



TECNOLOGICO DE MONTERREY

**EGE**

Escuela de Graduados en Educación

**Universidad Virtual  
Escuela de Graduados en Educación**

**Determinación del impacto en el uso de videoconferencias en el  
curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica  
del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
(TESCI)**

Tesis que para obtener el grado de:

**Maestría en Tecnología Educativa**

presenta:

**Jorge Alejandro Piña Sojo**

Asesor tutor:

**Mtra. Constanza Arias Ortiz**

Asesor titular:

**Dr. Manuel Morales**

**Tlalnepantla Estado de México 17 de Noviembre 2012**

## **Dedicatorias**

- A mis padres que gracias a su apoyo, amor y paciencia he podido llegar a cumplir este objetivo profesional, son mi motivo a seguir adelante.
- A mi hermosa Rocío Fragoso Fernández por acompañarme desde el inicio de esta etapa de mi vida, por su paciencia y todo su amor que me ha brindado para que haya podido concluir mis estudios de Maestría.
- A mi hermano por todo su apoyo y por convencerme de iniciar esta etapa de mi vida.
- A toda mi familia por su apoyo y cariño.

## **Agradecimientos**

- Al Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli por brindarme el apoyo para que yo estudiara la maestría y el apoyo tanto técnico como humano para realizar mi investigación.
- A los profesores del curso propedéutico de manufactura por su apoyo en la realización de las videoconferencias para la obtención de los datos de esta investigación.

**Determinación del impacto en el uso de videoconferencias en el  
curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica  
del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
(TESCI)**

**Resumen**

En el presente trabajo se da a conocer la investigación que se realizó para responder al problema de investigación: ¿Qué impacto tendrá el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI?, el paradigma que se maneja para dar respuesta a este problema fue mixto, para lo cual se manejó un Diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) con una modalidad derivativa, este modelo permitió obtener inicialmente datos de manera cualitativa para su posterior análisis y con base en éste se construyó el instrumento para la obtención de datos de manera cuantitativa, con la finalidad de tener una mayor perspectiva de los alumnos acerca del uso de las videoconferencias y así medir su impacto. Posteriormente se presentan los resultados con sus respectivos análisis enfatizando los logros más importantes de esta investigación, siendo el más significativo la aceptación del uso de las videoconferencias por parte de los alumnos, ya que les permitió tomar clases desde su lugar de trabajo, y con ello no tuvieron problemas de llegar tarde o no asistir. Finalizando con la presentación de las conclusiones a las que se llegaron y se presentan algunas sugerencias para la adopción del uso de las videoconferencias en cursos normales de maestría.

## Índice

Capítulo 1. Planteamiento del Problema	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	5
1.3. Planteamiento y Descripción del Problema	9
1.4. Objetivo General	12
1.5. Objetivos Específicos	12
1.6. Delimitación del Tema	12
1.7. Limitaciones	13
1.8. Definición de Términos	14
Capítulo 2. Marco Teórico	15
Capítulo 3. Método	55
3.1 La Población y muestra	59
3.2. Marco contextual	59
3.3. Instrumentos de recolección de datos	60
3.4. Procedimientos en la aplicación de instrumentos	61
3.5. Análisis de datos	64
Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados	66
Capítulo 5. Conclusiones	90
Referencias	95
Apéndices	99
Curriculum Vitae	106

## Índice de tablas y figuras.

Tabla 1. Universidades que ofertan programas de educación a distancia en México	28
Tabla 2. Población escolar por niveles de enseñanza	43
Tabla 3 Programa de Propedéutico de Manufactura	62
Figura 1 Elementos esenciales del <i>e-learning</i>	32
Figura 2 Usuarios de internet a nivel mundial	35
Figura 3 Usuarios de internet en Latinoamérica y el Caribe	36
Figura 4 Arreglo básico de una sala de videoconferencia	51
Figura 5 Mapa curricular Manufactura avanzada	56
Figura 6 Mapa curricular Manipuladores industriales	57
Figura 7 Mapa curricular Control de procesos	58
Figura 8 Alumnos que han tomado un curso por videoconferencia	71
Figura 9 Opinión acerca del uso de las videoconferencias en el curso	72
Figura 10 Viabilidad de la aplicación de las videoconferencias en los cursos normales de Maestría	74
Figura 11 Razones por la que no le gusto la modalidad educativa	75
Figura 12 Opinión de los aspirantes acerca de si el uso de las videoconferencias benefició su desempeño académico	77
Figura 13 Pérdida de relación alumno-maestro con el uso de videoconferencias	78
Figura 14 Opinión de los alumnos acerca de la incorporación de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura	79
Figura 15 Medidas estadísticas acerca de la incorporación de las	80

videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura	
Figura 16 Opinión de los alumnos acerca de la adquisición de conocimientos en el curso utilizando las videoconferencias	81
Figura 17 Índices de adquisición de conocimientos mediante el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura	81
Figura 18 Opinión acerca de accesibilidad a las videoconferencias y plataforma.	82
Figura 19 Accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma	83
Figura 20 Opinión de los estudiantes acerca de su desempeño	84
Figura 21 Estadísticas acerca del desempeño de los estudiantes del curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias	85
Figura 22 Comparación del curso propedéutico de manufactura con los otros cursos propedéuticos	86
Figura 23 Estadísticas comparativas del curso propedéutico de manufactura con los otros cursos propedéuticos	87
Figura 24 Opinión de los estudiantes acerca del Cumplimiento de sus expectativas del curso propedéutico de manufactura	88
Figura 25 Parámetro de cumplimiento de expectativas del curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias	89
Figura 26 Opinión acerca de la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCI.	90
Figura 27 Datos estadísticos acerca de la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCI	90

