

	Pág.
Introducción	19
Justificación y planteamiento del problema	21
Objetivos	25
Objetivo General.	25
Objetivos Específicos.	25
Marco Referencial.....	26
Estado del Arte	26
Las HIV y TIC en la formación del ingeniero.	29
Las HIV y TIC en los procesos de enseñanza.	33
Los procesos de enseñanza en la formación del ingeniero industrial.	39
Marco Teórico	48
Formación docente.	51
Formación del ingeniero industrial.	58
Procesos de enseñanza-aprendizaje.	62
HIV y TIC.	66
Herramientas virtuales.	67
<i>las weblogs.</i>	<i>67</i>
<i>los webquest.</i>	<i>68</i>
Herramientas informáticas	69
<i>procesadores de texto.....</i>	<i>69</i>
<i>hoja electrónica de cálculo.</i>	<i>69</i>

Aprendizaje basado en problemas.....	70
Ambiente virtual de aprendizaje.	72
La sociedad del conocimiento.....	72
Marco Conceptual.....	73
Estrategia didáctica.....	74
Programas de presentación.	78
Tecnologías de información y comunicación.	78
Objetos virtuales de aprendizaje (OVA).....	80
La guía tutorial didáctica.	81
Marco Metodológico	87
Tipo de investigación.....	87
Tamaño de la población y muestra.....	87
Formulación de las hipótesis.	88
<i>hipótesis nula.</i>	<i>88</i>
<i>hipótesis alternativa.</i>	<i>89</i>
Fases del estudio	89
Primera fase: recolección de la información, validación y confiabilidad.	89
<i>sistema de variables.</i>	<i>92</i>
<i>procedimiento.....</i>	<i>93</i>
<i>instrumentos.</i>	<i>94</i>
<i>estrategias, técnicas de investigación y análisis de la información.</i>	<i>95</i>
Segunda fase: análisis de los resultados.	96

<i>Aspectos éticos de la investigación.</i>	101
<i>presentación de los resultados.</i>	102
<i>Resultados de la encuesta aplicada a los docentes. Ver Anexo A</i>	102
<i>Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes. Ver Anexo B.</i>	112
Tercera fase discusión de los resultados.....	126
Cuarta fase: Propuesta.	130
<i>cronograma.</i>	132
Conclusiones	181
Recomendaciones	184
Referencias.....	188
Anexos	200

Lista de Tablas**Pág.**

Tabla 1. Sistema de variables, dimensiones e indicadores de la investigación.....	92
Tabla 2. Cronograma de actividades	132

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. ECD-TIC (Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes)	54
Figura 2. Competencias-Conjunto de saberes-Cuatro pilares de la educación	61
Figura 3. Hoja de cálculo de Excel	69
Figura 3A. Planteamiento del problema	160
Figura 4. Dominio de habilidad en el manejo de las HIV y TIC por los docentes	206
Figura 5. Valoración del uso de HIV y TIC en clases como factor determinante para aprendizaje	206
Figura 6. Importancia de las HIV y TIC como recurso de enseñanza en clase	207
Figura 7. Interés, motivación y trabajo en grupo por uso de HIV y TIC en su clase	207
Figura 8. Tiempo de actualización en el manejo y conocimiento de las HIV y TIC	208
Figura 9. Necesidad de cursos especializados a docentes sobre manejo de HIV y TIC	208
Figura 10. Porcentaje de uso de las HIV y TIC en su clase.....	209
Figura 11. Necesidad de cursos especializado a docentes sobre manejo de HIV y TIC	209
Figura 12. Utilización de las nuevas tecnologías para comunicarse con sus estudiantes	210
Figura 13. Aplicación de estrategias basadas en las HIV y TIC en clases	210
Figura 14. Utilización de las TIC en la planificación de las clases	211
Figura 15. Utilización del material didáctico en clase por el docente	211
Figura 16. Medios tecnológicos y audiovisuales utilizados por docente en clase con que cuenta el aula.....	212
Figura 17. Contribución medios tecnológicos por Facultad al mejoramiento proceso enseñanza/aprendizaje.....	212
Figura 18. Frecuencia de daños en medios tecnológicos utilizados en clase.....	213

Figura 19. Utilización de material didáctico interactivo y participación de Estudiantes.....	213
Figura 20. Frecuencia con que utiliza materiales didácticos digitales e interactivos como docente	214
Figura 21. Diagnóstico por docente sobre conocimiento del estudiante en HIV y TIC	214
Figura 22. Modo de evaluar el aprendizaje informático a los estudiantes.....	215
Figura 23. Calificación de la Habilidad/dominio HIV y TIC	215
Figura 24. Nivel de confianza en la utilización de medios tecnológicos.....	216
Figura 25. Valoración de la información recibida como estudiante sobre HIV y TIC	216
Figura 26. Valoración de HIV Y TIC como factor determinante en el proceso de aprendizaje en clase.....	217
Figura 27. Valoración de las HIV y TIC como moda de la era tecnológica.....	217
Figura 28. Valoración uso de HIV y TIC como herramienta de apoyo alternativa en proceso Aprendizaje	218
Figura 29. Valoración del uso prescindible de HIV y TIC en clase	218
Figura 30. Valoración de uso como alternativa en el proceso de aprendizaje de HIV y TIC.....	219
Figura 31. Valoración del uso de HIV y TIC como recurso importante en proceso de enseñanza- aprendizaje	219
Figura 32. Valoración uso de HIV y TIC para promover interés y motivación de los estudiantes en clase.....	220
Figura 33. Valoración uso de HIV y TIC facilitador de trabajo grupo y colaboración entre compañeros	220
Figura 34. Actualización en conocimiento de las HIV y TIC.....	221
Figura 35. Necesidad de los estudiantes de tomar cursos especiales en HIV y TIC	221

Lista de Anexos

Pág.

Anexo A. Encuesta aplicada a docentes Fundación CIDCA - (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial	201
Anexo B. Encuesta aplicada a estudiantes Fundación CIDCA - (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial	203
Anexo C. Evaluaciones de expertos.....	205

Siglas

AAC: Actividades de Aprendizaje Computarizadas

AVA: Ambientes Virtuales de Aprendizaje

CIDCA: Centro de Investigación, Docencia y Consultoría Administrativa

CD: Componentes Didácticos

CD-HIV-TIC: Componentes Didácticos en las HIV y TIC

HIV: Herramientas Informáticas Virtuales

IES: Instituciones de Educación Superior

ECD: Enfoques y Componentes Didácticos

MEC: Materiales Educativos Computarizados

NAE: *National Academy of Engineering*

OVA: Objetos Virtuales de Aprendizajes

PAVA: Procesos y Ambientes Virtuales de Aprendizaje

PHVA: Planear, Hacer, Verificar, Actuar

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

Introducción

En una época de cambios vertiginosos en la cultura y la sociedad, los procesos de formación profesional no solo resultan determinantes, sino que además son fundamentales para las nuevas necesidades de una sociedad cambiante como la contemporánea. En efecto, los procesos de globalización y la consolidación de la denominada sociedad del conocimiento además de constituirse en el escenario de los procesos educativos actuales, requieren de nuevas herramientas técnicas y tecnológicas para ser incorporadas en los procesos de enseñanza aprendizaje. De este modo, la necesidad de incorporar al proceso educativo herramientas informáticas y virtuales permiten un proceso formativo más autónomo para las Instituciones de Educación Superior. En efecto, involucrar estas herramientas para el desarrollo de habilidades de pensamiento para y fortalecer un saber hacer en contexto, se convierten en una necesidad de primera línea en la sociedad actual. Así, el tema de la formación de un profesional con las habilidades necesarias para afrontar las necesidades de la globalización es el principal motivo que amerita una profunda revisión de una problemática que pasa en ocasiones desapercibida en la cotidianidad del acto pedagógico como la incorporación de herramientas informáticas y virtuales como complemento a la formación del ingeniero.

De esta manera, el uso de HIV y TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje además de ser determinantes en el desarrollo de habilidades de pensamiento para enfrentar la globalización, pasan en ocasiones como una actividad sin mucha importancia, debido al uso cotidiano en el que las tecnologías de la información resultan empleadas como actividades de uso necesario para la vida. Hoy día es impensable realizar un trabajo escrito hecho a mano con lápiz y cuaderno, cuando el ordenador o el PC están para cumplir con dicha labor por medio de un procesador de texto como

Word. En esta medida, las HIV y TIC, aparecen como dispositivos de uso necesario en todas las esferas de la vida social. Sin embargo, para la formación de un profesional como el ingeniero industrial que busque profundizar en tareas intelectuales de alta envergadura, el uso de herramientas informáticas como Excel, Lotus, etc....no pueden quedar sustraídos del proceso de formación y percibirse como elementos de poca importancia.

Justificación y planteamiento del problema

Los procesos formativos requieren además de promover los contenidos disciplinares propios de una profesión, involucrar los avances tecnológicos e informáticos de la sociedad. La importancia de la información, su tratamiento ágil, veraz y en tiempo real, permite potenciar los procesos enseñanza aprendizaje al incluir y utilizar, modelos informáticos, virtuales y también herramientas hechas. Cabe advertir que la necesidad del manejo de las herramientas informáticas en las ingenierías requiere de mayores y mejores niveles de desarrollo de competencias informáticas, siendo la ingeniería industrial uno de las profesiones en las cuales la utilización de estas herramientas se hace indispensable en áreas como: métodos y tiempos, finanzas, álgebra, investigación de operaciones, estadísticas, logística, producción, sistemas de calidad entre tantas otras.

La necesidad del manejo de las herramientas informáticas en las ingenierías, requiere de mayores y mejores niveles de desarrollo de competencias informáticas, tal como propone el documento “sobre competencias genéricas del Ingeniero del CONFEDI(2007)¹. Además, agrega este documento que “una de las carreras en las cuales la utilización de esas herramientas se hace particularmente sensible, es la Ingeniería Industrial, tanto por la evolución de los sistemas de Información en áreas como Logística, Modelización, Matemáticas, calidad y control de procesos”.

Y lo que refiere el documento visión 2019:

¹ consejo federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). Argentina

No cabe duda de que saber manejar computadores es una competencia esencial en el mundo de hoy, pero mucho más importante es saber utilizarlos con sentido: para aprender, para solucionar problemas, para mejorar la productividad del trabajo. Las TIC no sólo ponen al alcance de docentes y estudiantes grandes volúmenes de información, sino que promueven el desarrollo de destrezas y habilidades esenciales como son la búsqueda, selección y procesamiento de información, así como la capacidad para el aprendizaje autónomo. También amplían las fronteras del aprendizaje al poner a disposición nuevos recursos, así como la forma para aprender con otros, incluyendo comunidades remotas.

Álvaro Galvis, citado en el documento 2019 del MEN, propone sobre el uso educativo de las TIC y teniendo en cuenta las siguientes dimensiones y herramientas:

Mejorar la productividad individual, utilizando como herramientas la comunicación escrita, cálculo y análisis de datos numéricos, administración de bases de datos, procesamiento gráfico, procesamiento de video y sonido y presentaciones; Interacción con otros mediado por herramientas como el correo electrónico, chats, diarios digitales (blogs) y, foros; Exploración de objetos de estudio por medio de: simuladores, cursos virtuales y lecciones interactivas. Con el fin de crear nuevos objetos de estudio y ampliar y preservar el acervo cultural.

De otro lado, aunque todas las ingenierías utilizan la experimentación, la observación y el análisis de datos en gran cantidad, en ocasiones se cae en formalismos matemáticos que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje al se alejan de la realidad de quien recibe la información y el desarrollo de ejercicios se convierte en un proceso de recopilación e interpretación y en muchos casos los docentes terminan acomodando los datos para que se ajusten a la teoría. En ocasiones es posible asociar lo anterior al aprendizaje de modelos cuantitativos, apoyados en herramientas

informáticas que agilicen los resultados de la experimentación y su análisis en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De igual forma se ha señalado también que uno de los aspectos que dificultan el interés y la motivación de los estudiantes, es el divorcio aparente entre los modelos abstractos y matematizados y los comportamientos de los fenómenos reales (Salinas, J. & Colombo, L. 1993).

En efecto, este desequilibrio entre unas teorizaciones y los casos reales supone la revalidación de procesos didácticos que permitirán al docente fortalecer no solo su práctica pedagógica mediante la reflexión constante sobre lo que enseña sino además apuntarle a un proceso formativo que integre el saber con el saber hacer, tal como advierte Ruiz et al. (2005) “los profesores e investigadores tenemos la tarea de desarrollar nuevas técnicas didácticas para la enseñanza de la ingeniería”. Docentes que interactúen mediante dinámicas pedagógicas y didácticas contundentes, que permitan la motivación y proporcionen herramientas para que el estudiante construya su propio aprendizaje.

La relación entre el manejo de herramientas informáticas y la didáctica define criterios, que permiten hacer uso efectivo del aula de clase, al crear modelos que medien entre la teoría y la práctica, ya que el docente posee un instrumento más en el quehacer diario para la enseñanza de contenidos, aumentando la competitividad del estudiante y la productividad de la clase al disminuir el tiempo de respuesta y aumentar el tiempo de análisis.

Ahora bien, aunque se presenta en la práctica pedagógica el supuesto que la utilización de herramientas informáticas se enfoca a sustituir tareas repetitivas e interactivas, en el proceso de enseñanza por lo general no se involucran programas informáticos, herramientas suficientes, y los conocimientos necesarios actualizados para desarrollar habilidades que posteriormente requerirán en su ejercicio profesional como por ejemplo el uso de Excel avanzado. En este orden de ideas se

hace indispensable proponer una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC como recursos tecnológicos indispensables para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula.

De esta manera, este trabajo de investigación de carácter explicativo, tiene como propósito potenciar la formación del ingeniero industrial en cuanto a la aplicación herramientas informáticas y virtuales, a la solución de los problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a la idea de mejorar el plan de estudios por medio de una reforma en el proceso formativo del ingeniero industrial y por último en la mejora del proceso de enseñanza apoyado en HIV y TIC.

Ha motivado un estudio de esta naturaleza, la intención de beneficiar a la comunidad educativa al hacer una propuesta que contenga una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje para el fortalecimiento profesional del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA, desde la institución, para la institución, pero sobre todo para cuando ingrese al mundo laboral que le exige estas destrezas y habilidades para el desarrollo de su trabajo en el área de estudio que escogió como profesión.

El nivel de importancia social del desarrollo de este trabajo, se evidenciará en el nivel de calidad del proceso educativo y por ende su incidencia en la formación integral de los estudiantes que cursan sus estudios de ingeniería industrial en la Fundación CIDCA.

En cuanto a la relevancia teórica del proyecto, la constituye aumentar el conocimiento de tecnología mediante el uso y aplicación de HIV y TIC para elaborar nuevas formas o recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje favoreciendo las redes de comunicación entre docentes y estudiantes.

Así mismo este estudio es factible ya que es posible fomentar aprendizajes significativos y contextualizados en los estudiantes con el uso y aplicación de las nuevas formas y recursos

tecnológicos recopilados en una propuesta, las HIV y TIC facilitan el desarrollo de tareas y actividades propias o derivadas de un mundo en exceso globalizado que exige una carrera contra el tiempo para no quedar rezagados frente a conocimientos que se diseñan, enseñan y aprenden a través del dominio del uso y aplicación de las HIV y TIC, donde se hace necesario trasladar la realidad tecnológica a la formación del ingeniero industrial, en la aceptación del cambio de la forma tradicional de enseñanza-aprendizaje por una más acorde a los requerimientos de la sociedad actual.

Objetivos

Objetivo General.

Proponer una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC para potenciar el aprendizaje en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA

Objetivos Específicos.

- Identificar los conocimientos y estrategias utilizados por los docentes en la aplicación de las HIV y TIC en la formación de ingenieros industriales.
- Establecer que HIV y TIC potencian el aprendizaje en la formación profesional del ingeniero industrial permeadas en el currículo en la Fundación CIDCA.
- Evaluar una Estrategia Didáctica que permita fortalecer el proceso de formación del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA mediante el uso de HIV y TIC.

Marco Referencial

Estado del Arte

Los antecedentes de este problema de investigación que se relaciona directamente con la escasa vinculación de herramientas informáticas a los procesos de formación del ingeniero industrial, han permitido un rastreo bibliográfico delimitado a la búsqueda de estudios que den cuenta de este fenómeno en particular sobre todo en instituciones de educación técnica y tecnológica. Sin desconocer los avances de la sociedad del conocimiento, esta búsqueda se centró en la búsqueda de puentes entre la formación del ingeniero, la utilización de herramientas informáticas y los procesos de enseñanza

En estos términos vale la pena anotar que el conocimiento científico y sus aplicaciones han crecido de una forma progresiva y cada vez más acelerada durante el siglo XX y lo que avanza del siglo XXI, con lo que según afirma Díaz & García (2011):

A lo largo de la historia de la educación en el mundo, han existido muchas revoluciones, surgiendo la última de ellas en la década de los ochenta gracias a la aparición de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), fenómeno tecnológico que configura una nueva estructura social porque ha cambiado el mundo de la escuela y la educación superior.

En la sexta conferencia internacional sobre ingeniería térmica (ICTE 2014) efectuada en Melbourne, Australia se determinó que “la oferta de la educación superior ha estado enfrentando enormes cambios durante las dos últimas décadas. Con la introducción progresiva de diversas tecnologías y herramientas educativas que han afectado a todos los aspectos de la enseñanza y el aprendizaje” (Alam et al, 2014). En este entorno cambiante, involucrar a los estudiantes es una tarea difícil para los docentes (Harper y Quayle, 2009). “La participación de los estudiantes puede

definirse como la "disposición, necesidad, deseo de participar y tener éxito en el proceso de aprendizaje "(O'Keeffe y Donnelly 2013).

La formación del ingeniero industrial en todos sus niveles, responde en la actualidad a situaciones de enseñanza-aprendizaje muy diversas que se sustentan fundamentalmente en contextos convencionales. De igual forma compara las diferentes modalidades de enseñanza presencial, virtual y sus diferentes combinaciones, con el uso de HIV y TIC que potencian la productividad de dicho proceso.

La formación del ingeniero industrial ofrece una cimentación firme en su proceso de enseñanza, fomenta hábitos de lectura, estudio, uso de HIV y TIC, provee espacios de reflexión y análisis para que pueda construir sus competencias profesionales y sociales.

Según Marqués (2000) "cada universidad da respuesta a las necesidades de la sociedad teniendo en cuenta el contexto en que se debe adaptarse el uso de recursos y las posibilidades que ofrecen al proceso enseñanza-aprendizaje: modelos diferentes de enseñanza-aprendizaje, aumento de interacción docentes-estudiantes".

Según el contexto anterior la universidad pasa de ser un escenario despersonalizado y masivo a uno más individual y personal. "De esta manera, las implementaciones tecnológicas del conocimiento científico han potenciado la capacidad humana para desarrollar trabajos, impensables hasta hace poco, y aumentar vertiginosamente la producción de objetos" (Díaz & García, 2007).

En el proceso de aprendizaje del ingeniero industrial existe relación entre la teoría y la práctica, ya que los temas a aprender y la profundidad de estos no deben tomarse a la ligera, su relación debe contribuir como soporte a los procesos productivos y ser capaz de pensar lógica y claramente para enfrentar los problemas y la solución de estos.

En la práctica docente los modelos para llevar a cabo tienen una larga tradición en la trayectoria pedagógica. Por lo tanto, hay que considerar los aspectos político-sociales, existenciales y culturales que activan el interés del docente en cada período. “Las implicaciones teóricas y metodológicas, el estilo de enseñanza, que alude la tendencia docente de adoptar un determinado modo de interactuar con el estudiante. Percibe las necesidades, intereses, capacidades del alumno y forma de pensar acerca de su praxis educativa” (González & Peiteado, 2013).

De esta forma, una postura didáctica para asumir los retos de la formación del ingeniero resulta definitiva en la medida en que la construcción de contenidos formativos que complementen los planteamientos disciplinares se constituyen en los elementos fundamentales para fortalecer habilidades de pensamiento. El tema de la incorporación de estas herramientas en los procesos formativos requiere de la reflexión didáctica en la medida en que, los procesos de enseñanza-aprendizaje también pueden ser asumidos como un saber indispensable y posible por medio de las argumentaciones teórico-prácticas de la didáctica.

De acuerdo con *Klafki* (1975) “una propuesta didáctica se encuentra concebida como crítico-constructiva, no parte de supuestos teóricos, sino de la realidad educativa enmarcada con el uso de HIV y TIC para pensar tanto la enseñanza de saberes como la formación de los sujetos en términos generales”. Además, él reconoce tres dimensiones así:

En primer lugar, la elemental con el ejemplo se hace visible y reconocible un principio válido que es aplicable a muchos otros asuntos; en segundo lugar, la fundamental, referida a la mediación de apreciaciones y transmisión de experiencias fundamentales al educando y que le permiten, mediante la experiencia, reconocer las cosas y que deje una impresión profunda. Y en tercer lugar lo ejemplar son contenidos que no sólo

existen para sí, sino que se abren o permiten abrirse a otros contenidos, permiten hacer ese movimiento, le dan una estructura al campo de aprendizaje y se busca un orden en la cabeza de los educandos, en otras palabras, se podría señalar psicológicamente la presencia de conceptos básicos que permitan la adquisición de otros conceptos más elevados que lleven a niveles de complejidad diferentes. (*Klafki, 1975*)

Se pretende explicar por qué las HIV y TIC deben ser usadas y aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el fortalecimiento del ingeniero industrial CIDCA a partir del análisis e implementación curricular de programas de formación de ingenieros industriales, Pues aún no están explícitas las herramientas que influyen en la formación del Ingeniero a partir de los procesos de enseñanza-aprendizaje y su aplicabilidad a problemas reales de contexto.

Es evidente que la integración de HIV y TIC a la enseñanza contribuye a mejorar la formación; sin embargo, no es posible generalizar esta afirmación para todos los cursos de la Facultad de Ingeniería Industrial y a todas las situaciones de aprendizaje. Por ello, en esta investigación se exploran algunos aspectos relacionados con la viabilidad y condiciones necesarias para desarrollar ofertas educativas en el ámbito de la enseñanza técnica y tecnológica que incorporen el uso de estas herramientas.

Las HIV y TIC en la formación del ingeniero.

En un contexto marcado por la incidencia tecnológica en el mundo de la vida cotidiana y por supuesto en el orden académico, el uso de HIV y TIC en la práctica habitual, en las labores profesionales no tendría por qué entrar en discusión, sin embargo, cuando se trata de la formación del ingeniero, el manejo de estas herramientas está implícito en los propósitos que los programas

académicos de diferentes universidades se han planteado y a veces no son contemplados abiertamente como una necesidad al formar al futuro ingeniero industrial en su uso y aplicación.

Las HIV y TIC son necesarias para la investigación, es por eso que se debe conocer y saber en dónde está la información que se quiere adquirir, como saber acceder a ella y darle el uso adecuado y útil que posee. Para los ingenieros industriales que están a la vanguardia de distinta información, necesaria para el crecimiento como futuros profesionales es muy importante porque a través de **hojas de cálculo, software educativo, blogs, foros, redes sociales** entre otras, pueden informar inmediata y fácilmente todo lo que quiera comunicar. Siendo así para la educación esto reviste poder prestar un servicio de formación en los distintos tipos de estudios regulares o de postgrado con el apoyo pedagógico, técnico y administrativo adecuado, con un acceso más fácil y seguro a cualquier estudiante o persona que requiera de ella, creando un estilo de acciones de aprendizaje automático.

Se nota que la necesidad de habilidad y destreza para el manejo de las HIV y TIC requiere mayor desarrollo en las ingenierías, muy especialmente se vuelve muy sensible su uso y aplicación en la ingeniería industrial, ya que cubre necesidades en función a los contenidos de los planes de estudio o currículo que incluyen materias relacionadas con operaciones matemáticas, algebraicas y otras de ese tipo, representando su implementación una mejora en las habilidades psicomotoras de los docentes y su desarrollo cognitivo, porque facilitan el aprendizaje significativo y aumentan la productividad dentro del aula de clase al disminuir los tiempos de los procesos operativos.

En la práctica laboral, el ingeniero industrial requiere asumir unos procesos de sistematización mediante el uso constante del computador y las herramientas tecnológicas informáticas, virtuales y TIC como una verdadera fuente de enriquecimiento, y vía necesaria para enfrentar los diversos problemas que se presentan en la cotidianidad de su práctica y es que la

utilización de los computadores en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es directamente proporcional al uso de las HIV y TIC.

Ejemplarizando lo anterior, se puede ver como la utilización de la **hoja de cálculo** en los procesos de formación del ingeniero parece una tarea simple y de difícil discusión teórica aplicada a los procesos pedagógicos, no obstante, para *Lewis (2006)* “la hoja de cálculo se convierte en una herramienta de aprendizaje muy robusta y poderosa que desarrolla habilidades en los siguientes términos”:

En primer lugar, organiza datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves); En segundo lugar, realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información ayudando en la interpretación y análisis; En tercer lugar, utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje; En cuarto lugar, identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda; En quinto lugar, utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial)

En sexto lugar usar fórmulas para manipular números, explorar cómo se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado. (Lewis, 2006)

Desde la aplicación de la hoja de cálculo y el desarrollo de habilidades al respecto, se puede agregar los problemas matemáticos que puede resolver. De acuerdo a las investigaciones de Pérez, C. (2002) “se tiene que los docentes que se enfrentan a diversos temas estadísticos y matemáticos, utilizando una **hoja de cálculo** y herramientas gráficas, logran mayor comprensión que quienes lo hacen de manera tradicional”. Además, el uso de computadoras ayuda a sostener el interés del

estudiante al momento de desarrollar tareas que son tediosas si se llevan a cabo de la manera tradicional y es así como el Consejo Nacional de Docentes de Matemáticas (NCTM) (2002), por sus siglas en inglés lo refiere: “La Tecnología es una herramienta básica para la enseñanza-aprendizaje efectivos de las matemáticas; amplía las matemáticas que se pueden enseñar y mejoran el aprendizaje de los docentes”.

López et al. (2004) justifican su uso aduciendo que:

Las calculadoras, el *software* de herramientas del computador, y otras tecnologías ayudan en la recolección, grabación, organización y análisis de datos. Aumentan además la capacidad de hacer cálculos y ofrecen herramientas convenientes, precisas y dinámicas que dibujan, grafican y calculan. Si bien, el uso más frecuente de las computadoras por parte de los docentes es con el procesador de texto, no podemos desconocer el enorme océano de posibilidades y ventajas que representa para cualquier ingeniero el manejo de la hoja de cálculo.

Cristofoli, M. (2003) sostiene que “en la actualidad se está reconociendo la importancia de la probabilidad y la estadística dentro de los programas educativos, como una asignatura que fortalece la toma de decisiones”. Esta revolución tecnológica trajo consigo una gran variedad de programas estadísticos, tanto de tipo profesional, como los desarrollados con fines educativos conocidos como paquetes estadísticos profesionales entre los que se encuentran: *SAS*, *SPSS*, *SYSTAT*, *STATISTICS*, *R*, etc.

Finalmente, los objetivos del uso de herramientas informáticas comienzan por la comprensión de conceptos afines, desde los básicos, como variables y conjunto de datos a la utilización de paquetes estadísticos más avanzados. Es necesario resaltar el impacto que genera

estas herramientas en los docentes bajo el empleo de sistemas de datos reales y significativos a su entorno.

La globalización actual y su efecto competitivo invaden los predios hasta ahora autónomos de las instituciones de educación superior. El desarrollo constante de la informática y de las comunicaciones, viene cambiando la concepción de comunicación del mundo, de la ejecución de sus procesos, de la asimilación de la información en tiempo real, desatando la necesidad de conocer y aprender el manejo de las herramientas informáticas y las TIC que inciden en la formación del ingeniero industrial.

Las HIV y TIC en los procesos de enseñanza.

La integración de las HIV y TIC y los procesos de aprendizaje se han convertido en un medio que ayudan a potencializar los espacios académicos que permiten que el estudiante pueda convertirse en un sujeto reflexivo, analítico y práctico porque los mismos mejoran la calidad en el proceso de formación del ingeniero industrial. La utilización de las HIV y TIC en los procesos de enseñanza requiere tomar en cuenta el avance tecnológico, en relación al desarrollo de internet, la telefonía, los medios masivos, la multimedia, la telemática y la realidad virtual, entre otros, porque permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea, al convertirse en herramientas o instrumentos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información por medios electrónicos y automáticos.

El proceso educativo consistía en una serie de actividades que tenían lugar en el mismo sitio y con el mismo horario cada año. “La condición para llevarlo a cabo, era que el docente estuviera en el centro de enseñanza en momentos en que impartía dicha información; hoy día, con la aplicación de las nuevas tecnologías ya no es necesario cumplir estas condiciones”. (Guillemot, 2009)

Ahora bien, para Blanco & Silva (2009) “las TIC se encuentran presentes en prácticamente todas las actividades de la vida de las personas civilizadas, y han cambiado las formas de estudiar, de aprender, de enseñar, de comunicarse y de actuar”. Además, “Las bases de datos, los hipertextos, las hojas de cálculo, las simulaciones animadas y el uso masivo de los computadores en el aula y las plataformas virtuales cada día más amigables, han cambiado los métodos de enseñanza-aprendizaje”. (Blanco & Silva, 2009)

De Pablos (2009) señala “las tecnologías digitales se encuentran en proceso de evolución y desarrollo, tanto así que las nuevas tecnologías digitales y la existencia de redes virtuales de comunicación y aprendizaje están cambiando el mundo, permitiendo mejor la comunicación entre docentes y estudiantes”. Esto contribuye a la creación de entornos sociales para la interacción que, materializados en herramientas informáticas y aplicaciones de la *Web 2.0*, constituyen un instrumento idóneo para explorar nuevos enfoques metodológicos y favorecer los ya existentes.

Todo ello explica que las metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las TIC estén cada vez con mayor auge y proyección en la innovación educativa. Las opiniones de docentes y estudiantes concuerdan en que estas herramientas tecnológicas, aportan cada día más a la potencialidad del aprendizaje colaborativo y sus experiencias en este campo.

Con la aparición de internet, y con esta enorme red de redes, se transformó toda una forma de enseñanza. Según Amador (2004) en el aprovechamiento de internet “hay que tener presente la accesibilidad y rapidez en la información y en los contenidos formativos. A través de la red se puede conseguir información, tanto fundamental como complementaria (siempre que esté en ella), de cualquier cuestión que nos interese”.

Los docentes comienzan a utilizar este nuevo recurso, ya que las comunicaciones están en manos de los estudiantes que permanecen ingentes horas interactuando con esta nueva forma de

trabajar en el computador; ahora los docentes sienten la preocupación de cómo utilizar efectivamente este recurso, que por supuesto ya estaba en las aulas de clase.

Cada universidad debe dar respuesta a las necesidades de la sociedad con relación a sus procesos de enseñanza teniendo en cuenta el contexto en que esta se haya.

Estos contextos deben adaptarse al uso de HIV y TIC, como posibilidades variadas que se ofrecen al proceso de enseñanza, entre las que se puede enunciar los diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje, aparición de las páginas *Web* de las asignaturas, capacidad de buscar y almacenar enormes paquetes de información con criterios de rapidez y fiabilidad, difusión de información a una innumerable cantidad de personas e instituciones del mundo, aumento de posibilidades, de interacción entre los diferentes actores educativos, como son los docentes y estudiantes. (Díaz & García, 2007)

La universidad al ser en la actualidad un ente más individual y personal donde se valora la participación y el aprendizaje activo convirtiéndose en el eje de una actividad formadora flexible. Para Ríos y Ruiz (2011) “El desarrollo de HIV y TIC ha cambiado la concepción de los procesos de enseñanza en la formación del Ingeniero”. Hoy podemos acceder a una cantidad información, sitios y de personas en diferentes partes del mundo, sin desplazarnos físicamente, ventajas que facilitan recibir y enviar información en tiempo real.

De otro lado, para Blanco y Silva (2009) “las HIV y TIC como las hojas de cálculo, tipo Excel, el *software* específico y de simulación animada, las redes de comunicación, facilitan y apoyan al docente en el proceso de enseñanza y al estudiante en el proceso de aprendizaje”. Lo que permite desarrollar escenarios más estimulantes y motivadores en el proceso de formación de los estudiantes.

Si se tiene en cuenta los autores anteriores los procesos de enseñanza han sido transformados, por la presencia del computador. El apoyo a la integración de las herramientas informáticas y las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se basa en la idea de contribuir a mejorar la calidad de la educación. El uso de las herramientas informáticas y las TIC, su incorporación a los procesos de enseñanza puede hacer más eficiente la práctica educativa. El docente es un elemento clave en la manera en que dicha integración acaba influyendo en la calidad, que la mejora de la educación depende, fundamentalmente, de las decisiones del docente sobre su uso y de la forma en que, antes de dicha incorporación, lleva a cabo su labor docente.

Toda estrategia centrada, más en el estudiante, rompe y cambia el antiguo paradigma, y para esto, el primer evento real es la actitud de búsqueda crítica. Se resalta con esto, que el docente debe cambiar lo conservador o creer que todo lo sabe su enseñanza debe articular los conceptos con los valores, actitudes y comportamientos.

Torres & Isaza (2001) afirman que:

Dando sentido humano a la enseñanza-aprendizaje, el cual, solo se construye durante la interacción artefacto-estudiante-maestro y luego estudiante-artefacto-sociedad, cuyos resultados son todas aquellas manifestaciones propias del desarrollo individual y social, como: aprender a conocer, aprender a hacer, poder experimentar la fuerza que mueve hacia la aceptación del otro, la convivencia en el respeto y satisfacción por la realización personal de lo que se piensa y se quiere ser, que en sí, son los agentes evaluadores del aprendizaje.

Como una manera de eliminar el modelo centralizado, se ha creado una serie de poderosas herramientas informáticas y digitales que permiten la incorporación de infinitos elementos (visuales, auditivos y de acercamiento a la realidad) que facilitan la apropiación de conceptos e

inciden en los métodos didácticos. Esto conlleva a mirar la concepción de Ingalls (1981) “Proveer soportes de computación al espíritu creativo que todos llevan dentro”, por ende, los objetos virtuales de aprendizaje son los garantes para esta transformación. En este sentido, el aprendizaje por proyectos, apoyados en las herramientas informáticas y las TIC se utiliza cada día más en la medida en que facilita la comunicación entre los docentes, habilitan el intercambio inmediato de información permitiendo la simulación y la experimentación mediante herramientas apropiadas.

En la formación del ingeniero, Según García (2013):

El aprendizaje es un proceso complejo que involucra un gran número de factores. En primer lugar, el aprendizaje es un acto personal e individual que permite al aprendiz transformar la información que recibe desde el entorno en conocimiento, entendido este como la inserción introspectiva de la información, con un carácter significativo en sus estructuras mentales. En segundo lugar, el aprendizaje de las matemáticas en ingeniería permite un trato homogenizado y masivo con respecto a los contenidos curriculares, donde el individuo y sus características personales se desconocen o se ignoran, tendiendo de manera implícita a privilegiar determinados estilos de aprendizaje. En tercer lugar, es importante destacar que, en muchas ocasiones, -probablemente más de las que se quisieran- es posible encontrar docentes que no son conscientes, de lo que está sucediendo, lo que podría ser un indicativo de falta de claridad del contexto donde implementan su acto pedagógico.

Finalmente, “es necesario recalcar que, para la formación del ingeniero, el proceso de aprendizaje no se caracteriza por ser un modo de procesar la información” *Cotton. J. W. (1989)*, citado por *Cantú, (2004)*. Esto indica que el aprendizaje consiste en un proceso de adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, en lugar de una simple retención pasajera que se pueda

manifestar posteriormente. Para que la información Therer (1998) “se convierta en conocimiento, depende de las características, motivaciones, e intereses del ingeniero, de ahí que una información en particular se pueda convertir en conocimiento para un sujeto y no así para otro”.

Por su parte, Popescu (2008) también considera “que el estilo de aprendizaje tiene que ver con la preferencia mostrada por el educando para abordar un aprendizaje, y agrega que los estilos de aprendizaje no necesariamente reflejan todas las capacidades cognitivas e intelectuales del individuo”. Para De Lièvre, et al (2009), “el estilo de aprendizaje corresponde a la manera dominante de aprender que manifiesta el educando, pero que no es la única que posee”; y Grasha (2002) plantea que “los estilos de aprendizaje reflejan las disposiciones personales que influyen o influyen en la habilidad del estudiante para tener acceso a la información”.

En suma, según Aguirre (2007) en razón de que

El proceso de aprendizaje tiene que ver con la forma en cómo el individuo responde al entorno, y que el estilo de aprendizaje se relaciona con los mecanismos sobre cómo el individuo procesa la información, al respecto no tiene sentido plantearse el carácter correcto o incorrecto del estilo de aprendizaje. Este aspecto es imprescindible tomarlo en cuenta en la labor docente, no solo en términos del discurso, sino en hechos concretos, particularmente porque los docentes enfrentan una de las problemáticas más significativas del sistema educativo, la masificación escolar, donde se puede tender a privilegiar unos estilos de aprendizaje con respecto a otros, por razones de economía laboral.

En definitiva, las consideraciones de los autores citados presentan, implícitamente, coincidencias con respecto a cómo los estudiantes aprenden al considerarlos como rasgos preferentes o dominantes, pero que no son únicos o exclusivos, Por lo tanto, el docente tiene la posibilidad de desarrollar estrategias didácticas que pueda complementar los procesos de

enseñanza que actualmente desarrolla. De otro lado también se puede presentar que los docentes logren diagnosticar el estilo predominante que presenta cada estudiante, lo que les puede posibilitar el conocer las fortalezas y las debilidades de cada uno o del grupo en general y de esta forma guiar su proceso de enseñanza que logre el máximo provecho de las experiencias adquiridas. Por su parte, el proceso de enseñanza contribuye a que el individuo pueda desarrollar estrategias específicas para procesar información, para transformarla en conocimiento de una manera eficaz y eficiente.

Los procesos de enseñanza en la formación del ingeniero industrial.

Los procesos de enseñanza en la formación del ingeniero están regidos por la misión de la institución:

Formar profesionales inmersos en la sociedad del conocimiento como actores autónomos, innovadores, partícipes en la construcción de comunidad académica mediante la generación y transferencia de conocimiento a través de la investigación y la aplicación de tecnologías en la solución de problemas del entorno regional y nacional, con el compromiso de impactar en el cambio y desarrollo del país, con conciencia y responsabilidad social e identidad nacional.

Estos procesos de enseñanza están alrededor de problemas que se planifican en el ejercicio de la profesión.

Cualidades tradicionales del ingeniero como apego a la realidad, sentido de lo cuantitativo, capacidad de modelar, servir de puente entre la ciencia y la tecnología, potencial como innovador y líder para la industria siguen en vigencia en la actualidad. “Es necesario considerar otros atributos atinentes a la orientación del uso de la tecnología, la capacidad interdisciplinaria, el buen uso del

lenguaje y la comunicación, la percepción de las relaciones entre lo técnico, administrativo, político, económico, ambiental” (Valencia, 2010).

Si bien es cierto que las herramientas informáticas son relevantes para dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, también resulta indispensable que el docente refuerce la forma de construcción de contenidos formativos. De esta manera, los procesos de formación del ingeniero requieren que la enseñanza-aprendizaje gire alrededor de problemas que se planifican en el ejercicio de la profesión. Estos problemas ligados a las formas de abordar la planificación, la gestión, el diseño de procesos y la organización y control de los mismos, sintetizados en el ciclo PHVA y en la producción de bienes y servicios, no solo requiere de herramientas informáticas para la optimización de estas tareas, sino la formulación de contenidos formativos.

La formación de los ingenieros “giran alrededor de ver que tanto están en los procesos de innovación tecnológica, económica y social, tecnologías de la información, robótica y biotecnología entre muchas otras innovaciones y descubrimientos científicos que afectan todas las áreas de la vida” (Sheppard et al., 2009; Valencia, 2010).

De acuerdo con Valencia (2010) “El uso de Internet puede relevar al profesor de la tarea rutinaria de proporcionar información básica y permitirle entonces dedicar más tiempo a la comunicación del conocimiento tácito”.

Según Igbaria et al. (1999), “la importancia del planteamiento radica en que la planeación estratégica de las carreras de profesionales en investigación, desarrollo e ingeniería (RD&E), es fundamental para el desarrollo de la economía de un país”.

(Poveda, 1993, citado por Valencia, 2004), afirma;

Que, en la Ingeniería Industrial, el proceso de enseñanza de las matemáticas se propone y asume como uno de los pilares esenciales en su formación. Independiente de su área de especialidad, la Ingeniería es planteada como el conjunto de conocimientos teóricos y empíricos, así como de prácticas que se aplican para hacer uso de las fuerzas y los recursos naturales y de los objetos, materiales y sistemas construidos por el hombre con la finalidad de diseñar, construir, operar equipos, instalaciones, bienes y servicios con fines económicos en un contexto específico.

A lo que habría que agregar, según a Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín (2000, citado por Valencia 2004), que: “El ingeniero fundamenta su campo ocupacional en la aplicación del conocimiento de las ciencias naturales mediadas por la utilización de las herramientas matemáticas; mediante el diseño de soluciones creativas y la utilización de las herramientas disponibles”.

De esta manera, es fácil comprender por qué Camarena (2010b) plantea “El tema de la incorporación de la tecnología digital como mediadora del aprendizaje toma especial énfasis en el siglo XXI, pues dichos recursos han desplazado a prácticamente cualquier otro tipo de material de apoyo didáctico.”.

De acuerdo a lo anterior, los procesos de enseñanza requieren lograr en los ingenieros industriales, no solo su desarrollo cognitivo, sino que además necesitan potenciar habilidades en la toma de decisiones, manejo de las TIC, y la interacción en la solución de problemas asociados con la garantía de minimizar el tiempo operativo para maximizar el tiempo de análisis. En este sentido dificultades como el no acceso a HIV y TIC o al desconocimiento de estas, dificultan el proceso de formación del ingeniero. Estas herramientas pueden convertirse en un medio importante para el desarrollo de las habilidades antes mencionadas. Vale la pena aclarar que, como

herramientas, no suplen la labor de enseñanza y el docente de ingeniería industrial además de lograr identificar estos inconvenientes en el aula, requiere afianzarse en el manejo y la construcción de contenidos formativos alrededor de problemáticas y solución de problemas ligados a la producción.

En este orden ideas aparece en la discusión Blanco y Silva (2009) quienes referencian los principios fundamentales del proceso de aprendizaje de los docentes de ingeniería al ofrecer como aprender a resolver problemas prácticos de su área industrial. Al respecto sostienen estos autores “que la educación profesional o técnica requiere proporcionar conocimientos y herramientas prácticas para enfrentar los problemas de la profesión. El ingeniero industrial se convierta no solo en un individuo que únicamente resuelva problemas, ni tampoco un almacenamiento memorístico de conocimientos”.

En este sentido cabe rescatar lo planteado por García (1999) quien sostiene que “en un mundo globalizado y competitivo como el actual, la formación del ingeniero debe estar cimentada en currículos apropiados que estén diseñados acorde a los procesos de enseñanza de las instituciones superiores”. Aquí se resalta la posibilidad de desarrollo de otro tipo de habilidades mediadas por la interacción para brindar el conocimiento necesario para trabajar en equipo, donde además pueda interactuar con otras disciplinas como miembro importante de la sociedad organizada. Estas interacciones con el medio y con la profesión pueden contribuir en su formación, en dar respuesta a sus responsabilidades sociales, convirtiéndose en generador de cambio e innovación en el medio donde se desenvuelve.

En efecto, para García (1999) “los cambios en la sociedad afectan la mirada del ingeniero industrial, la forma de abordar nuevos escenarios de actuación, traen a su vez nuevos problemas con nuevas necesidades y nuevas maneras de producir y organizar el trabajo”. En efecto, estas

necesidades demandan cambios en los procesos de enseñanza y en desarrollo de competencias de los futuros ingenieros.

Según Núñez (2004) “los cambios se ven reflejados en el aumento la ciencia y la tecnología. El tema de la formación resulta todo un desafío, en la medida en que los procesos se fundan en la idea del desarrollo científico, técnico y tecnológico”.

Teniendo en cuenta las posturas anteriores, los procesos de enseñanza están orientados a que el ingeniero industrial pueda ser capaz de pensar lógica y claramente, de resolver, evaluar procesos problémicos, tener originalidad y poder aplicar estos procesos en la solución de problemas. El mundo actual necesita currículos que apoyen estos procesos en la formación de un profesional estructurado con nuevos paradigmas, que responda a la globalización económica y a las nuevas tecnologías. A través de conocimientos, efectos imprevisibles, catalizados por las HIV y TIC. Ya que los factores productivos - recursos naturales, trabajo y capital - han pasado a ser secundarios. La nueva riqueza ya no es material; es la información convertida en conocimiento aplicado al trabajo, la que crea valor.

Los currículos deben cambiar su forma de gestión, disminuyendo los tiempos de la clase magistral a sus justas proporciones, incrementando la práctica y el análisis de los contenidos, y que ese nuevo espacio de aprendizaje sea creado con el propósito de lograr procesos de enseñanza efectivos, en la formación de un ingeniero integral.

La formación de ingenieros como lo plantea García (2013) “requiere un considerable aprendizaje de las matemáticas que contribuyan a resolver problemas de orden técnico, tecnológico, pero sobre todo práctico. Estas deben constituir insumos, capaces de lograr la optimización de los recursos que la humanidad requiere para su desarrollo”. Por lo tanto, en el proceso de enseñanza el docente debe innovar algunas estrategias didácticas que faciliten y den

tiempo de análisis. “No es enseñar en calidad de conceptos abstractos y etéreos, descontextualizados, caracterizados por constituir una colección de fórmulas algebraicas, cuya única razón de ser es ser ellas mismas, tal y como, en general, ha sucedido desde mediados del siglo XX” (García, 2013).

Investigaciones realizadas, entre otros por Artigue et al (1995) con relación al aprendizaje del cálculo para ingeniería “evidencian la necesidad de un cambio de rumbo en el proceso de aprendizaje-enseñanza de las matemáticas, que tome en cuenta las características individuales de los docentes”.

“En el caso del cálculo, dado que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se plantearon desde mediados del siglo XX dentro de un modelo esencialmente formal y teórico, producto de una reforma internacional de la enseñanza de las matemáticas” (Ruíz et al, 2003). su enseñanza “se centró más en definiciones, lo que llevó a una enseñanza formalista, deductiva, abstracta, ligada a la teoría de conjuntos a cambio de la introducción de las estructuras algebraicas y de sistemas axiomatizados, posibilitando la algebrarización del cálculo” (Artigue, 1995).

Dentro de las dinámicas de enseñanza-aprendizaje, el papel del docente en los procesos de formación requiere de una actividad proyectada a la construcción de contenidos formativos, con el fin de acercar las realidades tecnológicas y sociales al desarrollo de los contenidos disciplinares.

Vale la pena recordar que en el estado del arte de la presente investigación se evidenciaron una serie de problemáticas asociadas a la formación del ingeniero en términos generales:

- En primer lugar, la formación docente
- En segundo lugar, los procesos de enseñanza
- En tercer lugar, el currículo

Teniendo en cuenta estas problemáticas asociadas con la formación del ingeniero industrial se requiere asumir una postura pedagógica que reivindique el desarrollo de las bases teóricas. Como referencias de la formación docente y su modo de entender e integrar las HIV y TIC en el proceso de enseñanza, es uno de esos asuntos que constantemente está en discusión, los estilos de enseñanza de los docentes, su relación con las teorías del aprendizaje y el rol de los docentes en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, deben afrontarse satisfactoriamente, tanto en el plano conceptual, como en el de las diversas decisiones, acciones y prácticas asociadas.

La capacidad en la creatividad de construir la relación de conocimiento, cualquiera que sea el grado de conocimiento que tenga, formara un buen estudiante, Esto es importante entenderlo mediante la construcción de la cotidianidad, que le permita entender sus propias circunstancias, en el sentido amplio de la palabra no teórico, es una situación cambiante porque la vida está constantemente cambiando.

Viéndolo desde lo pedagógico el estudiante se apropia del discurso con mucho éxito, pero en la práctica retoma el modelo ancestral que trae cuando llega a la escuela. La razón se viene enriqueciendo, pero enriquecerla no significa apegarse a un concepto idolátrico de razón y dejar la realidad afuera. En la medida en que se quiere pensar la realidad se debe adecuar el instrumento a las nuevas complejidades. No se puede convertir la vida cotidiana en un objeto disciplinario, sociológico, económico o psicológico es más que esto, hay pluralidades de racionalidades que no se agotan en la racionalidad de la ciencia, lo que obliga a un nuevo concepto de ciencia.

Se ha venido discutiendo sobre la lógica del poder y la contra lógica que confunde a sus mismos interlocutores y parece que los significados, el significante y lo significativo solo se apegan a lo pedagógico y a lo que decía Ausubel (1963) “que lo significativo es relacionar lo viejo con lo

nuevo lo que significa aproximarse con la realidad y ver su movimiento histórico social en su corte diacrónico sincrónico”.

“Estas nuevas posibilidades de que todos pueden aportar, y generar contenidos, es un riesgo para el rigor y exactitud académica de los contenidos generados, pero precisamente eso constituye a su vez una oportunidad para justificar el desarrollo de potencialidades cognitivas” (Álvarez y Guasch, 2006).

De acuerdo a lo anterior hoy, el uso de las HIV Y las TIC en el aula se ha convertido en el eje motor en el aprendizaje del estudiante, así ya quedo en el pasado el desarrollo de clases monótonas con procesos operativos manuales, para darle paso a nuevas experiencias de enseñanza enriquecidas por el docente para facilitar el aprendizaje al disminuir la parte operativa y darle más cabida a la parte de análisis, con el firme propósito de aumentar la productividad y el desarrollo de competencias ingenieriles en sus actividades productivas.

Según ACOFI (2005):

Las competencias del profesional en ingeniería industrial deben demostrar que estará en capacidad de:

- Aplicar críticamente conocimientos científicos, matemáticos, humanísticos y de la ingeniería para mejorar el desempeño de las organizaciones y de sistemas complejos que involucran al ser humano.
- Concebir, diseñar e implementar soluciones a problemas de las organizaciones y de otros sistemas complejos que involucren recursos y elementos de producción, de información, financieros, humanos, económicos, organizacionales, tecnológicos, entre otros. El fin primordial del ingeniero industrial es la optimización constante de los procesos productivos alrededor de los bienes y servicios, comprendiendo que cada uno

de estos procesos, se encuentra inmerso en una organización única con diferentes tipos de recursos y con una misión y una visión propias.

- Ser capaz de identificar y analizar los problemas organizacionales desde una perspectiva financiera y económica y poder así proponer y evaluar alternativas de solución a dichos problemas.
- Comprender y manejar la incertidumbre asociada a la toma de decisiones para la solución de problemas y hacer uso de modelos probabilísticos y estadísticos que le permitan tomar decisiones mejor justificadas.
- Analizar información mediante el uso de técnicas cuantitativas y a partir de ellas concebir, evaluar y justificar alternativas de solución de problemas.
- Identificar y formular problemas organizacionales a los que se enfrenta, planteando alternativas de solución de manera estratégica e incorporando la teoría organizacional y el pensamiento sistémico para evaluar integralmente dichas alternativas y proponer mecanismos para su implantación.
- Comprender los problemas básicos asociados a los procesos y la gestión de operaciones, así como aplicar modelos, principios y conocimientos apropiados para el análisis, el diseño y la evaluación de estos sistemas y procesos con el fin de aumentar la eficiencia, eficacia y efectividad de la producción de bienes y servicios de calidad.
- Desarrollar interés por la apropiación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico y capacidad para entender y aplicar las herramientas tecnológicas necesarias para el análisis de los fenómenos del mundo real con el fin de interpretarlos, valorarlos y dar soluciones a problemas del entorno con visión innovadora. Conocer, aplicar,

implementar y evaluar tecnologías relacionadas con la ingeniería, necesarias para la efectiva, idónea y responsable práctica profesional.

Marco Teórico

Luego de estas discusiones acerca de la formación docente y las posibilidades de potenciar el aprendizaje, se logra vislumbrar un panorama teórico que le apunta a las teorías que han servido de base al proceso educativo y tenidas en cuenta en nuestra investigación son: en primer lugar la teoría constructivista, en segundo lugar el aprendizaje significativo y en tercer lugar la teoría conectivista o también llamada la teoría del aprendizaje para la era digital, enfoque pedagógico capaz de asociar los cambios tecnológicos en el proceso de aprendizaje, con la construcción del conocimiento para llegar a un aprendizaje significativo.

Vale la pena aclarar que para el desarrollo del marco teórico se parte de las investigaciones existentes en relación a la temática del uso de las HIV y TIC, haciéndose énfasis en la incorporación de estas en el contexto educativo y los aportes que las mismas brindan al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es claro entonces que desde el punto de docente del área de ingeniería industrial, cuando se quiere impartir el conocimiento de los contenidos, se entiende y reconoce que el uso de HIV y TIC es relevante, porque el no hacerlo, frena una mayor adquisición en la cantidad o el volumen de saberes que debe recibir hoy el ingeniero industrial, haciendo énfasis que mediante estas herramientas el análisis que viene siendo la falencia detectada para la aplicación de los mismos en el sector laboral y productivo donde competirán, es indispensable, porque de otra manera, aun cumpliendo los sílabos de la sabana institucional, el estudiante siempre estará un paso atrás frente al ritmo que la globalización le exige una vez hay finalizado su pregrado.

Desde comienzos del siglo XX las teorías del aprendizaje más influyentes son el Conductismo, el Cognitivismo y el Constructivismo, y aunque todavía tienen mucha influencia, hay nuevos fenómenos relacionados con el aprendizaje producto del avance de las ciencias y las tecnologías que las teorías anteriores no logran explicar convincentemente. Entre estos fenómenos se pueden destacar que ya el aprendizaje es continuo, es decir, toda la vida hay que seguir aprendiendo; es co-creativo, que implica crear conocimiento con el otro; complejo, apelando al concepto de complejidad de Morín; conectado, en el que millones de nodos se conectan para construir conocimiento: e incierto, es decir, lo que hoy es válido posiblemente en poco tiempo ya no lo sea. (Leal y Vidal, 2009).

Siemens (2004) analizó cada una de las teorías anteriores desde tres perspectivas: “El aprendizaje, la epistemología y la pedagogía; su análisis lo llevó a concluir que se necesitan otras explicaciones para el aprendizaje que se está produciendo mediante las tecnologías como la internet”.

Desde la perspectiva del aprendizaje, Siemens (2004) comenta "el Conductismo es un cambio en el comportamiento y la mente es como una caja Negra". Cognitivismo plantea que "El aprendizaje son construcciones mentales simbólicas en la mente del aprendiz. El proceso de aprendizaje es el medio por el cual esas representaciones simbólicas son consignadas en la memoria". Y el Constructivismo dice que "el aprendizaje es un proceso activo en el que los aprendices construyen nuevas ideas o conceptos basados en su conocimiento actual o pasado".

Desde la perspectiva epistemológica según Siemens (2004) el Conductismo plantea que "la realidad es externa y objetiva". El Cognitivismo por su parte dice Siemens (2004) que "la realidad es objetiva pero interpretada, y el conocimiento es negociado a través de la experiencia y el

pensamiento". Y el Constructivismo argumenta que "la realidad es interna, y el conocimiento es construido a nivel personal, generado socialmente, dependiente del contexto" (Siemens, 2004).

De acuerdo con el mismo autor el Conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital.

La palabra clave es CONEXIÓN: el aprendizaje presupone mantener conexiones permanentes a tres niveles: entre comunidades especializadas, entre fuentes de información y entre redes. Es crucial y básica la habilidad para ver conexiones entre campos, ideas y conceptos. (Mapas conceptuales). La circulación/interconexión de conocimientos es fundamental, porque así se generan los nuevos conocimientos (Siemens, 2004).

El Conectivismo reconoce que el aprendizaje reside en un colectivo de opiniones individuales. El conocimiento está ahí en cada quien y lo que se hace es buscarlo cuando se necesita a su vez que se colabora en la construcción del conocimiento de otros por todo este concepto de redes de conocimiento, sociales de aprendizaje. No se sabe todo el conocimiento, que está ahí para cuando se necesite utilizar (Siemens, 2004).

El Conectivismo es la fundamentación de las llamadas "Redes de aprendizaje" que son consideradas la tendencia actual del e-learning, según comenta (Stephen, 2012) en su ponencia sobre la realidad del aprendizaje virtual. La ecología y las redes de aprendizaje son estructuras que permiten el aprendizaje personalizado y continuo, y deben ser consideradas en el diseño instruccional. (Siemens, 2004).

Con su Teoría del Conectivismo Siemens (2004) facilita explicar “que el estudiante de hoy, tiene en sus manos: información en tiempo real, cantidad ilimitada de los contenidos en este caso ingenieriles, para documentarse, el docente pasaría a desempeñar el rol de un “tutor” que le ayuda

a clasificar, seleccionar la parte de esos saberes a los que debe dar el tiempo como elemento “oro” de análisis con los que construya el conocimiento significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje, que lo habilite para desempeñarse en el mundo productivo una vez termine sus estudios, con la seguridad de poseer las competencias que le exige el tiempo actual”.

En síntesis, el Conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. (Siemens, 2004).

En este proceso, se logra afirmar unos aprendizajes, que pueden llegar a ser significativos si se acogen a los planteamientos de Ausubel (1963) aprendizaje significativo “es el proceso a través del cual unos nuevos conocimientos se relacionan de forma no literal dentro del aspecto cognitivo del individuo que aprende”. El material de enseñanza de forma lógica se transforma en significado psicológico para el estudiante. Para Ausubel (1963), “el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento”.

Díaz y Hernández (1999), como otros teóricos cognitivistas, “postulan que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Se podría clasificar su postura como cognitivista dentro del paradigma del constructivismo.”.

Formación docente.

En los procesos de formación el docente es fundamental desde su labor y mediación pedagógica al involucrar elementos didácticos y tecnológicos para mejorar su práctica en el aula.

Los docentes no son los únicos, pero si pueden ser decisivos de la presencia y aplicación de las nuevas tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, es así como los Ambientes virtuales de Aprendizaje (AVA) posibilitan específicamente en las competencias que han de desarrollar los docentes, para que puedan crear una mirada simultánea y lo más integradora posible sobre lo que representan las nuevas tecnologías y aquello en lo que pueden convertirse a través de su dominio, comprensión y utilización. Por lo anterior en la formación del docente es importante hacer algunas preguntas, que serán base en la toma de decisiones en la presente investigación:

¿Qué competencias deben tener los docentes para poder hacer buen uso de las HIV y TIC?

¿Qué define al docente como un profesional competente?

En primer lugar, las nuevas tecnologías exigen que los docentes apliquen nuevas pedagogías y nuevas competencias en la formación de sus estudiantes y que integren las HIV y TIC, para fomentar las clases dinámicas, estimular la interacción cooperativa y el trabajo en grupo.

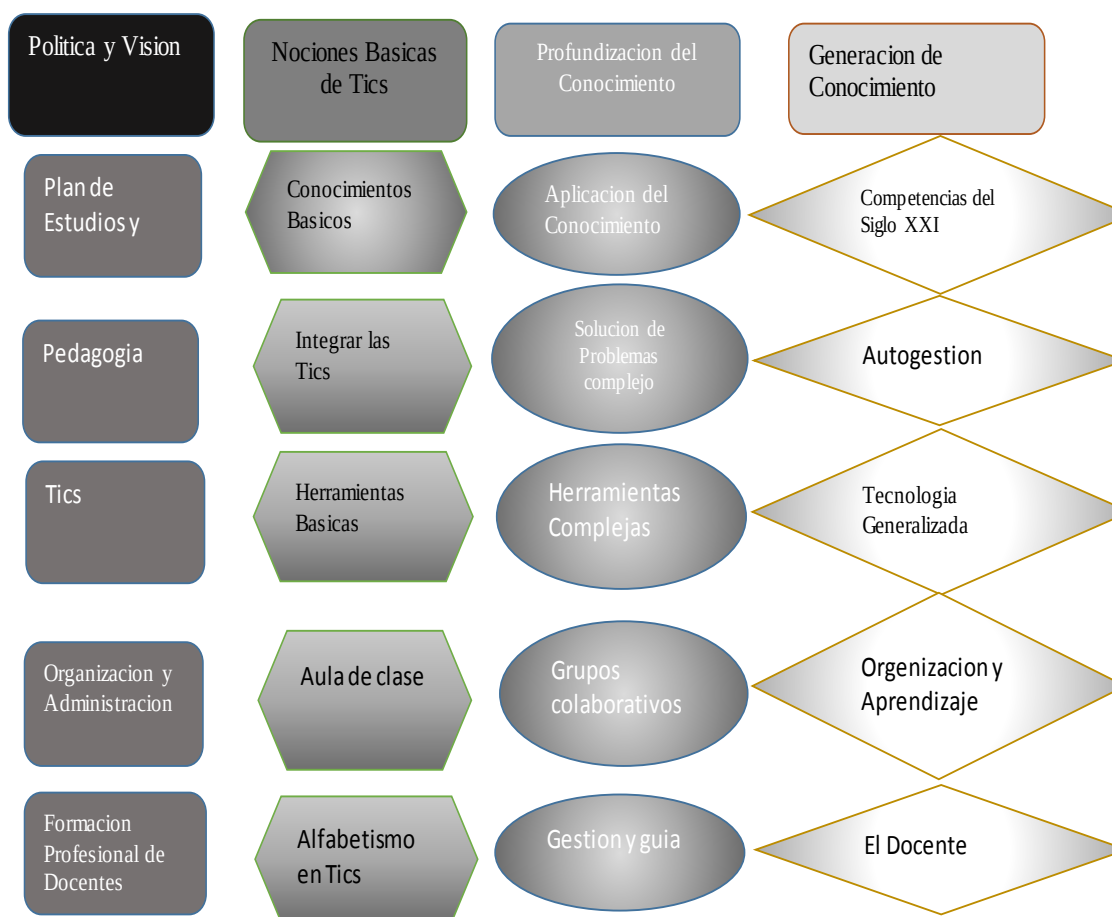
Así también se hace necesario definir como “Competencia”, la puesta en marcha de un conjunto diversificado y coordinado de recursos que la persona moviliza en un contexto determinado. Esta puesta en marcha se apoya en la elección, la movilización y organización de recursos y sobre las acciones pertinentes que permiten un tratamiento exitoso de esta situación... la competencia no puede definirse sin incluir la experiencia y la actividad de la persona.” (Pavié, 2011)

“Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes” (ECD-TIC) ofrecen tres enfoques del cambio educativo para responder a los distintos objetivos y visiones en materia de políticas educativas.

- Nociones básicas en TIC
- Profundización del conocimiento
- Generación de conocimiento

Allí intervienen seis componentes del sistema educativo: currículo, política educativa, pedagogía, utilización de las herramientas informáticas y TIC, organización y capacitación de docentes

La Unesco elaboró un marco de referencia del plan de estudios, para el proyecto (Ver ***figura 1***), buscando que los formadores de docentes acudan al mismo y puedan elaborar nuevo material de aprendizaje o revisar el existente con el fin de apoyar uno, o más, de los enfoques mencionados. Es esta una de las recomendaciones dada por la Organización de las Naciones Unidas (OEA) para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que los docentes requieren para hacer uso de las HIV y TIC.

Figura 1. ECD-TIC (Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes)

Fuente: estándares de competencias en tic para docentes UNESCO

Análisis e interpretación: la **figura 1.**, según la UNESCO (2008) “ilustra los enfoques a trabajar mediante los componentes didácticos a utilizar en el proceso educativo de la siguiente manera:

- Tener conocimientos sólidos de los estándares curriculares (plan de estudio) de sus asignaturas como también, conocimientos de los procedimientos de evaluación estándar. Además, deben estar en la capacidad de integrar el uso del HIV y TIC por los docentes y los estándares de éstas en el currículo.
- Saber dónde, cuándo (cuándo no) y cómo utilizar las HIV y TIC en actividades y presentaciones efectuadas en el aula.

- Conocer el funcionamiento básico del hardware y del *software*, así como de las aplicaciones de productividad, un navegador de internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión.
- Estar en la capacidad de utilizar las HIV y TIC durante las actividades realizadas con: el conjunto de la clase, pequeños grupos y de manera individual. Además, debe garantizar el acceso equitativo al uso de estas herramientas.
- Tener habilidades en el manejo de HIV y TIC y conocimiento de los recursos *web*, necesario para hacer uso de las TIC en la adquisición de conocimientos complementarios sobre los cursos, además de la pedagogía, que contribuyan a su propio desarrollo profesional.
- Poseer un conocimiento profundo de sus cursos y estar en capacidad de aplicarlo (trabajando) de manera flexible en una diversidad de situaciones. También tienen que plantear problemas complejos para medir el grado de comprensión de los docentes. En este enfoque la enseñanza-aprendizaje se centra en el estudiante y el papel del docente consiste en estructurar tareas, guiar la comprensión y apoyar los proyectos colaborativos de éstos. Para desempeñar este papel deben tener competencias que les permita ayudar a los docentes a generar, implementar y monitorear, planteamiento de proyectos y sus soluciones.
- Conocer la variedad de las aplicaciones y herramientas específicas y deben ser capaces de utilizarlas con flexibilidad en diferentes situaciones basadas en problemas y proyectos. Deben poder utilizar redes de recursos para ayudar a los docentes a colaborar, acceder a la información y comunicarse con expertos externos, a fin de analizar y resolver los problemas seleccionados. Los docentes también deberán estar en capacidad de usar las HIV y TIC para crear y supervisar proyectos de clase realizados individualmente o por grupos de docentes.

- Ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En estos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad las HIV y TIC a fin de respaldar la colaboración.
- Tener las competencias y conocimientos para crear proyectos complejos, colaborar con otros docentes y hacer uso de las redes para acceder a información, a colegas y a expertos externos; todo lo anterior con el fin de respaldar su propia formación profesional.
- Conocer los procesos cognitivos complejos, saber cómo aprenden los docentes y entender las dificultades con que estos tropiezan. Deben tener las competencias necesarias para respaldar esos procesos complejos.
- Modelar abiertamente procesos de aprendizaje, estructurar situaciones en la que los docentes apliquen sus competencias cognitivas y ayudar a los docentes a adquirirlas.
- Estar en capacidad de diseñar comunidades de conocimiento basadas en las HIV y TIC y también de saber utilizar estas herramientas para apoyar el desarrollo de las habilidades de los docentes.
- Ser capaces de desempeñar un papel de liderazgo en la formación de sus colegas, así como en la elaboración e implementación de la visión de su institución educativa como comunidad basada en la innovación y aprendizaje permanente, enriquecidos por las herramientas informáticas y virtuales y su aplicación.
- También estar en capacidad y mostrar la voluntad para experimentar, aprender continuamente y utilizar las HIV y TIC con el fin de crear comunidades profesionales del conocimiento”.

La elaboración de estos estándares responde a una inquietud compartida por muchos docentes: “disponer de computadores en los salones de clase no es suficiente de por sí para

garantizar que los docentes puedan desarrollar las habilidades indispensables en el uso de las TIC que ellos necesitan para el trabajo y la vida diaria en el siglo XXI (UNESCO, 2008).

En segundo lugar, tomando en consideración a Ríos y Gómez (2013) “un profesional competente no es solo aquel que evidencia ser capaz de realizar tareas propias de su profesión, ya que la realidad actual demanda sujetos con un compromiso orientado hacia la complejidad que sepa actuar en situaciones heterogéneas, adversas, inesperadas”.

La formación del docente en las nuevas herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje transforman los planes de estudio. Aplican nuevas habilidades, nuevas estructuras en los sistemas educativos de la educación superior. La enseñanza del docente y el aprendizaje por parte del estudiante se basa en un modelo centrado en tecnología-estudiante, proceso de transferencia y recepción de información.

La incorporación de las HIV y TIC a los programas de formación docente toma en consideración una serie de factores necesarios. Es coherente con el contexto de las sociedades actuales y refleja los conocimientos más recientes acerca de la naturaleza del aprendizaje. Toma en cuenta recursos tecnológicos y los rápidos cambios que atraviesan los sistemas educativos, políticos y económicos. Apropia una mayor comprensión de las oportunidades e implicaciones del uso de las HIV y TIC en la enseñanza-aprendizaje.

En el marco de las políticas educativas. Los docentes se ven impulsados a ejercer un rol donde muchos no están preparados. No poseer información necesaria sobre las HIV y TIC, dificulta entender las necesidades tecnológicas de los docentes y potenciar su proceso enseñanza-aprendizaje. (Díaz y García, 2011).

Las HIV y TIC, interpelan al docente en su misión y función. Forman parte de su identidad no solo como docente sino como ciudadano del conocimiento. Presenta como desarrollar criterios,

indicadores, elementos estándares que puedan sistematizar las nuevas competencias de los docentes. El concepto de perfeccionamiento docente es importante reconstruirlo, la formación permanente del docente en nuevas tecnologías se vuelve una constante cuando es necesario hacer reformas en los sistemas educativos. Pero esta formación de perfeccionamiento en el uso de HIV y TIC debe empezar a renovarse pues la sociedad actual demanda un docente activo, emprendedor, que configure un nuevo concepto tecnológico de apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje y de su trabajo con el currículum. Las corrientes que lo conceptualizan como una mera herramienta (Como solo un campo de aplicación) es preciso alejarlas. Los contenidos que deben abordar los cursos para posicionar a los docentes en el manejo de las HIV y TIC tienen en cuenta la centralidad del sujeto-docente, y los modos de aprender de sus conocimientos previos. Para colaborar en la resignificación de los mismos. (Marqués, 2000).

En definitiva, el docente desarrolla, provoca y moviliza comunidades de aprendizaje. Reconoce que su cultura profesional debe cambiarse, marcada por el aislamiento y las dificultades de aprender de otros y con otros. Instaura un nuevo modo de aprendizaje, la de aprender junto al otro. El aprendizaje colaborativo continuo y permanente sea una opción a elegir, una obligación para una profesión comprometida con el conocimiento. (Fernández y Valverde, 2014).

Es por ello que el docente debe buscar el momento adecuado, así como, la regularidad del mismo para el uso y aplicación de los recursos tecnológicos en el aula. El uso de los recursos de las HIV y TIC permite masificar la información y llegar a todo los que tengan acceso a ella, tomando siempre en cuenta que por sí sola no es un fin sino un medio.

Formación del ingeniero industrial.

Se podría decir que la formación del ingeniero industrial se refiere, por una parte, al proceso de generación de competencias particulares que producen diferencias de especialización entre los

individuos. Por otra parte, se refiere a la inserción del estudiante en formas socialmente aceptables de conducta, carácter y maneras. Mediante la legitimación de ciertas prácticas, procedimientos y juicios, que intentan producir un orden interno o subjetivo. Desarrolla procesos y métodos competitivos de orden cada vez más productivos dentro de una dimensión ético-política.

La formación del ingeniero industrial está definida en el sentido de poder entender el lenguaje de todas las demás especialidades de la ingeniería. Su formación es interdisciplinaria. Esto no representa una ventaja ni una desventaja, sino simplemente una característica de esta rama de la ingeniería. Actividades dentro de la organización claramente definidas; determinación del producto, localización de la industria, optimización de procesos, utilización de maquinaria, mano de obra, diseño de la planta, toma de decisiones para la automatización de procesos y la planeación de la producción etc. que desarrollen competencias y habilidades.

El campo laboral del ingeniero industrial es muy amplio dentro del sistema productivo. Su capacidad analítica determina como hacer mejor las cosas. Ingenia procesos, métodos y sistemas para mejorar la calidad y la productividad de las organizaciones. Tanto en las organizaciones de orden industrial, comercial y de servicios.

Los ingenieros industriales exitosos poseen la habilidad de comunicarse efectivamente; si carecen de ella, nadie comprara sus ideas. Deben ser capaces de manejar varios proyectos y múltiples metas; Si carecen de estas habilidades, serán menos eficientes y menos indispensables para su empleador. Deben ser capaces de observar a otros y comprender porque hacen lo que hacen, ya que, de otra manera, el cambio será una dura batalla. (Hernández et al., 2006).

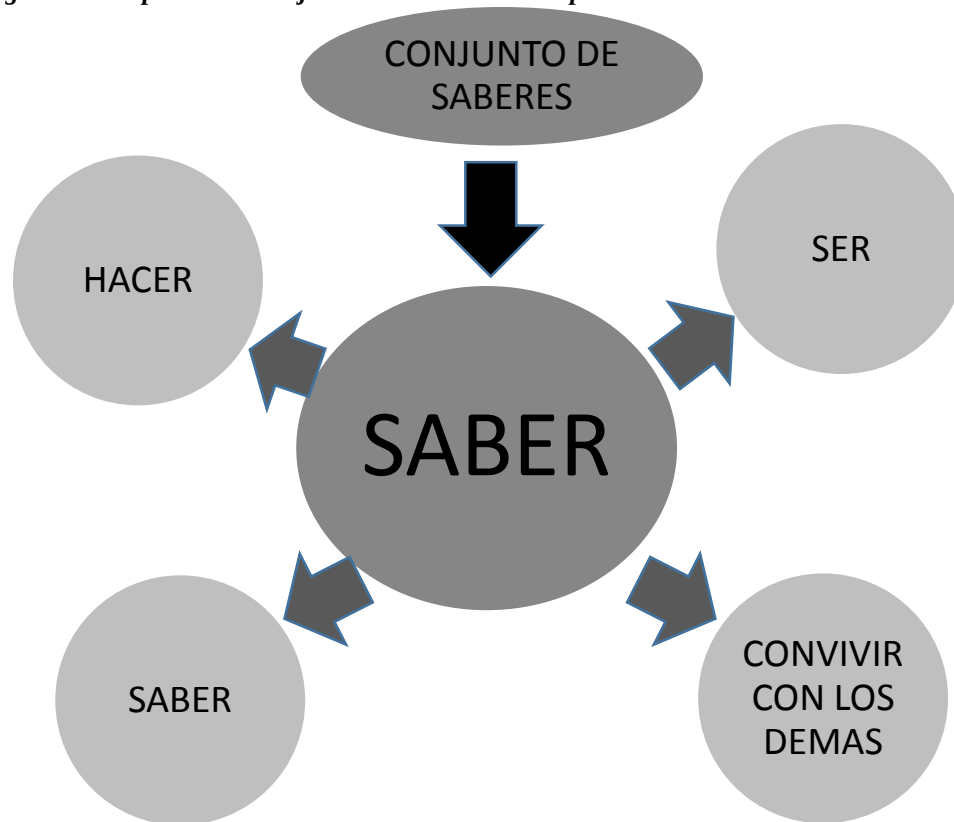
La formación del Ingeniero industrial debe anticipar los cambios esperados en sus distintas ramas y adaptarse a ellos tal como sugiere National Academy of Engineering-NAE (2004):

El Ingeniero del 2020 aspirara a poseer la ingenuidad de *Lilian Gilbert*, la visión de *Albert Einstein*, la creatividad de *Picasso*, la determinación de los hermanos *Wright*, las habilidades de liderazgo de *Bill Gates*, la conciencia de Eleonor Roosevelt, la visión de *Martin Luther King Jr.*, y la curiosidad de maravillarse de nuestros nietos.

Los centros educativos deben incluir en la formación del ingeniero, la formación docente en metodologías de enseñanza-aprendizaje que busquen satisfacer las necesidades de los sectores productivos. Enseñar a desarrollar y diseñar sistemas y métodos apoyados en HIV y TIC. Educar ética y responsablemente al estudiante parara hacer eficiente y eficaz las operaciones de producción en forma idónea.

En la formación del ingeniero debe fluir de acuerdo a lo expuesto por Delors (1996) “la formación integral del ser se dará en cuatro pilares fundamentales: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos”. Ver **figura 2**.

Figura 2. Competencias-Conjunto de saberes-Cuatro pilares de la educación



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación: se analizan e interpretan a continuación los cuatro pilares de la educación:

SER: para aprender a ser, la educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. La educación debe ayudar a formar a los docentes en un pensamiento crítico y autónomo, a elaborar un juicio propio y a definir por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida.

SABER: aprender a conocer es considerado como medio y finalidad de la vida humana, justificado por el placer de comprender, de conocer y de descubrir. El incremento del saber, permite comprender las múltiples facetas del propio entorno, favorece el despertar de la curiosidad

intelectual, estimula el sentido crítico y permite descifrar la realidad. El proceso de adquisición del conocimiento no termina nunca, y puede nutrirse de todo tipo de experiencias. La educación es uno de los principales medios de los que se dispone para promover el desarrollo humano integral y el conocimiento es uno de sus principales mediadores.

HACER: aprender a hacer, está estrechamente vinculado a la formación profesional. El profesionalismo se fundamenta en la competencia entre las industrias, cada día los empleadores exigen características específicas en las personas que contratan: formación técnica y profesional, buen comportamiento social, aptitud para trabajar en equipo, capacidad de iniciativa y de asumir riesgos y solucionar conflictos.

VIVIR: aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia. Realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos, respetando los valores del pluralismo, la comprensión mutua y la paz.

Como se mencionó en los comentarios del estado del arte, es necesario hacer uso del material del MEN en específico sobre educación y competencias en ingeniería y de ACOFI (2005).

Procesos de enseñanza-aprendizaje.

A raíz de los cambios propuestos por el Ministerio de Educación Nacional en la Educación Superior en su Decreto 2566 del 2003, la urgencia que ven las instituciones de educación superior de renovar sus registros o de acreditar su institución, muestran calidad y excelencia en sus programas, realizando reformas curriculares para alcanzar estas metas.

Delval (1997) plantea que “Enseñar hace referencia a las condiciones y acciones docentes externas al sujeto, dirigidas a provocar algún tipo de modificación en su sistema cognoscitivo o afectivo, mientras que aprender hace referencia las modificaciones internas del individuo.”.

Como proceso de enseñanza-aprendizaje se define "el movimiento de la actividad cognoscitiva de los docentes bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo" (Delval, 1997).

La definición de medios de enseñanza ha sido abordada por diferentes autores; por ejemplo, Klingberg (1985) los concibe como "...todos los medios materiales necesarios para el maestro o el estudiante, para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción...".

El autor González (1986) define: "...Los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente - educativo que le sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados". En esta definición se reconoce como medio de enseñanza tanto a los medios visuales y sonoros como a los objetos reales, a los libros de textos, los laboratorios y a todos los recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del maestro.

Hoy en día la utilización en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la computadora se hace imprescindible por la influencia que esta desarrolla sobre todo en los procesos repetitivos.

En la tesis de García De la Vega (2003) y Pérez (2004) que expresan "...Las computadoras son máquinas de enseñar universales, que permiten realizar a un nivel cualitativamente superior las funciones de todos los medios técnicos creados hasta el momento con fines docentes..."; este concepto enmarca las potencialidades del medio dentro del proceso de enseñanza, aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de su utilización en la docencia.

Comparando la computadora con otros medios de enseñanza, como las Tablet, el celular etc. esta los aventaja por la capacidad en el manejo de grandes cantidades de datos que, apoyados

en la multimedia, el sonido, imágenes, videos y software robusto permite ser un medio de alta potencialidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, la eficiencia del uso de la computadora en la docencia no depende solo del número de equipos instalados sino también del tipo de *software* que se utiliza. Así Alessi et al. (2005) plantean “que los entrenadores tutoriales, juegos didácticos, sistemas expertos para la enseñanza, simuladores de experimentos y los evaluadores, son las formas más difundidas de presentarse el *software* con fines docentes”.

Siemens (2004) propone “el Conectivismo donde Saber cómo y saber que están siendo complementados con Saber dónde y la tubería es más importante que su contenido”.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje se centran en favorecer la interacción estudiante-contenido, creando un contexto de actividad que dé como resultado la reorganización de las funciones cognitivas. Aprovecha la potencialidad de las HIV y TIC para reorganizar las estructuras iniciales. Apoya al estudiante a cuestionar sus propias ideas y a buscar explicaciones alternativas que posibiliten un aprendizaje significativo

Los docentes evidencian un bajo nivel de familiarización con los modelos informáticos, virtuales y TIC. El escaso aprendizaje significativo de conocimientos cuantitativos que los docentes presentan, los decepcionantes resultados obtenidos con algunas propuestas innovadoras en enseñanza-aprendizaje podrían atribuirse a una incorrecta comprensión de estos modelos. Los docentes universitarios terminan siendo los sujetos activos de una reflexión que debería estar a cargo del propio estudiante. Allí no existen ni constructivismos, ni pedagogía diferenciada y mucho menos pedagogía crítica. (Escribano y Del Valle, 2010).

El sistema de enseñanza actual todavía se desarrolla en gran parte en forma tradicional, conductista donde el docente trasmite sus conocimientos a estudiantes que asumen actitudes

pasivas, mediante una educación memorística, sin análisis concreto. Frente a este sistema la propuesta es de complementar el proceso apoyándose en HIV y TIC que permita espacio de análisis en la información suministrada por el docente.

En el proceso enseñanza-aprendizaje, constituido por la relación pedagógica docente estudiante, la comunicación es condición indispensable para que se produzca la interacción. El padre Borrero (1993) dice: “todo acto pedagógico y didáctico siempre ha sido, es y seguirá siendo un acto de conversación entre personas, y a esto se le denomina interacción”.

La conversación, o interacción docente – estudiante, tiene como finalidad contribuir al desarrollo y formación de la persona. “La formación humana es la permanente construcción del ser de la persona, la manera particular de ser sí-mismo; es tarea de toda la vida” (Campo y Restrepo, 1999).

El proceso enseñanza-aprendizaje, donde la enseñanza no puede entenderse como un proceso lineal sino debe estar en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona a los procesos vinculados a la enseñanza-aprendizaje. El estudiante toma conciencia de la lógica de sus propias acciones y operaciones.

El docente va proporcionándole experiencias de aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento a partir de las aportaciones de la didáctica, la psicología, etc., y de su propia experiencia docente. Esta interacción se transforma en didáctica Márquez (2001) nos define el acto didáctico “como la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes. Se trata de una actuación cuya naturaleza es esencialmente comunicativa”.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación del ingeniero se apoya en primer lugar en el método “aprendizaje por problemas”. Definido por Barres (1984) “como el aprendizaje que resulta del proceso de desarrollo y procesamiento requerido para comprender y resolver un

problema”. En este método, los docentes se ven enfrentados a temas profesionales reales desde el inicio de un curso. Ellos deben resolver problemas en los que se integra el conocimiento de las diversas disciplinas académicas relacionadas con dicho tema. Los docentes son responsables de su propio aprendizaje, de encontrar nuevas fuentes de información y utilizarlas al máximo, además de renovar permanentemente sus conocimientos.

En segundo lugar, el aprendizaje basado en proyectos. La metodología de trabajo por proyectos no es nueva, viene siendo planteada desde mediados del siglo XX y tal vez antes, pero ahora, gracias a las nuevas tecnologías informáticas ha adquirido nuevos bríos y son cada vez más los docentes que se animan a explorar en esta experiencia.

Una de las dificultades que pueden aparecer en la implementación de esta metodología es que suele tomar más tiempo que el previsto en los programas de estudio para abordar las unidades respectivas, porque en general los cálculos horarios que éstas tienen están medidos con estrategias tradicionales.

HIV y TIC.

Las HIV y TIC, proveen de entornos de trabajo, crean nuevas formas de tratar metodológicamente los contenidos seleccionados en la formación del ingeniero. Recurrir a HIV y TIC transformará en valor agregado el proceso de enseñanza-aprendizaje y la capacidad del maestro para estructurar metodológicamente los medios.

En consideración con la posición filosófica Constructivista. El conocimiento humano no se recibe pasivamente ni del mundo ni de nadie. Es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce. La función cognoscitiva y adaptativa permite el conocimiento al estudiante en forma significativa para organizar su mundo experiencial, vivencial.

El potencial pedagógico que ofrecen herramientas informáticas como Excel diseñadas como objetivos educacionales, puede determinarse a partir de una rigurosa investigación de sus aplicaciones en las asignaturas dentro del aula de clase. Determinar que usos didácticos le puede aportar a la creación de modelos empresariales en los procesos enseñanza-aprendizaje.

El uso de estas herramientas requerirá que el docente tenga conocimiento y claridad respecto a: los aprendizajes que desea lograr en sus estudiantes, y que herramientas informáticas utilizará; para luego poner en práctica el diseño del modelo y evaluar los resultados obtenidos.

No es tan evidente que la integración de HIV y TIC a la enseñanza contribuye a mejorar la formación del ingeniero. Sin embargo, no es posible generalizar esta afirmación para todos los docentes de ingeniería. Por ello en esta investigación se explican algunos aspectos de la viabilidad y condiciones necesarias para desarrollar una oferta educativa en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje que incorpore el uso de modelos, elaborados con HIV y TIC, de tal manera que proporcione información para la toma de decisiones.

Desde hace unos años se viene integrando los ambientes virtuales (AVA) al aula de clase. Si se considera que es necesario reflexionar sobre las experiencias del apoyo y uso de las TIC en la práctica educativa, identificando las bondades y debilidades de esta integración que busca contribuir al logro de la efectividad en los centros educativos, indicador indiscutible de la calidad educativa.

Herramientas virtuales.

las weblogs.

En relación a los *Weblogs*, Fernández (1999) la define “como una bitácora digital, y también se conoce como *blog*. En ella el escritor o escritores relatan día a día sus experiencias, puntos de vista, informaciones etc.”. En este sentido, los *weblogs* constituyen la disponibilidad

concreta de un instrumento que permite una autogestión compartida en la producción de contenidos de diversa índole, la multiplicidad de contenidos en multiplicidad de pantallas, un aprender y un operar simultáneos, son sólo algunas de los análisis sobre los *blogs*.

los webquest.

Para Moreira (2004) “los *webquest* son la aplicación de una estrategia de aprendizaje por descubrimiento guiado a un proceso de trabajo desarrollado por los docentes utilizando los recursos de la *webquest*, que significa indagación, investigación a través de la *web*”. La idea inicial con la que se crea la metodología de trabajo basada en *webquest*, fue desarrollar en los docentes la capacidad de navegar por Internet teniendo un objetivo claro, aprender a seleccionar y recuperar datos de múltiples fuentes y desarrollar las habilidades de pensamiento crítico.

Los *webquest* consisten básicamente en presentarle al estudiante un problema con un conjunto de recursos preestablecidos por el docente, de modo que evite la navegación sin rumbo del estudiante a través de la *www*. Un *webquest* es una actividad enfocada en la investigación, en la que la información usada por los docentes es, en su mayor parte, descargada de Internet (Moreira, 2004).

En conclusión, Moreira (2004) expone “las *Webquest* son una metodología de aprendizaje basado fundamentalmente en los recursos que proporciona Internet que incitan a los estudiantes a investigar, potenciar el pensamiento crítico, la creatividad y la toma de decisiones, contribuyendo a transformar los conocimientos adquiridos”.

Herramientas informáticas

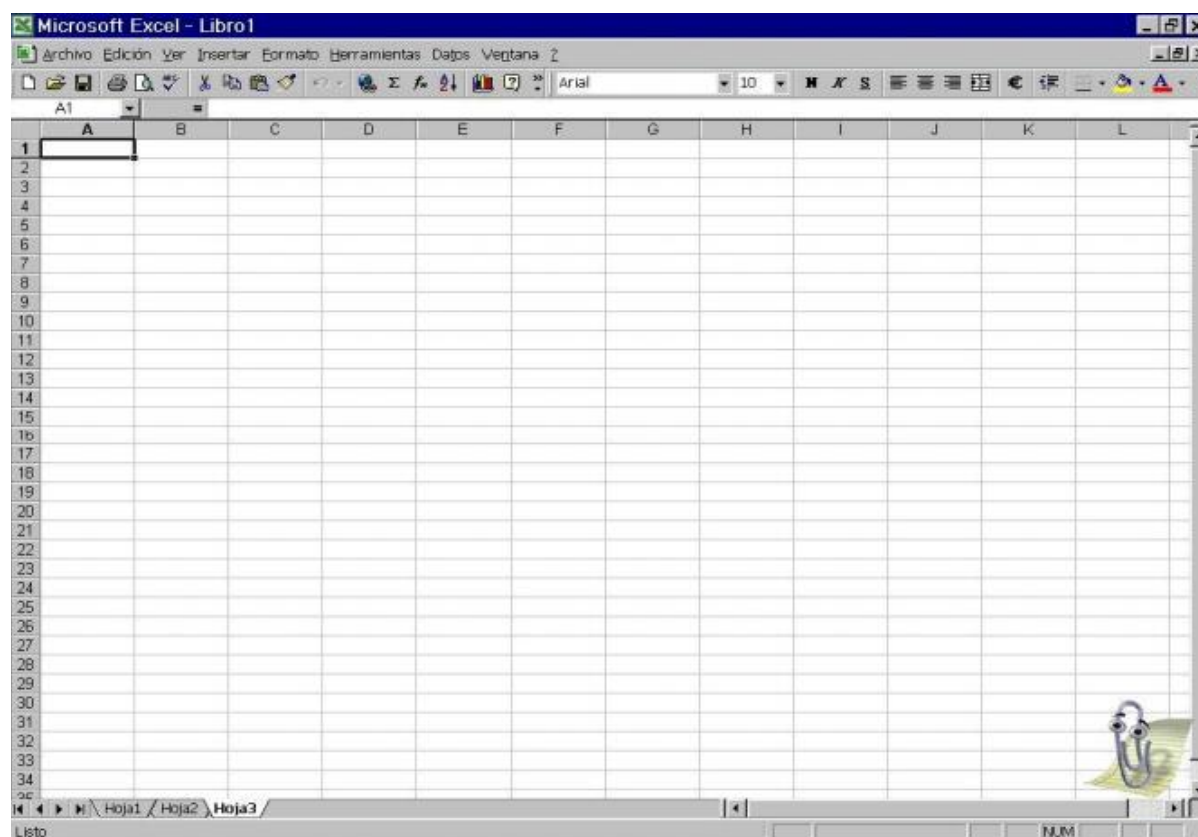
procesadores de texto.

Donde debe conocerse el uso de sangría, uso de tablas, Márgenes, Ortografía y Gramática, ordenamiento por orden alfabético, uso de imágenes, colores, columnas, gráficos, cambio de estilo, referencias, diseño, formatos, cambios de estilo, hipervínculos, diseño de herramientas de ecuación, o uso de un lápiz y, a continuación, convertir entrada de lápiz a matemáticas, herramienta de traducción, uso de formas, interlineado, encabezados y pie de página, buscar y reemplazar, manejo de párrafos etc.

hoja electrónica de cálculo.

Este HIV se comporta como una base de datos, siendo una herramienta muy útil y robusta facilitando la enseñanza, al incorporar una serie de funciones y complementos en procesos matemáticos y financieros, como en procesos estadísticos, razón para su uso en la enseñanza como mínimos recursos para resolver y analizar datos, lo que se debe hacer a través de capacitaciones con actividades prácticas, que permitan ver los cambios que la variable ocasiona en el resultado final, lo que facilita una rápida toma de decisiones. Ver ***figura 3.***

Figura 3. Hoja de cálculo de Excel



Fuente: elaboración propia

Aprendizaje basado en problemas.

El aprendizaje basado en problemas como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concebido como el “bagaje” de conocimientos previos que favorece la comprensión de problemas nuevos. Debe inscribirse en el marco de una estrategia planificada por el docente para alcanzar los objetivos fijados para una asignatura determinada. Favorece la transferencia y la asimilación de conocimientos que solucionan problemas semejantes a los que se presentan en la vida profesional.

Por lo general, la enseñanza tradicional apunta esencialmente a la adquisición de conocimientos a través de la memorización y a una eventual aplicación de dichos conocimientos a la solución de un problema. Este enfoque clásico favorece la actitud pasiva del estudiante, quien actúa más bien como un espectador que como un actor dentro del proceso de enseñanza-

aprendizaje. Además, el hecho de estudiar los contenidos de los programas en forma disociada puede llevar a una falta de integración entre teoría y práctica, con el resultado de que muchos graduados tengan dificultades para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas propios de su actividad profesional.

Barrows (1986) define al ABP como: “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Este proceso de aprendizaje determina que el docente plantee a los estudiantes un problema que no han visto antes, que no transmita conocimientos a través de clases magistrales, que los estudiantes deben buscar por si mismos la solución al problema planteado y que estos problemas sean similares a los que surgen en la vida profesional.

Siguiendo a Barrows (1986) “Este método está basado en tres grandes principios:

- Los conocimientos previos, concebidos como el “bagaje” cultural individual que favorece la comprensión de problemas nuevos. A este respecto, es importante escoger un nivel adecuado de complejidad para cada problema planteado a los docentes: si el problema es demasiado fácil, no será percibido como tal por ellos; si es demasiado complejo, puede desincentivarlos.
- La situación de aprendizaje. La mejor actividad de aprendizaje es la que más se asemeja a la vida profesional, puesto que el tener que solucionar problemas semejantes a los que se presentan en la vida profesional favorece la transferencia y la asimilación de conocimientos.
- El procesamiento de las ideas y el desarrollo del trabajo. Las diferentes actividades requeridas para resolver un problema ABP (discusiones, lecturas, resúmenes, toma de notas, etc.) favorecen la asimilación de la información”.

Ambiente virtual de aprendizaje.

Un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es el espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales.

Según De Pablos (2009) el aula virtual es “un concepto asociado al e-learning como un espacio o entorno creado virtualmente. Con la intencionalidad de que un estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/ materiales formativos bajo la supervisión e interacción con un docente”. De acuerdo con Turoff (1995) “aula virtual es un entorno de enseñanza-aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador. En ese entorno el estudiante puede acceder y desarrollar una serie de acciones similares a las que acontecen en un proceso de enseñanza presencial.”.

Los ambientes de aprendizaje según la UNESCO.(1999) en su informe mundial de la educación, señala “que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a Nuevas Tecnologías”.

La sociedad del conocimiento.

Donald (1997) refiere que “las sociedades enfrentan el reto de proyectarse y adaptarse a un proceso de cambio hacia la construcción de Sociedades del Conocimiento. Este proceso es dinamizado esencialmente por el desarrollo de nuevas tendencias en la generación, difusión y utilización del conocimiento”.

Es prioritario la revisión y adecuación de muchas de las empresas y organizaciones sociales y la creación de una sociedad con capacidad para generar, apropiar, y utilizar el conocimiento para atender las necesidades de su desarrollo y así construir su propio futuro, convirtiendo la creación y transferencia del conocimiento en herramienta de la sociedad para su propio beneficio.

En la sociedad del conocimiento y del aprendizaje, planteado por Donald (1997) “los sistemas productivos avanzan en relación a la difusión, asimilación, aplicación y sistematización de conocimientos creados a través de redes, empresas, organizaciones y gremios locales o internacionales que apoyen su productividad y competitividad en el mundo globalizado en que hoy se vive”.

Donald (1997) señala: “que una Sociedad del Conocimiento tiene dos características principales:

- La primera es la conversión del Conocimiento en un actor crítico para el desarrollo productivo y social;
- La segunda, el fortalecimiento de los procesos de Aprendizaje Social como medio para asegurar la apropiación social del conocimiento y su transformación en resultados útiles en donde la educación juega el papel central”.

Marco Conceptual

De acuerdo a la anterior conceptualización, se requiere una especificación mayor para los propósitos operativos del proceso de investigación. Por tal motivo además de definir un enfoque pedagógico, unas variables de la formación y los procesos de aprendizaje, se requiere para cumplir con el tercer objetivo entrar a operar la estrategia didáctica en cuanto al uso de herramientas informáticas

Estrategia didáctica.