# Capítulo 1. Planteamiento del problema

## Contextualización

### Antecedentes

Las instituciones educativas a nivel superior están sufriendo cambios muy acelerados, puesto que deben de empezar a crear o abrir programas de posgrado afines a las necesidades del entorno que los rodea.

El Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) es un organismo público descentralizado del Estado de México creado por Decreto el 28 de agosto de 1997 con personalidad jurídica y patrimonio propios.

Tiene por objeto formar profesionales, docentes e investigadores a través de programas educativos acreditados y realizar proyectos científicos y tecnológicos. Se vincula con los sectores público, privado y social para consolidar el desarrollo de la comunidad y promover la cultura tecnológica regional, estatal, nacional y universal.

El TESCOI inició actividades académicas a finales de septiembre de 1997 en aulas prestadas generosamente por el CONALEP Bernardo Quintana. Ofrecía 2 carreras: Ingeniería Industrial y Licenciatura en Informática, cursadas por 146 alumnos.

El TESCOI ha alcanzado desarrollo significativo pues cuenta con campus propio sobre un terreno de 144,000 m<sup>2</sup>. Su infraestructura es moderna y funcional, con amplias áreas verdes, dotada con equipamiento de tecnología avanzada. Las carreras vigentes, conforme al año que fueron creadas, son: 1997 Ingeniería Industrial y Licenciatura en Informática; 2002 Ingeniería en Sistemas Computacionales y Licenciatura en Contaduría; 2004 Ingeniería Electrónica; 2008 Ingeniería en Gestión Empresarial y 2009 Ingeniería en Logística.



El personal administrativo y directivo del TESCI se desempeña con base en una política de calidad. La empresa Normatividad y Certificación Electrónica (NYCE) lo certificó con la Norma ISO 9001:2000 en la totalidad de sus procesos: Educativo, desde la inscripción del Alumno hasta la entrega del Título, en las carreras que imparte, así como en las áreas estratégicas: Académica, Planeación, Vinculación y Administración y 29 procedimientos. La propia NYCE acreditó al TESCI como centro evaluador de competencia laboral. (TESCI, Pagina web del TESCI, 2009).

Dentro de un marco globalizado y de competitividad, bajo criterios sociales y económicos que ya no son sólo de índole regional o nacional, sino internacional, la misma regionalización adquiere un matiz ambiguo: que por un lado es universal, pero de igual manera, de incorporación a un escenario de tipo local, los sectores públicos y privados muestran ya una amplia gama de exploración social y búsqueda de nuevos paradigmas que nos planteen y nos lleven a un proceso de desarrollo económico y social, mediante la generación de capital humano capaz de aplicar conocimientos de Mecatrónica para dar solución a las necesidades integrales de la industria, es decir, maestrantes maduros, equitativos y congruentes con la realidad existente y no sólo con un crecimiento económico; en este sentido surge la necesidad de incorporar estudios de posgrado en el TESCI.

Bajo este contexto en septiembre de 2010, se crea el Cuerpo Colegiado de Posgrado para llevar a cabo los trabajos necesarios para la presentación de la documentación para la propuesta de apertura de la Maestría en Mecatrónica con Orientación Profesional.

Considerando que las instituciones de nivel superior de la zona de influencia del TESCO aún no ofrecen la Maestría en Mecatrónica y/o posgrados afines con orientación profesional y en consecuencia la proyección tanto académica como laboral, estructuración y realización de programas de estudios orientados a proyectos congruentes y flexibles con las necesidades que presenten las empresas en nuestra comunidad se encuentra limitada.

Sólo algunas instituciones dentro del Valle Cuautitlán - Texcoco plantean dicha oferta, sin embargo, su ubicación hace difícil el acceso a la misma población del área, además de que las cuotas de ingreso y permanencia que forman parte de sus programas son inaccesibles a la mayoría de los estudiantes próximos a egresar del nivel superior y por tal motivo necesitan instituciones educativas que ofrezcan posgrados más acorde a su economía, pero que además, también les brinde calidad y excelencia académica, con opciones para un ya presente ambiente de competitividad y desarrollo con estándares internacionales.

Cursar un postgrado es un *plus* en el currículo, pues "actualmente los mejores puestos son para quienes estén actualizados, alertas al cambio y con la capacidad de aplicar nuevas técnicas ante escenarios reales", indica David García Junco, director de Educación Continua de la Universidad Iberoamericana (UIA). (CNNEXPANSIÓN, 2009).