El diseño de estrategias para el manejo de este tipo de herramientas, no requiere de conocimiento profundo de programación. Las Actividades de Aprendizaje Computarizadas (AAC) o también Materiales Educativos Computarizados (MEC) son recursos educativos en formato digital que manejan conceptos breves, claros y precisos de lo que se quiere enseñar a través del computador. Existen diversas formas de diseñarlas y mucho *software* que sirve para la elaboración.

Dependiendo de lo que se quiere enseñar y a quién va dirigido, una AAC puede ser diseñada por docentes de aula con poco conocimiento en las herramientas de ofimática, que le permitirán desarrollar contenidos curriculares. La UNESCO (2003), pone de manifiesto “la capacitación docente es clave. Aspecto primordial es el contar con los equipos mínimos necesarios, así como con la capacitación necesaria para el buen uso de estas herramientas”. Sin embargo, no es suficiente con dotar a las instituciones de las computadoras, sistemas y servicios y contenidos para su acceso y uso, pues además a una gran parte de los docentes les falta capacitación y actualización sobre las HIV y TIC que les pueda servir de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una verdadera incorporación incluye una adecuada orientación para su apropiación, lo que debe traducirse en cambio para el desempeño del docente en función al currículo y la organización educativa. En este sentido, Salazar (2005) expresa: “que es importante los diversos recursos didácticos que se pueden utilizar en el aula”.

Como parte de las estrategias en primer lugar se realizó un diagnóstico sobre el nivel de conocimientos que poseen los docentes en cuanto a uso y manejo de las HIV y TIC.

En segundo lugar, la Institución debe organizar jornadas de capacitación para sus estudiantes y sus docentes para que conozcan las herramientas que posee y como usarlas en cada una de sus asignaturas.

Levis (2011) concluye “que el uso de TIC debe integrarse en la formación docente con naturalidad, de modo tal que en el momento de integrarse al aula los docentes no sientan la sensación de extrañamiento”. Sin embargo, el estudio realizado refleja que, a pesar, que varios de los docentes investigados indican contar con conocimientos sobre varias herramientas informáticas especiales, varias de sus respuestas no son correctas ya que mencionan equívocamente el uso de programas sofisticados que requieren conocimientos específicos, como herramientas de beneficio en el proceso de enseñanza.

En tercer lugar, se implementó y estructuro una guía didáctica y una estrategia didáctica desarrollada mediante una herramienta informática y como complemento las TIC para mostrar la guía para cada actividad que refuerce el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de ingeniería industrial.

Dolores (2003) plantea “el diseño y desarrollo de Materiales Digitales Multimedia logra integrar en un solo producto, múltiples aplicaciones y herramientas informáticas que permiten la interactividad facilitando el acceso al aprendizaje de manera diferente, logrando posicionar el rol docente en un escenario diferente”.

Por último, el manejo de estas HIV y TIC en los computadores en las aulas de clase permite el trabajo en equipo entre docente-estudiante, estudiante-estudiante que genera la posibilidad de intercambiar puntos de vista, lo cual favorece también los procesos de enseñanza y priorizando el análisis didáctico, que permite reconocer mediante la experiencia los objetos que dejen una impresión profunda teniendo en cuenta lo fundamental que se refiere a transmitir no solo las apreciaciones de algo sino la parte experimental al estudiante además que los contenidos que existen permitan abrirse a otros contenidos que busque desarrollar una estructura al campo de aprendizaje, partiendo de la parte conceptual básica hacia conceptos más complejos.

En la planeación de la didáctica se determina que contenidos se deben enseñar y cuáles no, la forma de trasmisión, la interpretación y la estructuración didáctica de estos contenidos antes de planear el proceso de enseñanza.

Klafki (1975) coloca “en el centro de su propuesta formativa los contenidos de enseñanza y no los métodos, para dar respuesta en primer lugar al significado, en segundo lugar, la estructura, que incluya las formas y medios del proceso enseñanza-aprendizaje consciente”.

En la planeación de la estrategia didáctica se considera que tanto el docente como el estudiante deben ser los sujetos a dominar HIV y las TIC's, inicialmente el docente para lograr mejorar su proceso de enseñanza y el estudiante luego en su proceso de aprendizaje.

Ahora la incorporación de las HIV y TIC, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, son de gran importancia en la construcción de la educación en el presente siglo. Sin embargo, no es suficiente con tener las computadoras, sistemas y servicios y contenidos para su acceso y uso, pues, una verdadera incorporación incluye una adecuada orientación para su apropiación, lo que debe traducirse en cambio para el desempeño del docente en función al currículo y la organización de la institución.

Según lo antes planteado por Salazar (2005) “resulta una realidad incuestionable que la incorporación de las HIV y TIC en la sociedad, aporta una gran fuente de recursos y materiales didácticos que influyen de manera significativa en la enseñanza-aprendizaje de la comunidad estudiantil”.

En este sentido, un sistema de aprendizaje basado en estos recursos tecnológicos aporta, sin duda un valor agregado al actual sistema educativo y abre las puertas a nuevos paradigmas para la formación del estudiante.

Salazar (2005) determina que “el *software* educativo se entiende como el conjunto de programas informáticos diseñados con fines didácticos y orientados a atender un determinado problema de aprendizaje”. Por lo tanto, como recurso didáctico, las herramientas informáticas y el *software* atienden un problema de aprendizaje bien sea a través de simuladores tutoriales o actividades de aprendizajes computarizados.

En este sentido el *software* específico requiere de un conjunto de pasos para que sirvan como recursos didácticos computarizados en las estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en informática y TIC. Estos recursos les facilitan el trabajo a los docentes.

Dolores (2003) acota que, “el docente es quien conoce del tema y transmite el conocimiento a los estudiantes; pero ¿Qué hacer cuando las HIV y TIC cobran en la actualidad un papel protagónico y esencial en el desarrollo del proceso de aprendizaje?”.

Las estrategias "novedosas" de aprendizaje que día a día están tomando mayor importancia en el desarrollo cognitivo y aprendizaje significativo de quienes ahora se les reconoce como el centro del proceso educativo, los docentes dan respuesta a este interrogante.

En atención a lo expuesto, es primordial que los docentes y estudiantes estén al día con los avances tecnológicos. Para esto se debe proponer alternativas que logren impulsarlos hacia la enseñanza-aprendizaje de los mismos. La computadora tiene como instrumento inmediato las herramientas informáticas, que se refiere a la disposición de varias vías para obtener información, además dispone de herramientas ofimáticas y dentro de estas algunas más como el video y sonido.

Lo anteriormente descrito y la red se han convertido en el recurso de mayor crecimiento mundial, en la actualidad casi la totalidad de los centros educativos cuentan con acceso a este universo de redes, donde además disponen de espacio propio. Generalmente es una herramienta

insustituible en la interacción que se lleva a cabo entre los agentes que intervienen en el proceso educativo en el sistema de estudios.

Programas de presentación.

Los programas de presentación como *Power Point*, *Prezi* facilitan los recursos visuales gráficos, uso de ilustraciones, implementación de audios y videos, manejo de animaciones en una, dos y tres dimensiones en las presentaciones, interacción con internet para búsqueda y presentación de información, descarga de videos todo esto en tiempo real.

Software educativo: conjunto de programas computacionales diseñados con finalidades pedagógicas, específicamente desarrollados para ser utilizados como recursos didácticos que faciliten y apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Cancino, 2004).

Webquest: es un modelo de aprendizaje extremadamente simple y rico para propiciar el uso educativo de internet, basado en el aprendizaje cooperativo y en el proceso de investigación para aprender. (Sierra y Martínez 2005).

Weblogs: se usa como una bitácora digital y también se conoce como blog. En ella el escritor o escritores relatan día a día sus experiencias, puntos de vista, informaciones, etc. (Sierra y Martínez 2005).

Tecnologías de información y comunicación.

Las (TIC): “son las que se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y *software* como medio de sistema informático” (Sierra y Martínez 2005). Se evidencia que las herramientas virtuales apoyadas en la multimedia ofrecen varias opciones mientras que los medios de comunicación tradicionales sólo disponen de una sola alternativa.

La utilización de esta tecnología en cuanto se refiere al uso de HIV y TIC, se hace cada vez más frecuente porque facilitan la comunicación y se convierten en factor clave en los sistemas pedagógicos. En este mismo contexto, el término multimedia es más nuevo que en otros; designa el uso de varios recursos o medios como audio, video, animaciones, texto y gráficas ofrecido a través de una computadora u otro medio digital (Vaughan, 2002). Los medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, etc. se refiere a la integración o agrupación de los diferentes medios audiovisuales como son: la fotografía, animación, el video, sonido y texto. Para una mejor comprensión de la estructura de este vocablo se dispone de 5 elementos tradicionales los cuales según Fernández (1999), son los siguientes:

1. Texto: Es la base de los procesadores de palabras y la información fundamental usada en la mayoría de programas de multimedia. De hecho, los paquetes de multimedia muchas veces son ediciones electrónicas de libros que posibilitan la búsqueda rápida de información, así como también la incorporación de imágenes en movimientos, videos, sonidos etc.

2. Imágenes Gráficas: Como humanos se está muy orientados visualmente y un gráfico es una vía poderosa para ilustrar información, por eso las imágenes son un importante componente de la multimedia.

3. Animación: Se refiere a imágenes gráficas en movimientos. Es un medio especialmente útil para ilustrar conceptos que envuelven movimiento.

4. Sonido: Es usado frecuentemente para reforzar la comprensión de la información presentada por otra vía. Es también un importante elemento motivador y captador de la atención.

5. Video: Son imágenes vivas en movimiento captadas por una cámara de video. Muestran situaciones de la vida real y defieren de animación en que estas son sencillamente dibujos en movimiento.

Objetos virtuales de aprendizaje (OVA).

Un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como unidad de contenido educativo en forma digital. Puede reutilizarse dado su estandarización que facilita poderse ensamblar en el curso de aprendizaje apoyado en la tecnología. Que permite su uso en diferentes plataformas que soportan los estándares comunes de los objetos.

Definir un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) ha tenido dificultad sin embargo algunos autores lo han intentado.

Según IEEE, (2002) refiere:

Los objetos de aprendizaje se definen aquí como cualquier entidad digital o no digital que pueda utilizarse, reutilizarse o referenciarse durante el aprendizaje apoyado en tecnología [...]. Los ejemplos de objetos de aprendizaje incluyen contenido multimedia, contenidos formativos, objetivos de aprendizaje, *software* para la formación y herramientas de *software*, y personas, organizaciones, o acontecimiento a referenciados durante el aprendizaje apoyado en tecnología.

Wiley (2002) ha propuesto dejarla así: “cualquier recurso digital que pueda reutilizarse en apoyo al aprendizaje” Otros creen necesario hacer más hincapié en el carácter separado e independiente del objeto y en el que este diseñado para que pueda reutilizarse Polsani (2003).

Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, auto-contenibles y reutilizables, con un propósito educativo. Constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

La guía tutorial didáctica.

Es un instrumento impreso o digital que puede orientar en forma técnica a los docentes, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso, manejo y aplicación provechoso de los elementos de actividades que conforman la guía, incluyendo las actividades didácticas de aprendizajes y la forma de estudiar los contenidos de cada curso.

Para García Aretio (2002) La Guía Didáctica es “el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlos de manera autónoma”.

Según reyes (2011) nos habla sobre guía didáctica y se enfoca de esta forma.

Es el instrumento (digital o impreso) con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso y manejo provechoso de los elementos y actividades que conforman la asignatura, incluyendo las actividades de aprendizaje y de estudio independiente de los contenidos de un curso. La guía didáctica debe apoyar al estudiante a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué, estudiar los contenidos de un curso, a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación. Es la propuesta metodológica que ayuda al alumno a estudiar el material, incluye el planteamiento de los objetivos generales y

específicos, así como el desarrollo de todos los componentes de aprendizaje incorporados para cada unidad y tema.

En estas guías los docentes van a encontrar los conocimientos básicos para poder trabajar con las nuevas técnicas y tecnologías informáticas (sistema operativo “*Windows*”, procesadores de texto, hojas de cálculo, simuladores, presentaciones, *software* específico de acuerdo al curso dictado), entre otros.

Cada guía propuesta tiene como finalidad ofrecer al docente actividades que permitan adquirir destrezas en el uso, manejo y aplicación de HIV y las TIC para lograr entre otras cosas:

- Fomentar el uso masivo de las HIV y TIC en los docentes y los estudiantes.
- Elaborar estrategias didácticas con HIV y TIC por parte de los docentes como, por ejemplo:

Práctica individual: aquella donde el docente expone una actividad y cada estudiante utilizando las herramientas tecnológicas la desarrolla. El filólogo Ruano (2009) plantea que "el trabajo independiente de los estudiantes es aquella forma que se realiza en un horario extra clase, y en la cual los estudiantes, leyendo y analizando la literatura, desempeñan una actividad creadora y activa de uno u otro tema".

Práctica grupal: Baeza (1999), define “el aprendizaje colaborativo mediado por la computadora como: una estrategia de enseñanza-aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir el conocimiento a través de discusión, reflexión y toma de decisiones, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores”. En esta el docente divide a los estudiantes en pequeños equipos de trabajo de dos o tres estudiantes, se les asigna una labor

a realizar, por ejemplo, el diseño de un producto utilizando herramientas CAD (Diseño Asistido por Computador).

Práctica interpersonal: a estas corresponden los debates, discusión, interrogatorios, de una unidad de la guía didáctica. Un grupo de discusión consiste en una investigación cualitativa, que es una “actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacía el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento” (Sandín, 2003).

Practica virtual y a distancia: es aquella que se realiza mediante la utilización de plataformas que faciliten la comunicación y apoyo de la interrelación entre docente-estudiante, estudiante-estudiante mediante el manejo de *blogs*, *wiki*, foros, videos y teleconferencias. En esta práctica se busca:

- Analizar los recursos con que cuenta la institución para que los docentes sean más eficientes en la incorporación de las herramientas informáticas y virtuales y las Tics en el aula de clase
- Ampliar los conocimientos que poseen los docentes sobre las herramientas informáticas y virtuales y las TIC.

Lo anterior fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje apoyado en estrategias didácticas que según Cancino (2004), al referirse a estas cuando expresa lo siguiente:

La Exposición: tiene como objetivo, presentar de manera organizada información de un grupo. Por lo general, es el docente quien expone; sin embargo, en algunos casos

también los docentes a exponen. Por eso tiene la ventaja de permitir presentar información de manera ordenada; sin importar el tamaño del grupo al que se presenta la información. Las mismas se pueden aplicar para hacer la introducción a la revisión de contenidos, presentar una conferencia de tipo informativo y exponer resultados o conclusiones de una actividad.

En tal sentido, se podría recomendar las anteriormente expuestas herramientas informáticas como *Power Point* y *Prezi* que permiten mejorar, la interacción entre los integrantes del grupo, lo mismo permite al docente desarrollar habilidades para interesar y motivar al grupo en su exposición.

Métodos de proyectos: El trabajo por proyectos supone un cambio de actitud por parte del maestro, ya que su labor principal ya no será la de transmitir conocimientos, sino guiar, orientar, proporcionar información, estimular y provocar conflictos y situaciones que posibiliten a los niños la construcción de sus propios aprendizajes. (Santiago, 2013, citando a Martín Rodrigo).

El método por proyectos busca que los docentes realicen un trabajo acerca de una realidad concreta dentro de un ambiente laboral que se convierta en incentivo motivador de aprendizaje donde los docentes: investigan, discuten, proponen, comprueban sus hipótesis y practicando sus habilidades puedan tratarse los resultados de las situaciones reales en el aula de clase docente-docentes. Se recomienda que el proyecto pueda ser tratado en forma integral que sirva de aplicación de varias áreas del conocimiento y en cursos donde se pueda hacer un trabajo interdisciplinario, por esto el docente debe con los docentes identificar y planear los posibles proyectos manejados y apoyados con herramientas informáticas y virtuales y las TIC como proyectos integradores.

Caza Tesoro: Adell (2005) señala lo siguiente:

Un tipo de actividad didáctica muy sencilla que utilizan los docentes que integran la Internet en el currículum. Consiste en una serie de preguntas y una lista de direcciones de páginas *Web* de las que pueden extraerse o inferirse las respuestas. Algunas incluyen una “gran pregunta.

Al final, que requiere que los estudiantes integren los conocimientos adquiridos en el proceso.

Simulación: La simulación por computadora de los procesos permite el análisis y optimización de procesos sin la necesidad de experimentos reales que costarían tiempo y recursos. El análisis de simulación proporciona una mejor comprensión de las interdependencias entre distintas etapas de los procesos de producción (Dobrzyński y Waszczur, 2012).

El objetivo es que a partir de la acción de vivencias anticipadas utilizando herramientas y *software* informático los docentes desarrollen habilidades específicas para enfrentar y resolver situaciones simuladas que permita aprendizajes significativos.

El docente debe tener la capacidad para controlar al grupo y hacer un análisis de la experiencia que se adquiere en estas simulaciones que deben ser congruentes con los contenidos de los cursos.

Aprendizaje basado en problemas: Prieto (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar

diversas competencias. Entre ellas, de Miguel (2005) destaca: “Resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información), desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia”.

El ABP busca trabajar con grupos pequeños de docentes, sintetizar y construir el aprendizaje mediante la resolución de problemas que se presentan en la cotidianidad de los sistemas productivos. Dentro de sus ventajas que favorece el desarrollo de habilidades para el análisis y síntesis de la información; permite el desarrollo de actitudes positivas ante problemas y desarrolla habilidades cognitivas y de socialización. Se aplica para que los docentes puedan identificar las necesidades de aprendizaje y para que se abra la discusión de un tema con la colaboración del docente teniendo en cuenta como primera parte el área de su especialidad y donde se presente una situación problémica, ejemplarizante que la pueda asesorar tomando parte en el proceso como un miembro más del grupo y donde la comunicación se pueda facilitar con el uso de herramientas virtuales y la presentación de los resultados se apoyen con las herramientas informáticas minimizando tiempos y produciendo más.

Marco Metodológico

Tipo de investigación.

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque explicativo, porque hace referencia a examinar un tema, buscando especificar las propiedades, las características y rasgos importantes del uso y la aplicación de medios y tecnologías informáticas y virtuales como apoyo en el aprendizaje de sus docentes.

Lo mismo Arias (2012) define: “La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis”. Sus resultados y conclusiones constituyen el mayor nivel de conocimientos.

La intencionalidad didáctica de la presente investigación, permite vincularla a un ejercicio de visibilización de la práctica pedagógica en un contexto particular. En este sentido, esta investigación se enmarcó en el diseño de campo, la investigación de campo está definida según Arias (2012) “como la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna”. En este sentido la investigación de campo permitió obtener los datos en el mismo escenario de los hechos investigados, lo que implicó la observación directa con el investigador para diseñar las Estrategias Didácticas en la incorporación de HIV y TIC en la Facultad de Ingenierías de la Fundación CIDCA-Programa Ingeniería Industrial.

Tamaño de la población y muestra.

Para la selección de las muestras objeto de estudio se tomó una población de diez (10) docentes y 30 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Fundación CIDCA en su programa de

Tecnología Industrial de los cursos sexto y séptimo del CIDCA y cuatro (4) docentes de otras universidades que tienen que ver directamente con los cursos de ingeniería; enmarcando la población como finita, pues se conoce la cantidad de unidades que la integran. Según Arias (2012) expresa que: “la población o universo se refiere al conjunto para el cual serán las condiciones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación”, por su parte, la población es finita cuando se sabe con exactitud los elementos que la conforman.

La muestra se eligió teniendo en cuenta que los investigadores trabajan como docentes en el programa de tecnología industrial en la Fundación CIDCA.

Formulación de las hipótesis.

En esta investigación se buscó determinar el uso, aplicación y dominio de HIV y las TIC en la facultad de ingenierías, más específicamente en las que tienen que ver con ingeniería industrial en la Fundación CIDCA y diseñar una estrategia didáctica que demuestre que el tiempo utilizado para el desarrollo de procesos matemáticos utilizando HIV es mucho menor que al desarrollarlo únicamente con el uso de calculadora o manualmente. Por lo tanto, el tiempo para el análisis es mayor y el tiempo de operación es menor.

hipótesis nula.

Ho: Los docentes de tecnología industrial dentro del programa de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías que NO utilizan HIV y TIC no **muestran** variación significativa en el proceso de enseñanza, con relación a los que utilizan estas herramientas.

hipótesis alternativa.

H1: Los docentes de tecnología industrial dentro del programa de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías que SI utilizan HIV y TIC muestran variación significativa y positiva en el proceso de enseñanza, con relación a los que no utilizan estas herramientas.

Fases del estudio

Para desarrollar la metodología de esta investigación se desglosaron cuatro (4) fases:

En primer lugar, las técnicas para la recolección de la información, la validación y confiabilidad de los instrumentos, en segundo lugar, el análisis de los resultados, en tercer lugar, la discusión de los resultados y en cuarto lugar la propuesta.

Primera fase: recolección de la información, validación y confiabilidad.

Hurtado. De B, Jacqueline. (2000) refiere: “La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación”

La técnica que se aplicará para la recolección de datos fue mixta con una encuesta y una entrevista semi-estructurada. Al respecto Hernández et al (2006) en su obra Metodología de la Investigación, sostienen “que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque: El enfoque mixto”.

En este sentido, los resultados de la entrevista semiestructurada hecha a los docentes quedo plasmada en **28** ítems y el cuestionario hecho a los estudiantes en **40** ítems en función a cinco objetivos específicos determinados en el estudio:

Parte I: Conocimiento sobre HIV y TIC.

Parte II: Estrategias que utiliza el docente para incluir en el aula HIV y TIC.

Parte III: Estrategia Didáctica

Parte IV: Recursos

Parte V: Evaluación

Con el fin de obtener la información referente a las Estrategias Didácticas para el uso y aplicación de las HIV y TIC en la facultad de ingeniería industrial se construyó un cuestionario de preguntas cerradas y respuestas en forma de abanico, que se aplicó a los estudiantes en forma de encuesta y a los docentes mediante una entrevista semi-estructurada.

Validación

Para Hernández et al (2006) refieren: “la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir” Estos cuestionarios fueron validados como figura en el anexo C por los expertos: Prof. Magister Giovanni Cantor Chitiva, Prof. Magister. John Jairo Vásquez y el Prof. Magister Javier daza Piragauta.

Confiabilidad

Para probar las hipótesis del estudio, se realizó un análisis estadístico mediante la distribución t-students debido a que son pequeñas muestras con varianzas desconocidas.

Pregunta # 1

Bien = 4 Docentes equivalente al 29%

Regular = 10 Docentes equivalente al 71%

$$H_0 = p_0 = 0.35$$

$$H_a = p_0 \neq 0.35$$

$$t = \hat{p} - p_0 / \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$$

$$t = 0.29 - 0.35 / \sqrt{\frac{0.35*0.65}{14}}$$

$$t = -0.47$$

$$\hat{p} - t_{n-1, \alpha} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + t_{n-1, \alpha} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

$$0.29 - 1.77 \sqrt{\frac{0.29*0.71}{14}}, 0.29 + 1.77 \sqrt{\frac{0.29*0.71}{14}}$$

$$0.07, 0.50$$

Por lo anterior, como el estadígrafo t dio como resultado -0,47 y con relación a los intervalos de confianza al nivel del 0,05 los resultados están entre 0,07:0,50. Se acepta la hipótesis nula validando la primera pregunta.

Este procedimiento es el mismo para las demás preguntas, se visualizan en tablas dentro del análisis de resultados de esta investigación.

sistema de variables.

Para el desarrollo de la investigación se establecieron variables nominales y ordinales teniendo en cuenta las dimensiones correspondientes a ellas y sus indicadores.

- Conocimientos que tienen los docentes: son todos y cada uno de los saberes que el docente utiliza para desarrollo de las actividades académicas.
- Estrategia que utilizan los docentes: son todos aquellos esquemas que lleva a cabo el docente para la aplicación y el mantenimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Estrategia didáctica: son todas aquellas estrategias que el docente utiliza para el desarrollo integral de los procesos enseñanza-aprendizaje.
- Recursos: son herramientas que utiliza el docente y que facilitan el logro de los objetivos facilitando así la participación de los educandos.
- Evaluación: Son todos aquellos criterios, procedimientos y concepciones y que le permitan al docente valorar tanto el rendimiento del estudiante como los demás componentes curriculares. Ver **Tabla 1**.

Tabla 1. Sistema de variables, dimensiones e indicadores de la investigación

Conocimiento	Estrategias Pedagógicas	Estrategias Didácticas	Recursos	Evaluación
Son todos y cada uno de los procedimientos que el docente utiliza para el desarrollo de las actividades académicas. Conocer la metodología y lineamientos para el desarrollo de las actividades computarizadas de la institución para la formación del ingeniero industrial.	Una estrategia pedagógica 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	La selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos de la docencia. Mediante un determinado orden sistemático establecido para ejecutar alguna acción o conducir una operación. "Las tendencias actuales de universidad fomentan	Humano Facilitadores Expertos en TIC, docente, materiales, CD, videos, DVD, TV, Video Beam. Computadora y otros.	Asistencia y participación de los docentes durante el curso. Diagnóstico de las necesidades encontradas. Disponibilidad de los docentes.

	el crecimiento personal del estudiante. (Picardo Joao, Balmore Pacheco, & Escobar Baños, 2004, p. 161)	el autoaprendizaje por medio de una serie de técnicas y estrategias didácticas que van desde el uso de bibliotecas virtuales, al de las simulaciones interactivas, portafolios digitales, uso de diarios de clase, trabajo colaborativo y cooperativo, estudios de casos, aprendizaje basados en problemas, entre otros (Cfr.: FONSECA, M. Y OTROS, 2007, 14)		
--	--	---	--	--

Fuente: elaboración propia

procedimiento.

Para la recolección de la información se realizó un análisis en la forma de operar las variables, deduciendo la utilización de las siguientes técnicas e instrumentos:

- Se elaboró una encuesta con 40 preguntas cerradas y abiertas que se aplicaron a estudiantes de los últimos semestres de tecnología industrial para sondear la percepción acerca del uso y aplicación de las HIV y TIC y 28 preguntas abiertas y cerradas a los docentes.
 - Se elaboró un cuestionario para una entrevista semiestructurada.
 - Se preguntó en ambos casos acerca del beneficio HIV y TIC a partir de la enseñanza recibida, habilidades en el manejo y la disposición presentada hacia el uso de estas herramientas.
 - Los datos recogidos se transformaron siguiendo ciertos procedimientos como:
- ✓ Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente.

- ✓ Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- ✓ Manejo de información.
- ✓ Estudio estadístico de datos para presentación de resultados como:
 - Representaciones gráficas.
 - Análisis e interpretación de resultados.
 - Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
 - Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico.
 - Comprobación de hipótesis.
 - Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

- Para los resultados se tabularon y se elaboraron tablas mediante el programa *Microsoft Office Excel*.

instrumentos.

En este estudio, se utilizó una encuesta con 40 preguntas a estudiantes y 28 a docentes entre cerradas y abiertas y una entrevista semiestructurada a un subconjunto de docentes, expertos en el área de la enseñanza con aplicaciones tecnológicas quienes participaron voluntariamente con preguntas cerradas.

Se utilizó un cuestionario estandarizado rígidamente estructurado en las preguntas y en las respuestas y al mismo tiempo se hicieron entrevistas semi-estructuradas. Un cuestionario diseñado por el investigador, con preguntas con varias opciones en forma de afirmaciones o juicios referidos al evento o situación actual cuyo objetivo es medir la actitud de los estudiantes y el objetivo de la

entrevista semiestructurada cualitativa a los docentes es conocer su apreciación mediante preguntas abiertas acerca del problema planteado.

Esto significa que mediante la aplicación del cuestionario y una vez que las entrevistas fueron realizadas grabadas, transcritas y analizadas se obtuvo la información necesaria para ejecutar el trabajo de esta investigación en forma presencial. De tal manera esta investigación se realizó utilizando a las técnicas de la entrevista cuantitativa (cuestionario) y la entrevista cualitativa (cara a cara).

En este sentido la investigación de campo accedió obtener los datos en el mismo escenario de los hechos investigados lo que implicó la observación directa con el investigador, en este caso que ocupa este proyecto: Propuesta de una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA.

estrategias, técnicas de investigación y análisis de la información.

Para esta primera fase de la investigación, que admitió obtener los datos de los hechos investigados para proponer una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación CIDCA, se realizó una revisión documental sistemática, que permitió consolidar el estado del arte de la investigación y los insumos categoriales para el establecimiento de las siguientes fases.

Seguidamente, y teniendo en cuenta el tipo de investigación, y el objetivo que se desarrolló en esta fase, se consideró que la técnica más adecuada es un cuestionario y una entrevista semiestructurada. En este sentido, Hurtado. De B. (2000) considera que: “la entrevista se constituye una actividad mediante la cual dos personas se sitúan frente a frente, para una de ellas hacer preguntas (obtener información) y la otra, responder (proveer información)” Por lo anterior, se

diseñó una guía de entrevista semi-estructurada de **12** ítems para contestar, en su mayoría, con respuestas abiertas, pero también algunas cerradas (Ver **Anexos A y B**).

Segunda fase: análisis de los resultados.

De este modo la información analizada permitió cumplir el objetivo general de la investigación y en consecuencia las conclusiones identificaron los resultados en función a cada uno de los ítems establecidos para la misma. Se describe el tipo de análisis, organización de los resultados y el análisis de los resultados se efectuará mediante un procedimiento cuantitativo y uno cualitativo. Al respecto Sabino (2005) expresa: “el análisis cuantitativo es aquel que consiste en cuantificar los datos reales y exponerlos mediante cuadros”.

Según Corbetta (2003):

“...el análisis de los datos representa quizás la fase de una investigación social en la que resulta más visible la diferencia entre el enfoque cuantitativo y el cualitativo...el análisis de tipo cualitativo se centra en los sujetos, en el sentido de que el individuo es observado y estudiado en su integridad. Los resultados se presentan en una perspectiva de tipo narrativo. La síntesis y las generalizaciones toman la forma de clasificaciones y tipologías. En el caso de las entrevistas estructuradas, los datos se pueden analizar siguiendo un criterio mixto, cualitativo y cuantitativo, al mismo tiempo”.

Por lo tanto, aquí se describen las distintas operaciones a las que se sometieron los datos obtenidos: clasificación, registro, tabulación y codificación. En lo referente al análisis, se

definieron técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis) y estadísticas inferenciales, que fueron utilizados para validar los datos recogidos.

Como lo señala Tamayo y Tamayo (2005) “el propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcione respuestas a las interrogantes de investigación”.

Este estudio, se examinó inferencialmente, comparando los resultados obtenidos con los objetivos definidos en la misma; resultados mostrados a continuación independientemente para docentes y estudiantes dando validez a las preguntas de la encuesta.

Docentes

Pregunta	Estadístico de prueba	Conclusión
1	$t = -0,47$	Ac : Ho
5	$t = -0,82$	Ac : Ho
12	$Z = -0,1$	Ac : Ho
21	$t = -0,74$	Ac : Ho
22	$t = -0,81$	Ac : Ho
23	$t = -0,68$	Ac : Ho
26	$t = -0,94$	Ac : Ho
28	$Z = -0,58$	Ac : Ho

Estudiantes

Pregunta	Estadístico de prueba	Conclusión
1	$t = -0,59$	Ac : Ho
3	$Z = -0,10$	Ac : Ho
5	$t = -0,74$	Ac : Ho
7	$Z = -0,41$	Ac : Ho
8	$t = -0,96$	Ac : Ho
12	$t = -0,62$	Ac : Ho
20	$Z = -0,68$	Ac : Ho
24	$t = -0,67$	Ac : Ho
27	$Z = -0,79$	Ac : Ho
28	$t = -0,74$	Ac : Ho
30	$t = -0,80$	Ac : Ho
31	$t = -0,66$	Ac : Ho
32	$t = -0,58$	Ac : Ho
33	$t = -0,77$	Ac : Ho

Las preguntas restantes que no se presentan en el análisis anterior, no se les aplicó la prueba estadística debido a que presentan una mayoría cuantificable.

Análisis comparativo Docentes externos vs docentes Cidca vs estudiantes

Pregunta	Docentes otra Universidad	Docentes Cidca	Estudiantes

Buen dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC's.	69%	29%	77%
Si considera que el uso de las HIV y TIC's en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes	90%	86%	93%
Si considera que el uso de las HIV y TIC's en clase es un recurso importante para mejorar la enseñanza	100%	100%	93%
Si considera que el uso de las HIV y TIC's y las TIC's en clase promueve el interés y la motivación de sus estudiantes y facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus estudiantes	100%	86%	90%
Si ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC's	68%	43%	37%
Si considera necesarios cursos especiales de formación en el uso	100%	100%	--

de las HIV y TIC's para los docentes			
Si considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las herramientas informáticas y las TIC's para los estudiantes	100%	100%	97%
¿Si utiliza las nuevas tecnologías (TIC's) para comunicarse con sus estudiantes? (foro, blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas...).	100%	100%	--
Si Aplica estrategias basadas en las HIV y TIC's	84%	78%	--
En la planificación de sus clases si incluye el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's)	86%	86%	--
Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos y audiovisuales, si Desarrolla sus clases utilizando dichos medios	90%	86%	--
Si utiliza materiales didácticos digitales e interactivos	76%	64%	--

en los que sus estudiantes participan activamente			
Si realiza una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen los estudiantes en relación a las de las HIV y TIC's.	65%	43%	--

Los resultados anteriores reflejan la necesidad y la exigencia de una capacitación docente y el conocimiento, actualización de tecnología y software de la institución que permita mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Aspectos éticos de la investigación.

Por tratarse de un trabajo de investigación, es necesario que en conjunto lleve implícita la impronta de la ética, para que no genere un impacto negativo en las personas que participan de manera directa en el proyecto, así como el poder tener el principio a anonimidad, dimitir a la investigación, de manera que la inscripción quedará impresa en los consentimientos informados.

Los ítems formulados como preguntas abiertas permiten que los expertos expresen con sus propias palabras cuáles son las características del uso y utilización de los medios y herramientas informáticas, y virtuales y TIC como innovación educativa a desarrollar en un centro universitario, así como identificar las principales características, dilemas y retos de sus docentes. En consecuencia, la ampliación de la información con el objetivo fundamental de identificar las categorías emergentes. Así mismo, la formulación de un porcentaje menor de preguntas cerradas

permite un análisis de información y cruce de variables importante para el desarrollo de la investigación. Luego de realizar la investigación, se organizó, presento y analizo los resultados en función a cada uno de los ítems establecidos en la investigación.

Esta investigación se hizo con la finalidad de manejar las repuestas de manera cuantitativa en forma tal, que admitiera agrupar y presentar gráficamente los datos recopilados ordenándolos estructuralmente en forma de frecuencia relativa, respuestas consideradas en cada uno de los ítems y su correspondiente categoría de respuesta, que permitió resumirlos y obtener una interpretación de los mismos. Como lo señala: Tamayo y Tamayo (2005): “el propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcione respuestas a las interrogantes de investigación”.

presentación de los resultados.

Para la presentación e interpretación de los resultados en forma clara y resumida, se realizó mediante tablas de frecuencia relativa porcentual con relación a cada uno de los ítems investigados en los cuestionarios y los respectivos indicadores de cada pregunta, se dividieron en dos grupos, para docentes y estudiantes como sigue:

*Resultados de la encuesta aplicada a los docentes. Ver **Anexo A***

Parte I. Conocimiento que poseen los docentes

- **Pregunta 1.** ¿Para usted el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC es? Responda: BUENO, REGULAR, MALO. Ver **figura 4**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **71%** de los docentes entrevistados correspondiente a **10** personas del total encuestadas presentan un dominio de habilidades

REGULAR del manejo de las HIV y TIC, seguido por un **29%** correspondiente a **4** personas del total encuestadas presentan una habilidad de dominio **BUENO**, con lo que ninguna de las entrevistadas desconoce del todo este tipo de herramientas.

- **Pregunta 2.** ¿Considera que el uso del HIV y TIC en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes? Responda SI o NO. Ver *figura 5*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **86%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas expresan que, **SI** es determinante para el aprendizaje de los estudiantes en clases las HIV y TIC, mientras que un **14%** correspondiente a **2** personas del total encuestadas expresan que **NO** es determinante para el aprendizaje en clase de los estudiantes el uso de estas herramientas.

- **Pregunta 3.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es un recurso importante para mejorar la enseñanza? Responda SI o NO. Ver *figura 6*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **100%** de los docentes entrevistados correspondiente a **14** personas del total encuestadas expresan que **SI** es importante para mejorar la Enseñanza de los estudiantes en clases las HIV y TIC, lo que denota que todos los docentes están concientizados en la necesidad de implantarlas en sus aulas.

- **Pregunta 4.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase promueve el interés y la motivación de sus estudiantes y facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus estudiantes? Responda SI o NO. Ver *figura 7*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **86%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas expresan que **SI** es cierto que el uso del HIV y las TIC en clase promueve el interés y la motivación de sus estudiantes y facilita el trabajo en

grupo y la colaboración con sus estudiantes, mientras que un **14%** correspondiente a **2** personas expresan que **NO** tiene que nada que ver para nada con la aplicación de las mismas.

- **Pregunta 5.** ¿Ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC y las TIC? Responda SI o NO. Si es así, ¿cuáles? Ver **figura 8**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **57%** de los docentes entrevistados correspondiente a **8** personas del total encuestadas **SI** han tomado recientemente curso de actualización para el manejo de HIV y TIC, mientras que un **43%** correspondiente a **6** no han realizado ninguna actualización en este aspecto.

Expresan los docentes que han tomado dichos cursos que estos han sido: *Solid Edge*, *AutoCAD*, *Winqsb*, *Matlab*, comercio electrónico y plataformas *Moodle*, *Blackboard*, simulación de procesos, *SAP*.

- **Pregunta 6.** ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC para los docentes? Ver **figura 9**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **100%** de los docentes entrevistados correspondiente a **14** personas del total encuestadas expresan que, **SI** es necesario que los docentes reciban cursos especializados para el manejo del HIV y las TIC, con lo que **NO** queda duda que es necesario implementarlo.

- **Pregunta 7.** Para usted, docente, ¿qué significan las HIV y TIC?
Rta/ Innovación del aprendizaje, facilidad, economía
- **Pregunta 8.** Del contenido de la(s) asignatura(s) que imparte, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más, en el uso de las HIV y TIC para su mejor comprensión por parte de los estudiantes? ¿Por qué?

Rta/ Manejo y control de herramientas *hardware y software*, sistemas de comunicación, laboratorios

- **Pregunta 9.** Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las HIV y TIC en el salón de clase?

Rta/ Ventajas: aprendizaje dinámico e intuitivo, integración

Desventajas: disponibilidad de las herramientas en justa proporción, distracciones, dependencia

- **Pregunta 10.** ¿Ha creado material didáctico, informático y virtual para sus clases?
¿De qué tipo?

Rta/ Si: exposiciones didácticas, exámenes virtuales, *Matlab*, foros, paneles, programas *Web*, talleres, videos, *blogs*.

- **Pregunta 11.** ¿Especifique cuáles HIV y TIC o *software* específico le gustaría capacitarse para mejorar la productividad del aula de clase?

Rta/ Solid Edge, *AutoCAD*, *winqsb*, *Matlab*, comercio electrónico, *Moodle*, *blackboard*, simulación de procesos, *SAP*.

Parte II: Estrategias Didácticas

- **Pregunta 12.** ¿En qué porcentaje considera usted que utiliza las HIV y TIC en su(s) clase(s)? Ver **figura 10**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **10%** de los docentes entrevistados correspondiente a **4** personas del total encuestadas hace uso de las HIV y TIC en clase, un **20%** correspondiente a **3** el total encuestadas hace uso de las HIV y TIC en clase, un **30%** del total encuestadas correspondiente a **5** personas del total encuestadas hace uso de las HIV y TIC en clase, un **40%** del total de personas encuestadas correspondiente a **1** persona hace uso de las HIV y TIC en clase y **50%** del total de personas encuestadas correspondiente a **1** persona hace uso de las HIV y TIC en clase, lo que demuestra que no está unificado el criterio de hacer un uso por todos los docentes en sus clases, y al tiempo se evidencia la necesidad de capacitación en este aspecto.

- **Pregunta 13.** ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las herramientas informáticas y las TIC para los estudiantes? Responda SI o NO. Ver **figura 11**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **100%** de los docentes entrevistados correspondiente a **14** personas del total encuestadas expresan que **SI** es necesaria la actualización en HIV y TIC de los estudiantes. Al **NO** encontrarse ninguna negativa entre los entrevistados, queda evidenciada la deficiencia que tienen los estudiantes para interactuar mediante el uso de estas herramientas en clase en el proceso de enseñanza aprendizaje, que el docente podría estar utilizando en sus clases.

Pregunta 14. ¿Utiliza usted las nuevas tecnologías (TIC) para comunicarse con sus estudiantes? (foro, blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas...). Responda SI o NO. Ver *figura 12*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **100%** de los docentes entrevistados correspondiente a **14** personas del total encuestadas **SI** utiliza en clase las nuevas tecnologías para comunicarse con sus estudiantes. Al **NO** haber ninguna respuesta negativa, se evidencia que es esta la forma en que los docentes establecen preferentemente la comunicación con sus estudiantes.

- **Pregunta 15.** ¿Aplica usted estrategias basadas en las HIV y TIC? Responda SI o NO. Ver *figura 13*.

- Análisis e interpretación: se ha determinado que un **78%** de los docentes entrevistados correspondiente a **11** personas del total encuestadas **SI** aplican estrategias basadas en las HIV y TIC en sus clases, mientras que el **22%** correspondiente a **3** personas del total encuestadas **NO** vienen aplicando estrategias basadas en este tipo de herramientas en sus respectivas clases.

- **Pregunta 16.** ¿En la planificación de sus clases incluye el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)? Responda SI o NO. Ver *figura 14*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **86%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas **SI** hacen uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la planificación de sus clases, mientras que un **14%** correspondiente a **2** personas del total encuestadas **NO** las tienen en cuenta en esa actividad académica.

- **Pregunta 17.** Indique el *software* que emplea como apoyo para desarrollar su clase: (Matlab™, maple™, matemática™, mind manager™, Word™, Excel™, PowerPoint™, SPSS, SAS, Project u otro (especifíquelo) o *software* asociado al pizarrón electrónico, otro (especifique).

Rta/ Mind Manager, Project, Prezi, Power Point, Cmaps, Matlab, word, excel, SPSS

- **Pregunta 18.** El material didáctico que usted ha desarrollado ha sido utilizado en el desarrollo de sus clases. Responda: SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA).

Ver *figura 15*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **86%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas **FRECUENTEMENTE** han utilizado material didáctico en el desarrollo de sus clases y un **14%** de los docentes entrevistados correspondiente a **2** personas de las encuestadas **SIEMPRE** lo utilizan esta clase de ayuda en el desarrollo de sus clases.

- **Pregunta 19.** Mencione qué otra herramienta de cómputo didácticas requiere como estrategia para realizar de manera favorable su labor de docente:

Rta/ Computadores, tabletas con Android 5,0 o superior, bibliotecas discos digitales, videos, simuladores.

Parte III: Recursos

- **Pregunta 20.** Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos y audiovisuales, ¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios? Responda SI o NO. Ver *figura 16*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **86%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas **SI** desarrollan sus clases utilizando los medios

tecnológicos y audiovisuales que hay en su salón de clases, mientras que el **14%** correspondiente a **2** personas del total encuestadas manifiestan **NO** utilizarlos en el desarrollo de sus clases.

- **Pregunta 21.** La utilización de los medios tecnológicos, que la Facultad ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera: SIGNIFICATIVA, ALTERNATIVA, IRRELEVANTE. Ver *figura 17*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **57%** de los docentes entrevistados correspondiente a **8** personas del total encuestadas manifiestan que es **ALTERNATIVA** la contribución de medios tecnológicos por la Facultad al mejoramiento del proceso de enseñanza/aprendizaje, mientras que un **43%** correspondiente a **6** personas de las encuestadas considera que es **SIGNIFICATIVA** dicha contribución.

- **Pregunta 22.** ¿Con qué frecuencia se han presentado problemas técnicos en los medios que utiliza? Responda: SIEMPRE, POCAS VECES, NUNCA. Ver *figura 18*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **72%** de los docentes entrevistados correspondiente a **10** personas del total encuestadas reporta que la frecuencia de los daños en los medios tecnológicos utilizados en clase es de **POCAS VECES**, mientras que un **28%** del total de los docentes entrevistados correspondiente a **4%** expresa que **SIEMPRE** se están presentado daños en los medios tecnológicos utilizados en clase.

- **Pregunta 23.** Utiliza materiales didácticos digitales e interactivos en los que sus estudiantes participan activamente. Responda SI o NO. Ver *figura 19*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **64%** de los docentes entrevistados correspondiente a **9** personas del total encuestadas, manifiestan que **SI** utilizan materiales didácticos digitales e interactivos en los que sus estudiantes participan activamente y un **36%** del

total de personas entrevistadas correspondientes 5 personas encuestadas **NO** hacen uso de esos materiales para promover la participación de sus estudiantes en clase.

- **Pregunta 24.** ¿Con qué frecuencia hace uso de los materiales didácticos digitales e interactivos para apoyar su labor docente? Responda: SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA. Ver *figura 20.*

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **85%** de los docentes entrevistados correspondiente a **12** personas del total encuestadas expresan que **FRECUENTEMENTE** hacen uso de los materiales didácticos digitales e interactivos para apoyar su labor docente y un **15%** del total de las personas entrevistadas, corresponden a **2** personas encuestadas expresan que **RARA VEZ**, hacen uso de estos materiales.

- **Pregunta 25.** ¿A qué problemas (no técnicos) se ha enfrentado en la utilización de los medios dentro del aula?

Rta/ poca experiencia en los docentes con algunas herramientas, manejo de instrucciones computacionales

- **Pregunta 26.** ¿Realiza usted una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen los estudiantes en relación a las de las HIV y TIC? Responda SI o NO. Ver *figura 21.*

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **57%** de los docentes entrevistados correspondiente a **8** personas del total encuestadas expresan que, **NO** han efectuado una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen los estudiantes en relación a las de las HIV y TIC y un **43%** del total de las personas entrevistadas, corresponden a **6** personas encuestadas expresan que **SI** aplican el diagnóstico del conocimiento de las herramientas en estudio.

Parte IV. Evaluación

- **Pregunta 27.** ¿Qué instrumento de evaluación es utilizado con mayor frecuencia para verificar o recoger los aprendizajes alcanzados por los estudiantes?

Rta/ herramientas virtuales parciales, quiz, trabajos grupales, foros, talleres.

- **Pregunta 28.** ¿A través de que evalúa los aprendizajes de los estudiantes en el área de la informática, medios virtuales y TIC? Ver **figura 22**.

Rta/. Actividades en foros, blogs, correo, actividades virtuales, actividades escritas, talleres grupales, actividades prácticas, quiz.

Análisis e interpretación: se ha determinado que del total de los docentes entrevistados evalúa los aprendizajes de los estudiantes en el área de la informática, medios virtuales y TIC de la siguiente manera:

36% correspondiente a **5** personas a través de **Taller grupal**

29% correspondiente a **4** personas a través **Correo electrónico**

21% correspondiente a **3** personas a través de **Actividades virtuales**

7% correspondiente a **1** persona a través de **Quiz**

7% correspondiente a **1** persona a través de **Actividades prácticas**

Para el desarrollo de la investigación es de vital importancia tener claridad sobre el punto de vista del estudiante en todos los aspectos que se tocaron con los docentes, enriqueciendo de una forma significativa la investigación en cuanto al uso que da a las HIV y TIC, para identificar sus necesidades, gustos o preferencias de esta parte de la muestra poblacional en la Facultad de Ingenierías-Programa Ingeniería Industrial en la Fundación CIDCA.

Igualmente se analizaron los siguientes aspectos:

Parte I: Conocimientos que tienen los estudiantes sobre HIV y TIC.