En México el antecedente más próximo a la educación a distancia en la modalidad *b-learning* es el proyecto de enseñanza de telesecundaria.

En México, la Dirección General de Educación Audiovisual (DGEAV), bajo la perspectiva del Licenciado Álvaro Gálvez y Fuentes y del entonces Secretario de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Licenciado Agustín Yáñez, inicia en 1965 un

plan coherente y sistemático del uso de la televisión al servicio de la alfabetización. Para lograrlo, el Servicio Nacional de Educación por Televisión elaboró el esquema pedagógico original para dicha modalidad. Iniciando actividades el día 5 de septiembre de 1966, en el edificio de Donceles 100, Distrito Federal. (Calixto Flores & Rebollar Albarrán, 2008).

El objetivo original del proyecto, mismo que se mantiene hasta la fecha, es abatir el rezago educativo de la educación secundaria en comunidades rurales e indígenas, que contaran con señal de televisión; zonas con menos de 2 500 habitantes, donde el número de alumnos egresados de la primaria, y las condiciones geográficas y económicas hacían inviable el establecimiento de planteles de secundaria generales o técnicas. (Calixto Flores & Rebollar Albarrán, 2008).

En la actualidad la necesidad sigue siendo la misma pero ya en niveles universitarios y de posgrado, pero con la mencionada falta de accesibilidad a internet, la poca apertura por parte de los maestros en las modalidades educativas a distancia, puesto que se menciona que al estudiar en línea no se aprende, ya que se necesita al profesor presente para la adquisición de conocimientos y la falta de compromiso de las instituciones educativas a promover la educación a distancia, razones por las cuales se deben de buscar nuevas modalidades de educación a distancia.

Por esta razón el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) en el año 2010 comenzó las gestiones para la apertura del programa de Maestría en Mecatrónica con orientación profesional.

## **Justificación**

Hace años que estamos inmersos en la sociedad de la información, que ha determinado un contexto social caracterizado por la presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este contexto tecnológico no se ve reflejado en el ámbito educativo, donde el objetivo principal es educar al alumnado para desenvolverse con éxito en la sociedad global que lo rodea. (Roig Vila, 2010).

El *e-learning* se nos presenta como una de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento, sin olvidarnos de las llamadas realizadas sobre el ahorro de dinero y de tiempo que supone, o la magia del mundo interactivo en que nos introduce. (Cabero, 2006).

Los sistemas *e-learning* son el último paso de la evolución de la educación a distancia (que se iniciaron con cursos por correspondencia y más tarde con apoyos tecnológicos radio, televisión, video,...). Fueron inventados en el siglo XIX con el objetivo de proporcionar acceso a la educación a todos aquellos que por diversas razones no podía acceder a las clases presenciales. Y constituyen un sistema adecuado para estudiantes con autodisciplina y perseverancia para estudiar en solitario o con puntuales apoyos de un tutor. (Delgado Cejudo, 2003)

El *b-learning* o aprendizaje híbrido es una buena opción para la adopción de modelos educativos a distancia en México.

El *Blended Learning* (BL) puede ser visto desde varias ópticas, como una estrategia o como una nueva modalidad de educación, pero lo que si es cierto, es que

el *BL* es la integración de una serie de herramientas que permiten que el concepto de aula adquiera un nuevo contexto. Ahora el estudiante que asiste a clases presenciales disfruta de las bondades de esta modalidad, como lo es el contacto directo con el académico, y además, también aprovecha las ventajas de la universidad virtual, haciendo uso de una plataforma en donde se subirán recursos, se discutirá de forma síncrona (Chats) y asíncrona (Foros), y se pueden utilizar las aulas virtuales.

(Lagunes Domínguez, Contreras Ruiz, & Flores García)

Una forma de aplicar el *b-learning* dentro del ámbito educativo es el uso de videoconferencias.

La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite mantener reuniones entre colectivos dispersos a los que se les ofrece la misma información, en forma síncrona, y, prácticamente, en tiempo real. Esta comunicación se puede hacer punto a punto, entre dos interlocutores, o multipunto, donde pueden estar conectadas simultáneamente personas de distintos lugares del mundo.

Frente a otros planteamientos como la conferencia telefónica, la videoconferencia permite la inclusión de imágenes que apoyan o complementan las exposiciones, tanto reales como procedentes de otros recursos visuales: cámaras lectoras, vídeo o programas de presentación. La televisión, terrestre o vía satélite, nos permite incluir estos recursos, y con mucha más calidad, pero no hace posible el retorno o la inter-acción continua entre los participantes en la sesión, lo que impide la comunicación y deja restringida ésta un proceso de información. (Bravo Ramos)

Características psicopedagógicas y comunicacionales: (Morales Velázquez)

- La videoconferencia es un recurso altamente aprovechable en educación, puesto que se puede diseñar para transmitir contenidos a una

población estudiantil dispersa o concentrada en varias sedes educativas llamadas teleaulas.