Parte II: Estrategias que utilizan los estudiantes para incluir en el aula las HIV y TIC.

Parte III: Estrategias Didácticas

Parte IV: Recursos

Parte V: Evaluación

Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes. Ver Anexo B.

Parte I: Conocimiento que tienen los estudiantes

- **Pregunta 1.** El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC y las TIC es: BUENO, REGULAR, MALO. Ver *figura 23*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **77%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **23** personas del total encuestadas presentan un dominio de habilidades **BUENO** del manejo de las HIV y TIC, seguido por un **20%** correspondiente a **6** personas del total encuestadas presentan una habilidad de dominio **REGULAR** y un **3%** correspondiente a **1** personas encuestadas posee un dominio **MALO** del manejo de este tipo de herramientas.

- **Pregunta 2.** La confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente a su formación es: BUENO, REGULAR, MALO. Ver *figura 24*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **83%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **25** personas del total encuestadas manifiesta que su nivel de confianza en la utilización de los medios tecnológicos es **BUENO**, seguida por un **17%** que corresponde a **5** personas del total entrevistado expresan que tienen un nivel de confianza **REGULAR** con respecto a este cuestionamiento.

- **Pregunta 3.** La formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC que ha recibido a lo largo de su trayectoria estudiantil es: INSUFICIENTE, SUFICIENTE, ÓPTIMA. Ver *figura 25*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **50%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **15** personas del total encuestadas consideran **SUFICIENTE** La formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC que ha recibido a lo largo de su trayectoria estudiantil, mientras que un **30%** correspondiente a **9** personas del total encuestadas consideran que ha sido **INSUFICIENTE** y un **20%** correspondiente a **6** personas del total encuestadas considera que ha sido **ÓPTIMA**.

- **Pregunta 4.** Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es un factor determinante para su aprendizaje. Responda SI o NO. Ver *figura 26*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **93%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **28** personas del total encuestadas considera que, **SI** es determinante el uso de HIV y TIC y las TIC para su aprendizaje, mientras un **7%** correspondiente a **2** personas del total encuestadas expresa que no son determinantes para llevar a cabo dicho proceso en clase.

- **Pregunta 5.** Considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase es una “moda” dada la era tecnológica de hoy. Responda SI o NO. Ver *figura 27*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **67%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **20** personas del total encuestadas **SI** considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase son una “moda” dada la era tecnológica de hoy, mientras que un **33%** correspondiente a **10** personas del total encuestadas expresa que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 6.** Considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase son una herramienta de apoyo alternativa para el aprendizaje de los diversos contenidos. Responda SI o NO. Ver *figura 28*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **90%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **27** personas del total encuestadas **SI** considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase son una herramienta de apoyo alternativa para el aprendizaje de los diversos contenidos, mientras que un **10%** correspondiente a **3** personas del total encuestadas expresa que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 7.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es una herramienta totalmente prescindible²? Responda SI o NO. Ver *figura 29*.

Análisis e interpretación: **Análisis e interpretación:** se ha determinado que un **57%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **17** personas del total encuestadas **SI** considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase son una herramienta, totalmente prescindible, mientras que un **43%** correspondiente a **13** personas del total encuestadas expresa que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 8.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase son alternativas que no necesariamente influyen en su aprendizaje? Responda SI o NO. Ver *figura 30*.

Análisis e interpretación: **Análisis e interpretación:** se ha determinado que un **53%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **16** personas del total encuestadas **NO** considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase son necesariamente alternativas para utilizar, mientras que un **47%** correspondiente a **14** personas del total encuestadas expresa que **SI** son alternativas necesarias a utilizar en clase.

² Que no es o no se considera necesario o que permite que se prescinda de él.

- **Pregunta 9.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase son recursos importantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje? Responda SI o NO. Ver **figura 31**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **93%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **28** personas del total encuestadas **SI** considera que el uso de las HIV y TIC en clase son recursos importantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que un **7%** correspondiente a **2** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** es cierto afirma lo anterior.

- **Pregunta 10.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase promueve el interés y la motivación de los estudiantes? Responda SI o NO. Ver **figura 32**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **90%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **27** personas del total encuestadas **SI** considera que el uso de las HIV y TIC en clase promueve el interés y la motivación de los estudiantes, mientras que un **10%** correspondiente a **3** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 11.** ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus compañeros? Responda SI o NO. Ver **figura 33**.

Análisis e interpretación: **Análisis e interpretación:** se ha determinado que un **90%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **27** personas del total encuestadas **SI** Considera que el uso de las HIV y TIC en clase facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus compañeros, mientras que un **10%** correspondiente a **3** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 12.** ¿Ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC y las TIC? Si es así. Responda SI o NO. ¿cuáles? Ver *figura 34*.

Análisis e interpretación: Análisis e interpretación: se ha determinado que un **63%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **19** personas del total encuestadas **SI** ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC y las TIC, mientras que un **37%** correspondiente a **11** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 13.** ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC como estudiante? ¿Responda SI o NO? Ver *figura 35*.

Análisis e interpretación: Análisis e interpretación: se ha determinado que un **97%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **29** personas del total encuestadas **SI** considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC para los estudiantes, mientras que un **3%** correspondiente a **1** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** es cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 14.** Para usted, estudiante, ¿qué significan las Tecnologías de la Información y la Comunicación HIV y TIC y las TIC?

Rta/ HIV, herramienta avanzada; herramienta de gran ayuda. TIC, forma de comunicación más fácil; mayor información; todo lo que comprende *hardware* y *software* que permite la comunicación e interactividad entre individuos y automatización de procesos; facilidad de la información; facilidad de aprendizaje; facilidad al acceso a distintos campos temáticos del conocimiento; manejo en tiempo real en un mundo globalizado;; herramienta que facilita los procesos de comunicación ayuda a desarrollar grandes ideas; nuevas formas de interacción, globalización del conocimiento.

- **Pregunta 15.** Del contenido de la(s) asignatura(s) que recibe, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más en el uso de las HIV y TIC para su mejor comprensión? ¿Por qué?

Rta/ Contabilidad y finanzas, talleres de carácter numérico; economía, procesos de producción, gerencia; costos y presupuestos, planeación de la producción, diseño de planta; proyectos II; estadística, costos y presupuestos método y tiempos; gestión administrativa, matemáticas financieras. Porque desarrolla los procesos operativos más precisos y da mayor tiempo para un buen análisis de los resultados.

- **Pregunta 16.** Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las HIV y TIC y las TIC en el salón de clase?

Rta/ Ventajas: Con relación a HIV, facilita el desarrollo de labores cotidianas, permite automatizar procesos largos y tediosos, optimización de recursos, precisión en los resultados. En cuanto a las TIC, buena para la información; mayor información; facilidad de aprendizaje; acceso a la información más rápido, habilidad con las TIC; promueven la investigación; desarrollo de la tecnología; mayor efectividad del aprendizaje; acceso inmediato a la información.

Desventajas: HIV genera dependencia de las herramientas, falencias en el uso y comprensión de las mismas, mala utilización de las herramientas, manejo responsable de las mismas; no se conoce el proceso para llegar al fin o a la meta, no se capta el procedimiento de un problema matemático. TIC, consumismo; se pierde la costumbre de leer; el estudiante se distrae más fácilmente; no se cuenta con equipos suficientes; recursos insuficientes para cubrir la necesidad; servicio de internet poco eficiente; genera dependencia.

- **Pregunta 17.** ¿Ha recibido material didáctico digital para sus clases? ¿De qué tipo?

Rta/ No; si desarrollo de ejercicios en paquetes office; si trabajos en Excel; no; si, computadores, *video beam*, *Excel*, *Word*, audios; no; tutoriales, talleres; si guías, páginas *Web*, plataformas; correos; *PC* portátil; los docentes comparten vínculos para consulta y tutoriales que resultan de gran ayuda; si *Excel con Solver*; *AutoCAD*;

- **Pregunta 18.** Especifique en cuáles de las nuevas HIV y TIC y las TIC que se enlistan, le gustaría capacitarse (Construcción de sitios *Web*, uso del pizarrón electrónico, uso de plataformas educativas, uso de simuladores. ¿Cuáles?

Rta/ Uso de pizarrón electrónico; construcción de sitios *Web*; uso de plataforma y simuladores; uso de simuladores; uso de simuladores, *blogs*, *Project*, todas y plataformas;

- **Pregunta 19.** Especifique en cuál *software* específico le gustaría capacitarse para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario de su asignatura.

Rta/ *Sketch up*, *SPSS*, *AutoCAD*; hojas de cálculo, programas de diseño, simuladores de procesos; en *software* referente a programación de plantas de producción, investigación de operaciones, matemáticas; *Sigo*, *SAP*, *Excel*, *Project*; construcción de páginas *Web*.

Parte II: Estrategias que utilizan los estudiantes.

- **Pregunta 20.** ¿En qué porcentaje considera usted que utiliza las HIV y TIC en su(s) clase(s)? Ver *figura 36*

Análisis e interpretación: se ha determinado que el porcentaje de utilización de las HIV Y TIC en clase por los estudiantes corresponde a:

10% correspondiente a **2** personas

20% correspondiente a **8** personas

30% correspondiente a **3** personas

40% correspondiente a **5** persona

50% correspondiente a **2** persona

60% correspondiente a **3** persona

70% correspondiente a **2** persona

80% correspondiente a **1** persona

90% correspondiente a **4** persona

- **Pregunta 21.** ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC como estudiante? Responda SI o NO. Ver *figura 37*.

Análisis e interpretación: la totalidad de los estudiantes encuestados representado en un **100%** correspondiente a **30** personas considera que, **SI** son necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC.

Pregunta 22. ¿Se utiliza las nuevas tecnologías para comunicación con los docentes? (blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas...). Responda SI o NO. Ver *figura 38*.

Análisis e interpretación: la totalidad de los estudiantes encuestados representado en un **100%** correspondiente a **30** personas, considera que **SI** se utiliza las nuevas tecnologías para comunicación con los docentes? (blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas...)

Pregunta 23. ¿Ha recibido usted información sobre estrategias para el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)? Responda SI o NO. Ver *figura 39*.

Análisis e interpretación: **Análisis e interpretación:** se ha determinado que un **70%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **21** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** han recibido información sobre estrategias para el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), mientras que un **30%** correspondiente a **9** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** han recibido información sobre estrategias para el uso de las TIC.

- **Pregunta 24.** ¿En la planificación de las clases que recibe se ve reflejado el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)? Responda SI o NO. Ver *figura 40*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **63%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **19** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** pueden evidenciar que en la planificación de las clases que reciben se ve reflejado el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), mientras que un **37%** correspondiente a **11** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** perciben el uso de las TIC. en la planificación de las clases que reciben.

- **Pregunta 25.** Indique el *software* que se ha empleado como apoyo para desarrollar su clase: (*Matlab™*, *Maple™*, *Matemática™*, *Mind Manager™*, *Word™*, *Excel™*, *PowerPoint™*, *Software* asociado al pizarrón electrónico, otro especifique).

Rta/ *Excel*, *Power Point*; *Word*, *Ed modo*; *office 365*; *Matemáticas™*, *Prezi*, *Blogs*; herramientas de *Office*;

- **Pregunta 26.** Indique si ha recibido capacitación sobre el uso de los recursos: blogs, correo electrónico, página personal, página *Web* docente, chat (escrito, de voz,). Si es así, ¿Cuáles?

Rta/ Correo electrónico; *Office 365*; rotación de la información y material didáctico y teórico, comunicación rápida y efectiva; ninguno solo correo electrónico; *chat*; *blogs*, seguimiento de proyectos; envió de trabajos; páginas *Web*, *chat*, compartir y difundir la información; uso informativo, consulta; mejor información y guías virtuales.

Parte III: Estrategias Didácticas

- **Pregunta 27.** El material didáctico que usted ha recibido, ha sido utilizado en el desarrollo de sus clases: SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA. Ver *figura 41*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **53%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **16** personas del total encuestadas manifiestan que **RARA VEZ** han utilizado el material didáctico en el desarrollo de la clase, mientras que un **37%** correspondiente a **11** personas del total encuestadas manifiestan que **FRECUENTEMENTE** si las han utilizado. Un **7%** manifiesta que, mientras que un **3%** respondió que **SIEMPRE**, frente al cuestionamiento efectuado.

- **Pregunta 28.** ¿Ha recibido usted medios de información como estrategia didáctica para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje? Responda SI o NO. Ver *figura 42*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **57%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **17** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** han recibido los medios de información como estrategia didáctica para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, mientras que un **43%** correspondiente a **13** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** han recibido estrategias basadas en los esos medios.

- **Pregunta 29.** Mencione qué otras herramientas de cómputo didácticas requieren para realizar de manera favorable su labor de estudiante: (Publicar Tareas, Aclarar dudas, Informar calificaciones, Recibir tareas, Calificar tareas, No lo utilizo, Otro).

Rta/ recibir tareas, aclarar dudas; informar calificaciones, tareas; no utilizo; ninguna; foros, blogs aplicaciones, correos plataformas; todas; redes sociales; *Excel Project*; tutorías virtuales, refuerzos.

Parte IV: Recursos

- **Pregunta 30.** Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos, ¿ha recibido capacitación para su uso? Responda SI o NO. Ver *figura 43*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **87%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **26** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** han recibido capacitación sobre los medios tecnológicos con que cuenta el salón de clases, mientras que un **13%** correspondiente a **14** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** han recibido esos medios en el salón de clases.

- **Pregunta 31.** La utilización de los medios tecnológicos, que la Facultad ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido para una mayor comprensión de sus clases. Responda de qué manera: SIGNIFICATIVA, ALTERNATIVA, IRRELEVANTE. Ver *figura 44*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **50%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **15** personas del total encuestadas manifiestan que la utilización de los medios tecnológicos que la Facultad ha dispuesto en los salones, contribuye a mejorar la impartición de clases de manera **SIGNIFICATIVA**, mientras que un **43%** correspondiente a **13** personas del total encuestadas manifiestan que ha sido **ALTERNATIVA** y un **7%** correspondiente a **2** personas del total entrevistado consideran que ha sido **IRRELEVANTE**.

- **Pregunta 32.** ¿Con qué frecuencia se han presentado problemas técnicos en los medios que utiliza? Responda: SIEMPRE, POCAS VECES, NUNCA. Ver *figura 45*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **80%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **24** personas del total encuestadas manifiestan que la que **POCAS VECES** se han presentado problemas técnicos en los medios que utilizan, mientras que un **17%** correspondiente a **5** personas del total encuestadas manifiestan que ha sido **SIEMPRE** y un **3%** correspondiente a **1** personas del total entrevistado afirma que **NUNCA**.

- **Pregunta 33.** Utiliza materiales didácticos digitales interactivos en los que los docentes participan activamente. Responda SI o NO. Ver *figura 46*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **60%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **18** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** utiliza materiales didácticos digitales interactivos en los que los docentes participan activamente, mientras que un **40%** correspondiente a **12** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 34.** ¿Cuenta la Institución en su Facultad con recursos audiovisuales para que los docentes impartan las clases que ustedes reciben? Responda SI o NO. Ver *figura 47*.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **87%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **26** personas del total encuestadas manifiestan que la Institución **SI** cuenta con recursos audiovisuales dispuestos para que los docentes impartan sus clases, mientras que un **13%** correspondiente a **4** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 35.** ¿Ha utilizado usted los recursos audio-electrónicos como estrategia de aprendizaje dentro del aula? Responda SI o NO. Ver **figura 48**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **80%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **24** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** han utilizado los recursos audio-electrónicos como estrategia de aprendizaje dentro del aula, mientras que un **20%** correspondiente a **6** personas del total encuestadas manifiestan que **NO** cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 36.** ¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor estudiantil?

Rta/ No mucha, solo cuando tengo dudas; cada vez que se debe presentar exposiciones; poca frecuencia; diariamente; muy pocas veces; no mucho; frecuentemente; rara vez; casi siempre;

- **Pregunta 37.** ¿A qué problemas (no técnicos) se ha enfrentado en la utilización de los medios dentro del aula?

Rta/ insuficiencia de la cantidad; no reconocimiento de un dispositivo con otro; insuficiencia de los mismos; al manejo de ellos; conexión a internet, cables dañados; falta de los mismos; conexiones eléctricas, cables de datos, control remoto; temor de uso por equivocación; N/A; ninguna; ninguna; falta de interés por parte del docente el uso de ellos; cruce de horarios; compatibilidad de programas; distracción por el ruido;

Parte V: Evaluación

- **Pregunta 38.** ¿Ha recibido usted una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen con relación a HIV y las TIC? Responda SI o NO. Ver **figura 49**.

Análisis e interpretación: se ha determinado que un **77%** de los estudiantes entrevistados correspondiente a **22** personas del total encuestadas manifiestan que, **NO** han recibido una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen con relación a las de las HIV y TIC y las TIC mientras que un **23%** correspondiente a **8** personas del total encuestadas manifiestan que **SI** cierto afirmar lo anterior.

- **Pregunta 39.** ¿A través de que evalúa los aprendizajes el docente en el área de ofimática: producciones escritas, talleres grupales y producciones orales?

- Rta/ Se evalúa únicamente a través de producciones escritas, trabajos escritos, exposiciones y consultas

- **Pregunta 40.** ¿Qué instrumento de evaluación es utilizado con mayor frecuencia para verificar o recoger los aprendizajes alcanzados como estudiantes?

Rta/ Evaluaciones escritas; talleres escritos; computadores: *Excel y Word*; taller, trabajo, parciales escritos; examen escrito; consultas; ninguno.

Tercera fase: discusión de los resultados.

Uno de los puntos a discutir es la identificación de qué conocimientos y estrategias utilizan los docentes en la aplicación de HIV y TIC en la formación de ingenieros industriales en la Fundación CIDCA y que de acuerdo con Salinas (1998) el papel del docente es diferente en un ambiente con HIV y TIC. “El docente deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los estudiantes, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas”. En la actualidad el desempeño docente es un factor importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje y Chiavenato (2011) define dicho desempeño “como las acciones o comportamientos observados en los empleados que

son relevantes en el logro de los objetivos de la organización. En efecto, afirma que un buen desempeño laboral es la fortaleza más relevante con la que cuenta una organización”.

Por su parte se plantea que el desempeño docente está influenciado por su talento, el clima organizacional que la institución le ofrece para poder desarrollar correctamente sus actividades y las expectativas del docente sobre su labor, sus actitudes hacia sus metas y su deseo de armonía.

Díaz y Hernández (2002) refieren que el desempeño docente corresponde “a realizar todas las actividades necesarias para provocar la enseñanza o comunicación de conocimientos, habilidades, ideas o experiencias a personas que no las tienen, con la intención de que las aprendan, apoyándose del uso de herramientas que faciliten dicho aprendizaje” como lo manifiesta *Lafourcade* (2002) que indica que los materiales didácticos son:

“cualquier elemento, aparato o representación que se emplea en una situación de enseñanza-aprendizaje para proveer información o facilitar su comprensión, clasificando los mismos en: materiales convencionales, materiales empíricos y fotocopiados, materiales de imagen fija no proyectados, medios audiovisuales-proyección de imágenes fijas; diapositivas, transparencias. -materiales sonoros: radio, discos, CD, cintas-materiales audiovisuales”.

Con base en esta información, y los resultados de la investigación obtenida del trabajo de campo en la Fundación CIDCA, es relevante mirar y discutir los resultados, fundamentados en la forma de pensar y actuar de los docentes y estudiantes ante el uso de las HIV y TIC como apoyo en el desarrollo de las temáticas en el aula y su importancia en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La investigación refleja que, ante un conocimiento moderado de los docentes y estudiantes de herramientas informáticas y digitales, los docentes poco las aplican en el desarrollo de sus

temáticas en el aula de clase ya sea por desconocimiento de herramientas o *software* específico o por la falta de este dentro de la institución.

Pardo (2008) indica que los docentes tienen bajo nivel de conocimiento sobre las TIC, situación que se constata en el trabajo de campo ya que de los docentes que actualmente laboran en la institución muestran un **71%** posee conocimientos regulares sobre las HIV y TIC y su uso y el **86%** no utiliza estrategias para el uso de estas herramientas en su proceso de enseñanza.

Además, el resultado de la investigación en los estudiantes pone de manifiesto los diferentes puntos de vista sobre el uso de HIV y TIC ya que los docentes indican utilizar herramientas informáticas de diferente connotación mientras que los estudiantes piensan que las utilizan de vez en cuando. La diferencia en las respuestas de docentes y estudiantes puede ser por el temor del docente de ser tildado con poco conocimiento o poco uso de las herramientas, sin embargo, la respuesta del estudiante puede ser más precisa porque es quien recibe a diario la información del docente y conoce la realidad.

Se ha logrado verificar en la investigación que de las HIV y TIC utilizadas en el aula de clase son entre otras: *Word, Power Point, Prezi, Excel* y las versiones más actualizadas del sistema operativo *Windows*, lo mismo en el área de Internet reflejan utilizar correo electrónico y navegadores, demostrando esto la falta de aprovechamiento de los distintos y muy variados recursos digitales con los que actualmente se cuentan para el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde el punto de vista del estudiante, las respuestas coinciden con las de los docentes manifestando porcentajes muy parecidos en el conocimiento de las HIV y TIC, pero difieren en el uso de estas en el proceso de enseñanza, el problema se evidencia cuando el docente cuenta con

las herramientas, pero no está preparado y capacitado para ponerlas en práctica y aprovechar las ventajas adecuadamente en este proceso.

Por su parte *Hunt* (2009) cita a: *Leu* (2005), quien afirma: “la literatura muestra cómo el enfoque tipo robot del desarrollo profesional docente no produce ni las habilidades ni las actitudes requeridas para mejorar el trabajo en el aula y el aprendizaje del estudiante”. El autor enfatiza que, si los docentes desean ser practicantes reflexivos y emplear métodos activos de enseñanza-aprendizaje, deben participar en programas de desarrollo profesional que aboguen por estos mismos modelos.

Es obvio que este principio también se mantiene tanto para la formación inicial docente como para el desarrollo profesional continuo. Al cuestionar en el estudio al docente sobre "Para usted el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC es: bueno, regular, malo" el **71%** de los docentes contesto regular y a la pregunta "Considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los docentes" y "Considera que el uso de las HIV y TIC y las TIC en clase es un recurso importante para mejorar la enseñanza". un promedio mayor al **70 %** considero que SÍ, situación que desde el punto de vista del estudiante con un promedio superior al **70%** coincide, sin embargo, otro de los factores que es interesante mencionar es la falta de disponibilidad de los equipos y la poca experiencia en los docentes con algunas herramientas y el manejo de instrucciones computacionales.

Por ultimo ante las preguntas que tuvieron que ver con la necesidad de cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC casi un **100%** de los docentes y estudiantes estuvo de acuerdo.

Cuarta fase: Propuesta.

Una vez desarrollados los objetivos específicos de la presente investigación, obtenidos los resultados y sentada la discusión se determina que el objetivo general que ha motivado la temática, se debe materializar en el producto que a continuación se presenta para tal propósito, así:

La utilización de las HIV y TIC tiene profundas implicaciones desde el punto de vista curricular. Al principio se percibía la informática como algo separado de los contenidos del currículo y poco a poco estas herramientas se han venido integrando a los cursos del ingeniero industrial especialmente en el área cuantitativa, poniendo en evidencia que pueden ser un soporte de gran pertinencia para el desarrollo de contenidos por parte del docente que lo apoye en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es difícil determinar todos los efectos que las HIV y TIC pueden tener sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje porque, entre otras razones, no se ha desarrollado suficiente investigación para documentar estos efectos. Sobre la base de la revisión de la literatura, *Collins* (1998) señala que pueden identificarse al menos ocho tendencias básicas, que se expresan en los siguientes cambios:

- de la instrucción global a la instrucción individualizada
- de la clase magistral y la exposición oral al entrenamiento y la instrucción
- de trabajar con los mejores docentes a trabajar con los menos aventajados
- de docentes aburridos hacia docentes más comprometidos con la tarea
- de una evaluación basada en exámenes a una evaluación basada en productos, en el progreso y en el esfuerzo del estudiante
- de una estructura competitiva a una cooperativa

- de programas educativos homogéneos a la selección personal de contenidos
- de la primacía del pensamiento verbal a la integración del pensamiento visual y verbal.

Describir HIV y TIC que potencien el aprendizaje en la formación profesional del ingeniero industrial permeadas en el currículo es extenso, por el constante avance de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, se debe partir de las herramientas básicas en primer lugar, su correcto manejo e implementación para mejorar el desempeño de los docentes con el aprendizaje y uso de estas herramientas tales como:

- Los complementos de Excel:
- Análisis de datos: como apoyo a los cursos de estadística
- Solver: como apoyo a algebra lineal, programación lineal e investigación de operaciones
- Además, que las funciones de Excel para apoyar los cursos de matemáticas, algebra lineal, estadística, matemáticas financieras, programación básica, lógica, matemática avanzada, compatibilidad de datos, apoyo para la Web
- Matlab: como apoyo en los cursos de matemáticas
- Winqsb: como apoyo a Producción, investigación de operaciones, programación lineal, simulación
- Project: apoyo a los cursos de administración de proyectos
- SPSS: apoyo para los cursos de estadística
- Herramientas Cad: como Inventor para los cursos de diseño, etc.

Según lo planteado por Salazar (2005), “resulta una realidad que la incorporación de las TIC en la sociedad y en especial en la educación, aporta una gran fuente de recursos y materiales didácticos que influyen de manera significativa en la enseñanza-aprendizaje de la comunidad estudiantil”. En cuanto a ellas se refieren, fueron documentadas en el marco conceptual de este informe final.

cronograma.

Para desarrollar la propuesta se tuvo en cuenta un cronograma definido por semanas, empezando en la semana del 1 de agosto del 2016 y con fecha de entrega abril 30 del 2017 del informe final. (Ver **tabla 2**)

Tabla 2. Cronograma de actividades

Actividades	DURACIÓN (semanas): Fecha de inicio: 1 de julio de 2016																	
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
1. Ajustes del anteproyecto.	X	X					X	X		X								
2. Contacto con la población.									X	X								
3. Elaboración del Marco Referencial									X	X								
4. Ajustes de los Instrumentos para la recolección de la información.										X	X							
5. Aplicación y recolección de la encuesta y la entrevista											X	X	X					
6. Procesamiento de datos.													X	X				
7. Descripción de los resultados.															X			
8. Análisis de resultados.															X			

9. Elaboración informa final.																X		
10. Revisión por parte del asesor.																	X	
11. Entrega informe final.																		X

Fuente: elaboración propia

Propuesta de una Estrategia Didáctica para el uso y aplicación de HIV y TIC en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial en la Fundación

CIDCA

(Situación problémica: ecuaciones lineales y no lineales)

La institución podrá implementar cursos de capacitación y actualización en el uso y manejo de HIV y las TIC's cada semestre para todos los docentes de la Facultad de Ingenierías, específicamente en ingeniería industrial, caso que ocupa esta investigación, teniendo en cuenta los avances tecnológicos sobre las herramientas (versiones) y aquellas que aparezcan por primera vez que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dicha capacitación se podría realizar por expertos, bien sea internos o externos y podrán incluirse en el currículo institucional del programa de Ingeniería Industrial, donde el docente ahora será “tutor” que lleve al estudiante a un mayor y más eficiente análisis de problemáticas (factor problema evidenciado) evaluando al mismo tiempo el nivel de manejo (uso de herramientas), competencias adquiridas, expresados en los resultados de las evaluaciones de desempeño de los estudiantes, que reflejan claramente como fueron aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El uso y la aplicación de HIV y las TIC como fundamentación pedagógica para el aprendizaje significativo, referenciado una Estrategia Didáctica, donde la modelación de situaciones problema y el apoyo de HIV y las TIC juegan un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, como la resolución de ecuaciones lineales y no lineales en la optimización de sistemas productivos, ya que aparecen en múltiples situaciones y son de vital importancia para resolver problemas en contexto real, por lo anterior hay que involucrar al estudiante para que aplique métodos matemáticos en la construcción de estos resultados. Además, se debe generar una acción proactiva bajo la influencia de los aspectos

curriculares, pedagógicos y didácticos que permitan al estudiante interactuar con el conocimiento y pueda desempeñarse bien en el mundo que lo rodea, dando la oportunidad a que ejercite su capacidad de abstraer, de transformar problemas y de reconocer modelos.

A los estudiantes se les dificulta representar una situación problémica a través de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, y darle su respectiva solución, porque tienen dificultad para asignar variables o incógnitas y realizar operaciones con expresiones algebraicas.

La enseñanza en el desarrollo de sistemas de ecuaciones y la programación lineal se ha encaminado por la parte mecánica operativa y solo llega a tres variables por la dificultad y la probabilidad de error que se presenta en desarrollar estos sistemas con n variables donde " n " es mayor a tres variables, dejando a un lado las situaciones problemas de la vida real que necesiten más de tres variables y se pueden modelar a través de herramientas informáticas apoyadas en la virtualidad e interactuadas por las TIC, permitiendo una mayor articulación con otras áreas del saber.

Asimismo, se destacan dificultades debidas al tratamiento didáctico y metodológico inadecuado que habitualmente se le da a este tema. Hay que resaltar que la ruta pedagógica que siguen muchos maestros con respecto al proceso del aprendizaje significativo carece de innovación, llevando al estudiante a la apatía y al poco interés por desarrollar habilidades para la interpretación, el análisis y el planteamiento de una situación problema que se puede modelar a través de ecuaciones lineales y no lineales, haciendo uso de HIV y las TIC como una estrategia didáctica.

Las HIV y las TIC que hacen parte de nuevas tecnologías, como la calculadora y el computador, son instrumentos valiosos para un aprendizaje significativo. En este orden de ideas, Islas y Martínez (2008) refiriéndose a HIV y TIC "permiten una mejor interacción entre docentes

y estudiantes, para facilitar la capacidad de adquirir nuevos conocimientos y así poder enriquecer más el proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de complementos informáticos, imágenes, videos, audio y otros elementos de multimedia”.

Hoy en día, el MEN (Ministerio de Educación Nacional) ha permitido una flexibilidad en la construcción de los planes de estudio inmersos en el currículo para facilitar procesos de aprendizaje significativo, es por eso que hoy se habla demasiado de educación por competencias; es decir, un currículo que potencie el ser con el conocer y hacer en cualquier contexto, y al mismo tiempo permitiendo que el alumno asuma una posición crítica para la toma de decisiones. Los lineamientos curriculares del MEN enfatizan en que la resolución de problemas en un amplio sentido se considera siempre en conexión con las aplicaciones y con la modelación. (MEN, 2004).

La forma de describir la estrategia didáctica, que muestre la interrelación para el estudiante entre el mundo real y las matemáticas es la modelación. La importancia de esta propuesta busca en los docentes y estudiantes de Ingeniería industrial del CIDCA vean un camino productivo para utilizar nuevas estrategias didácticas en el proceso de enseñanza y desarrollar en el aprendizaje habilidades para la interpretación, el análisis y el planteamiento de una situación problémica a través de los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales con n variables.

Esta propuesta pretende que el estudiante aprenda, interprete y comprenda una situación problema que se ajuste a un sistema de ecuaciones lineales y no lineales, de tal forma que construya el algoritmo del modelo matemático para luego proceder a su solución, utilizando HIV y las TIC como estrategia didáctica.

Es fundamental el manejo de HIV y las TIC hoy en día por parte del docente ya que los estudiantes manejan cada día de manera sorprendente las herramientas tecnológicas y necesitan que los dirijan en relación a aplicarlas en tareas específicas de aprendizaje, dentro de la sociedad

del conocimiento; con calidad, pertinencia y contextualización. Es un reto para cualquier labor docente ser gestor de cambio, donde los recursos tecnológicos sean los nuevos pilares como estrategia didáctica para obtener un aprendizaje significativo.

La propuesta es mostrar en la práctica los beneficios de la teoría del aprendizaje significativo mediante una estrategia didáctica que potencie significativamente y que permita al estudiante, la asimilación cognitiva y valorativa de los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para modelar situaciones problema apoyándose en el computador en la parte operativa.

Para esto se diseña a continuación:

Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales y no lineales modelando situaciones problema a través de HIV con apoyo de las TIC: en el estudio del curso de algebra y programación lineal del plan de estudios de la enseñanza de la ingeniería industrial en la institución CIDCA.

El **objetivo** de esta estrategia viene a ser en primer lugar identificar una nueva metodología para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales y no lineales utilizando HIV, en segundo lugar, determinar las herramientas de comunicación como *blogs*, *wiki* dentro de una plataforma virtual como apoyo a la estrategia didáctica que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo sobre el desarrollo y análisis de las ecuaciones lineales y no lineales y en tercer lugar explicar cómo aplicar la estrategia didáctica desarrollada para la asignatura de Algebra y programación lineal y apoyada en HIV en el plan de estudios de la ingeniería industrial en el CIDCA.

Utilizando *office de Microsoft* más específicamente la hoja de cálculo *Excel*, para enseñar como esta herramienta informática se utiliza para el desarrollo de situaciones problémicas tanto en sistema de ecuaciones lineales como en programación lineal, para la optimización de sistemas

productivos, donde el docente promueva experiencias que permitan articular los contenidos e implemente estrategias pedagógicas que involucre la modelación matemática de esta estrategia para que el proceso de enseñanza sea más eficaz.

Según el MEN (1998) “la modelación es un proceso muy importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los alumnos observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa”.

En los Lineamientos publicados por el Ministerio de Educación Nacional, “la modelación matemática se ubica dentro de los procesos generales que apuntan al desarrollo del pensamiento matemático; ellos son: el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos”.

La modelación cumple una función didáctica al permitir motivar a los estudiantes a que presten mayor interés y retengan más fácilmente todo aquello que puedan construir y que tenga sentido en lo inmediato. Se puede afirmar que las actividades de modelación que se desarrollen con los estudiantes serán efectivas en el logro del concepto.

Si se busca que los alumnos adquieran competencia y comprensión sobre el concepto de las ecuaciones lineales y la programación lineal, se debe permitir que el estudiante sea protagonista principal de su proceso de formación, propiciando situaciones didácticas pertinentes y efectivas, con el fin de que logre comprender y aplicar el contenido matemático que se quiere imprimir, verificando si está haciendo los procesos adecuados para obtener un aprendizaje significativo.

Las influencias de HIV y las TIC en la enseñanza de las matemáticas propician una nueva forma de aprender, en donde los estudiantes participan activamente en su formación académica, interactuando con las nuevas tecnologías, las cuales les fascinan. Además, que sirven de apoyo de un gran apoyo para el docente que desea que sus alumnos con el paso de los días, vayan

adquiriendo un aprendizaje significativo. Al usar HIV y las TIC en el aula de clase, se podrá encontrar alumnos muy motivados, ya que ellos están muy familiarizados con el uso de las herramientas tecnológicas, haciendo del aprendizaje un proceso agradable y muy productivo para ellos.

Cuando se usan HIV se aumenta la motivación de los estudiantes, pues éstas permiten modelar situaciones problemas, realizar gráficos y elaborar tablas, las cuales facilitan la comprensión de los contenidos matemáticos, y al mismo tiempo, promueven una mayor participación y atención de los estudiantes en la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con n variables y en problemas de programación lineal.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje vienen experimentando cambios importantes debido a las necesidades expuestas por los sistemas productivos y la necesidad de competir generando respuestas más ágiles y rápidas en su desarrollo es por eso la necesidad del uso de HIV y TIC. Aspecto relevante en la planeación y desarrollo que se promueven desde el ambiente académico de las instituciones superiores.

Por lo tanto, los docentes deben cambiar su estilo de enseñanza transmisiva, donde los estudiantes son receptores pasivos de la información, y deben concentrarse en un modelo de aprendizaje significativo, que propicie más el análisis que el aspecto operativo y que sean estos dueños de la construcción de su propio conocimiento.

El uso de HIV y las TIC hoy en día es un hecho indiscutible, en donde los docentes y los estudiantes involucrados en el proceso de la educación deciden que herramientas tecnológicas involucrar, que mejoren el proceso de aprendizaje y creen ambientes con nuevas motivaciones y mejores estímulos para un aprendizaje significativo; lo mismo que aumenten el interés por los temas matemáticos tratados mejorando su formación

Entonces, es necesario ofrecer estos procesos para que los estudiantes expliquen, justifiquen y refinen su pensamiento, que desarrollen competencias matemáticas mediante la formulación de problemas y soluciones a partir de la recolección de datos, su organización, su representación (gráficas, tablas) y análisis, con el uso de HIV y las TIC como herramientas de apoyo en el proceso enseñanza – aprendizaje.

El Objetivo general de esta propuesta es el de presentar a los docentes una guía didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje del curso Algebra y programación lineal. en primer lugar se presenta el Plan Analítico o Syllabus del curso Algebra y Programación que actualmente se maneja en el programa de ingenierías para tecnología Industrial, en segundo lugar se muestra una guía didáctica que contribuya en el fortalecimiento de la praxis pedagógica del docente, específicamente en el área de Algebra y programación lineal tomando en consideración el planteamiento didáctico de Fernández (1994), “quien considera que la organización por parte del docente, se basa en preparar la clase, en decidir los temas a dictar, como también a “qué queremos que el alumno sepa, sea capaz de hacer, y que queremos que sea” y en tercer lugar el desarrollo de un sistema de ecuaciones lineales con n variables apoyado con HIV en este caso usaremos el paquete de office y su hoja de cálculo Excel, guía que puede ser difundida a través de una plataforma virtual como Moodle, la cual permite de forma gratis generar nuevos escenarios de aprendizaje, los cuales incluyen ejercicios, tareas, cuestionarios donde los estudiantes puedan participan activamente en la construcción de sus conocimientos, desarrollando habilidades y destrezas para comprender mejor los conceptos de las matemáticas, en nuestro caso particular la enseñanza del algebra y la programación lineal.

SYLLABUS DE ALGEBRA Y PROGRAMACION LINEAL

PLAN ANALÍTICO GESTIÓN DE DOCENCIA		CÓDIGO:	GDO P0 F0
		VERSIÓN:	1
		VIGENCIA:	

FACULTAD: INGENIERIAS**PROGRAMA: TECNOLOGIA EN GESTION DE LA PRODUCCION Y CALIDAD****UNIDAD ACADÉMICA: ALGEBRA Y PROGRAMACION LINEAL****1. DENOMINACION**

ESPACIO ACADÉMICO: ALGEBRA Y PROGRAMACION LINEAL	CÓDIGO:
COMPONENTE: BASICA	MODALIDAD: PRESENCIAL
PERIODO ACADEMICO:	TIPO DE ASIGNATURA: TEORICO PRACTICA
CRÉDITOS: 2	NÚMERO DE SEMANAS: 16
HORAS TRABAJO PRESENCIAL: 2	INTENSIDAD HORARIA SEMESTRAL: 96
HORAS TRABAJO ASISTIDO: 1	FECHA INICIO:
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE: 3	FECHA TERMINACIÓN:
PROFESOR(ES):	
CONOCIMIENTOS REQUERIDOS:	

2. JUSTIFICACIÓN:

El álgebra lineal constituye hoy en día un elemento esencial para la preparación matemática en los campos de los sistemas, economía, ciencia, administración y carreras afines.

Así mismo, sirve de pre-requisito para la programación lineal, el cálculo de varias variables y otras áreas de interés actual.

Sus aplicaciones pueden variar desde las matemáticas puras hasta la ciencia de los computadores, estadística demográfica, diseño de experimentos entre otros.

3. FUNDAMENTACION CONCEPTUAL

El álgebra lineal es una rama de las matemáticas reciente que se ha desarrollado principalmente a partir de finales del siglo XVIII y se consolidó en la década de los años cuarenta del presente siglo. El objeto de estudio del álgebra son las estructuras y construcciones abstractas que dan razón de propiedades esenciales de los objetos, se busca entonces aislar o distinguir, de entre las múltiples características de los objetos, aquellas que la intuición o el conocimiento indican que son las adecuadas para la deducción lógica (o matemática), de propiedades más complejas, las cuales se expresarán luego como teoremas.

Esta disciplina se desarrolló en buena medida para satisfacer demandas de la física, la geometría y las ecuaciones diferenciales principalmente, constituyéndose hoy en día en fundamento de las ciencias computacionales y la programación.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

Desarrollar las capacidades analíticas y el pensamiento lógico riguroso a través del estudio del álgebra lineal.

4.2. ESPECIFICOS

- Comprender los conceptos de espacio vectorial, matrices y transformaciones lineales y su aplicación en la solución de sistemas lineales.
- Comprender el concepto de matriz y las operaciones relacionadas con ella para aplicarlas en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Comprender la estructura algebraica de un espacio vectorial y los conceptos básicos de independencia lineal y conjunto generador que le permitan comprender la noción de base de un espacio vectorial
- Solucionar problemas que requieran la aplicación de conceptos y operaciones.

5. COMPETENCIAS

Cognitiva: comprender y explicar conceptos básicos del algebra lineal como una herramienta de manejo y desarrollo de modelos matemáticos.

Investigativa: promover el pensamiento complejo, multi, inter y transdisciplinario.

Comunicativa: Interpretar situaciones problemáticas y proponer soluciones, manifestando su posición con base en argumentos conceptuales.

6. CONTENIDOS

EJES CONCEPTUALES	TEMATICAS
Unidad I Sistemas de Ecuaciones Lineales	1. Dos ecuaciones lineales con dos incógnitas 2. Eliminación de gauss – Jordán 3. Sistemas de ecuaciones homogéneos 4. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

Unidad 2 Matrices	1. Matrices y operaciones 2. Producto matricial 3. Inversa de una matriz cuadrada 4. Transpuesta de una matriz 5. Matrices elementales y matrices inversas
Unidad 3 Determinantes	1. Definiciones 2. Propiedades de los determinantes 3. Determinantes e inversas 4. Regla de cramer
Unidad 4 Programación lineal	1. Modelos 2. Maximización 3. Minimización 4. Dualidad 5. Sensibilización 6. Aplicaciones

7. METODOLOGIA

Manejo de portafolio.

Talleres de aplicación y ejercitación problémica.

Trabajo en equipo.

Manejo de software y aplicativos como apoyo a la clase magistral.

8. RECURSOS

Aula de clase

Tablero y marcador

Talleres guías

Software

Lecturas complementarias

Bibliografía propuesta

9. EVALUACIÓN

Criterios

Preguntas permanentes y adecuadas que establecen una comunicación dinámica entre estudiantes y docentes para evaluar la asimilación de conceptos transmitidos.

Orientación al estudiante en el desarrollo y solución de problemas propuestos con el fin de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos y aumentar la capacidad de análisis utilizando situaciones problémicas.

Procedimientos (actividades)

Introducción al tema, Preguntas orientadoras, Socialización, Exposición del tema por parte del docente, Retroalimentación, Estudios de caso, Conclusiones y trabajo extra clase.

Instrumentos

Lista de ejercicios propuestos, Talleres, Participación, Seguimiento escrito de la clase

10. FORMACION INVESTIGATIVA

Capacidad y/o habilidad de identificar el problema que se está abordando

Desarrollar consultas de fuentes bibliográficas para hacer estudio de refuerzo sobre el tema tratado

11. FUENTES BIBLIOGRAFICAS**11.1. BIBLIOGRAFIA BASICA**

GROSSMAN, Stanley I. *Algebra Lineal*. McGraw-Hill. Quinta Edición 1996

LANG, Serge. *Algebra Lineal*. Fondo Educativo Interamericano 1994

11.2. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

LAY D.C. *Algebra Lineal y sus aplicaciones*, 2ª Ed Addison Wesley iberoamericana

LIPSCHUTZ S, *Algebra Lineal*, Serie de compendios Schaum. Mc Graw Hill

RODRIGUEZ MESAS, A. "Apuntes de Álgebra Lineal". EUITA. 2006

ANTON, H. "Introducción al Álgebra Lineal". Limusa Wiley. 2001

GUZMAN, M. de. "Matemáticas I". Anaya. 1989.

PROSKURIAKOV, I.E. "2000 problemas de Álgebra lineal". Editorial Reverté. 1984

12. ENLACES PARA CONSULTA EN INTERNET

Connexions:

<http://cnx.org/> ; <http://cnx.org/content/m12862/latest/>

El centro, Uniandes:

<http://elcentro.uniandes.edu.co/cr/mate/algebralineal/index.htm>

**“GUÍA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES CON N VARIABLES
PARA LOS ESTUDIANTES DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL EN LA FUNDACION
CIDCA”**

Los ingenieros deben tener una sólida formación, que les permita adquirir los nuevos conocimientos derivados del avance, desarrollo y apropiación de la tecnología. Además, completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de su vida profesional, en un proceso de educación continuada tarea que las Universidades deben avocar a través de postgrado, cursos y diplomados que como elemento actualizador del desarrollo tecnológico.

Un balance equilibrado de conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión, con formación básica humanista e investigación son los ingredientes fundamentales del currículo de Ingeniería.

Los futuros Ingenieros adquieren la capacidad de manejo de situaciones bajo dilemas, consolidando actitudes para la solución de problemas tradicionales y no tradicionales con predisposición a la adopción de soluciones inteligentes; ser creativos y de iniciativa personal, trabajando en forma interdisciplinar, en equipo y haciendo innovaciones en el área tecnológica.

Conjuntamente a la aportación de la asignatura en la formación y desarrollo de las capacidades y competencias mínimas deseables para el perfil de un ingeniero, el álgebra lineal genera análisis matemático, comprensión de soluciones de sistemas de ecuaciones de primer grado, método simplex, vectores, procesos estocásticos y otras asignaturas de la malla curricular.

OBJETIVO GENERAL

Lograr el dominio de los conceptos y herramientas elementales propias del álgebra lineal y su aplicación en la resolución de una amplia variedad de problemas lineales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer los conceptos y aplicación de las técnicas básicas del cálculo vectorial y matricial y sus aplicaciones.
- Analizar, diagnosticar y resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas.
- Comprender la relación entre el Álgebra Lineal y la Programación Lineal
- Entregar al estudiante los fundamentos para conectarlo a otros espacios vectoriales.
- Dar los fundamentos requeridos por otras asignaturas.

1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- 1.1. Introducción a los Sistemas de Ecuaciones Lineales
- 1.2. Eliminación de Gauss - escalonado y de Gauss – Jordán
- 1.3. Inversa de una matriz por Gauss-Jordán
- 1.4. Aplicaciones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Tenga presente estos objetivos mientras lee y estudia el capítulo.

- Identificar y explicar las ecuaciones lineales de dos, tres y más variables.
- Describir en qué consiste un sistema de ecuaciones lineales y aplicar los métodos Gauss-Escalonado y Gauss-Jordán en la solución.
- Analizar las tres posibles soluciones de un sistema de ecuaciones lineales: única solución, múltiples o infinitas soluciones, o sistema inconsistente.
- Definir algunas características importantes de una matriz.
- Describir la aplicación de los sistemas Gauss-Escalonado y Gauss-Jordán en situaciones prácticas de la ingeniería como el ajuste polinomial de curvas y en la Programación Lineal.

INTRODUCCIÓN

La base de un sistema lineal es la ecuación lineal con n variables, algunos conocimientos de álgebra y geometría analítica. El objetivo es identificar el valor para cada variable.

El desarrollo de un sistema lineal aplica operaciones aritméticas básicas que en un determinado momento se convertirán en operaciones mecánicas, pero que requieren de su total atención para evitar errores por descuido.

PALABRAS CLAVE

Variables, ecuación lineal de dos y tres variables, sistema de ecuaciones lineales, representación paramétrica, coeficiente, constante, gauss-escalonado, gauss-jordan, sistema homogéneo, matriz, matriz de coeficientes, matriz aumentada, inversa de una matriz, ajuste polinomial de curvas, Programación Lineal

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Antes de iniciar, vamos a resolver el cuestionario. Responda las siguientes preguntas, escribiendo lo que usted cree es lo más acertado.

No necesita consultar libros, por ahora.

¿Qué es una variable?

¿Qué es un coeficiente?

¿Qué es un sistema de ecuaciones?