- El tratamiento audiovisual de la temática a través del recurso de la televisión, debe fundamentarse en las necesidades del currículo.
- Las necesidades formativas de los estudiantes, tanto en la temática como en la recepción, deben ser prioritarias al planear la conferencia.
- La planeación de videoconferencias generalmente está enfocada a la educación de adultos, la capacitación, la educación abierta y a distancia, la educación superior y la actualización profesional.
- El tratamiento de los contenidos educativos en las videoconferencias se orienta preferentemente a la información actualizada, o del "estado del arte" en el tema.
- En una videoconferencia es importante la presencia de los expertos en la temática, no solamente de los docentes que estudian el tema a partir de lo que generan dichos expertos.
- Como espacio constructor de conocimientos, la videoconferencia debe generar procesos de autoaprendizaje y búsqueda del conocimiento mediante el estudio independiente.
- El rango fundamental de las videoconferencias (al igual que cualquier teleconferencia) es mantener la posibilidad de interacción entre los participantes.

El tiempo real de transmisión hace que la videoconferencia se ofrezca y se aproveche una sola vez, dada la necesidad de mantener la interacción

entre todos los participantes, lo cual no es posible cuando la conferencia se transmite en tiempo diferido.

- Es importante el aprovechamiento del recurso multimedial que implica la combinación del video con los recursos informáticos y telemáticos para poder diversificar la exposición de los contenidos.
- Debido a los altos costos de transmisión, las videoconferencias son poco usuales como espacios de asesoría. Sin embargo, es frecuente su programación al introducir un curso o en momentos cuidadosamente elegidos para sensibilizar y motivar a los participantes, estrechar vínculos y consolidar un tema.
- Al adaptar los contenidos de los cursos a la videoconferencia, es necesario cuidar al menos tres elementos: ser conciso, establecer mecanismos demostrativos de la temática y mantener una exposición ágil y diversificada del tema. La videoconferencia necesita de un entrenamiento previo de quienes transmiten los contenidos en: el lenguaje del medio, los requerimientos básicos de la transmisión, la estructura y el plan del programa, las condiciones de la producción y la expresión ante las cámaras de televisión.
- Los alumnos también necesitan un entrenamiento previo en cuanto al lenguaje del medio y la recepción activa orientada hacia el aprendizaje. Hay que pasar de la actitud de "ver" la televisión a la participación y la utilización del medio para aprender.
- Es necesaria la planeación de tiempos y espacios dentro de la transmisión, para ayudar al estudiante a reflexionar acerca de la

información presentada, animándolo a construir sus propios cuestionamientos y significados de los contenidos. Llenar completamente el tiempo de transmisión con palabras, sonidos e imágenes puede ser un error para lograr el aprendizaje.

El propósito en el uso de la videoconferencia como herramienta didáctica, es lograr cambios y crecimiento en el aprendizaje de los y las participantes, donde lo tecnológico y lo pedagógico se articulen tejiendo redes visibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia. (Morales Bonilla, 2004)

Las nuevas formas de información y comunicación, expresadas en la nueva práctica educativa, con el fortalecimiento y consolidación de redes en línea de unidades, centros y campus universitarios, permitan organizar y definir objetivos, estrategias didácticas, facilitar el aprendizaje, para que el y la estudiante desarrollen experiencias con significados, generen reflexión y discusión, apoyados en los materiales didácticos, con la guía y orientación del tutor y la tutora, y con la motivación constante hacia la interacción, que posibiliten crear y desarrollar ambientes de aprendizaje para descubrir visualmente a los y las demás, y se entreteja un vínculo de relaciones socio académicas (Morales Bonilla, 2004)

Con el avance de las TIC's es de suma importancia incorporar servicios educativos que incorporen el uso de recursos tecnológicos para poder cubrir las demandas educativas de nuestra sociedad.

### **Planteamiento y descripción del problema**

En el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) desde el año 2010 se iniciaron los trabajos para aperturar la Maestría en Mecatrónica con orientación profesional como parte de los retos institucionales presentados en el



primer informe de actividades del M. en E. Salvador Herrera Toledano, Director del TESCI. (TESCI, 2009, pág. 66), esta Maestría contará con tres líneas de trabajo las cuales son:

- Control de Procesos
- Manufactura Avanzada
- Manipuladores Industriales

El proceso de apertura de esta Maestría esta a punto de concluir, con lo cual se deben iniciar los trabajos de creación de los cursos propedéuticos de dicha Maestría.

Los programas con orientación profesional tienen la finalidad de profundizar en el conocimiento de un campo o disciplina, ampliar o especializar enfoques y estrategias tendientes a mejorar el desempeño profesional y desarrollar habilidades para la solución de problemas en el medio ocupacional y satisfacer necesidades del sector productivo de bienes y servicios. (Tecnológica, 2010).

La ventaja que ofrecen los planes de estudios con orientación profesional es que no exigen que el aspirante a maestría, se dedique de tiempo completo a sus estudios, y con el uso de videoconferencias se facilitaría y optimizaría su aprendizaje, puesto que los aspirantes se encuentran en el campo laboral y en la mayoría de las ocasiones no pueden asistir a las clases o llegan tarde a las mismas, brindándoles la oportunidad de poder asistir a sus clases de manera sincrónica o asincrónica.