¿Qué es una matriz y cuáles son sus componentes?

¿Cómo se desarrolla la multiplicación de matrices?

1.1 ECUACIONES LINEALES

Para comprender el desarrollo de un *sistema de ecuaciones lineales* debemos entender los elementos que lo componen. Diremos entonces, que un sistema de ecuaciones lineal está formado por dos, tres, cuatro, o más ecuaciones lineales con dos, tres o más variables.

La ecuación de una recta en el plano x, y es: $ax + by = p$

En donde: a y b son los coeficientes de la ecuación.

x, y son las variables de la ecuación.

p es el resultado de la ecuación.

Esta ecuación se denomina ecuación lineal de dos variables x, y .

Ahora, la ecuación lineal de un plano tridimensional x, y, z ; tendrá la forma:

$$a x + b y + c z = p$$

En donde: a, b y c son los coeficientes de la ecuación.

x, y, z son las variables de la ecuación.

p es el resultado de la ecuación.

Con lo anterior podemos definir una **ECUACIÓN LINEAL EN n VARIABLES**, así:

Una ecuación lineal en n variables, $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots x_n$, es de la forma:

$$a x_1 + b x_2 + c x_3 + \dots h x_n = p$$

Los coeficientes $a, b, c, \dots h$ y el valor de la ecuación p son números reales, negativos, positivos o fraccionarios.

Algunos autores utilizan las primeras letras del alfabeto ($a, b, c, d, \dots$) para representar los valores constantes o coeficientes y las últimas letras (x, y, z) para identificar las variables de la ecuación.

Nuestro propósito es identificar los valores que corresponden a las variables para satisfacer la ecuación. Estos valores se denominan el conjunto solución.

Es importante revisar un comportamiento particular de las ecuaciones lineales conocido como la **REPRESENTACIÓN PARAMETRICA** de un conjunto solución. Revisemos un ejemplo:

Tenemos la ecuación $2x + 6y = 8$ con **dos** incógnitas: x, y .

Debemos encontrar valores para x, y de tal manera que al reemplazarlo en la ecuación el resultado sea 8.

Para lograr su solución debemos expresar una de ellas en términos de la otra, es decir, si $2x$ se expresa en términos de $6y$, tendremos:

$$2x = 8 - 6y$$

x , **no es libre**, su valor depende del

y , **es variable libre**; significa que asume

Para encontrar la solución de las variables debemos incluir una tercera variable t , que denominaremos parámetro. Con este protocolo decimos que $y = t$, así se puede representar el conjunto solución como:

$$2x = 8 - 6t; \quad \text{en donde } y = t$$

$$x = 4 - 3t \quad t \text{ es cualquier número real}$$

Si asignamos un valor particular a t , por ejemplo

$$t = 1, \text{ concluimos que } x = 1; y = 1, \text{ porque } 2(1) + 6(1) = 8$$

$$t = 2, \text{ diremos que } x = -2; y = 2, \text{ porque } 2(-2) + 6(2) = 8$$

Ahora revisemos una ecuación con tres incógnitas x, y, z utilizando la parametrización:

$$\text{Resolver la ecuación } 6x - 3y + 4z = 12$$

Tomando como variables libres y, z , tendremos:

$$X = 12 + \frac{1}{2}y - \frac{2}{3}z \quad \text{parametrizamos} \quad \longrightarrow \quad y = t \quad ; \quad z = s$$

$X = 12 + \frac{1}{2}(t) - \frac{2}{3}(s)$ donde t y s pueden asumir cualquier número real.

Hasta aquí hemos revisado la estructura de una ecuación con dos variables: x, y ; y una ecuación con tres variables: x, y, z o x_1, x_2, x_3 . Aplica la misma estructura para ecuaciones de cuatro o más variables.

1.2 SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Ahora diremos que un *sistema de ecuaciones lineales* es la agrupación de dos o más ecuaciones lineales con dos o más incógnitas. En términos matemáticos decimos:

Un sistema de m ecuaciones lineales en n variables es un conjunto de m ecuaciones, cada una de las cuales es lineal en las mismas variables:

$$a_{11} x_1 + b_{12} x_2 + c_{13} x_3 + \dots h_{1n} x_n = p_1$$

$$a_{21} x_1 + b_{22} x_2 + c_{23} x_3 + \dots h_{2n} x_n = p_2$$

$$a_{31} x_1 + b_{32} x_2 + c_{33} x_3 + \dots h_{3n} x_n = p_3$$

$$a_{m1} x_1 + b_{m2} x_2 + c_{m3} x_3 + \dots h_{mn} x_n = p_m$$

Los números 11, 21, 31, etc. indican la ubicación del coeficiente, es decir que el coeficiente a_{11} está localizado en la fila 1 columna 1;

Cuando desarrollamos la solución de un sistema lineal vamos a encontrar tres posibles situaciones:

El sistema tiene única solución

Esto significa que los valores encontrados para x, y ó x, y, z ó x_1, x_2, x_3, x_4 , son cantidades expresadas en número reales.

El sistema tiene múltiples resultados

Este comportamiento se expresa cuando utilizamos la tercera variable t , conocida como la parametrización de una ecuación.

El sistema es inconsistente – No tiene solución

Identificaremos este comportamiento cuando encontremos que alguna de las ecuaciones del sistema se expresa $0 + 0 = 2$. Al observar la ecuación sabemos que matemáticamente y lógicamente 0 no es igual a 2.

1.3 SOLUCIÓN DE UN SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Para desarrollar un sistema de ecuaciones lineales encontramos dos métodos:

- El sistema escalonado o sustitución hacia atrás, cuya característica es que el sistema logra una forma escalonada por renglones.
- El método de la eliminación de gauss-jordan que utiliza tres operaciones básicas entre ecuaciones y la estructura de la matriz identidad para su desarrollo.

1.4 SISTEMA ESCALONADO

Consideremos el ejemplo:

$$\begin{array}{rcl} 4x + 6y - 2z = & 13 & (3) \\ 8y + 2z = & 4 & (2) \\ 6z = & -12 & (1) \end{array}$$

Al observar el sistema está en forma escalonada, es decir, podemos resolver las variables mediante la sustitución hacia atrás, esto es:

En la última ecuación (1), al despejar z obtenemos $z = -2$.

Sustituimos z en la ecuación (2) para despejar y ; $8y + 2(-2) = 4$, así $y = 1$

Sustituimos $z = -2$; $y = 1$ en la ecuación (3) para obtener:

$$4x + 6(1) - 2(-2) = 13;$$

$$4x + 6 + 4 = 13;$$

$$x = \frac{3}{4}$$

Entonces: $x = \frac{3}{4}$; $y = 1$; $z = -2$ son la solución única del sistema.

Para resolver un sistema que no esté en forma escalonada por renglones, debemos transformarlo a un sistema equivalente que esté en forma escalonada por renglones.

Diremos que dos sistemas de ecuaciones son equivalentes si tienen el mismo conjunto solución.

Para lograr un sistema equivalente utilizamos las siguientes operaciones:

- 1) Intercambiar dos ecuaciones.
- 2) Multiplicar toda la ecuación por un valor diferente de cero.
- 3) Multiplicar toda la ecuación por un valor diferente de cero y sumarla a otra ecuación.

EJEMPLO:

(EJERCICIO TOMADO DE ALGEBRA LINEAL,

Seymour Lipschutz. Ed. Mc Graw Hill. 2ª edición).

$$2x + y - 2z = 10$$

$$3x + 2y + 2z = 1$$

$$5x + 4y + 3z = 4$$

Debemos reducir el sistema a forma escalonada para eliminar los coeficientes de x en la segunda y tercera ecuación.

Para la segunda ecuación realizamos operaciones, así:

La primera ecuación la multiplicamos por (-3) y lo expresamos:

$$2x + y - 2z = 10, (-3) \text{ Ec}_1: \text{obtenemos } -6x - 3y + 6z = -30$$

La segunda ecuación la multiplicamos por (2) y lo expresamos:

$$3x + 2y + 2z = 1, (2) \text{ Ec}_2: \text{obtenemos } 6x + 4y + 4z = 2$$

Al sumar las ecuaciones resultantes: $-6x - 3y + 6z = -30$

$$6x + 4y + 4z = 2$$

Obtenemos $y + 10z = -28$

Esta nueva ecuación permite construir un nuevo sistema, así:

$$2x + y - 2z = 10$$

$$y + 10z = -28$$

$$5x + 4y + 3z = 4$$

Para la tercera ecuación efectuamos las siguientes operaciones:

$$2x + y - 2z = 10, (-5) \text{ Ec}_1: \text{obtenemos } -10x - 5y + 10z = -50$$

$$5x + 4y + 3z = 4, (2) \text{ Ec}_3: \text{obtenemos } 10x + 8y + 6z = 8$$

Al sumar las ecuaciones resultantes: $3y + 16z = -42$

Reescribimos el sistema con la nueva ecuación:

$$2x + y - 2z = 10$$

$$y + 10z = -28$$

$$3y + 16z = -42$$

Eliminamos y de la tercera ecuación multiplicando por (-3) la segunda ecuación y la sumamos a la tercera ecuación, así:

$$y + 10z = -28, (-3) \text{ Ec}_2: \text{obtenemos } -3y - 30z = 84$$

$$\text{Sumamos la Ec}_3 \quad 3y + 16z = -42$$

$$\text{Resultado} \quad -14z = 42$$

Reescribimos el sistema con la nueva ecuación:

$$2x + y - 2z = 10 \quad (3)$$

$$y + 10z = -28 \quad (2)$$

$$-14z = 42 \quad (1)$$

El sistema está en forma escalonada.

Podemos despejar z de la ecuación (1), $z = 42/-14$; $z = -3$

Despejamos y de la ecuación (2): $y + 10(-3) = -28$; $y = 2$

Finalmente, x de la ecuación (1): $2x + y - 2z = 10$; $2x + 2 - 2(-3) = 10$; $x = 1$

En nuestro ejemplo hemos utilizado el sistema escalonado con sustitución hacia atrás para lograr la solución única del ejercicio con valores: $z = -3$, $y = 2$, $x = 1$

1.5 ELIMINACIÓN DE GAUSS-JORDAN

Para desarrollar el modelo debemos conocer el concepto de matriz.

Si m representa los renglones, n las columnas, diremos que una matriz $m \times n$ es un arreglo rectangular, así:

$$\begin{pmatrix} a_{11} + b_{12} + c_{13} + \dots h_{1n} \\ a_{21} + b_{22} + c_{23} + \dots h_{2n} \\ a_{31} + b_{32} + c_{33} + \dots h_{3n} \\ \vdots \\ a_{m1} + b_{m2} + c_{m3} + \dots h_{mn} \end{pmatrix}$$

Cada elemento de la matriz es un número real, entonces la matriz se llamará matriz real. El caso de la matriz, en que sus elementos son números complejos se revisará en otro capítulo de álgebra lineal.

Los elementos a_{11} , b_{22} , c_{33} , se denominan elementos de la **diagonal principal**.

Una matriz es cuadrada cuando su orden $m \times n$ es $m = n$.

EJEMPLOS DE MATRICES:

$$1 \times 1 \quad (2); \quad (-4); \quad (\frac{1}{2})$$

$$2 \times 2 \quad \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 0 & \frac{2}{3} \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3 \times 3 \quad \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 3 & 2 & \sqrt{2} \\ -5 & 1 & -2 \\ \frac{1}{2} & -10 & \end{pmatrix}$$

$$3 \times 2 \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 0 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2 \times 4 \quad \begin{pmatrix} 2 & -2 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -1 & 0 & -4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Las matrices se utilizan con frecuencia para representar los sistemas de ecuaciones lineales. Cuando se extraen los coeficientes del sistema junto con la igualdad de la ecuación, la nueva matriz se llamará **MATRIZ AUMENTADA**. Cuando solo se extraen solo los coeficientes del sistema la nueva matriz es conocida como la **MATRIZ DE COEFICIENTES**.

Para el sistema lineal, construimos la matriz, así:

$$2x + 5y - 3z = 18$$

$$3x - 2y + 2z = -2$$

$$4x - 3y - z = 8$$

MATRIZ AUMENTADA

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 & : & 18 \\ 3 & -2 & 2 & : & -2 \\ 4 & -3 & -1 & : & 8 \end{pmatrix}$$

MATRIZ DE COEFICIENTES

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 \\ 3 & -2 & 2 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

SISTEMA	M. AUMENTADA	M. COEFICIENTES
$\begin{pmatrix} 4X - 2Y = 5 \\ -6X + 3Y = 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & -2 & : & 5 \\ -6 & 3 & : & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -6 & 3 \end{pmatrix}$

La aplicación del método por eliminación Gauss-Jordán propone las mismas operaciones básicas entre un sistema de ecuaciones:

- 1) Intercambiar dos ecuaciones.
- 2) Multiplicar toda la ecuación por un valor diferente de cero.
- 3) Multiplicar toda la ecuación por un valor diferente de cero y sumarla a otra ecuación.

Igualmente busca la forma escalonada por renglones con características específicas como la construcción de los 1 en la diagonal principal de la matriz y una triangular en ceros por debajo de la diagonal.

Una matriz en forma escalonada por renglones está en forma escalonada reducida si toda la columna con un 1 principal tiene ceros en las posiciones arriba y abajo del 1 principal.

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
MATRIZ ESCALONADA POR RENGLONES	MATRIZ REDUCIDA

Conocidos éstos elementos podemos aplicar la eliminación Gaussiana con sustitución hacia atrás a uno de los ejemplos:

$$2x + 5y - 3z = 18$$

$$3x - 2y + 2z = -2$$

$$4x - 3y - z = 8$$

Extraemos la matriz aumentada y aplicamos operaciones básicas del sistema lineal para ubicar los 1 diagonales y los ceros de la triangular inferior. Se va de izquierda a derecha por columnas, cambiando a cero todos los elementos directamente debajo de los unos principales:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 5 & -3 & 18 \\ 3 & -2 & 2 & -2 \\ 4 & -3 & -1 & 8 \end{array} \right) \quad (-1) \text{ Ec1} + \text{Ec2} = \text{Ec1}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 1:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 3 & -2 & 2 & -2 \\ 4 & -3 & -1 & 8 \end{array} \right) \quad (-3) \text{ Ec1} + \text{Ec2} = \text{Ec2}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 2:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 19 & -13 & 58 \\ 4 & -3 & -1 & 8 \end{array} \right) \quad (-4) \text{ Ec1} + \text{Ec3} = \text{Ec3}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 3:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 19 & -13 & 58 \\ 0 & 25 & -21 & 88 \end{array} \right) \quad (1/19) \text{ Ec2} = \text{Ec2}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 2:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 1 & -13/19 & 58/19 \\ 0 & 25 & -21 & 88 \end{array} \right) \quad (-25) \text{ Ec2} + \text{Ec3} = \text{Ec3}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 3:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 1 & -13/19 & 58/19 \\ 0 & 0 & -74/19 & 222/19 \end{array} \right) \quad (-19/74) \text{ Ec3} = \text{Ec3}$$

Reescribir el sistema con la nueva ecuación 3:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 1 & -13/19 & 58/19 \\ 0 & 0 & 1 & -3 \end{array} \right)$$

Ahora, la matriz ya está en forma escalonada por renglones y el sistema de ecuaciones lineales correspondiente es:

$$\begin{array}{rcl} X - 7y + 5z & = & -20 \quad (3) \\ Y - 13/19z & = & 58/19 \quad (2) \\ Z & = & -3 \quad (1) \end{array}$$

Reemplazando en (2): $y - 13/19(-3) = 58/19$; $y = 1$

Reemplazando en (1): $x - 7(1) + 5(-3) = -20$; $x = 2$

Con la sustitución hacia atrás se puede determinar la solución única, con valores:

$$X = 2; y = 1 \quad z = -3$$

De igual forma podemos aplicar la eliminación de Gauss-Jordán para resolver el mismo sistema. Su desarrollo consiste en la búsqueda de ceros de la triangular superior con las mismas operaciones de los sistemas de ecuaciones lineales.

Es importante tener en cuenta que la ubicación de los 1 en la diagonal permitirá las operaciones entre las ecuaciones para establecer los ceros de la triangular superior:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 1 & -13/19 & 58/19 \\ 0 & 0 & 1 & -3 \end{array} \right) \quad (13/19) Ec3 + Ec2 = Ec2$$

Reescribiendo el sistema con la nueva ecuación 2:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 5 & -20 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -3 \end{array} \right) \quad (-5) Ec3 + Ec1 = Ec1$$

Reescribiendo el sistema con la nueva ecuación 1:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & 0 & : -5 \\ 0 & 1 & 0 & : 1 \\ 0 & 0 & 1 & : -3 \end{array} \right) \quad (7) \text{ Ec2} + \text{Ec1} = \text{Ec1}$$

Reescribiendo el sistema con la nueva ecuación 1:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & : 2 \\ 0 & 1 & 0 & : 1 \\ 0 & 0 & 1 & : -3 \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{ccc|c} x & & & = 2 \\ & y & & = 1 \\ & & z & = -3 \end{array} \right)$$

Uso de HIV: Complemento SOLVER de EXCEL

A continuación, se expone la utilización de Excel y su complemento SOLVER para la solución de sistemas de ecuaciones con “*n*” variables donde el estudiante pueda interpretar la realidad, identificando las variables que intervienen en el problema y relacionarlas debidamente en el lenguaje matemático para la toma de decisiones en una situación problema real.

Para ejecutar satisfactoriamente esta propuesta didáctica se sugiere usar el paquete de *software* gratuito Moodle, el cual permite la creación de cursos a través de *Internet*. Además, es un *software* de fácil manejo, en donde el docente tiene la posibilidad de dinamizar sus enseñanzas de manera creativa, innovando nuevos escenarios de aprendizaje, los cuales incluyen la elaboración de tareas, de cuestionarios de toda índole, lecturas de consulta, gestión de archivos, construcción de *wikis*, *blogs* donde los estudiantes participan activamente en la construcción de sus conocimientos, desarrollando habilidades y destrezas para comprender mejor los conceptos de las matemáticas, en nuestro caso particular, le enseñanza de cómo desarrollar sistemas de ecuaciones con *n* variables utilizando el complemento de Excel SOLVER.

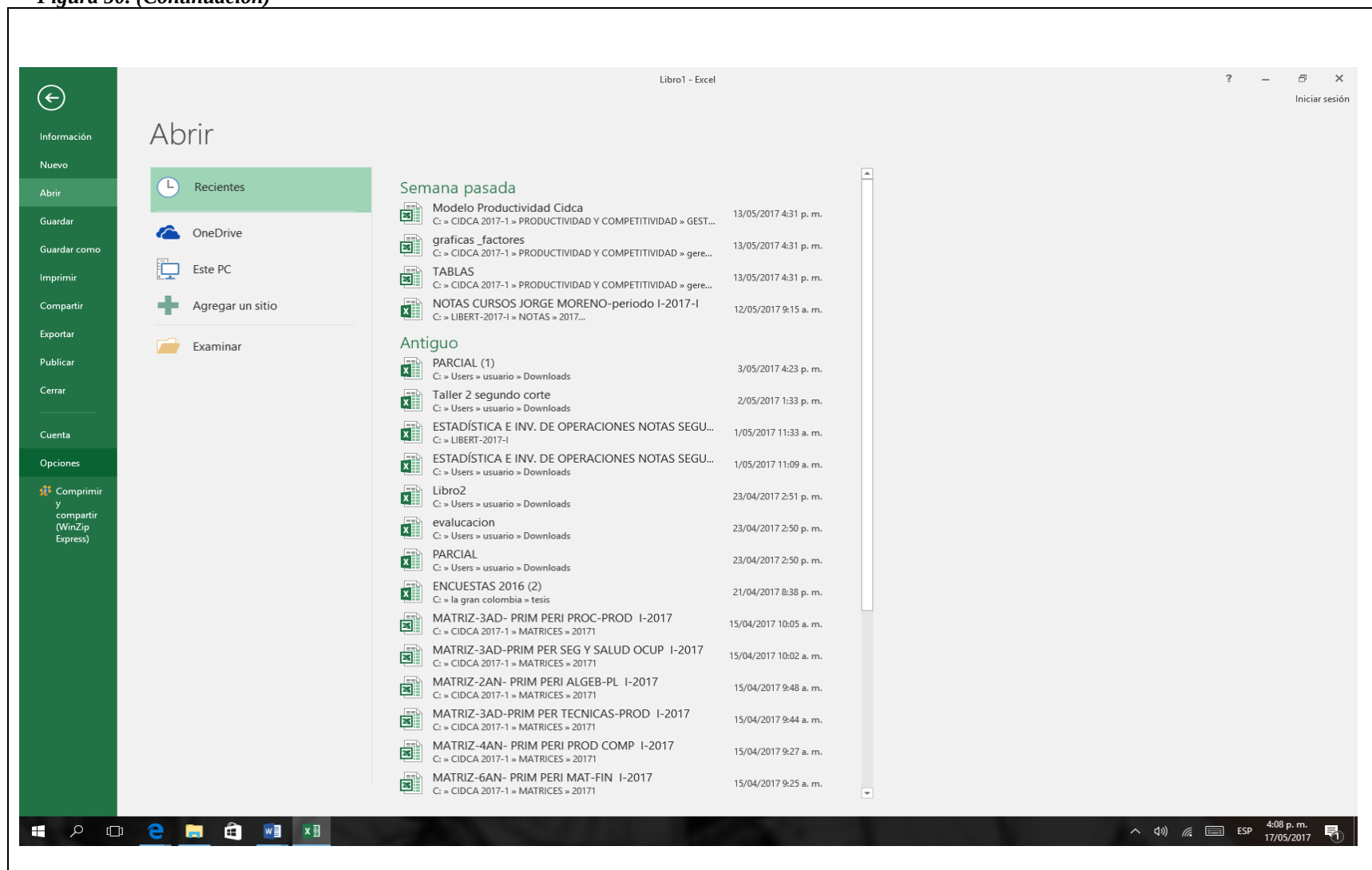
A continuación, en la **tabla 3.**, se describe un problema basado únicamente para este ejemplo de dos variables, pero el procedimiento es el mismo para “*n*” variables.

*Figura 3A. Planteamiento del problema****problema:***

- Una empresa produce dos productos X y Y
- Cada producto debe ser procesado por dos máquinas A y B
- Cada unidad del producto X requiere una hora de procesamiento en la maquina A
- Cada unidad del producto X requiere 1.5 de procesamiento en la máquina B
- Cada unidad del producto Y requiere 3 horas en la maquina A
- Cada unidad del producto Y requiere 2 horas en la maquina B
- Si la maquina X tiene una disponibilidad 300 horas al mes y la maquina Y de 250 al mes.

¿Cuántos productos X y Y podrán fabricarse si se utiliza el tiempo total disponible de las dos máquinas?

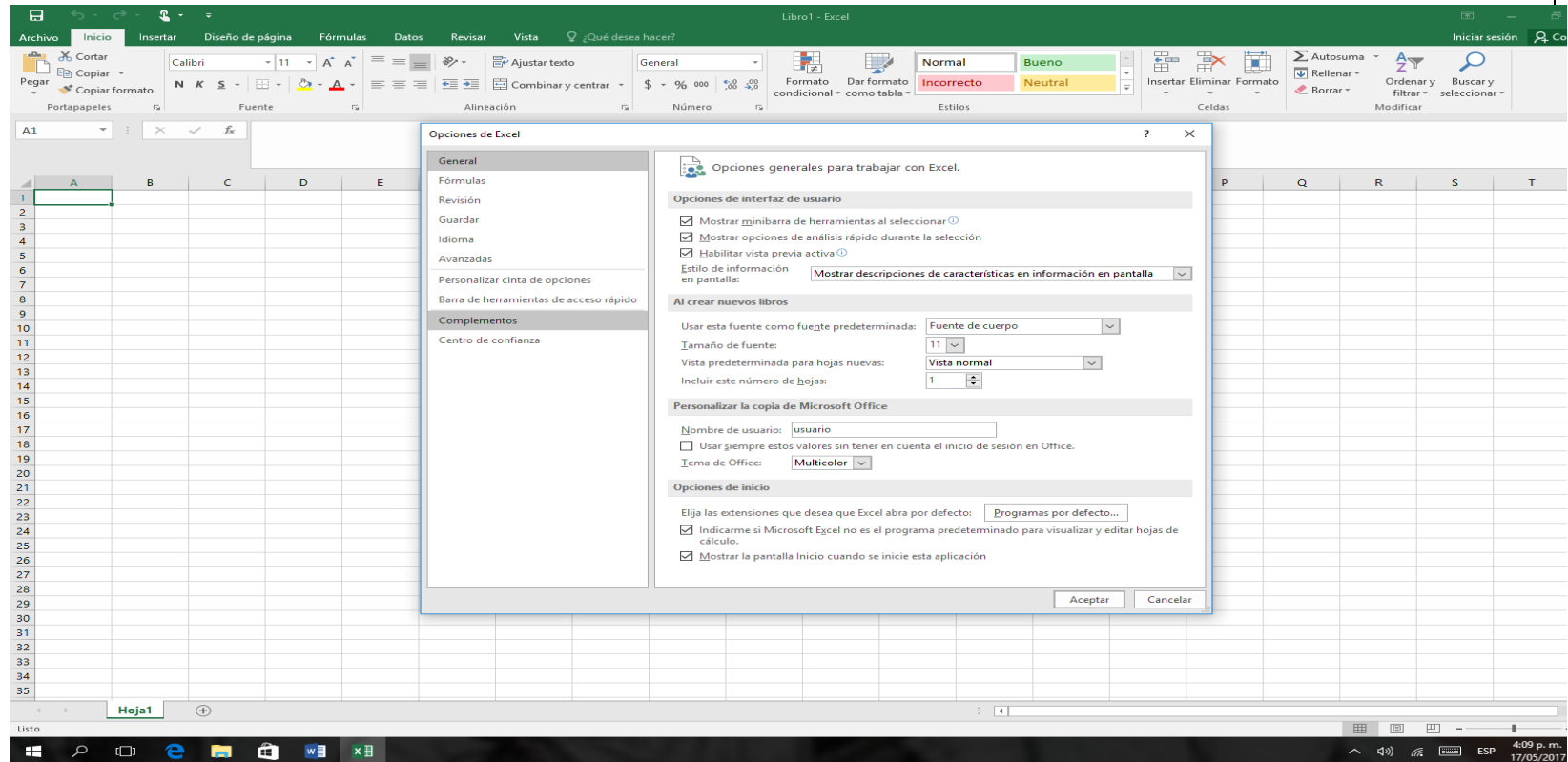
Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

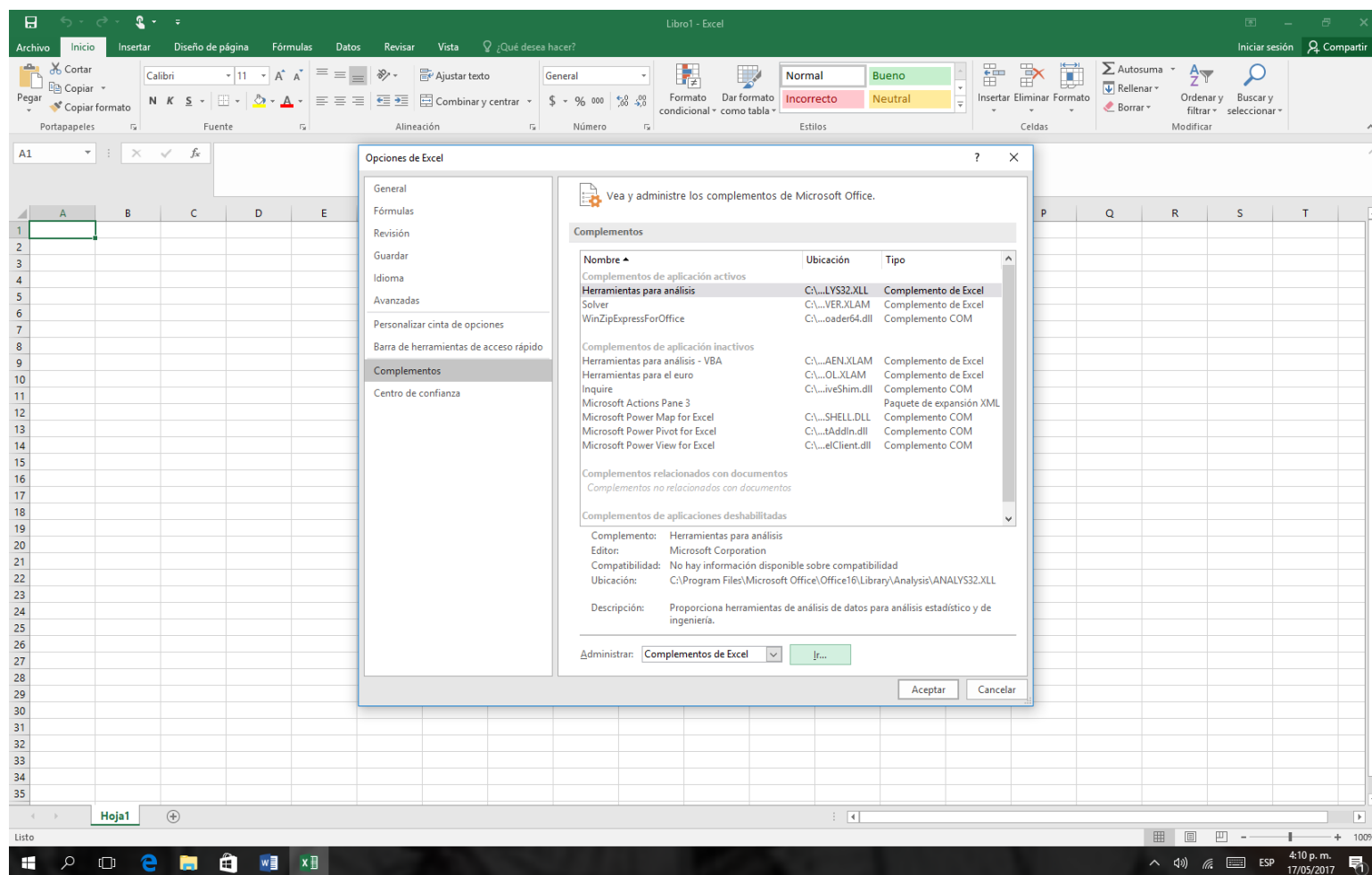
Figura 50. (Continuación)

Aparecerá UN MENU donde se teclean los complementos



Aquí aparece otro cuadro y se teclea en la parte de abajo la opción “ir”

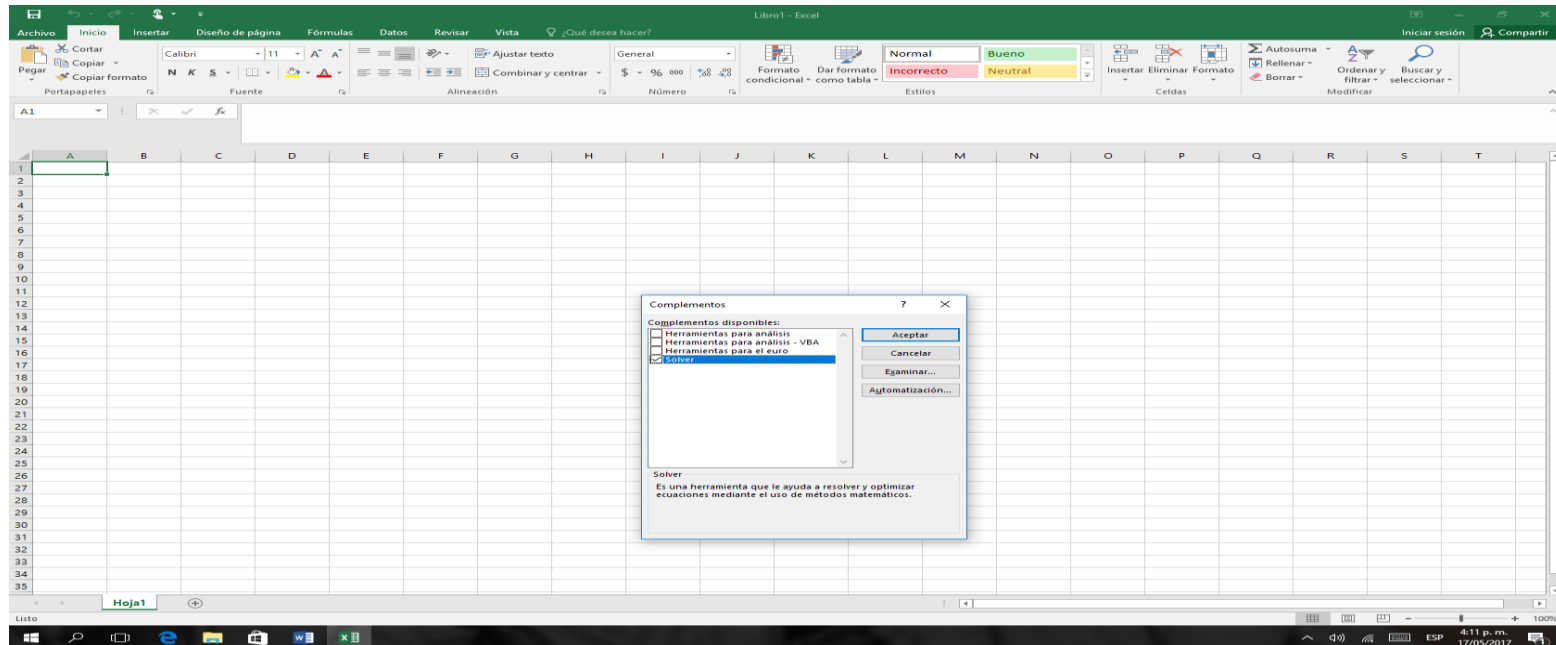
Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

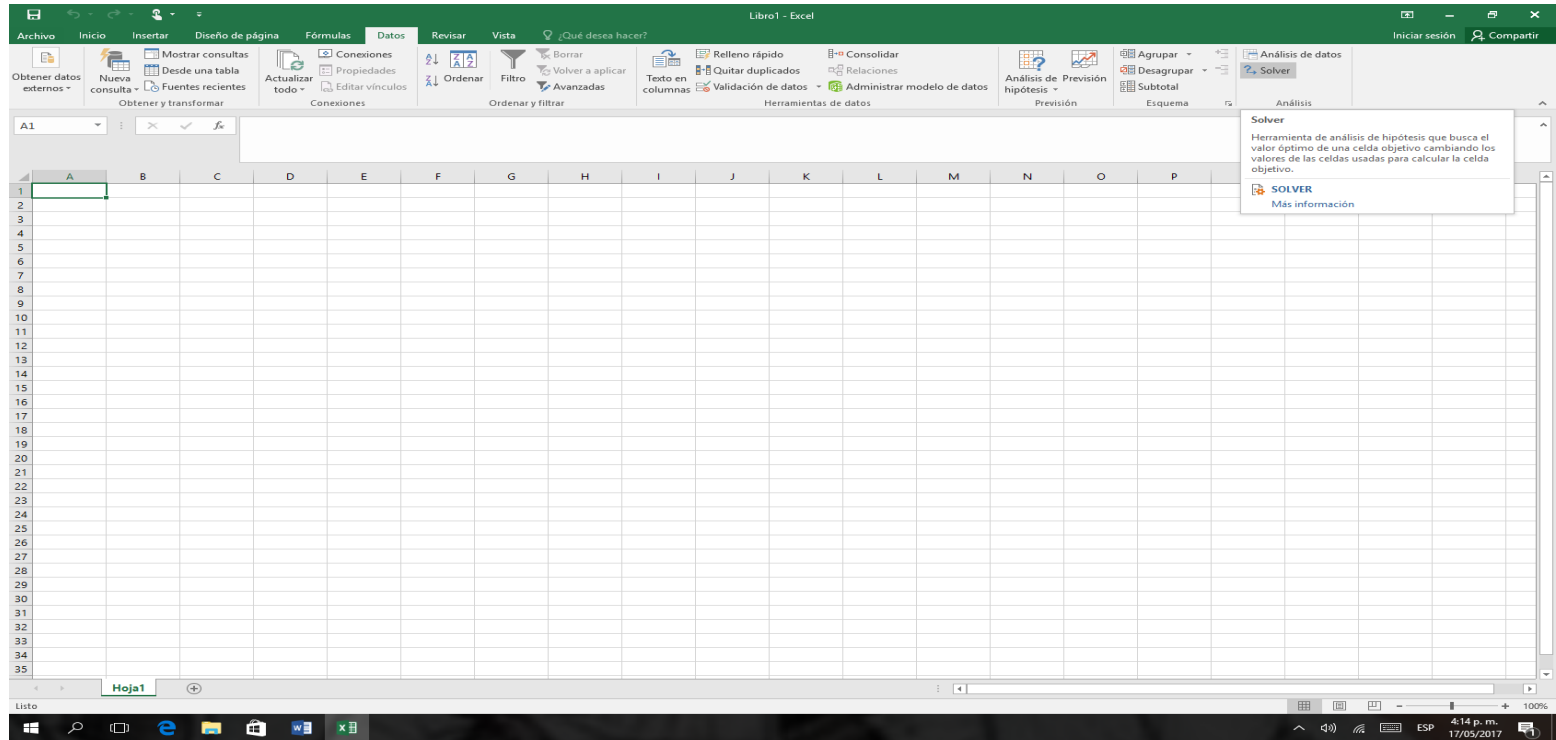
Figura 50. (Continuación)

Y en el menú que aparece se marca SOLVER y así se activa este complemento



Se refiere nuevamente a la hoja de cálculo y señala la opción datos y aparecerá en la parte derecha de arriba la opción SOLVER

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Ya disponiendo de este complemento modelamos el problema mediante un sistema de ecuaciones lineales así:

$$\begin{aligned}x + 3y &= 300 \\ 1.5x + 2y &= 250\end{aligned}$$

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Luego se plantea en Excel de la siguiente forma:

En primer lugar, describe las variables que en este caso dos X y Y

Como segundo lugar se crean los pivotes es decir 1 para cada variable y se agrega los coeficientes de las variables y las limitaciones:

Limitación-1 compuesta de los coeficientes 1 y 3 lo mismo que su limitación = 300

Limitación-2 compuesta por los coeficientes 1.5 y 2 además que su limitación = 250

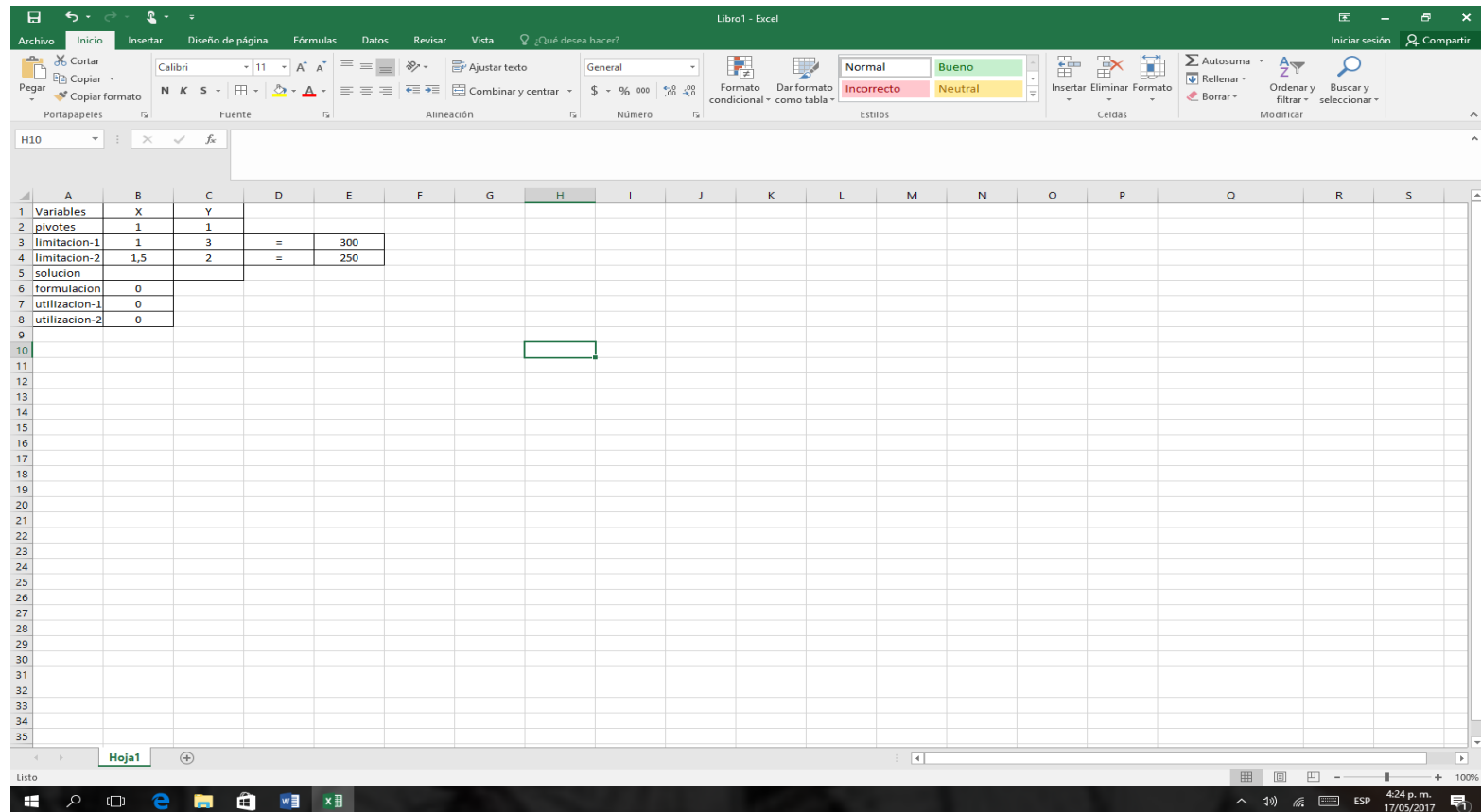
En tercer lugar, se deja en blanco las celdas donde aparecerá la solución

En cuarto lugar, se desarrolla un algoritmo matemático mediante la interacción de los pivotes y las celdas de los posibles resultados en la celda frente a la palabra formulación para determinar la utilización total de los recursos como aparece en la gráfica dejando los datos de las celdas de la solución estáticos con el signo \$ que puede ser asignado con la tecla f4 así:

$$=(B2*\$B\$5) +(C2*\$C\$5)$$

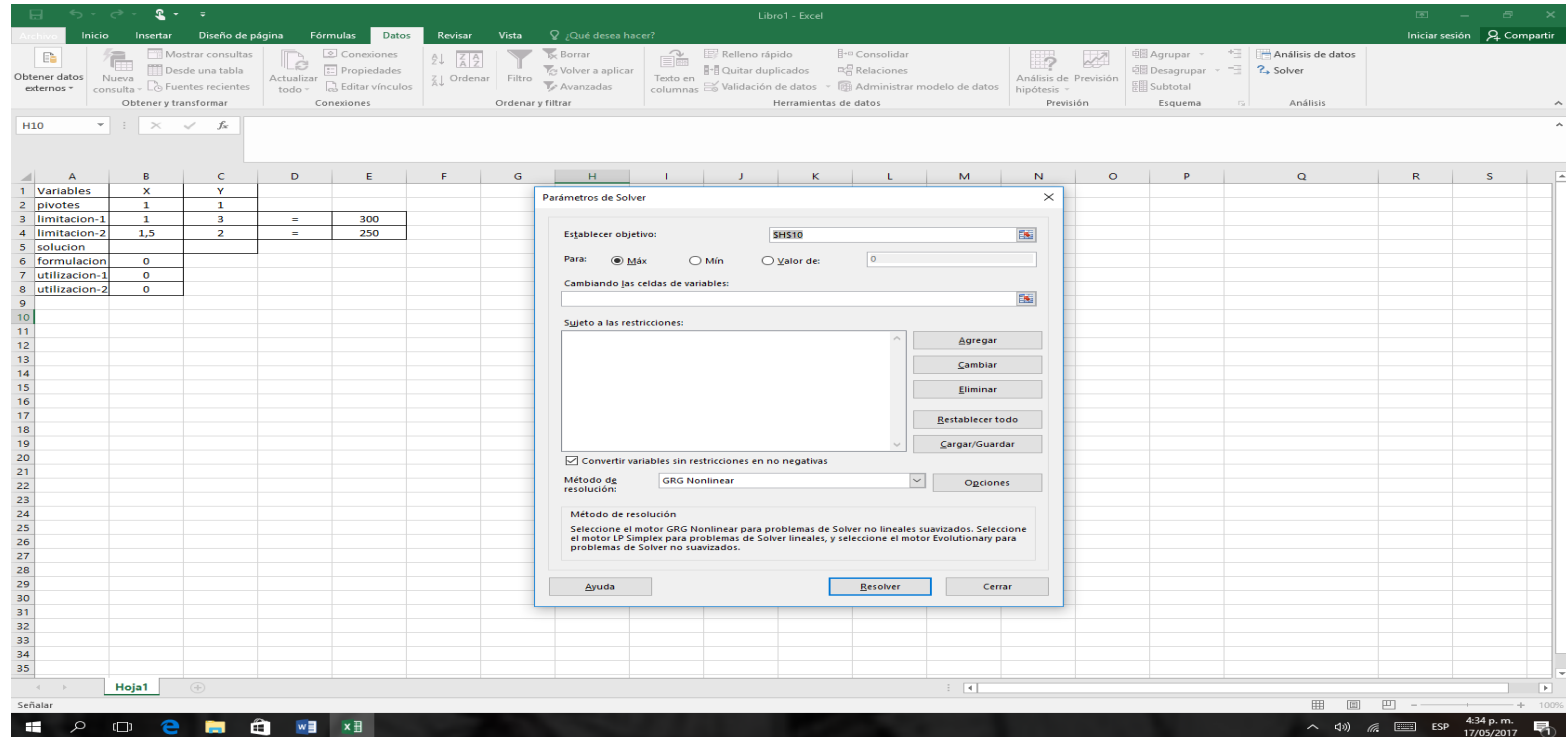
Por último se arrastra la celda de frente a la palabra formulación para este problema dos casillas hacia abajo ya que el problema depende de dos ecuaciones lineales

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Se puede ver en la gráfica ya el problema quedo planteado en Excel, entonces se debe remitir a la parte derecha arriba y se teclaea SOLVER complemento que desplegara el siguiente menú