En países como México poco a poco se ha adoptado el uso de las TIC's en la educación, habiendo varios problemas por los cuales este tipo de aprendizaje sea aceptado entre los cuales están:

- El desconocimiento de este tipo de aprendizaje.

- La apatía del profesorado para actualizarse en el uso de estas tecnologías.
- El poco compromiso de las instituciones de educación pública para la adquisición de recursos tecnológicos.
- La falta de capacitación al profesorado en las instituciones.
- En algunas zonas no existe el acceso a una conexión a internet.

El elemento clave para el *e-learning* es el acceso a internet, tal y como se menciono anteriormente en México hay zonas en las cuales las escuelas no cuentan con computadoras y mucho menos conexión a internet y esto no hace posible que se den avances significativos en el *e-learning*.

Otro factor importante por el cual el *e-learning* no ha sido usado como modalidad educativa en la mayoría de las instituciones educativas en México es que esta modalidad exige un rol activo del alumno para lograr su aprendizaje, y en México todavía se maneja la escuela tradicional en donde el profesor es el que aporta todos los conocimientos.

Por estas razones se ha propuesto la aplicación del *b-learning* como modalidad educativa, porque como ya se menciono esta modalidad nos permite utilizar las ventajas del *e-learning* sin perder el toque de la enseñanza presencial, con la finalidad de ofrecer un programa de Maestría de calidad mediante el uso de videoconferencias, para darle un mayor valor agregado al programa de Maestría en Mecatrónica, tomando en cuenta que nuestro mercado potencial serán profesionistas que se encuentran laborando y estarán interesados en seguir desarrollándose.

Con estos antecedentes podemos establecer el siguiente problema de investigación: ¿Qué impacto tendrá el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI?

### **Objetivo general**

- Analizar el impacto que tendrá el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI y su viabilidad para su uso en los cursos normales de Maestría, con la realización de un estudio comparativo que dé a conocer el antes y el después de su aplicación.

### **Objetivos específicos**

- Definir por medio del análisis de los planes de estudio, cuales son los módulos del propedéutico de Manufactura en los que se puede aplicar la videoconferencia para la enseñanza de los nuevos candidatos a Maestría, para que su implementación sea pertinente.
- Realizar un estudio exploratorio sobre la aceptación del uso de las videoconferencias en el propedéutico por parte de profesores y de alumnos.

### **Delimitación del tema**

La presente investigación se realizara en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCOI) el cual esta ubicado en **Av. Nopaltepec, S/N. Col. Fracción la Coyotera del Ejido de San Antonio Cuamatla, Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, el tecnológico cuenta con 7 edificios donde se imparten 8 carreras las cuales son: Ingeniería Industrial, Ingeniería en Informática, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en**

**Logística, Ingeniería en Administración y Contador Público, 1 Biblioteca, 1 Centro de Computo, 1 edificio para el área de Vinculación, 1 edificio de talleres y laboratorios y un aula empresarial.**

**Actualmente el TESCOI tiene una matrícula de 3800 alumnos y una plantilla de 165 profesores.**

El estudio se centrará en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI mediante el análisis de los planes de estudio y la aplicación de videoconferencias en algunos de sus módulos y explorar la aceptación de estas por parte de los profesores y alumnos de este curso propedéutico.

### **Limitaciones**

Las limitaciones para la realización de esta investigación son:

El tecnológico no cuenta con el equipo necesario para la realización de videoconferencias y una plataforma que de soporte para la realización de las transmisiones, la institución se encuentra en los trámites para la adquisición de la plataforma *Moodle*.

El personal docente que impartirá el curso propedéutico de Manufactura nunca ha realizado una videoconferencia para impartir una clase, en el TESCOI se cuenta con 2 profesores con Maestría en Tecnología Educativa, los cuales están en la disposición de capacitar a los Docentes en el manejo, conocimiento y preparación de las videoconferencias del propedéutico de Manufactura. Esta capacitación se encuentra en proceso de calendarización por parte de la dirección académica.

La Maestría en Mecatrónica del TESCOI es de nueva creación y por lo tanto no se tiene experiencia del manejo de modalidades educativas a distancia.

## **Definición de términos**

Curso Propedéutico: Programa de actividades organizado por módulos, enfocado a estandarizar los conocimientos de los aspirantes. (Universidad Tecnológica de Tecamac).

*b-learning*: La definición más sencilla y también la más precisa lo describe como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial: “*which combines face-to-face and virtual teaching*” (COATEN, 2003; MARSH, 2003) citados por (Bartolomé, 2004)

*e-learning*: consiste en la educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza online permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas. (e-ABC, 2010)

Manufactura: En su sentido más amplio es el proceso de convertir materias primas en productos. Comprende: el diseño del producto, la selección de materias primas, y la secuencia de procesos a través de los cuales se fabricará el producto.

La Manufactura Avanzada incluye además, procesos de tecnología y el desarrollo de los procesos que complementen la cadena productiva. (CIATEQ, 2010).