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

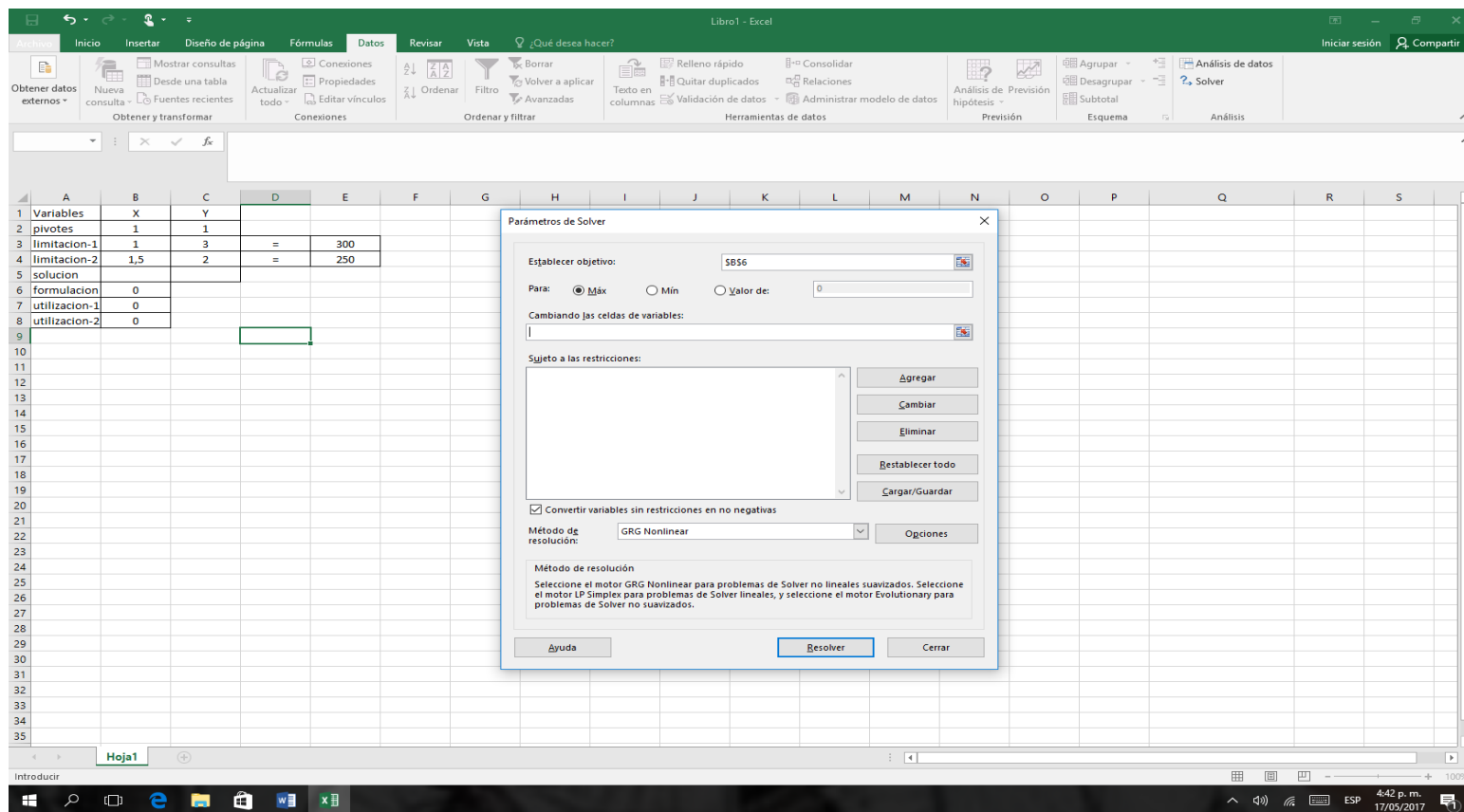
Figura 50. (Continuación)

Este menú se llenará de la siguiente forma:

En frente a Establecer objetivo ira la celda donde se ha formulado inicialmente \$B\$6

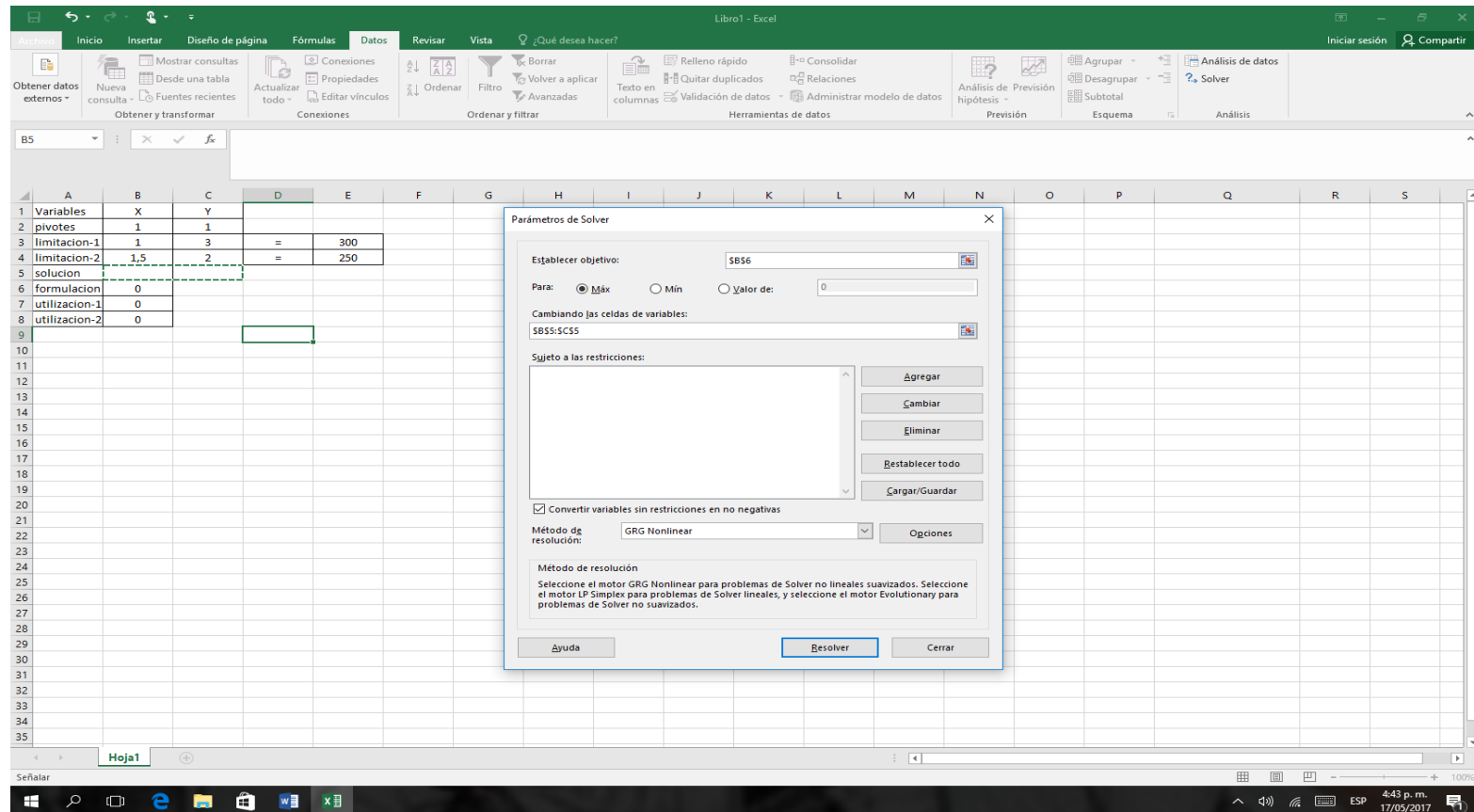
Se deja señalada la palabra Max

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

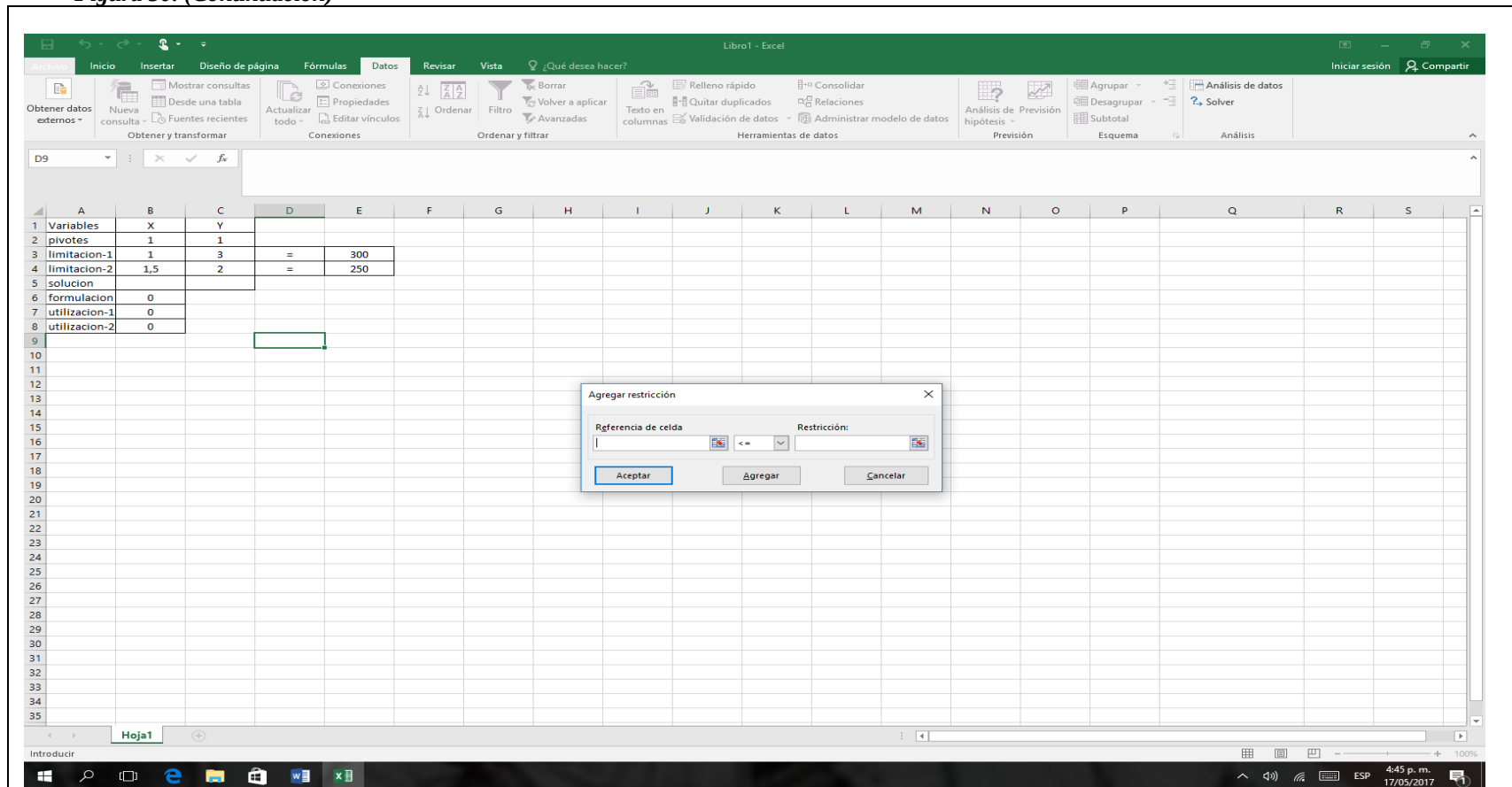
Dentro del espacio de cambiando las celdas de variables se colocan las celdas donde debe aparecer la solución (\$B\$5: \$C\$5)

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

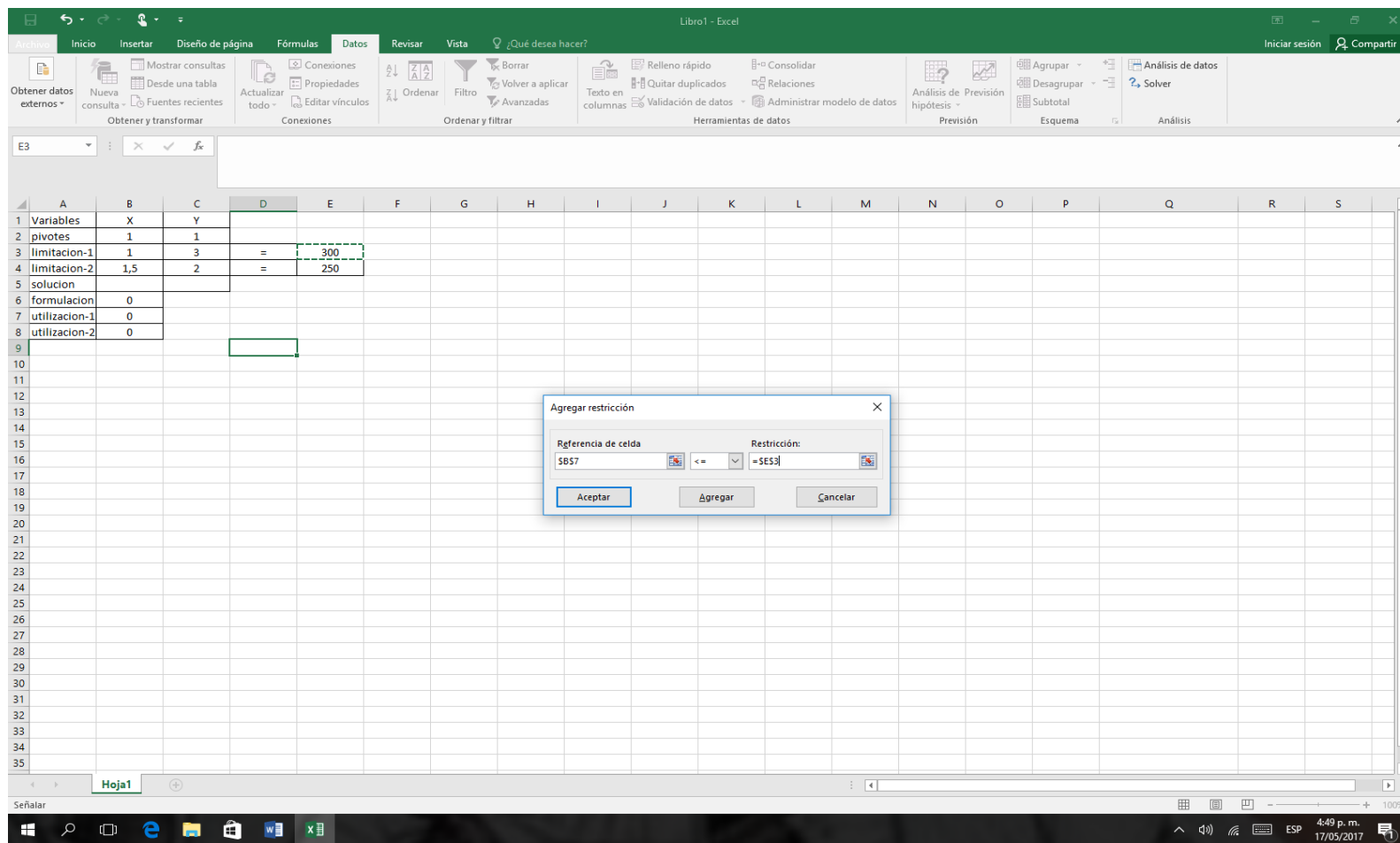
Luego aparece un espacio que dice sujeto a las siguientes restricciones, allí se debe ir a la parte derecha y se elige agregar y aparecerá un menú de la siguiente forma:

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Aquí en referencia de celda se señala la celda frente a utilización-1 (B7), se cambia la desigualdad $\leq$ por el signo de igualdad $=$ y en restricción colocamos la celda donde está la limitación 300 es decir E4.

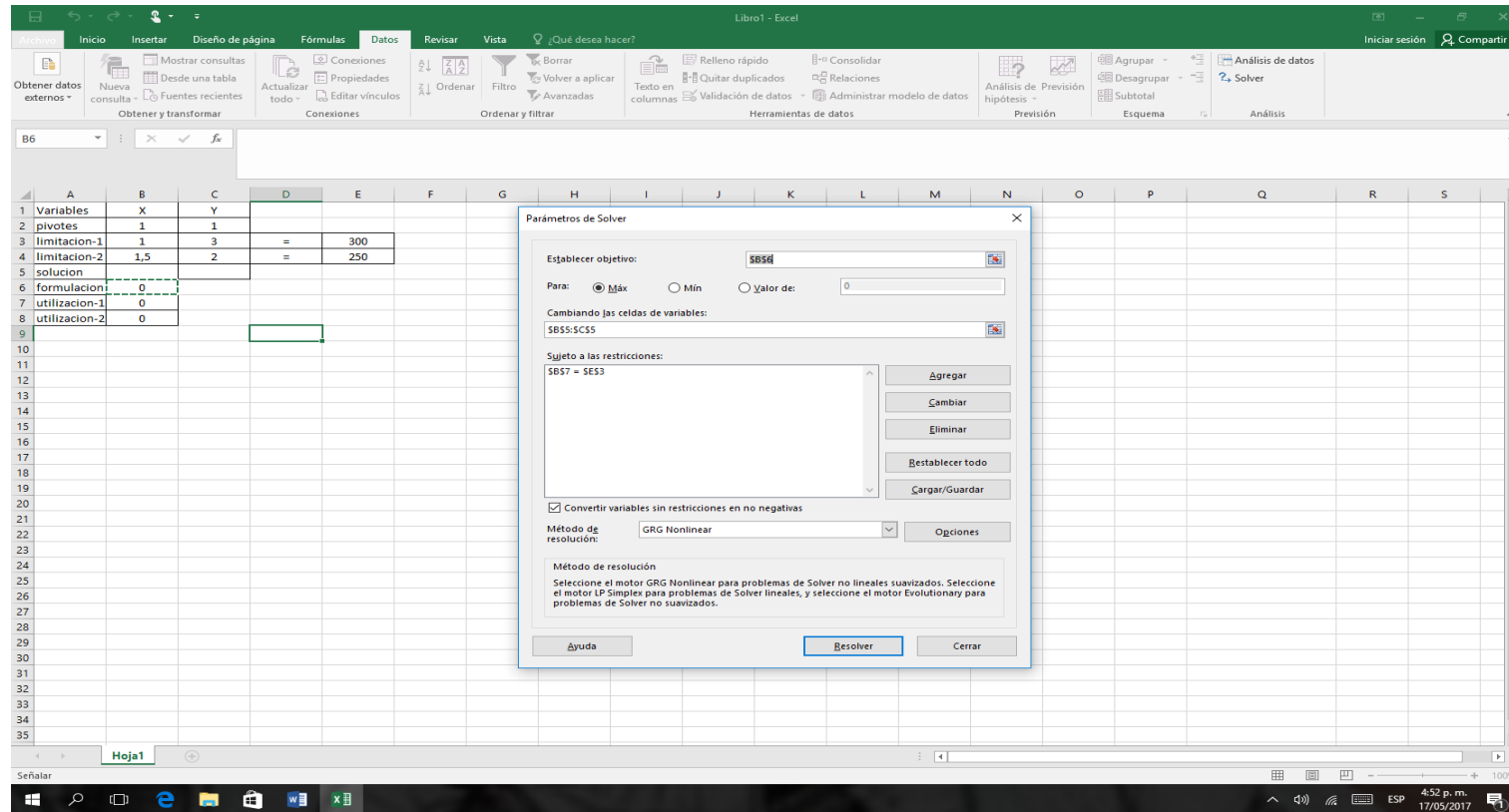
Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

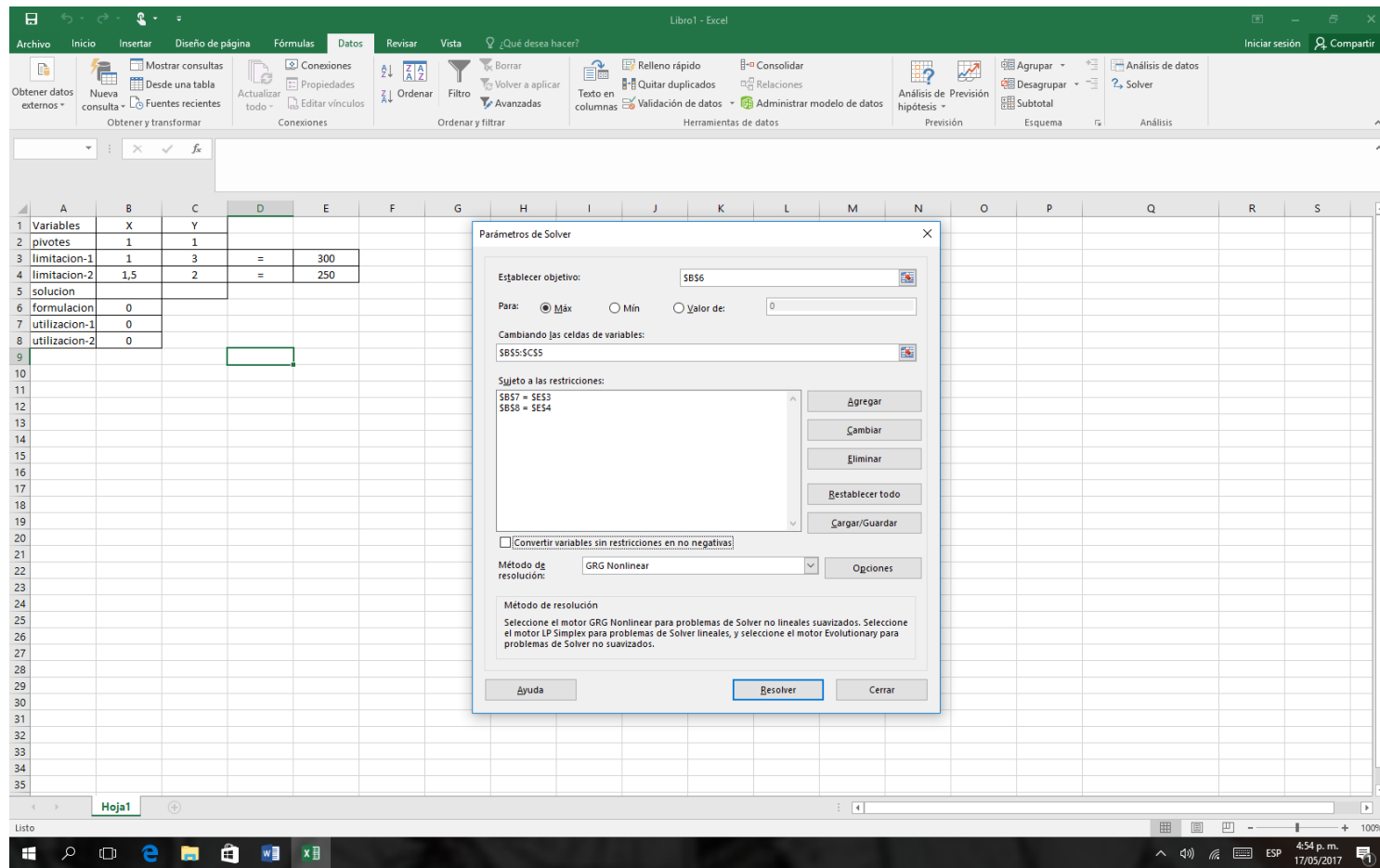
Figura 50. (Continuación)

Se digita “**aceptar**” para mirar que haya quedado bien la limitación



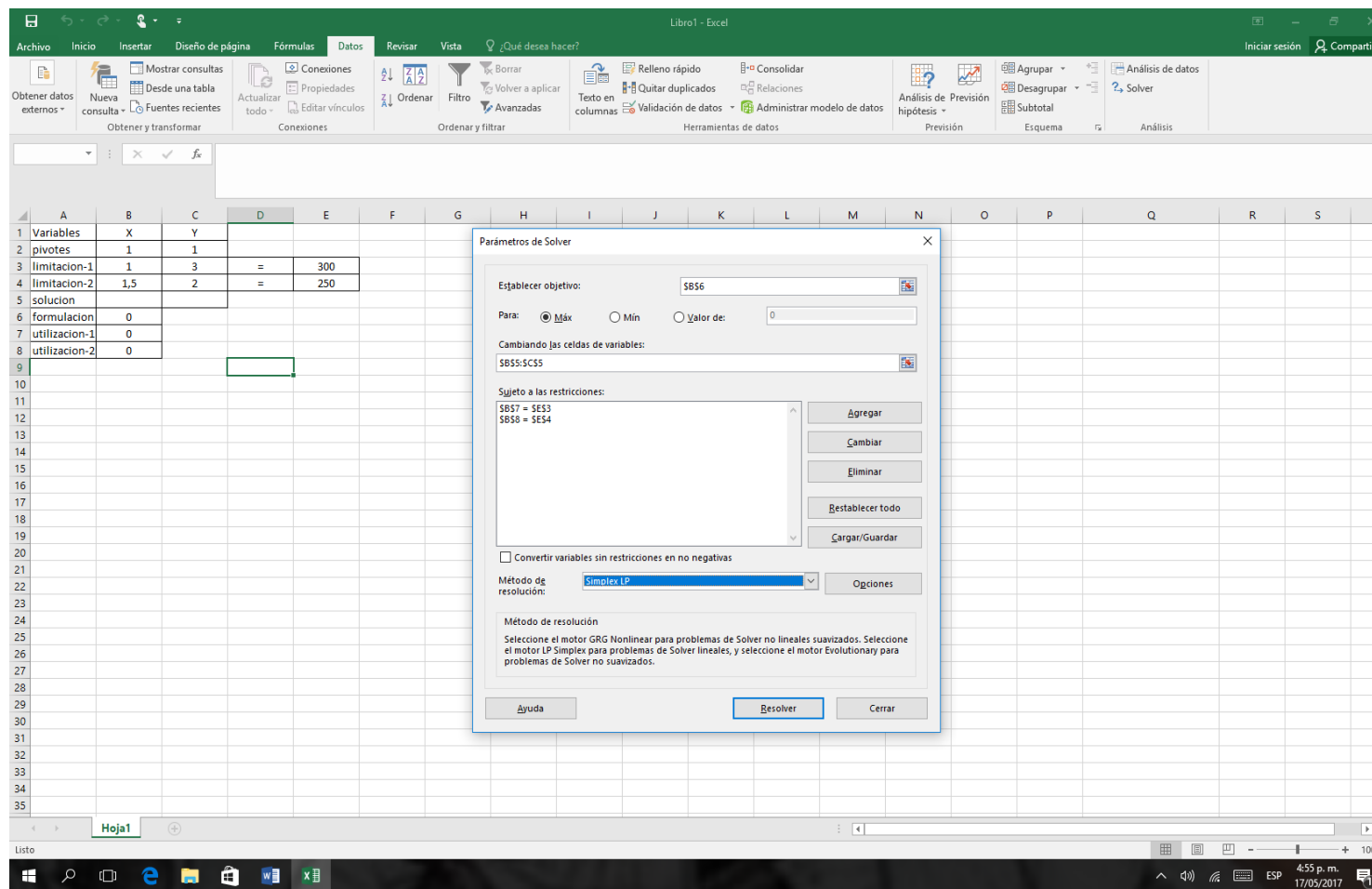
Se repite el mismo procedimiento para cada la siguiente limitación y se quita la marcación donde dice convertir variables sin restricciones en no negativas

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Se busca dentro del método de resolución el de Simplex LP

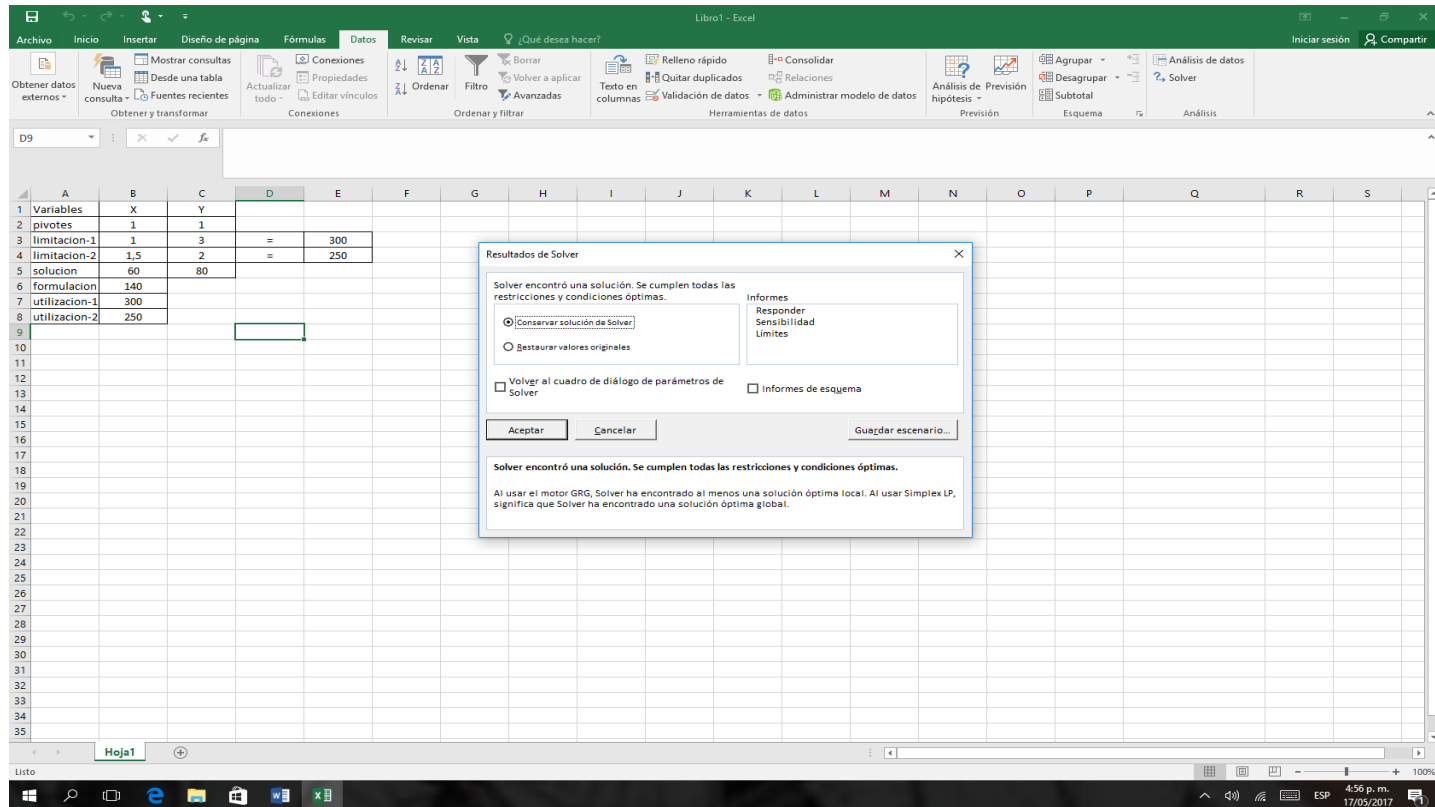
Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Y le decimos resolver y aparece el siguiente menú



Aquí se puede decirle simplemente aceptar para desarrollar la respuesta

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Variables	X	Y																
2	pivotes	1	1																
3	limitacion-1	1	3	=	300														
4	limitacion-2	1.5	2	=	250														
5	solucion	60	80																
6	formulacion	140																	
7	utilizacion-1	300																	
8	utilizacion-2	250																	
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			

Se marca responder y aceptar para que junto a la respuesta nos genere un informe de resultados

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Libro1 - Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Obtener datos externos Nueva consulta Fuentes recientes Actualizar todo Conexiones Ordenar Filtro Avanzadas Rellenar rápido Quitar duplicados Validación de datos Consolidar Relaciones Administrar modelo de datos Herramientas de datos Previsión Esquema Análisis de datos Agrupar Desagrupar Subtotal Solver

D9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Variables	X	Y																
2	pivotes	1	1																
3	limitacion-1	1	3	=	300														
4	limitacion-2	1,5	2	=	250														
5	solucion	60	80																
6	formulacion	140																	
7	utilizacion-1	300																	
8	utilizacion-2	250																	
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			

Informe de respuestas 1 Hoja1

4:59 p. m. 17/05/2017

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Figura 50. (Continuación)

Lo abrimos en el menú de abajo

Microsoft Excel 16.0 Informe de respuestas

Hoja de cálculo: [Libro1]Hoja1

Informe creado: 17/05/2017 4:58:52 p. m.

Resultado: Solver encontró una solución. Se cumplen todas las restricciones y condiciones óptimas.

Motor de Solver

Motor: Simplex LP

Tiempo de la solución: 0,047 segundos.

Iteraciones: 2 Subproblemas: 0

Opciones de Solver

Tiempo máximo ilimitado, Iteraciones ilimitado, Precisión 0,000001

Máximo de subproblemas ilimitado, Máximo de soluciones de enteros ilimitado, Tolerancia de enteros 1%

Celda objetivo (Máx)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
SB\$6	formulacion X	140	140

Celdas de variables

Celda	Nombre	Valor original	Valor final	Entero
SB\$5	solucion X	60	60	Continuar
SC\$5	solucion Y	80	80	Continuar

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
SB\$7	utilizacion-1 X	300	SB\$7:\$E\$3	Vinculante	0
SB\$8	utilizacion-2 X	250	SB\$8:\$E\$4	Vinculante	0

Listo

Como se puede ver la respuesta es que, para este problema, la variable X = 60 y la variable Y= 80 y en la formulación aparece el total de las dos variables que es de 140 y en las utilizaciones aparece la prueba demostrando que se utilizó todos los recursos.

Para facilitar la comprensión de esta actividad se realizó anteriormente como estrategia didáctica de complemento una guía didáctica para el docente que se puede colocar como tutorial en una plataforma virtual como la sugerida Moodle donde mediante la construcción de una Wiki y un video en youtube, los estudiantes puedan observar los pasos necesarios para realizar la actividad con éxito.

Fuente: de autoría de Profesor Jorge Moreno

Conclusiones

Como se podrá apreciar el proceso de aprendizaje con el uso de las herramientas informáticas que provee el *software* y el uso de las TIC prácticamente, es un apoyo fundamental para el docente en su proceso de enseñanza. Aunque en los resultados obtenidos existen algunas contradicciones sobre el uso de HIV y TIC, de todas formas, el mejoramiento de la competencia digital que debemos conseguir de los estudiantes, se relaciona en forma directa con el uso didáctico de las Herramientas Tecnológicas en el proceso de aprendizaje. El uso de Solver se convierte en un gran complemento didáctico y práctico de Excel para la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales con n variables en el curso de Álgebra y programación lineal aplicada para el caso de ingeniería Industrial en La Fundación Cidca. El estudiante al apoyarse con el uso de herramientas informáticas y las TIC para el cumplimiento de sus actividades, puede mejorar sus resultados y el docente puede beneficiarse mediante una actualización constante de un sin número de herramientas informáticas y mejor comunicación con las TIC. El estudiante, cuando utiliza estas herramientas tecnológicas inicia un proceso de almacenamiento de conocimiento, de formación de conceptos y habilidades y es él quien administra los tiempos, el ritmo y las cantidades en el proceso de aprendizaje.

El conocimiento de HIV y TIC implica desarrollar ciertas habilidades que permitan al futuro ingeniero industrial destrezas que son esenciales para que cumpla su papel en la sociedad de la información en que vivimos, la formación de los ingenieros para lograr este proceso no cuenta con los elementos que aseguren una adecuada alfabetización tecnológica dada la rapidez de la innovación que tienen las HIV y las TIC.

Actualmente es necesario preparar a los estudiantes para desenvolverse adecuadamente en la moderna sociedad del conocimiento, debemos ayudarles a desarrollar la capacidad de solucionar

los problemas de su mundo laboral a través del mundo digital con el uso responsable y ético que deben conocer y respetar y de esta forma generar en ellos conciencia acerca de los desafíos que se le presentan con el buen uso de HIV y las TIC en esta era digital.

Es cierto que las habilidades se complementan con el conocimiento que dan nuevos aprendizajes mediante la utilización de HIV y las TIC que necesariamente disminuyen las operaciones repetitivas manuales para darle paso al análisis de los resultados; lo que evidencia por qué el docente podrá apoyarse en la utilización de estas herramientas, ya el estudiante demuestra con la dedicación en tiempo, que es importante no solo el uso de las HIV en el aula de clase sino que además necesita apoyarse en internet, en la red, para reforzar su proceso de aprendizaje.

El reto es desarrollar en los docentes el pensamiento crítico, que tenga como objetivo desarrollar el pensamiento de los estudiantes, enseñar a pensar y que el aprendizaje se efectúe en el conocer, hacer y saber hacer del sujeto potencial. La gran tarea como docente de educación superior será como dice Quintar (2008) “Se pretende formar sujetos que posibiliten procesos transformativos de aprendizaje a través de la promoción del deseo de saber y de expresar ese saber, problematizando su realidad.” De la misma forma Dibut et al exponen que con los computadores “como medio de enseñanza y cómo el desarrollo tecnológico ha obligado a crear nuevos enfoques de las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje usando las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación como medio para tal fin”. Es por ello que el docente requiere incorporar en las prácticas de una didáctica innovadora bien sea del orden informático o virtual como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que para los estudiantes el uso constante y diario de los medios digitales informáticos, virtuales y electrónicos se ha convertido en algo inherente de la personalidad de cada uno, al hacer parte importante de su relación con la sociedad. Es por eso el

reto de los docentes aprender a manejar estos nuevos medios digitales y poder determinar cuáles y de qué manera utilizarlos en el medio académico.

Recomendaciones

Aunque hoy en día el avance tecnológico como lo venimos diciendo es impresionante es importante que la institución camine paralela a estos avances dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo que se considera importante que las instituciones educativas se atrevan a innovar e incluir dentro de su currículo la utilización de HIV y TIC, que permita la integración de las diversas áreas del saber e incentive en los docentes y estudiantes el desarrollo de sus competencias y saberes que les facilite:

En primer lugar, hacer ver las ventajas que se logran con el uso adecuado de HIV y TIC a fin de motivar y mejorar el talento de los docentes, con capacitación constante sobre el uso de estas herramientas dentro del aula de clase como una actividad necesaria y coherente con el mundo actual, facilitando su clima organizacional donde no falten estos medios y no exista deficiencias en la red para que puedan lograr el objetivo educacional, ya que hoy se necesitan ingenieros profesionales que se puedan desenvolver adecuadamente en la moderna sociedad del conocimiento, para eso se debe ayudar a desarrollar la capacidad de solucionar sus problemas a través del mundo digital y el uso responsable y ético que deben conocer y respetar, generando en ellos conciencia acerca de los desafíos que se le presentan en la era digital o globalización o sociedad del conocimiento. En segundo lugar, la comunicación docente-estudiante-institución mediante el uso de TIC ya sea a través del WhatsApp, hojas Web, aulas virtuales, foros, wikis, blogs u plataformas digitales. En tercer lugar, el uso de la información dirigida por el docente que les facilite el uso didáctico de HIV en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La capacitación docente, su desarrollo y formación profesional se requieren para la

incorporación de las TIC en el aula. Sin embargo, no son suficientes, se necesita que la institución desarrolle nuevos modelos de educación para que él pueda incorporar las HIV y TIC que le permitan desarrollar formas innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza. Esta incorporación necesita una renovación de la práctica pedagógica que exigen trabajo y esfuerzo de las HIV y TIC como son la utilización de hojas de cálculo, edición de texto, edición de algoritmos matemáticos (propios de la ingeniería), conocimiento de multimedia, utilización de internet, comunicación mediante teleconferencias, foros , blogs, chat etc. y en cuanto a participación de los estudiantes, mejorar la manera de planear las actividades de aprendizaje de corte constructivista y social en el aula de clase, desarrollando mejorar la creatividad, autonomía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que los estudiantes se sientan identificados con lo que es hoy inherente a su personalidad, la virtualización, el uso de medios tecnológicos y afines por su relación con la sociedad globalizada de hoy.

Se recomienda además que cada docente pueda diseñar nuevas Estrategias Didácticas como la enunciada en la Propuesta y así generar incluir en su práctica pedagógica, el uso consolidado de HIV y TIC como apoyo para el desarrollo de todas las áreas del conocimiento.

También se considera importante que el Cidca se atreva como se menciona anteriormente a incorporar dentro del currículo y más específicamente en el programa de ingeniería industrial el uso HIV y TIC como hábito y método de estudio, para mejorar el proceso de aprendizaje; con capacitación y actualización a los docentes sobre estas herramientas tecnológicas, que fortalezca las competencias del estudiante y permita manejar procesos integradores en las diversas áreas del saber que incentive el desarrollo de sus competencias intelectuales.

Es importante intensificar las investigaciones sobre el software existente, los complementos de las herramientas informáticas, los parches creados por docentes y/o empresas

académicas, los avances de las TIC y su aplicación en los procesos de enseñanza y de comunicación docente-estudiante-institución. Para potenciar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula de clase.

Igualmente buscar más adelante la incorporación en el aula del uso de la multimedia sobre todo en los procesos de simulación y la implementación de clases virtuales con el uso de una plataforma virtual que permita la articulación con otras áreas del saber y faciliten un acercamiento con los estudiantes sobre aquellos temas que más se les dificultan. Por ultimo impulsar el uso de las TIC en la investigación y desarrollo de tareas que puedan ser monitoreadas y revisadas desde la misma internet.

La importancia que adquiere la formación docente con el conocimiento del manejo de las TIC y las TIC en su proceso aprendizaje es indispensable no sólo en su formación inicial sino durante todo su proceso de reflexión pedagógica y didáctica en el aula, proceso que valga decir es además Co-creativo. En los procesos formativos que agencia el docente en la formación de ingenieros industriales, aparecen los avances tecnológicos y las mediaciones tecnológicas que más que convertirse en obstáculo en sus aprendizajes, puede potenciar los procesos de enseñanza aprendizaje fortaleciendo el trabajo en equipo, y construyendo conocimiento bajo la incertidumbre que supone los cambios constantes de la sociedad y la cultura.

Por lo anterior se hace necesaria una capacitación permanente a los docentes sobre estas herramientas, de manera que logren un pensamiento crítico, que tenga como objetivo desarrollar el pensamiento de los estudiantes en busca de lograr mejorar su aprendizaje, como proceso activo construyendo nuevas ideas y conceptos que los motive a mejorar su competitividad y con ello su productividad.

En efecto, las HIV y las Tic mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje, claro está que bajo los criterios pedagógicos y didácticos de un enfoque constructivista y un aprendizaje significativo para la construcción del conocimiento mediado por el docente con ideas, puntos de vista, diferentes contextos, aprendizajes, que valga decir pueden ser potenciados a su vez bajo estrategias pedagógicas como el Aprendizaje basado en problemas y en proyectos. Estas herramientas informáticas como procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, software específico y virtuales como blog, wikis, foros, teleconferencias dentro de un plataforma virtual o fuera de ella y apoyadas con las TIC pueden potenciar el aprendizaje significativo del estudiante, siempre y cuando esté presente la mediación pedagógica

Por último, con estas recomendaciones se busca aportar a una cultura en los docentes que mejore sus prácticas pedagógicas involucrando en su praxis la mediación pedagógica y tecnológica sin dejar de ser crítica y constructivista para motivar la creatividad, la innovación, la investigación y el desarrollo de nuevas estrategias didácticas que apoyen sus espacios académicos al incluir el uso consolidado de HIV y TIC. En este proceso el docente además de tener claridad y conocimiento de estas herramientas se convierte en tutor que decide que aprendizajes deben tener los estudiantes, que herramientas deben utilizar para una formación integral donde el aprendiz sea más analítico, crítico y reflexivo.

Finalmente, la formación del ingeniero resulta ser un reto ante los avances continuos de la ciencia y la tecnología, donde se hace relevante que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se involucre el uso y utilización de las HIV y las TIC que faciliten la construcción y apropiación de la información dirigida para la búsqueda de soluciones a las problemáticas de contexto.

Referencias

- Adell, J. (2005). Internet en el Aula. La Webquest. *Eduotec*, Revista Electrónica de Tecnología Educativa; N° 17.
- Aguirre, M. (2007). Algunas reflexiones en torno al estilo de aprendizaje empleado por estudiantes universitarios. Revista *Educare*, 11(2). Centro de Investigación y docencia en Educación (CIDE). Recuperado de www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1336.
- Alam, F., Alam, Q., Chowdhury, H., and Steiner, T. (2013), Transnational Education: Benefits, Threats and Challenges. *Procedia Engineering*, Vol. 56: 870-874.
- Alam, F., Hadgraft, R. and Alam, Q. (2014). *eLearning – Challenges and Opportunities*, in: *Using Technology Tools to Innovate Assessment, Reporting, and Teaching Practices in Engineering Education*, New York: (ed. Alam F), IGI Global.
- Alessi M. y Stanley R. Trollip (1985). *Computer-based Instruction. Methods and Development*, New Jersey, EEUU: Prentice-Hall. Inc. Englewood Clifs.
- Álvarez., I y Guasch., T. (2006). Diseño de Estrategias Interactivas para la Construcción de Conocimiento Profesional en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje. RED. Revista de *Educación a Distancia*, número 14. <http://www.um.es/ead/red/14/>. Revisado 01 de abril de 2006.
- Amador (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación y la formación en entornos virtuales. Revista *Complutense de Educación* Vol. 15 Núm. 1 (2004) 51-74.

- Área, M (2010). WEBQUEST. Una estrategia de aprendizaje por descubrimiento basada en el uso de internet. *Manual Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías*. Universidad de La Laguna. Islas Canarias, España.
- Arias, Fidas (2012). *El proyecto de Investigación Educativa*, 6ª edición, Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Artigue, M et al (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, México, MX: Editor: Pedro Gómez Editor: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Ausubel, D.P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton academic).
- Barrows, H.S. (1984). A specific problem-based, self-directed learning method designed to teach medical problem-solving skills, and enhance knowledge retention and recall. In: Schmidt HG & Devolder ML (Eds), *Tutorials in Problem-Based Learning: A new direction in teaching the health professions*. Assen/Maastricht, Van Gorcum.
- (1986) A Taxonomy of problem- based learning methods, *Medical Education*, 20: 481-486.
- Bertin, J. (1983). The semiology of graphics. Univ. Wisconsin Press: Madison, Wisc.
- Bischoffshausen et al. (1999). Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador: La Esencia Interactiva. En Contexto Educativo, Revista *Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*: <http://www.contextoeducativo.com.ar/1999/12/nota-8.htm>.
- Blanco y Silva (2009). *Herramientas pedagógicas para el profesor de ingeniería*, Bogotá, Colombia: lemoine editores.

- Bomia, L., Miller, R., Rycek, R., and Fritson, K (2011). The impact of teaching strategies on intrinsic motivation. Champaign, IL: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education. *Procedia*, Vol 15, 2011, Pages 53-59.
- Borrero Cabal, Alfonso S.J. (1993). "El Maestro" en *Orientaciones Universitarias* (Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana), No.9, 7-17.
- Bruner, Jerome (1988). "*Desarrollo cognitivo y educación*", Madrid, España: Ediciones Morata.
- Campo, R. y Restrepo, M. (1999). *Formación Integral Modalidad de Educación posibilitadora de lo humano*. Bogotá, Colombia: Editor Pontificia Universidad Javeriana.
- Cancino, Martha D. (2004). *Estrategias Didácticas*, Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Cantú, I (2004). la autoestima y su relación con la percepción del aprendizaje (uanl). *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 7 (2). pp. 69-81. ISSN 1405-9525.
- Carrillo, J. (1994). Resolución de problemas: clave del desarrollo profesional. *Epsilon*, 30, 27-38.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos*, México: McGraw Hill.
- Colmenares, C. (2009). *Aproximación a un modelo metodológico para el análisis de las interacciones discursivas en línea*, Apertura / Vol. 1, núm. 1, octubre de 2009 Universidad de Guadalajara.
- Collins, A. (1998). El potencial de las tecnologías de la información para la educación. En Vizcarro, C. y J. León. *Nuevas Tecnologías para el aprendizaje*, pp. 29-46. Madrid: Pirámide.
- CONFEDI (2007). Proyecto Estratégico De Reforma Curricular De Las Ingenierías 2005 – 2007", *Documento De Santa Fe*. Argentina.
- The National Council of Teachers of Mathematics Inc, Assessment Standards for schools Mathematics*. USA: NCTM

- Corbetta, P. (2003). *Metodología y Técnicas de Investigación social*, Madrid: McGraw-Hill.
- Cotton. J. W. (1989) Antecedentes históricos de la teoría del aprendizaje. Enciclopedia Internacional de la Educación. Barcelona: MEC y Vicens-Vives. (pág.367).
- Cristofoli, M. (2003). *Manual de estadística con Excel* Bogotá, Colombia: Omicron System.
- Decreto 2566 del 2003. Ministerio de Educación Nacional en la Educación Superior. (MEN)
- De Lièvre, et al (2009). Analyse de l'influence des styles d'apprentissage sur les interactions dans les forums collaboratifs. Recuperado de www.u-grenoble3.fr/.../epal.
- Delors, J. (1996). La Educación encierra un tesoro Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo xx1.
- Delval, J., (1997). *Tesis sobre el constructivismo*, pp. 15-27, en Rodrigo, M.J. y Arnay (comp.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Ed. Paidós.
- De Miguel, M. (2006). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*, Madrid: Alianza Editorial.
- De Pablos, Juan (2009). *Tecnología Educativa*, Málaga, España: ediciones aljibe.
- Díaz y García (2011). "Más Allá del Paradigma de la Alfabetización. La Adquisición de Cultura Científica como Reto Educativo". *Formación Universitaria*, 4 (2), pp. 3-14.
- Díaz y García (2012). Docencia 2.0: Experiencias y buenas prácticas en el ámbito de la docencia universitaria Revista *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, ISSN 2007 – 2619 Universidad de Málaga.
- Díaz y Hernández (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*, México: Mc Graw Hill.