Mecatrónica: Es una integración interdisciplinaria que une a materias de las carreras de Ing. en sistemas, Ing. Electrónica, Ing. Mecánica, y automatización, su fin es el de crear, innovar y reparar los sistemas Mecatrónicos de una industria.

Es la conjugación de sistemas electrónicos, tanto como informáticos, industriales mecánicos etc. Esta disciplina nos permite crear, modificar, simplificar sistemas de control (Mecatrónicos).

El término Mecatrónica se usa para describir la integración de sistemas de control basados en microprocesadores, sistemas eléctricos y sistemas mecánicos. Un sistema Mecatrónico no es simplemente la unión de sistemas eléctricos y mecánicos, y es más que un simple sistema de control: es una integración completa de todo lo anterior. (Mi Tecnológico)

*Moodle:* Es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista. (Moodle, 2007)

La comunicación sincrónica: Permite que la colaboración se realice en tiempo real y utiliza habitualmente el chat y la videoconferencia. Estos tipos de colaboración crean un entorno interactivo que puede ser muy motivante para los alumnos. El *feedback* es inmediato y establece contactos que pueden conducir a relaciones de aprendizaje muy eficaces. (oocities)

Comunicación Asincrónica: Es la comunicación que ocurre cuando no se toma en cuenta el tiempo en la comunicación. Por ejemplo, es la comunicación de un terminal a una computadora central: el usuario puede enviar los datos en intervalos impredecibles. (TRIPOD).

## Capítulo 2. Marco Teórico

En estos tiempos de constantes cambios la educación debe de estar en continua actualización para poder satisfacer las necesidades de este mundo globalizado.

Educar por medios convencionales a todos, atendiendo a satisfacer las múltiples demandas formativas de la sociedad, es hoy prácticamente inviable. En los sistemas educativos de los países desarrollados, los niveles inferiores -enseñanza básica y media- están suficientemente atendidos, pero a partir de la década de los años sesenta, la universidad tradicional, las instituciones de educación de adultos, las empresas dedicadas a la actualización profesional, etc., no logran establecer una infraestructura y organización que pueda atender con agilidad y eficacia a la explosiva demanda de la nueva clientela de esta sociedad industrial. (García Aretio)

La masificación de la anquilosada universidad clásica, condujo a un descenso de la calidad de la enseñanza y la imposibilidad de reciclar a todos los trabajadores en servicio hacía un flaco servicio al progreso socioeconómico. (García Aretio)

Como lo menciona (García Sánchez, 2005). La educación a distancia ha transitado desde su inicio y desarrollo entre el rechazo y la aceptación forzada. Quizá una de las instituciones sociales más reacias a aceptar cambios y flexibilizar tanto sus procesos como sus estructuras es la escuela tradicional. Enmarcada en una relación de poder, la escuela tradicional busca el control y el orden burocrático. En ella se desarrollan rituales preestablecidos, producto de una cultura de autoridad en donde el conocimiento que se imparte tiene el fin último del estatus y la imagen pública de quien obtiene los títulos que expide. Luego entonces para la escuela tradicional "cuidar las formas" es una obligación tanto o igualmente importante como la calidad de los estudios que en ella se imparten.

Tanto las relaciones de autoridad como la burocratización de los procesos internos de la escuela tradicional generan una dinámica cuyo signo distintivo es la poca flexibilidad para adaptarse rápidamente a los cambios que se dan en el entorno.

En contraste la educación a distancia desde sus orígenes ha estado justamente en el lado opuesto de la moneda. Beneficiaria y rápidamente asimiladora de todos los cambios que se presentan en el entorno solamente ha sobrevivido gracias a su flexibilidad.

Originalmente dedicada a satisfacer las necesidades de aquellas franjas de la población no susceptibles económicamente de ser escolarizadas, se inicia tímidamente como una opción para la adquisición de conocimiento y habilidades desde una perspectiva libertaria, en donde la única relación de poder se da entre la forma y los contenidos de los materiales obviamente seleccionados por el enseñante y por la posibilidad de una entrega más o menos oportuna de los mismos. Todo lo demás dependía exclusivamente del aprendiz, de sus motivaciones y de sus capacidades. (García Sánchez, 2005)

De acuerdo con Domínguez Carballo (2011) cuando hablamos de Educación a Distancia, normalmente hablamos de un sistema de educación en el que las partes - alumnos y los profesores- no están en el mismo lugar. Este proceso se lleva a cabo a través del acceso remoto de los programas educativos, mientras se desarrolla el proceso de aprendizaje como una enseñanza complementaria a la tradicional, por medio del uso de varias tecnologías clasificadas en tres categorías: informática, telecomunicaciones e impresos.

Su empleo en la educación ha permitido el desarrollo de lo que se denomina "telemática", sinónimo de Educación a Distancia; del griego "tele" a distancia, y



"*mathisis*" educación ó aprendizaje. El término "telemática" contiene el aspecto en el que la responsabilidad del aprendizaje es del alumno, esto implica una relación más independiente.

En la Educación a Distancia la distribución de instrucciones no obliga a las partes a estar presentes físicamente en el mismo lugar; a) en clases vía satélite los especialistas están en un Aula de Emisión y los alumnos en centros de enseñanza dentro de Aulas Virtuales, o bien, b) en conferencias electrónicas desde un centro educativo conectado a los hogares, oficinas ó aulas virtuales por medio de computadoras.

Los términos "educación a distancia" y "educación abierta" conectados, se refieren a todas las formas de estudios flexibles que no demandan la presencia física del profesor y del alumno en el mismo lugar, sin embargo, ellos se benefician desde el inicio del proceso educativo. En este entorno se espera que el alumno realice su tarea de aprendizaje en forma independiente, y que los materiales de los cursos concretos contengan los conceptos de la enseñanza así como las oportunidades de interacción que normalmente existen en el aula tradicional. Los materiales de los cursos deben contener toda la variedad de los elementos que se han diseñado para ofrecer la máxima flexibilidad, mucho más que la ofrecida por las instituciones tradicionales. Esta flexibilidad puede expresarse en una variedad de modos diferentes, incluidos el nivel del curso, la estructura, las condiciones de atención, el horario de los estudios, la metodología del trabajo, el uso de medios diferentes para establecer la comunicación, el acceso a la información, y se complementa a través de una tutoría personal, centros de estudios locales, regionales o internacionales (según

sea el caso), servicios consultivos y el uso de los medios para comunicación con las nuevas tecnologías. (Domínguez Carballo, 2011)

La Educación a distancia significa históricamente estudio a través de correos. En nuestros días las nuevas tecnologías de comunicación, audio, video y computadoras, se utilizan como soportes para distribuir educación. De esta manera, el estudiante es el responsable de su aprendizaje. Sin embargo, ésta terminología representa la tendencia que utiliza una mezcla de diferentes modos educativos para optimizar el procedimiento de la enseñanza-aprendizaje.

En este ámbito vemos que las nuevas tecnologías juegan un papel importante como el medio para repartir la información educativa, tanto como instrucciones, así como recursos. Entonces el conocimiento de los medios que tenemos disponibles y las ventajas que cada uno tiene es una parte importante que no podemos olvidar. Además, el conocimiento de las capacidades que cada tipo de medio tiene, nos permite desarrollar el módulo educativo con la máxima flexibilidad y con las propias estrategias diseñadas para el caso. No todos los modos de educación a distancia tienen la misma eficacia para resolver los problemas educativos, pues cada problema emerge de una necesidad diferente. El estudio de cada necesidad, nos dará el módulo educativo y el modo que necesitamos para alcanzar el objetivo, cada módulo de educación a distancia, así como el modelo pedagógico que utilicemos con la estrategia concreta que asumamos, nos señalan el medio adecuado para cada aplicación concreta. (Domínguez Carballo, 2011)

Hoy en día las diversas redes se están utilizando para impartir, dirigir, repartir y difundir clases a distancia. En la mayoría de las instituciones que ofrecen educación a distancia sustentadas en nuevas tecnologías, se emplean tanto las redes

vía Satélite y Televisión Interactiva, como Internet y redes locales. El entorno del Internet, cada vez es más económico y fácil de aplicar en la educación a distancia, además de audiocassettes y videocassettes por correo normal.

Así el hombre, utiliza computadoras y redes para transferir, almacenar y recuperar información, pero el énfasis está siempre en la comunicación entre humanos, es útil tanto en el aula como en la Educación a Distancia.

En la educación a distancia son necesarios medios rápidos y efectivos para impartir cursos en el aula virtual, los medios que tenemos están basados en tecnologías de punta. La infraestructura y la naturaleza de las redes tienen una importancia mayor para los pedagogos cuando necesitan diseñar y operar estrategias de educación a distancia. (Domínguez Carballo, 2011)

En México cada vez son más las instituciones que están implementando los sistemas de educación a distancia con la finalidad de cubrir las necesidades del mercado de una manera rápida y flexible.

Como lo menciona (Bosco Hernández & Barrón Soto, 2009) La historia de la educación a distancia en México ha sido una empresa hasta ahora relegada de los grandes estudios de la educación. La presencia de esta modalidad educativa, no obstante, ha sido relevante para la conformación de grupos laborales y sectores sociales que han participado con gran vigor en el desarrollo de nuestras comunidades, especialmente en las menos favorecidas.

Aun cuando la educación a distancia, constituida ya integralmente con los elementos que la caracterizan en los debates contemporáneos, es un fenómeno de organización educativa que se presentó en México formalmente en la década de los años treinta del siglo XX, cuando a través de la revista *El maestro rural* se

incluyeron los primeros cursos por correspondencia que el Estado había implementado por medio de la dirección de Misiones Culturales, existen varios elementos, rasgos y propósitos de la educación a distancia en las formas de operación de la educación convencional de inicios del siglo XIX.

La presencia de algunos elementos de la educación a distancia se expresó, desde el siglo XIX, en ámbitos de la educación ya identificados por sus objetivos de atención a grupos sociales como la enseñanza de adultos, la educación extraescolar, las escuelas nocturnas, la enseñanza mutua, la enseñanza ambulante y la escuela rural, e iban desde la consideración de combinar el estudio con el trabajo, a través de horarios flexibles, hasta la posibilidad de autogestionar círculos de estudio en comunidades dispersas y lejanas de los centros urbanos, así como la introducción de figuras de comunicación intermediarias del diálogo pedagógico entre el maestro y los estudiantes, como los instructores y los monitores del sistema de educación Lancasteriano.