- Dibut Toledo, Lázaro S. Giraldo Valdés Pardo y otros. Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación Como Mediadoras del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
- Dobrzyński, M y Waszczur P (2012). Simulation Analysis of a Production Process with Selected Six Sigma Ratios. *LogForum*, v. 8, n. 1, p.47-54.
- Dolores, Y. (2003). *los cambios interactivos en línea*, Madrid, España: Editorial Buena Vista.
- Donald, L. (1997). La Sociedad Tecnológica de la Información. Revista en línea Disponible: <http://dnl:vji/es>.
- Escribano, A.& Del Valle, Á. (2010). *El aprendizaje basado en problemas*, Madrid: Narcea.
- Fernández, J. (1999). Medios de comunicación social y contenidos transversales en la Educación Primaria. En Nuevas tecnologías en la formación flexible y a distancia. *Edutec 99*. Sevilla.
- Fernández y Valverde, J. (2014). Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Revista *Comunicar*, 42, 97-105. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-09>.
- Fonseca, Ma, y Aguaded, J. (2007). *"Enseñar en la universidad. Experiencias y propuestas de docencia universitaria"*, La Coruña España: editorial netbiblo.
- García, J.E. (1999). Las ideas de los alumnos. *Cuadernos de pedagogía*, 276. 58-64.
- García De La Vega, D (2003). *Pronóstico y Optimización en el diseño de un sistema de cómputo para el CES*. (Tesis de doctorado). Instituto Superior Politécnico José A. Echevarría. La Habana, Cuba.
- García, J. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería, Revista Electrónica *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 13, núm. 1, enero-abril, 2013, pp. 1-28.

- García, L. (2002). *La Educación a Distancia, de la teoría a la práctica*, Madrid: Ed. Ariel, S.A.
- Garay Miguel (1994). *Las computadoras en la enseñanza superior*. Conferencia impartida en el curso de Maestría en Informática Educativa. ISPJAE, La Habana, Cuba.
- González, V. (1986). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*, La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación.
- González, M. (2013). Los estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11, 1-23.
- Grasha, A.F. (2002). Teaching with style: A practical guide to enhancing learning by understanding teaching and learning styles. *Alliance Publishers*. Retrieved September 4, 2012 from http://ilte.ius.edu/pdf/teaching_with_style.pdf.
- Harper, S. R., and Quaye, S. J. (2009). *Student engagement in higher education: Theoretical perspectives and practical approaches for diverse populations*. London, UK: Routledge.
- Hernández, R., Fernandez, C y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación (4º ed.)*, México: Mc Graw Hill.
- Hernández et al. (2006). *Introducción a la Ingeniería*, México: Ed. Cengage
- Hunt, B. (2009). *Efectividad del desempeño docente*, documento # 43: Una reseña de la literatura internacional y su relevancia para mejorar la educación en América latina, Programa de promoción de la reforma educativa en América latina y el Caribe PREAL no. ISSN: 0718-6002.
- Hurtado De B, Jacqueline (2000). *Metodología de la investigación Holística*, Caracas, Venezuela: Ediciones SYPAL.
- IEEE, (2002). Learning Object Metadata, 2002. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Consultado el 4 de abril de 2011.

Ingalls, D. H. (1981.) *Design Principles Behind Smalltalk*. Publicado originalmente en Byte.

Traducción de Vuletich J. M. Principios de Diseño de Smalltalk.
<http://www.smalltalking.net/Papers/stDesign/stDesign.htm>.

Klafki, Wolfgang (1975). los estudios de la teoría educativa y la didáctica, *Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Weinheim; Basel: Beltz.

Klingberg, Lothar (1978). “*Introducción a la Didáctica General*”, Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Lafourcade, P. (2002). *Evaluación de los aprendizajes*, Argentina: Editorial Kapelusz.

Levis, D. (2011). Formación docente en TIC: ¿El huevo o la gallina?, publicado en la revista digital: Razón y Palabra, Instituto Tecnológico de Monterrey, <http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/FormacionDocente.pdf>.

Leal, J & Vidal, E. (2009). Recursos para el aprendizaje colaborativo: una reflexión desde Aprendizaje Significativo, AVA, *Ecología Formativa, herramientas Web.2.0*. Madrid p 37.

Lewis, P (2006). *Spreadsheet Magic*, Australia: Published Eugene, Or.: International Society for Technology in Education (ISTE).

López, L., Lacleta. E. y Sein (2009). Una experiencia de innovación docente en el ámbito universitario. Uso de las nuevas tecnologías. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXV Extra 2009 93-110.

López, M., C. Lagunés., y S. Herrera. (2006). Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 7, núm. 1, Universidad de Salamanca, España.

Lugo, M. T. (2007). "Las TIC en la escuela: ventana de oportunidad de la innovación educativa".

Ponencia presentada en Seminario El Uso educativo de las TIC. Córdoba. Argentina.

L, César, (2008). *DOMINE EXCEL 2007*, Madrid, España: Librería y Editorial Microinformática.

Martínez, X y Camarera, P (2015). "*La educación matemática en el siglo XXI*", Zacatenco, México: Colección Paideia siglo XXI.

Márquez, P. (2001). "Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación".

Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación. UAB.

<http://dewey.uab.es/pmarques/actidid.htm>.

Marqués Graells, P. (2001). Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones.

Pangea.org: <http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>.

Núñez, P (2004). La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje

organizacional desde una perspectiva socio-psicológica. *Acimed*, p. 12(3)

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_3_04/aci04304.htm#cargo.

O'Keeffe, M., y Donnelly, R. (2013). Exploration of ePortfolios for adding value and deepening

student learning in contemporary higher education. *International Journal of ePortfolio*,

3(1), 1-11. Retrieved from <http://www.theijep.com/pdf/IJEP92.pdf>.

Ortiz, H (2012). *Plataforma para el control del uso de softwares educativos*, Edición electrónica

gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2009c/583/.

Pardo, S. (2008). *El impacto de las tecnologías de la informática y las comunicaciones en la*

formación académica del administrador público de la universidad de Chile (tesis de

Maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Pavié, Alex. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia

profesional docente. *REIFOP*, 14 (1), 67-80. Web: <http://www.aufop.com>.

- Pérez, V. (2004). *Tutoriales para la enseñanza del sistema operativo MSDOS y las partes fundamentales de una computadora* (Tesis de maestría).
- Piaget, J. (1978). *La representación del mundo en el niño*, Madrid, España: Ed. Morata.
- Picardo, O. Balmore, R. & Escobar, J. (2004). *Diccionario enciclopédico de ciencias de la educación*. San Salvador, El Salvador: Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco.
- Polsani, P. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3 (4), Article No. 164, 2003-02-19. ACM Press.
- Popescu, E. (2008). *Dynamic adaptive hypermedia systems for e-learning*. (tesis) Education. Université de Technologie de Compiègne. Francia.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales Vol.64*. Núm.124. Págs. 173-196.
- Reyes L. (2011). *Guía didáctica digital* (tesis de Posgrado).
<http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6275/1/UPS-QT04787.pdf>
Universidad Politécnica, Quito.
- Ríos, J.M. y Gómez, E.R. (2013). Relación entre competencias básicas de los estudiantes y competencias del profesorado. *Revista Fuentes*, 14, pp. 209-230.
<http://www.revistafuentes.es/>.
- Ríos & Ruiz (2011). *Competencias, TIC e Innovación*, Bogotá, Colombia: Eduforma.
- Ruano, F. (2009). *Cómo trabajar con los estudiantes universitarios de Ciencias Sociales. Apuntes para profesores y educandos*. Tercera edición. Estados Unidos de Norteamérica: Ediciones HIR.

Ruíz, Mora y Chavarría (2003). Tendencias y retos de la educación matemática en costa rica
Uniciencia 20 pp 183-198.

Sabino, C. (2005). *Como hacer una Tesis de Grado*, Caracas-Venezuela: Editorial Panapo.

Salazar, L. (2005). Incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Infobit*, año 2. Numero 9 FUNDABIT.

Salinas De Sandoval, J., y Colombo de Cudmani, L. (1993). Epistemología e Historia de la Física en la formación de los profesores de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 15(1 a 4), 100 - 109.

Salinas De Sandoval, J. (1998). "Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación." En VVAA. *Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje*. ICE, Universidad de las Islas Baleares.

Sandín, M^a Paz (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*, Madrid, España: Mc Graw and Hill Interamericana.

Santiago Asensio, P. (2013). *El trabajo por proyectos: una forma de innovar en educación*. (tesis de Postgrado). Universidad de Valladolid. Valladolid: Recuperado en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3995/1/TFG-G%20367.pdf>.

Sheppard, D et al (2008). *Designing for the Future of the Field*, The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, EEUU: a publication of The Carnegie Foundation Indianapolis.

Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Elearnspace. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.

Sierra, D y Martínez, R. (2005). *Software educativo. Metodología y criterios para su elaboración y evaluación*, Caracas, Venezuela: Editorial UPEL.

Tamayo y Tamayo (2005). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Editorial Episteme.

- Therer, J. (1998). Styles d'enseignement, styles d'apprentissage et pédagogie différenciée en sciences. *Informations Pédagogiques*, 40. www.restode.cfwb.be/download/infoped/info40a.pdf.
- Torres y Isaza (2001). Para formar nuevos ciudadanos. *Revista Magazín Aula Urbana*, 30, 10 – 12.
- Trowler, V. (2010), *Student engagement literature review*, Department of Educational Research University of Lancaster, York, UK: Higher Education Academy.
- Turoff, M. (1995). Designing a Virtual Classroom, *Proc. Of ICCAI*. <http://www.njit.edu/njit/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>.
- UNESCO. (1999). "Los docentes, la enseñanza y las nuevas tecnologías" en *Informe mundial sobre la educación*, Madrid, Santillana/UNESCO pp.78-94.
- UNESCO (2003). Las Nuevas Tecnologías, Espejismo o Milagro, *Boletín del sector educación*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001319/131987s.pdf> (boletín de la Unesco).
- UNESCO (2008). "Estándares de competencias en tic para docentes" http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>, Londres.
- Vaughan, T (2002). *Multimedia*, España: Mc Graw Hill.
- Valencia, A (2004). La relación entre la ingeniería y la ciencia. *Revista Facultad de Ingeniería*, (031). Universidad de Antioquia. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=43003113>.

Wiley, David. A. (2002). Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy." *The Instructional Use of Learning Objects (Bloomington, IN: Agency for Instructional Technology).*

Anexos

Anexo A. Encuesta aplicada a docentes Fundación CIDCA - (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial)

<u>ENCUESTA APLICADA A DOCENTES FUNDACIÓN CIDCA</u> <u>(Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial)</u>
Parte I. Conocimiento que poseen los docentes
Pregunta 1. ¿Para usted el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC es? Responda: BUENO, REGULAR, MALO.
Pregunta 2. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes? Responda SI o NO.
Pregunta 3. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es un recurso importante para mejorar la enseñanza? Responda SI o NO.
Pregunta 4. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase promueve el interés y la motivación de sus estudiantes y facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus docentes? Responda SI o NO.
Pregunta 5. ¿Ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC? Responda SI o NO. Si es así, ¿cuáles?
Pregunta 6. ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC para los docentes? Responda SI o NO..
Pregunta 7. Para usted, docente, ¿qué significan las HIV y TIC?
Pregunta 8. Del contenido de la(s) asignatura(s) que imparte, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más, en el uso de las HIV y TIC para su mejor comprensión por parte de los estudiantes? ¿Por qué?
Pregunta 9. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las HIV y TIC en el salón de clase?
Pregunta 10. ¿Ha creado material didáctico, informático y virtual para sus clases? ¿De qué tipo?
Pregunta 11. ¿Especifique cuáles HIV y TIC o <i>software</i> específico le gustaría capacitarse para mejorar la productividad del aula de clase?
Parte II: Estrategias Didácticas
Pregunta 12. ¿En qué porcentaje considera usted que utiliza las HIV y TIC en su(s) clase(s)?
Pregunta 13. ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las herramientas informáticas y las TIC para los alumnos? Responda SI o NO.
Pregunta 14. ¿Utiliza usted las nuevas tecnologías para comunicarse con sus estudiantes? (foro, blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas ...). Responda SI o NO.
Pregunta 15. ¿Aplica usted estrategias basadas en las HIV y TIC? Responda SI o NO
Pregunta 16. ¿En la planificación incluye el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)? Responda SI o NO.
Pregunta 17. Indique el <i>software</i> que emplea como apoyo para desarrollar su clase: (Matlab™, maple™, matemática™, mind manager™, Word™, Excel™, PowerPoint™, SPSS, SAS, Proyect u otro (especifíquelo) o <i>software</i> asociado al pizarrón electrónico, otro (especifique).
Pregunta 18. El material didáctico que usted ha desarrollado ha sido utilizado en el desarrollo de sus clases: Responda: SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA.
Pregunta 19. Mencione qué otra herramienta de cómputo didácticas requiere como estrategia para realizar de manera favorable su labor de docente.

Fuente: elaboración autores

Anexo A. (Continuación)

ENCUESTA APLICADA A DOCENTES FUNDACIÓN CIDCA (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial)	
Parte III: Recursos	
Pregunta 20.	Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos y audiovisuales, ¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios? Responda SI o NO.
Pregunta 21.	La utilización de los medios tecnológicos, que la Facultad ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera: SIGNIFICATIVA, ALTERNATIVA, IRRELEVANTE.
Pregunta 22	¿Con qué frecuencia se han presentado problemas técnicos en los medios que utiliza? Responda: SIEMPRE, POCAS VECES, NUNCA.
Pregunta 23.	Utiliza materiales didácticos digitales interactivos en los que sus estudiantes participan activamente. Responda SI o NO.
Pregunta 24.	¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente? Responda: SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA.
Pregunta 25.	¿A qué problemas (no técnicos) se ha enfrentado en la utilización de los medios dentro del aula?
Pregunta 26.	¿Realiza usted una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen los estudiantes en relación a las de las HIV y TIC? Responda SI o NO.
Parte IV: Evaluación	
Pregunta 27.	¿Qué instrumento de evaluación es utilizado con mayor frecuencia para verificar o recoger los aprendizajes alcanzados por los estudiantes?
Pregunta 28.	¿A través de que evalúa los aprendizajes de los estudiantes en el área de la informática, TIC? Responda enumerándolos.

Fuente: elaboración autores

Anexo B. Encuesta aplicada a estudiantes Fundación CIDCA - (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial)

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES FUNDACIÓN CIDCA (Nivel Técnico y Tecnológico Facultad de Ingenierías-Ingeniería Industrial)
Parte I. Conocimiento que poseen los estudiantes
Pregunta 1. ¿Para usted el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las HIV y TIC es? Responda: BUENO, REGULAR, MALO.
Pregunta 2. La confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente a su formación es: Responda: BUENO, REGULAR, MALO.
Pregunta 3 La formación en el uso de las HIV y TIC que ha recibido a lo largo de su trayectoria estudiantil es: INSUFICIENTE, SUFICIENTE, ÓPTIMA.
Pregunta 4. Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes. Responda SI o NO.
Pregunta 5. Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es una moda dada la era tecnológica de hoy. Responda SI o NO. Si es así, ¿cuáles?
Pregunta 6. Considera que el uso de las HIV y TIC en clase es una herramienta de apoyo alternativa para su enseñanza de los diversos contenidos. Responda SI o NO.
Pregunta 7. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase son herramientas totalmente prescindibles? Responda SI o NO.
Pregunta 8. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase son alternativas que no necesariamente influyen en el aprendizaje de los estudiantes? Responda SI o NO.
Pregunta 9. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase son recursos importantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje? Responda SI o NO.
Pregunta 10. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase promueve el interés y la motivación de los estudiantes? Responda SI o NO.
Pregunta 11. ¿Considera que el uso de las HIV y TIC en clase facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus compañeros? Responda SI o NO.
Parte II: Estrategias Didácticas
Pregunta 12. ¿Ha tomado recientemente cursos para el conocimiento de las HIV y TIC? Si es así. Responda SI o NO. ¿cuáles?
Pregunta 13. ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC y las TIC para los estudiantes? Responda SI o NO.
Pregunta 14. Para usted, estudiante, ¿qué significan las Tecnologías de la Información y la (Comunicación HIV y las TIC)
Pregunta 15. Del contenido de la(s) asignatura(s) que recibe, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más en el uso de las HIV y TIC para su mejor comprensión? ¿Por qué?
Pregunta 16. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las HIV y TIC en el salón de clase?
Pregunta 17. ¿Ha recibido material didáctico digital para sus clases? ¿De qué tipo?
Pregunta 18. Especifique en cuáles de las nuevas HIV y TIC y las TIC que se enlistan le gustaría capacitarse (Construcción de sitios Web docentes. Uso del pizarrón electrónico. Uso de plataformas educativas. Uso de simuladores. ¿Cuáles?
Pregunta 19. Especifique en cuál software específico le gustaría capacitarse para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario de su asignatura.

Fuente: elaboración autores

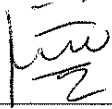
Anexo B. (Continuación)

Parte II: Estrategias Didácticas que utilizan los estudiantes.
Pregunta 20. ¿En qué porcentaje considera usted que utiliza las HIV y TIC y las TIC en su(s) clase(s)?
Pregunta 21. ¿Considera necesarios cursos especiales de formación en el uso de las HIV y TIC para los estudiantes? Responda SI o NO.
Pregunta 22. ¿Se utiliza las nuevas tecnologías para comunicación con los docentes? (blogs, correo electrónico, chat, página personal, plataformas educativas ...). Responda SI o NO.
Pregunta 23. ¿Ha recibido usted estrategias basadas en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)? Responda SI o NO.
Pregunta 24. ¿En la planificación se ve reflejado el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)? Responda SI o NO.
Pregunta 25. Indique el <i>software</i> que se ha empleado como apoyo para desarrollar su clase: (maltaba™, maple™, matemática™, mind manager™, Word™, Excel™, PowerPoint™, <i>software</i> asociado al pizarrón electrónico, otro [especifique]).
Pregunta 26. Indique los usos que usted ha recibido de los recursos: blogs, correo electrónico, página personal, página Web docente, chat (escrito, de voz, ...), Indique los usos que usted le da al recurso: plataformas.
Pregunta 27. El material didáctico que usted ha recibido, ha sido utilizado en el desarrollo de sus clases: (SIEMPRE, FRECUENTEMENTE, RARA VEZ, NUNCA)
Pregunta 28. ¿Ha recibido usted los medios de información como estrategia didáctica para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje? Responda SI o NO.
Pregunta 29. Mencione qué otras herramientas de cómputo didácticas requieren para realizar de manera favorable su labor de estudiante: [Publicar Tareas, Aclarar dudas, Informar calificaciones, Recibir tareas, Calificar tareas, No lo utilizo, Otro].
Parte IV: Recursos
Pregunta 30. Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos, ¿ha recibido usted en sus clases dichos medios? Responda SI o NO.
Pregunta 31. La utilización de los medios tecnológicos, que la Facultad ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases de manera: SIGNIFICATIVA, ALTERNATIVA, IRRELEVANTE.
Pregunta 32. ¿Con qué frecuencia se han presentado problemas técnicos en los medios que utiliza? Responda: SIEMPRE, POCAS VECES, NUNCA..
Pregunta 33. ¿Utiliza materiales didácticos digitales e interactivos en los que como estudiante participa activamente? Responda SI o NO.
Pregunta 34. ¿Cuenta la Institución con recursos audiovisuales para dar sus clases? Responda SI o NO.
Pregunta 35. ¿Ha utilizado usted los recursos audio-electrónicos como estrategia de aprendizaje dentro del aula? Responda SI o NO.
Pregunta 36. ¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor estudiantil?
Pregunta 37. ¿A qué problemas (no técnicos) se ha enfrentado en la utilización de los medios dentro del aula?
Parte V: Evaluación
Pregunta 38. ¿Ha recibido usted una evaluación diagnóstica con respecto al conocimiento que poseen con relación a las de las HIV y TIC? Responda SI o NO.
Pregunta 39. ¿A través de que evalúa los aprendizajes de los estudiantes en el área de ofimática? ¿Producciones escritas, Talleres grupales, Producciones orales?
Pregunta 40. ¿Qué instrumento de evaluación es utilizado con mayor frecuencia para verificar o recoger los aprendizajes alcanzados por los docentes?

Fuente: elaboración autores

*Anexo C. Evaluaciones de expertos***EVALUACIÓN DEL EXPERTO**

Por medio de la presente hago constar que leído los cuestionarios presentado a mi persona por los profesores Héctor Hernando Rico Galvis y Jorge Enrique Moreno Donoso y, luego de haberlos revisado, certifico que son válidos en relación a su contenido y, por lo tanto, son adecuados para ser aplicados a la población objeto de estudio



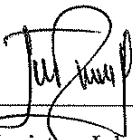
Prof. Magister. Guiovanny Cantor Chitiva

C.I: 79956280 Bta

Tel. 3186054456

EVALUACIÓN DEL EXPERTO

Por medio de la presente hago constar que leído los cuestionarios presentado a mi persona por los profesores Héctor Hernando Rico Galvis y Jorge Enrique Moreno Donoso y, luego de haberlos revisado, certifico que son válidos en relación a su contenido y, por lo tanto, son adecuados para ser aplicados a la población objeto de estudio



Prof. Magister. John Jairo Vasquez

C.I: 79760557 Bto

Tel.3012328338

EVALUACIÓN DEL EXPERTO

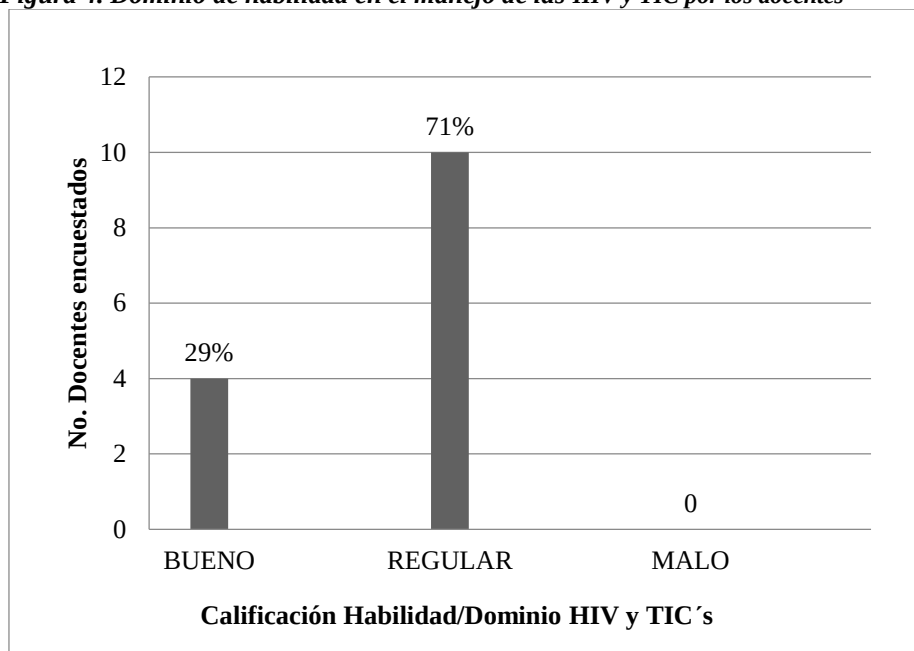
Por medio de la presente hago constar que leído los cuestionarios presentado a mi persona por los profesores Héctor Hernando Rico Galvis y Jorge Enrique Moreno Donoso y, luego de haberlos revisado, certifico que son válidos en relación a su contenido y, por lo tanto, son adecuados para ser aplicados a la población objeto de estudio



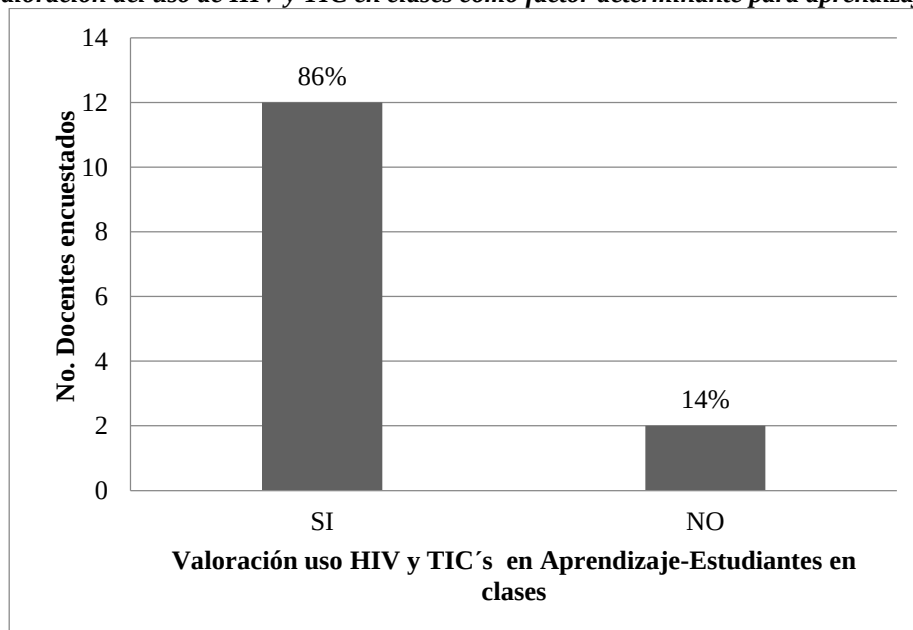
Prof. Magister. Javier Daza Piragauta

C.I: 79.361623 de Bta

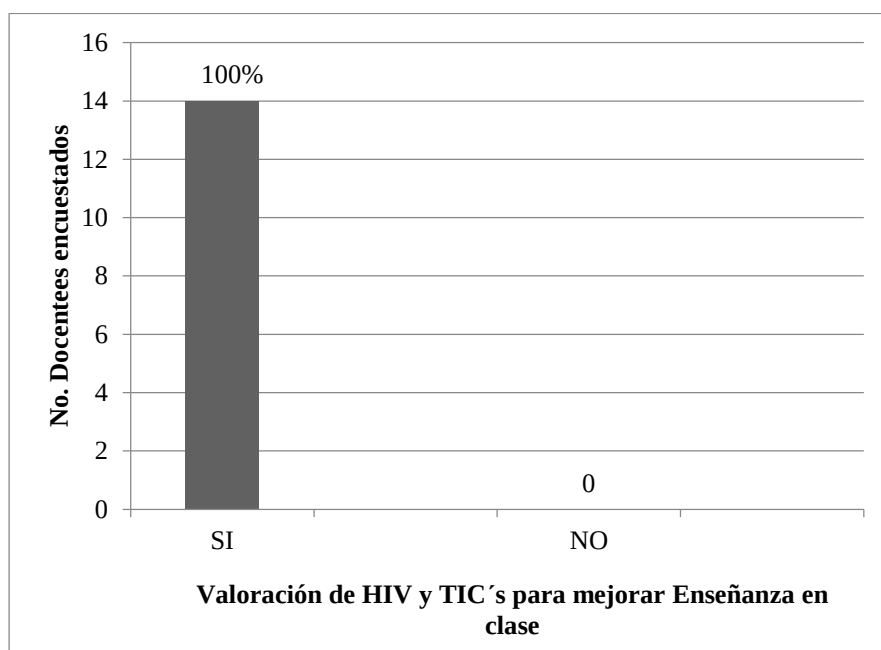
Tel.3144638759

Figura 4. Dominio de habilidad en el manejo de las HIV y TIC por los docentes

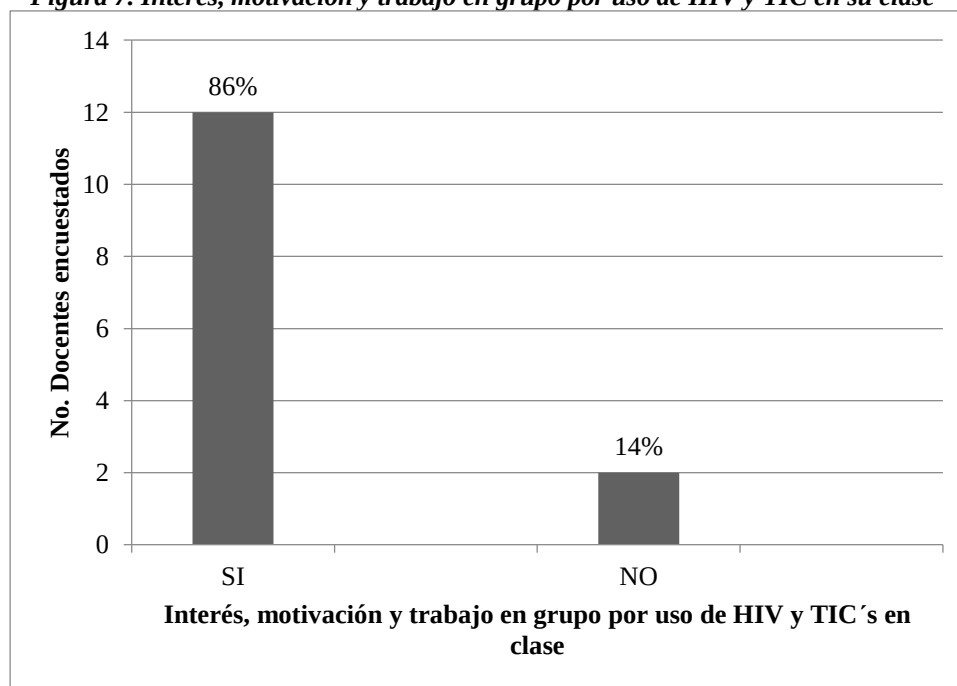
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 5. Valoración del uso de HIV y TIC en clases como factor determinante para aprendizaje

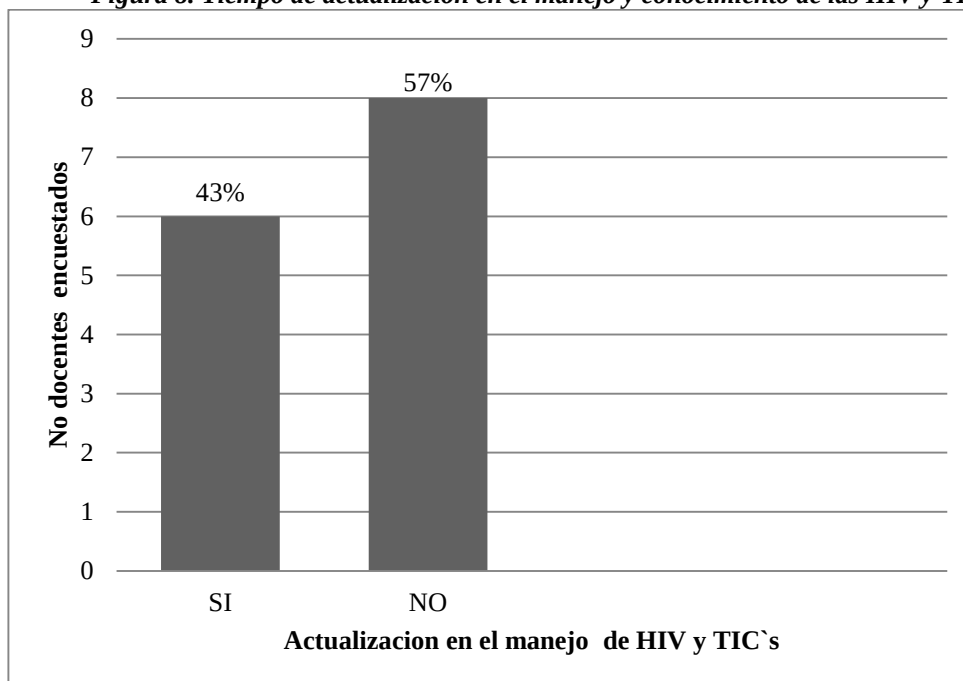
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 6. Importancia de las HIV y TIC como recurso de enseñanza en clase

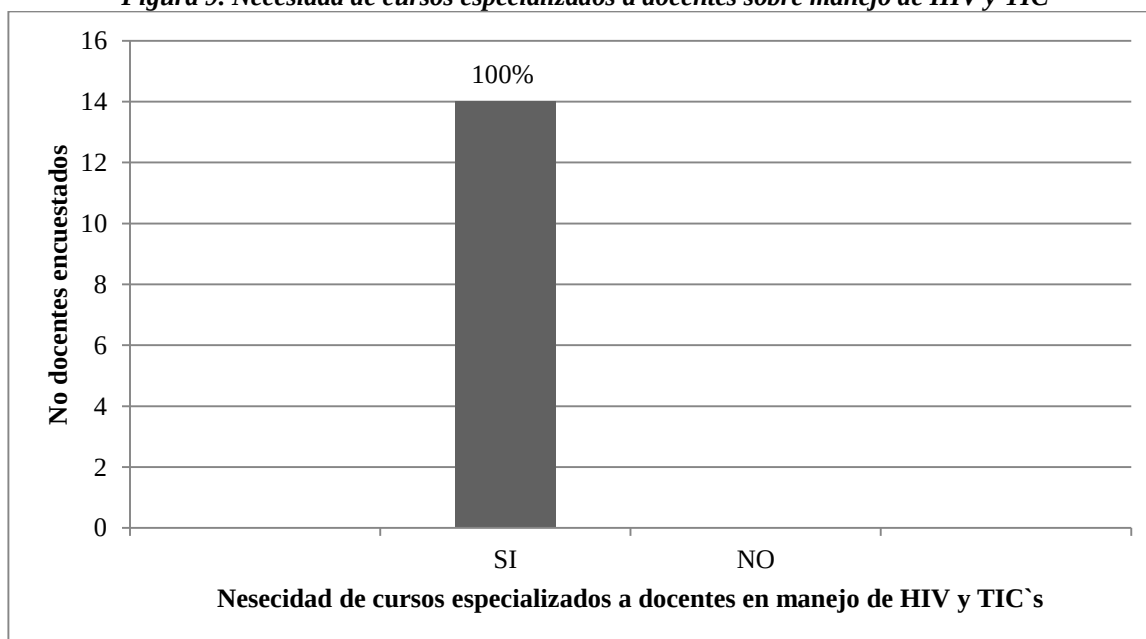
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 7. Interés, motivación y trabajo en grupo por uso de HIV y TIC en su clase

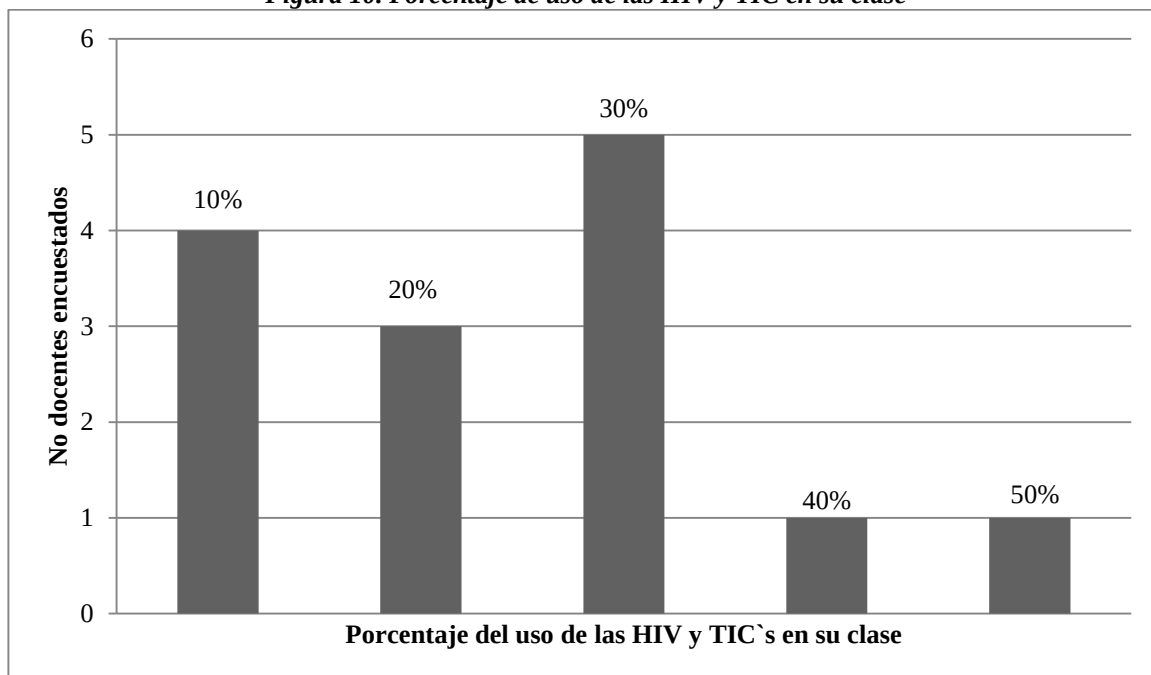
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 8. Tiempo de actualización en el manejo y conocimiento de las HIV y TIC

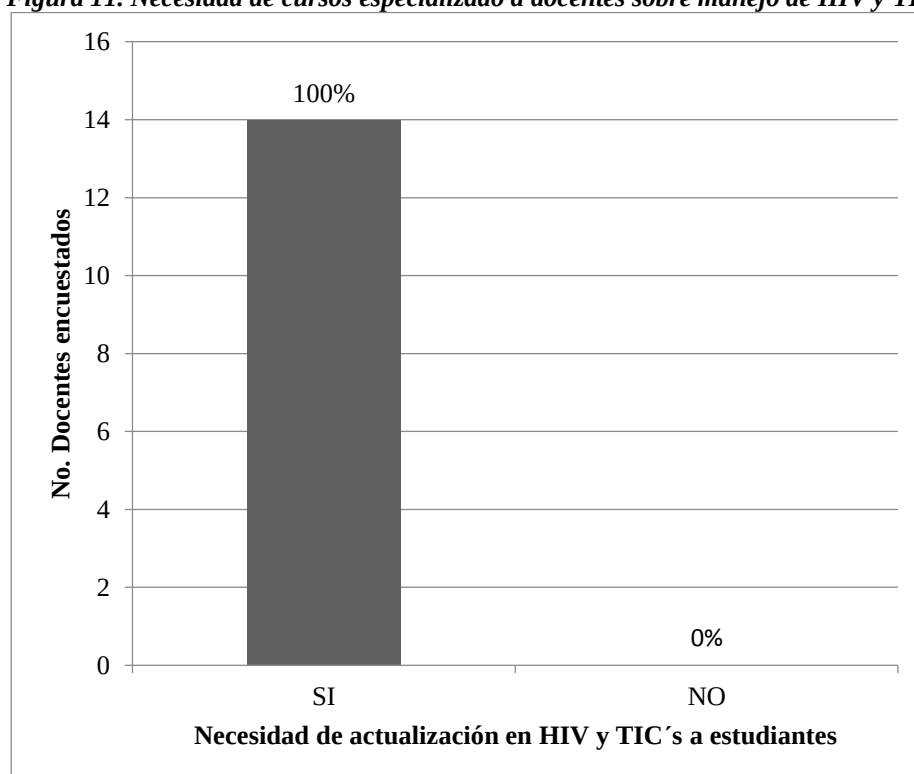
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 9. Necesidad de cursos especializados a docentes sobre manejo de HIV y TIC

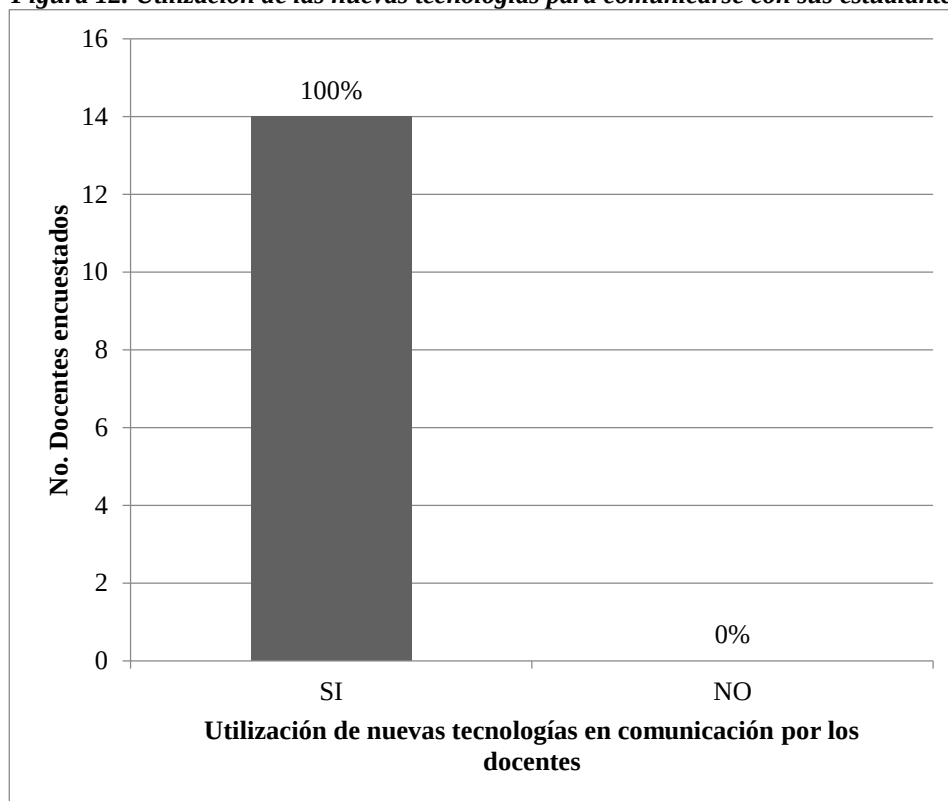
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 10. Porcentaje de uso de las HIV y TIC en su clase

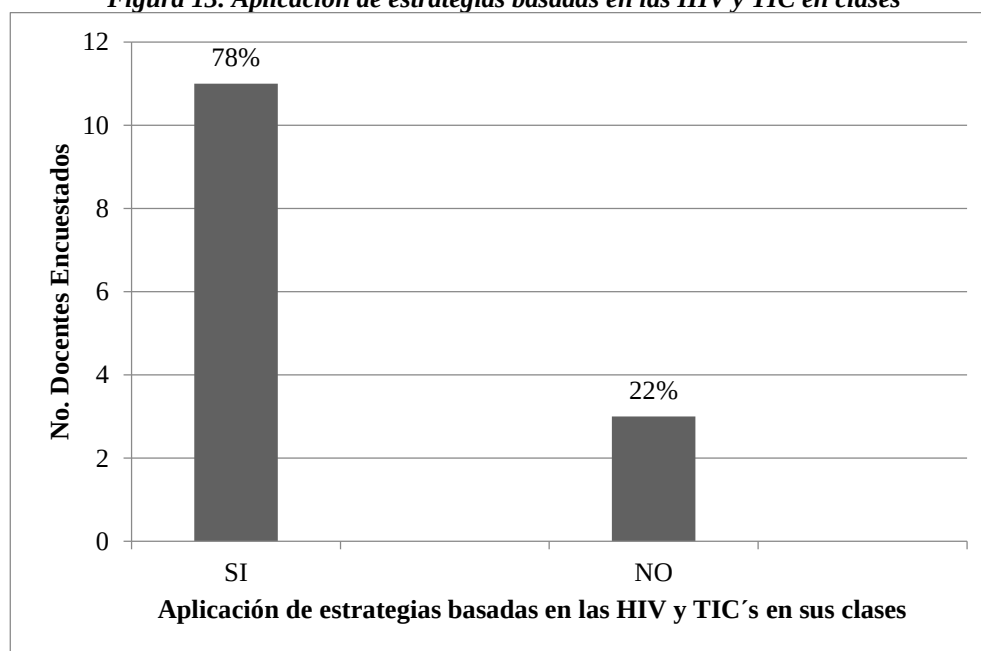
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 11. Necesidad de cursos especializado a docentes sobre manejo de HIV y TIC

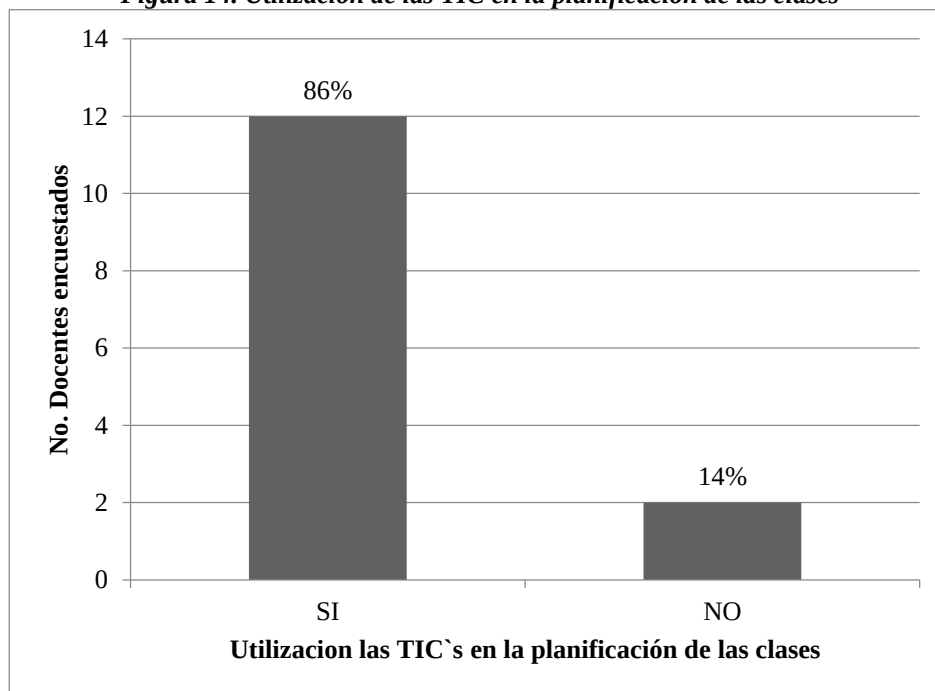
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 12. Utilización de las nuevas tecnologías para comunicarse con sus estudiantes

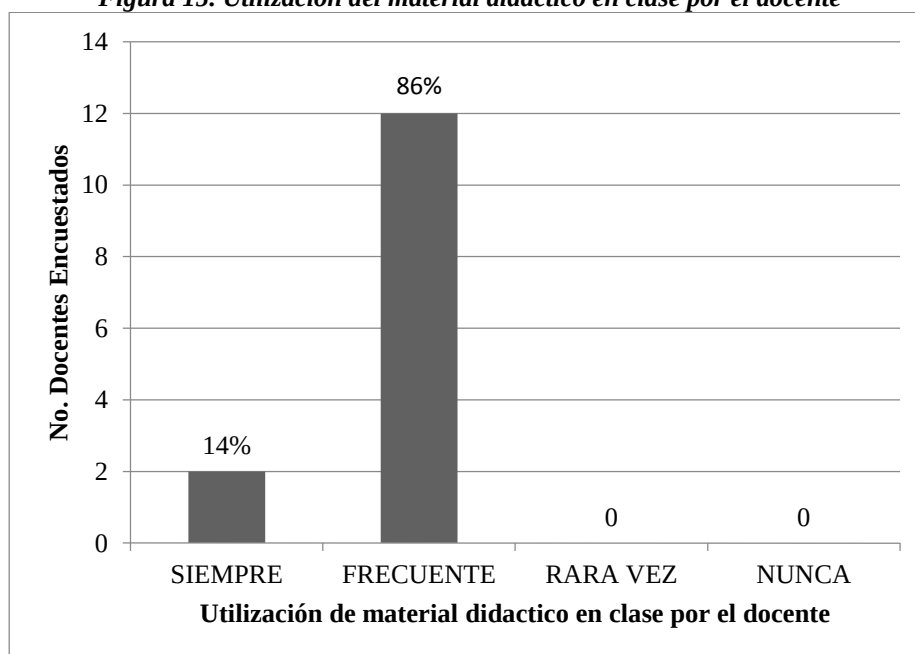
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 13. Aplicación de estrategias basadas en las HIV y TIC en clases

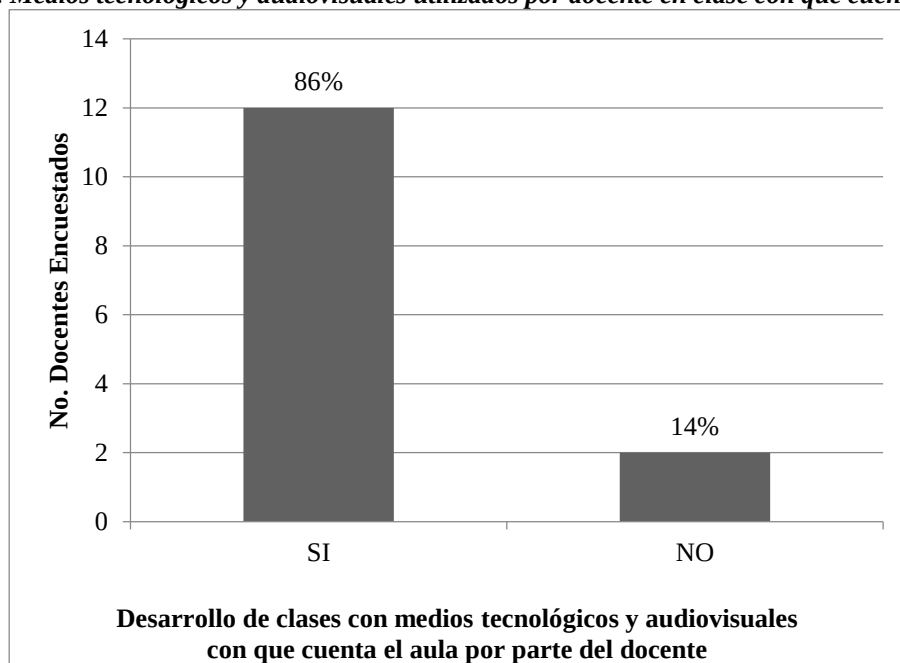
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 14. Utilización de las TIC en la planificación de las clases

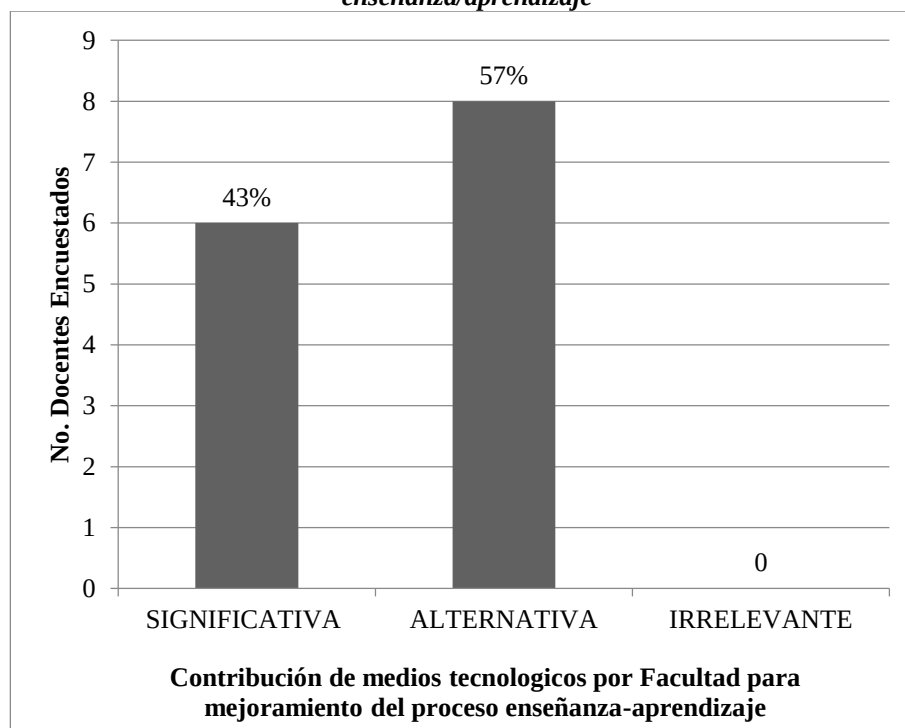
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 15. Utilización del material didáctico en clase por el docente

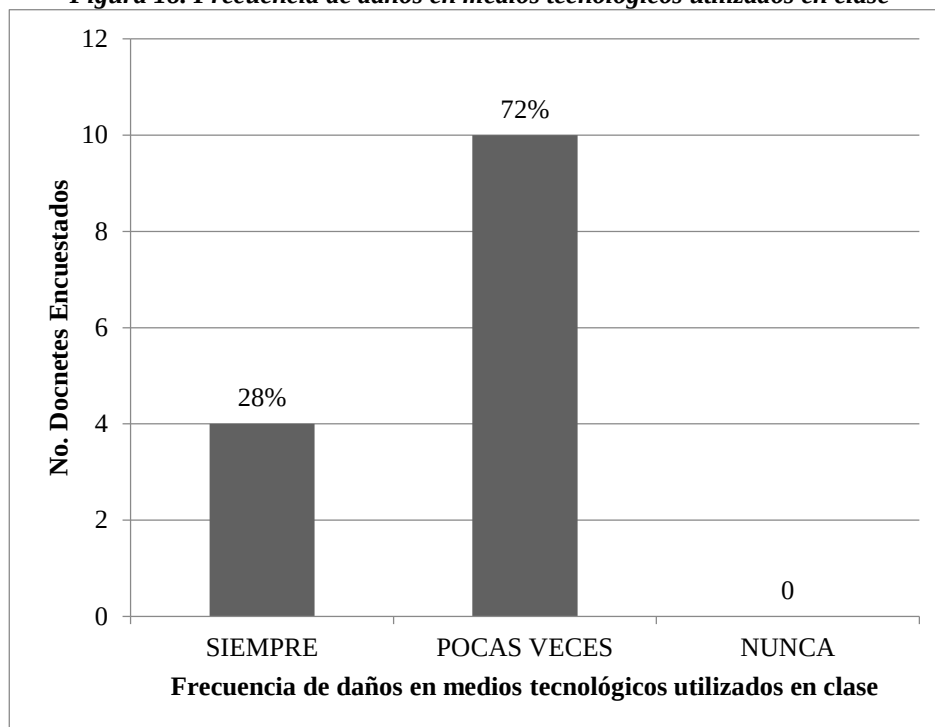
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 16. Medios tecnológicos y audiovisuales utilizados por docente en clase con que cuenta el aula

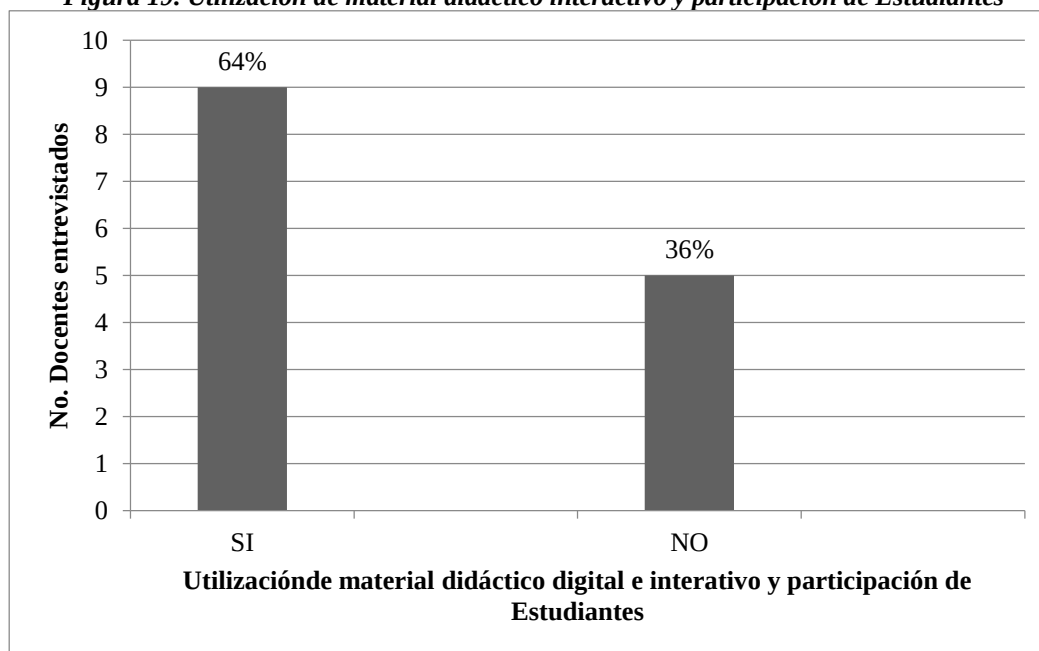
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 17. Contribución medios tecnológicos por Facultad al mejoramiento proceso enseñanza/aprendizaje

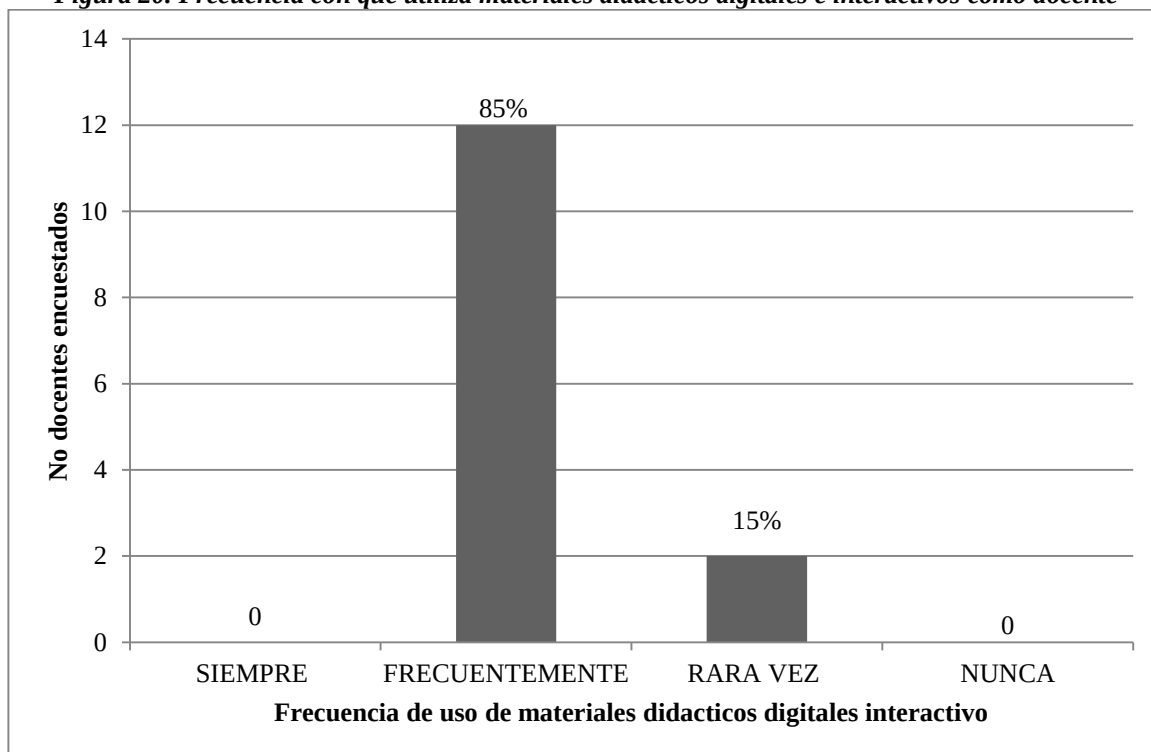
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 18. Frecuencia de daños en medios tecnológicos utilizados en clase

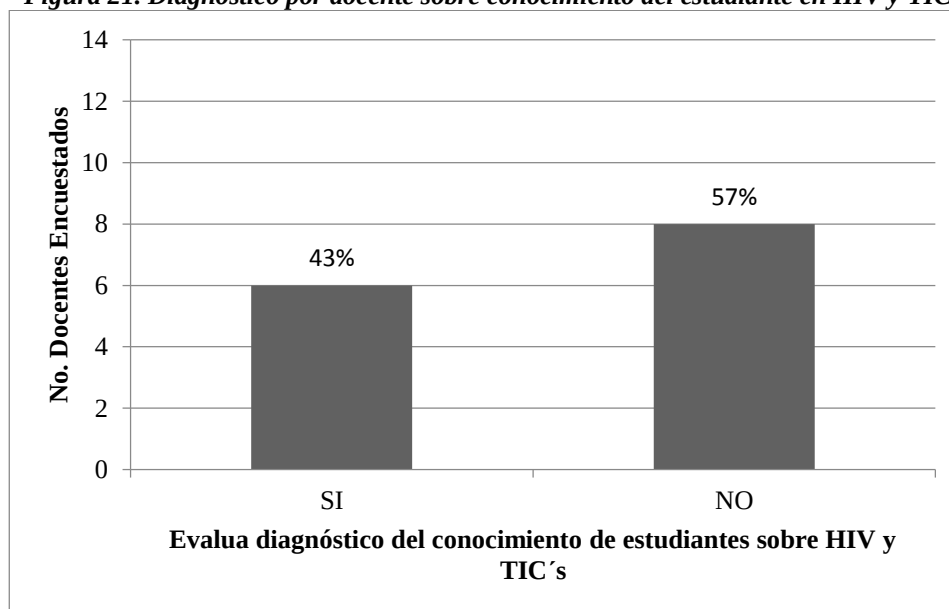
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 19. Utilización de material didáctico interactivo y participación de Estudiantes

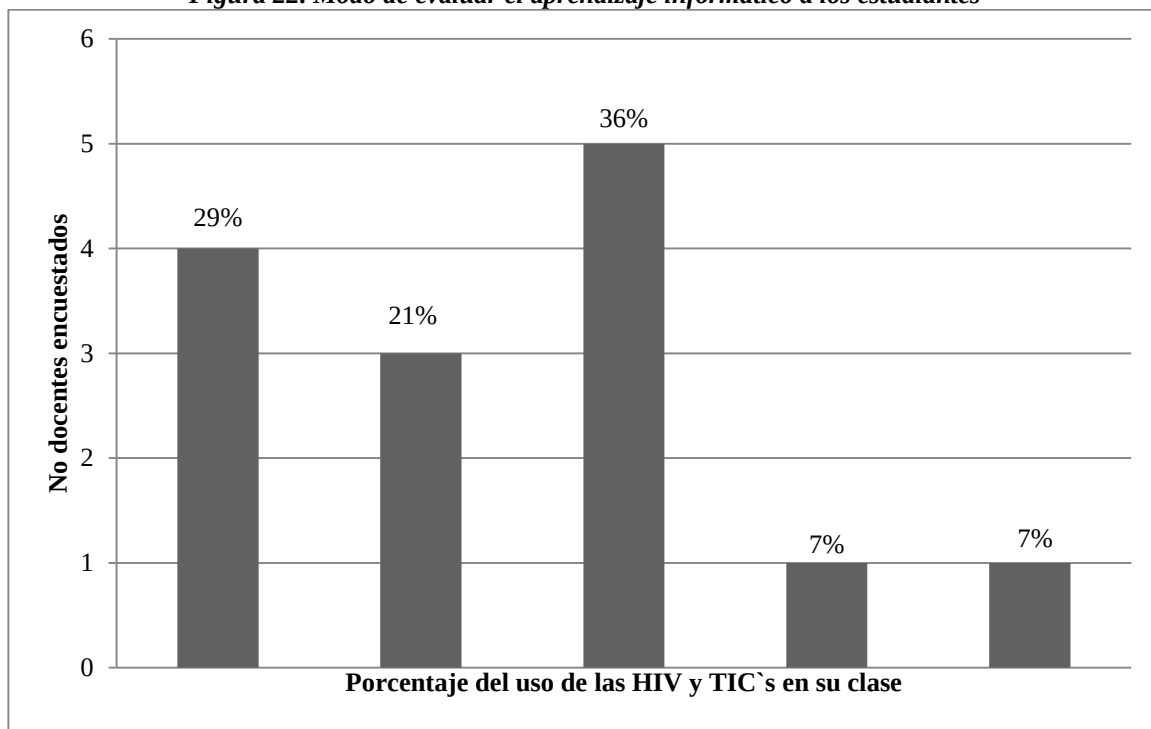
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 20. Frecuencia con que utiliza materiales didácticos digitales e interactivos como docente

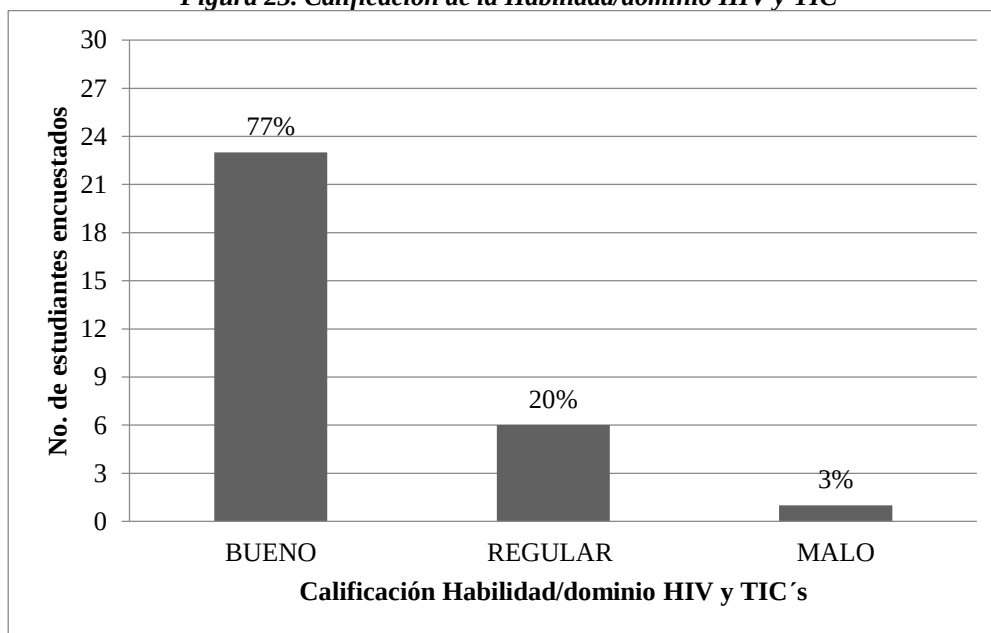
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 21. Diagnóstico por docente sobre conocimiento del estudiante en HIV y TIC

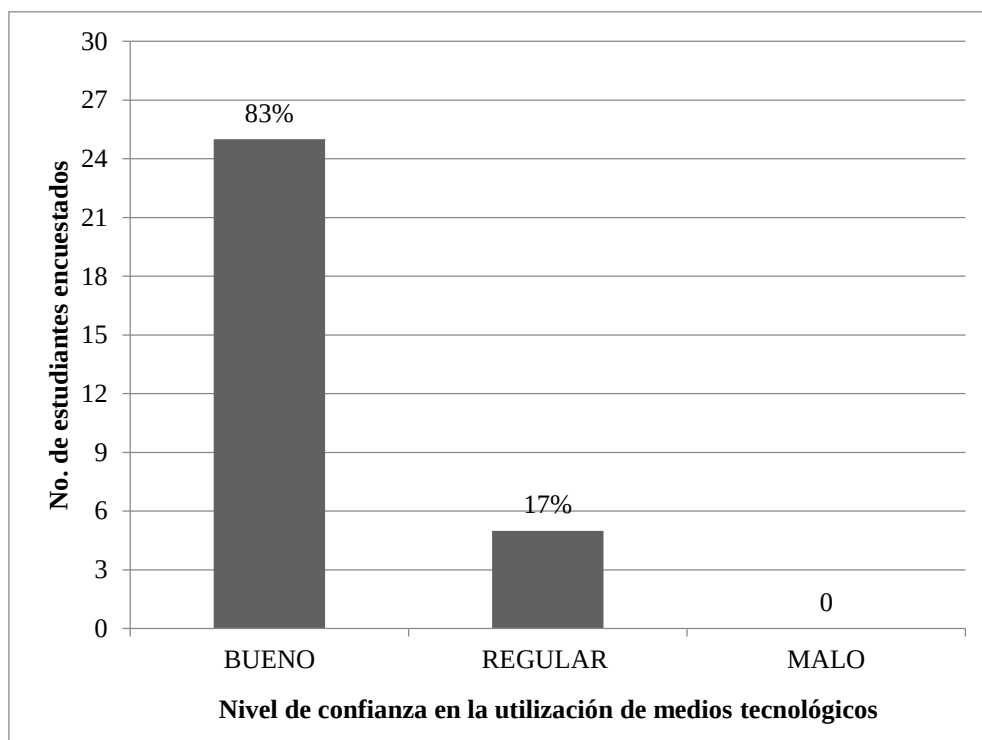
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 22. Modo de evaluar el aprendizaje informático a los estudiantes

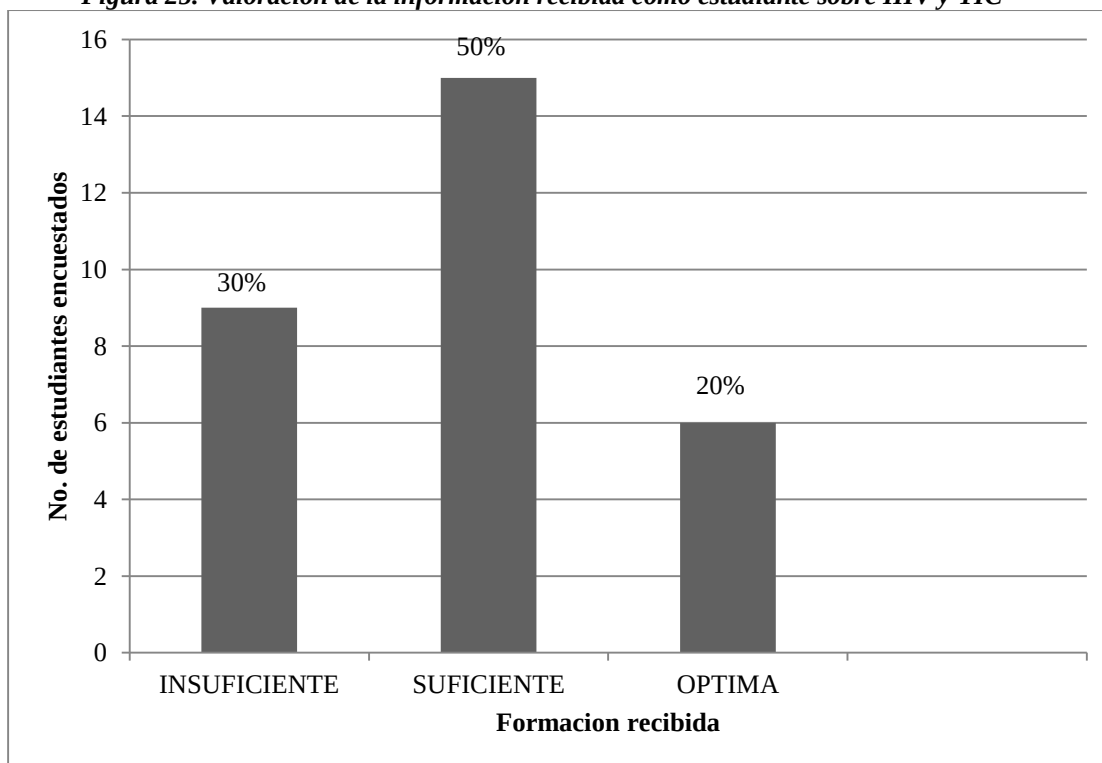
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 23. Calificación de la Habilidad/dominio HIV y TIC

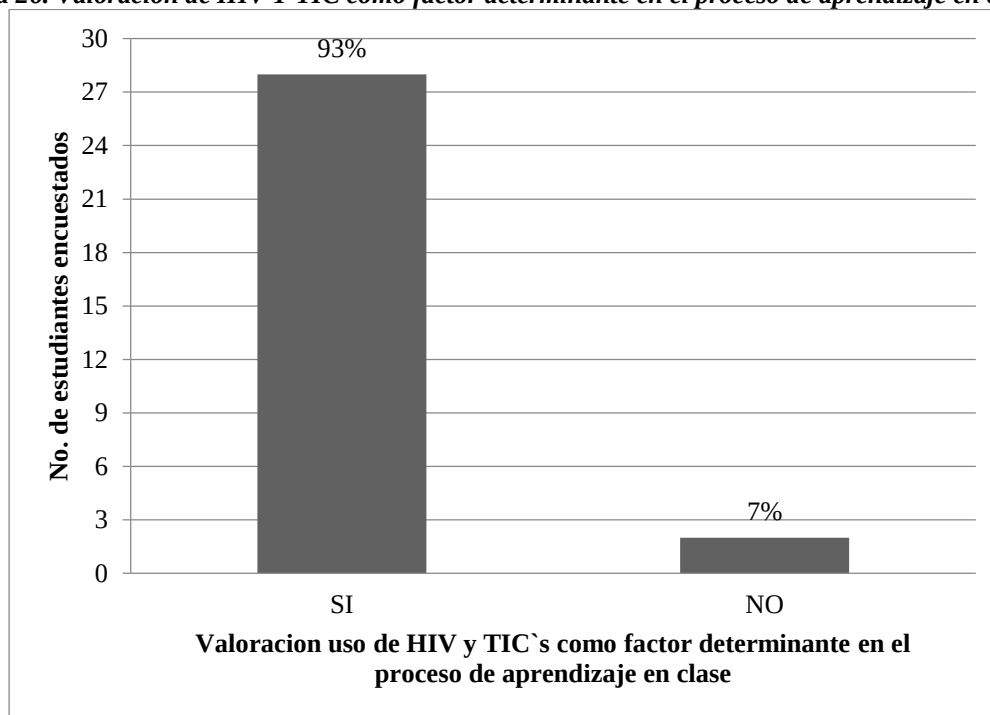
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 24. Nivel de confianza en la utilización de medios tecnológicos

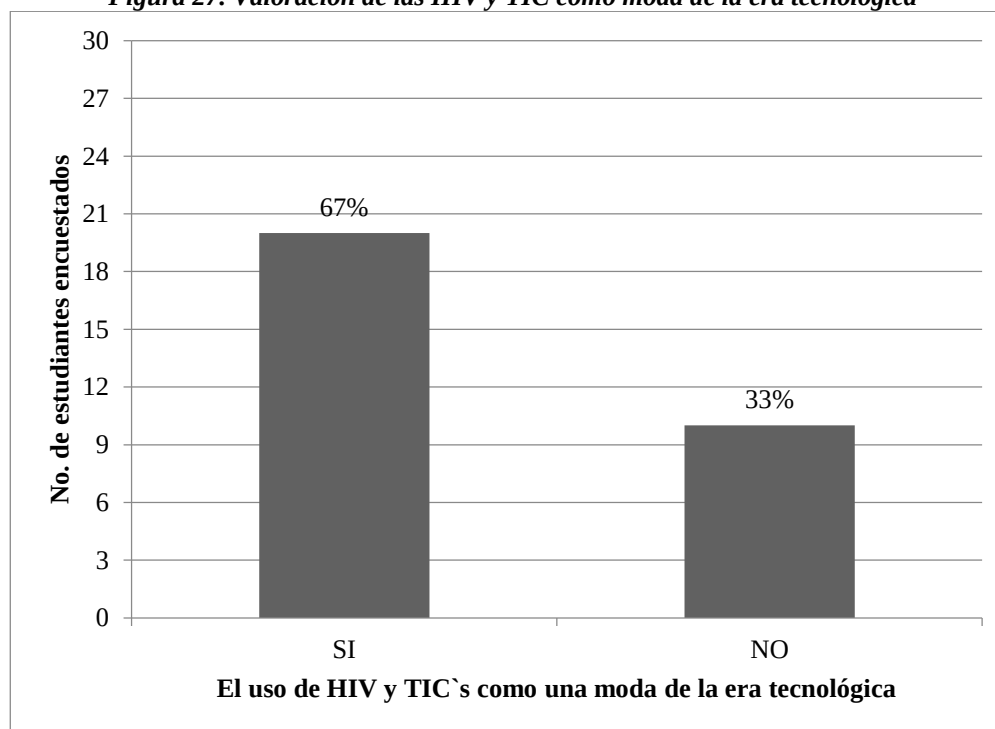
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 25. Valoración de la información recibida como estudiante sobre HIV y TIC

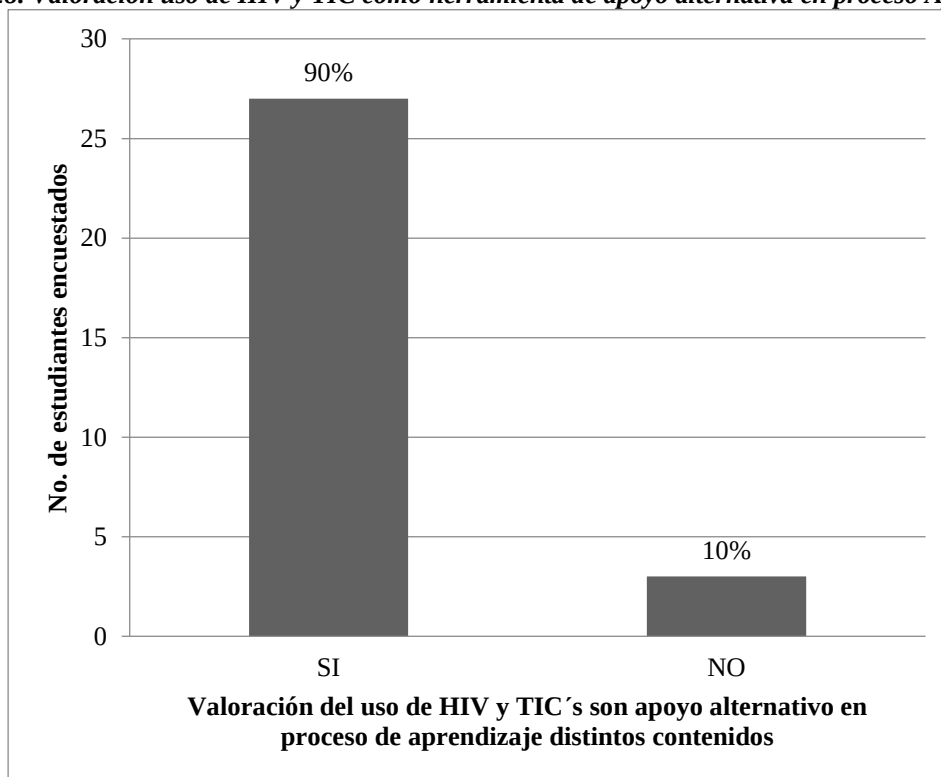
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 26. Valoración de HIV Y TIC como factor determinante en el proceso de aprendizaje en clase

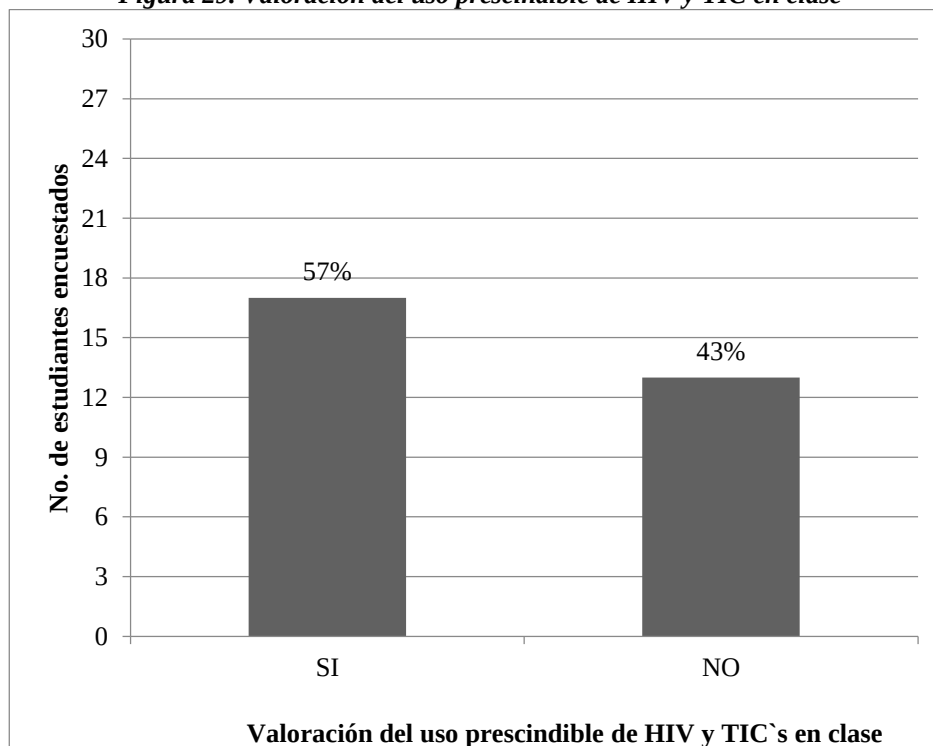
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 27. Valoración de las HIV y TIC como moda de la era tecnológica

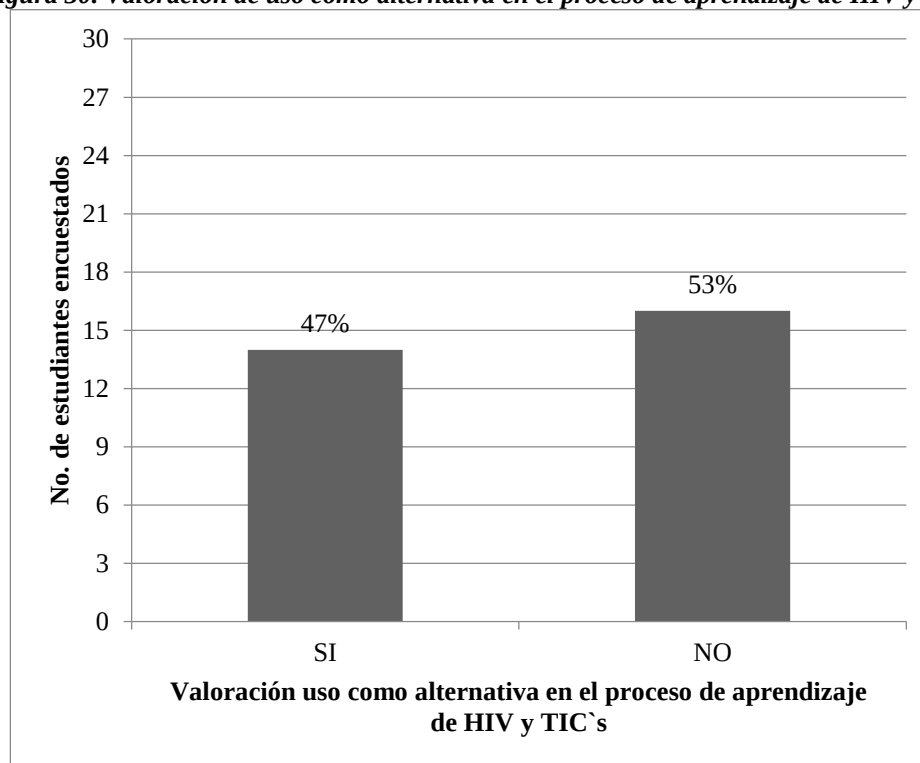
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 28. Valoración uso de HIV y TIC como herramienta de apoyo alternativa en proceso Aprendizaje

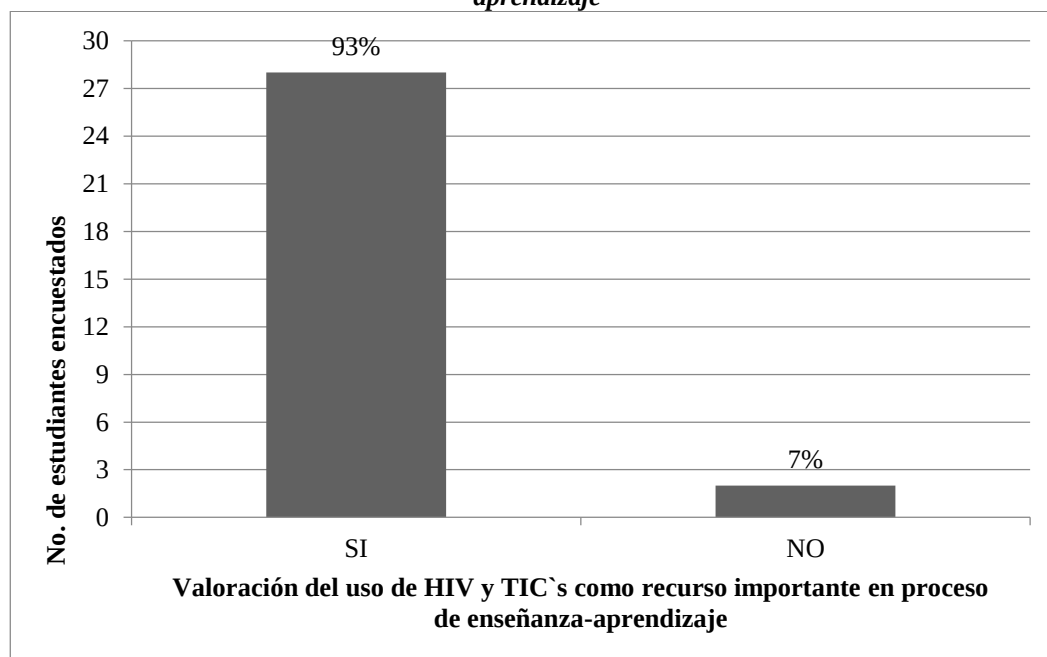
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 29. Valoración del uso prescindible de HIV y TIC en clase

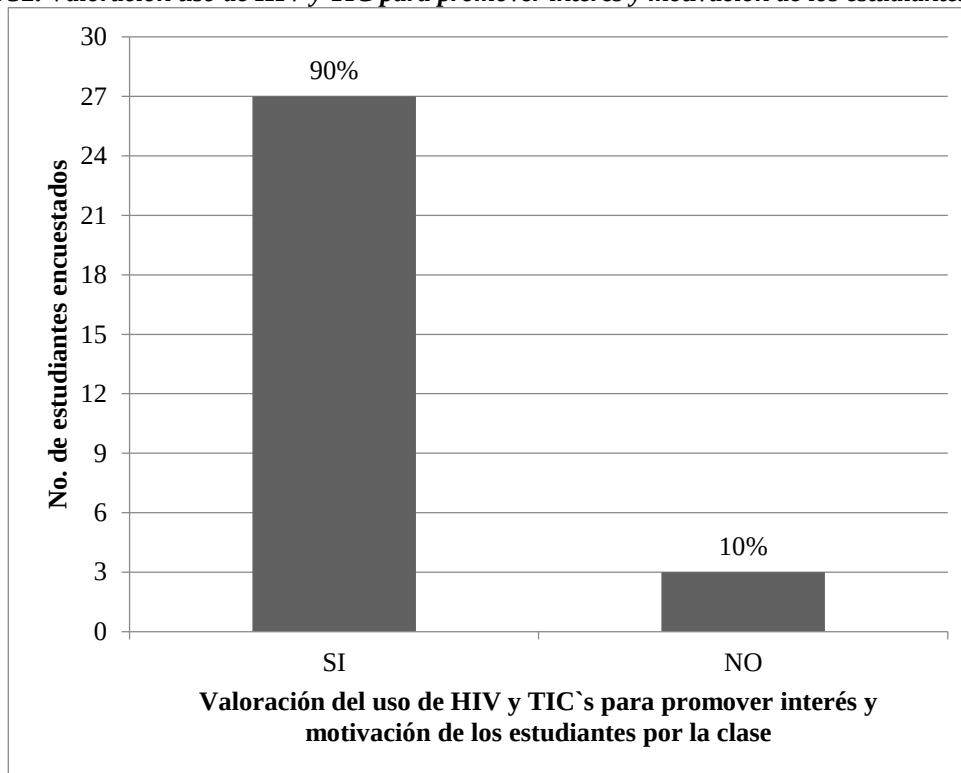
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 30. Valoración de uso como alternativa en el proceso de aprendizaje de HIV y TIC

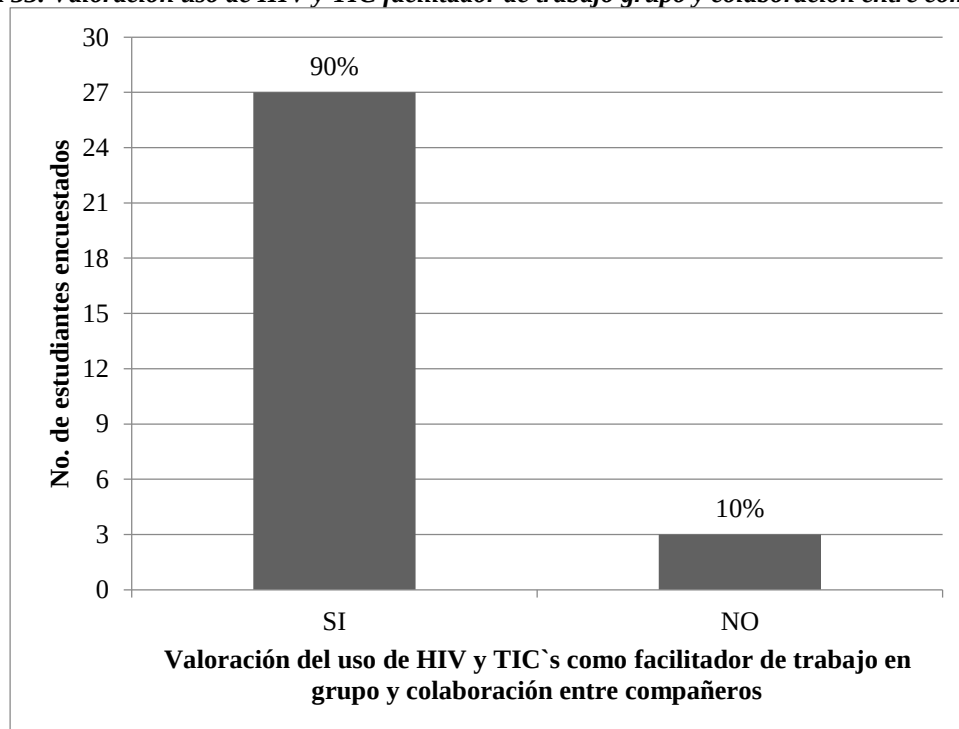
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 31. Valoración del uso de HIV y TIC como recurso importante en proceso de enseñanza-aprendizaje

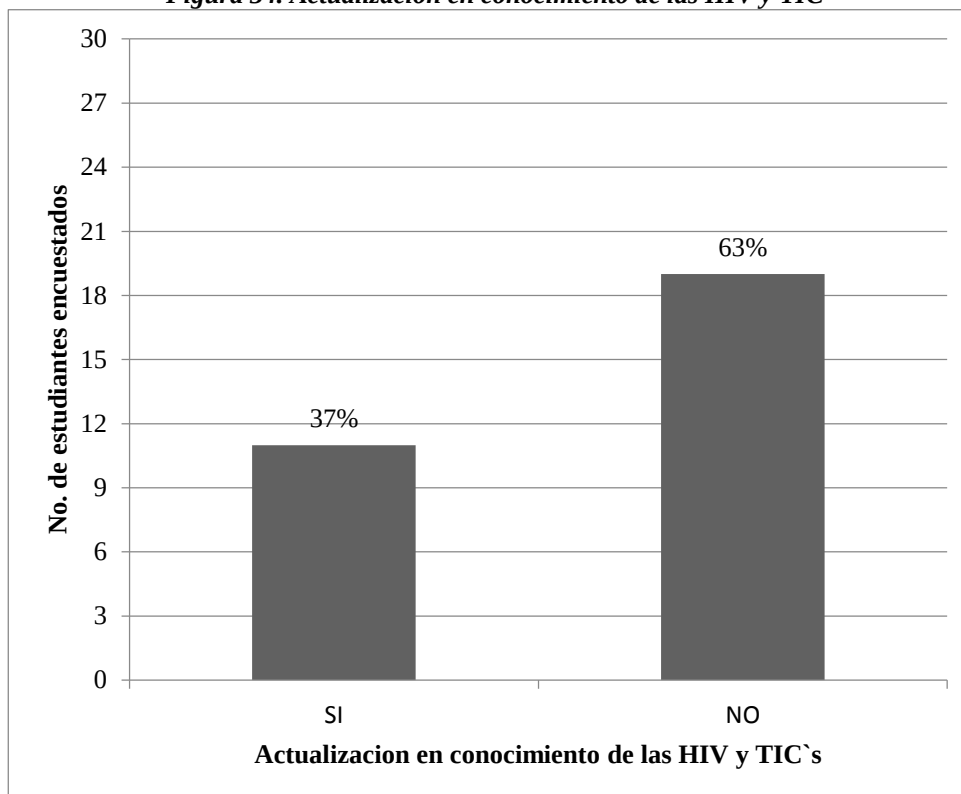
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 32. Valoración uso de HIV y TIC para promover interés y motivación de los estudiantes en clase

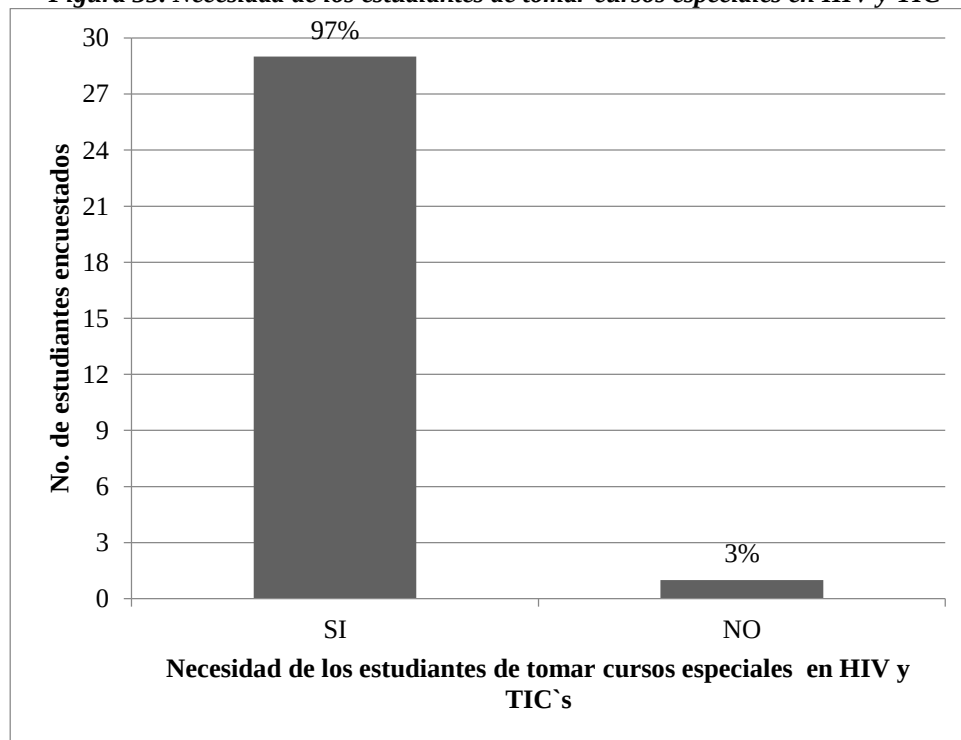
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 33. Valoración uso de HIV y TIC facilitador de trabajo grupo y colaboración entre compañeros

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 34. Actualización en conocimiento de las HIV y TIC

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 35. Necesidad de los estudiantes de tomar cursos especiales en HIV y TIC

Fuente: Autores del Proyecto