El tema de la educación a distancia en México comenzó a tener mayor auge en el año 1995 con la firma del Plan Nacional de Desarrollo. En el Plan Nacional de Educación 1995-2000 de la SEP, se establece como prioritario el hacer llegar la educación a la mayor parte de la población de la República Mexicana, lo que hace necesario recurrir a métodos y herramientas no convencionales, empleando tecnología y recursos de punta como los sistemas satelitales, y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's). Los medios audiovisuales, informáticos e impresos se combinarán para apoyar la tarea educativa en las modalidades escolarizada, mixta y no escolarizada contempladas en la Ley General de Educación. (González Girón, 2005).

En la siguiente tabla se muestran algunas de las universidades tanto públicas como privadas que ya ofertan programas educativos a distancia. (ALTILLO, 2012)

Tabla 1  
*Universidades que ofertan programas de educación a distancia en México*

<b>Públicas:</b>	<b>Privadas:</b>
Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD)	Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey (TECVIRTUAL)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Universidad Stratford
Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)	Centro Universitario José Vasconcelos (CUJV)
Universidad Interactiva y a Distancia del E. de Guanajuato (UNIDEG)	Univ. de Educación a Distancia de América Latina (UNEDAL)
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG)	Universidad Mexicana de Educación a Distancia (UMED)
Universidad de Guadalajara (UDGVIRTUAL)	Universidad Virtual Anáhuac (UVA)
Universidad Veracruzana Virtual (UV)	Universidad La Salle (ULSA)
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH)	Universidad Cuauhtemoc
Universidad Autónoma de la Laguna (UAL)	Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMOR)	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP)
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)	Universidad Virtual Hispánica de México (UVHM)
Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	EDUCANET Universidad Virtual
Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)	Universidad Siglo XXI (UNISO)
Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)	Universidad Fray Luca Paccioli (UFLP)
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)	Universidad Abierta de Tlaxcala
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX)	Universidad Atenas Veracruzana (UAV)
Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)	Universidad Tecnológica Baden Powell (UTBP)
	Universidad Génesis
	Universidad Marista de Guadalajara (UMG)
	Universidad Americana de Medicinas Alternativas
	Universidad Da Vinci
	Universidad Aztlán (UA)
	Universidad de Montemorelos (UM)
	Instituto de Estudios Universitarios (IEU)
	Centro Universitario Patria (CUP)

Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	Centro Universitario Español (CUE)
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	SEAS Estudios Superiores Abiertos
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	IEXE Universidad en Línea
Instituto Tecnológico de Aguascalientes	Universidad Tecnológica Latinoamericana (UTEL)
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)	
Programa de Educación Superior Abierta y a Distancia (ESAD)	
Centro Virtual en Administración Pública (CEVAP)	
Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)	

Con el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's) han surgido varias modalidades educativas a distancia o virtual actualmente nombrada, dentro de las cuales las más representativas son:

1. *E-learning*
2. *B-learning*

El *e-learning* es un modelo de formación a distancia que utiliza Internet como herramienta de aprendizaje. Este modelo le permite al alumno realizar el curso desde cualquier parte del mundo y a cualquier hora.

El *e-learning* se nos presenta como una de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento, sin olvidarnos de las llamadas realizadas sobre el ahorro de dinero y de tiempo que supone, o la magia del mundo interactivo en que nos introduce. (Cabero, 2006).

Autores como (Barrientos y Villaseñor, 2006) citados por (Castellanos Nieves, 2007), han definido períodos o etapas dentro del e-learning. Estos autores describen los siguientes períodos:

**Era de la capacitación orientada en el instructor (previo a 1983).** Antes de que las computadoras fuesen ampliamente usadas, el método más empleado era la capacitación presencial dada por el instructor. Esto permitía a los estudiantes salirse de sus ambientes laborales para trasladarse e interactuar con el instructor y sus compañeros. Sin embargo, esto significaba costes y bajas durante horarios laborales, haciendo que los proveedores de capacitación estuviesen constantemente buscando una mejor forma de capacitación.

**Era de la Multimedia (1984-1993).** Los avances tecnológicos de este período se materializan por medios informáticos como: el programa Windows para PC, los equipos Macintosh, CD-ROM, etc.

En un intento por hacer más transportables y visualmente atractivos los cursos basados en computador, éstos fueron entregados vía CDROM. La disponibilidad en cualquier momento y en cualquier lugar proporcionó ahorros en tiempo y coste que la anterior era no podía y ayudó a reformar la industria de la capacitación. A pesar de estos beneficios, los cursos en CD-ROM presentaron fallos en la interacción con el instructor y en presentaciones dinámicas, haciendo las experiencias lentas y menos atractivas para los estudiantes.

**Primera ola del *e-learning* (1994-1999).** Al evolucionar la Web, los proveedores de capacitación empezaron a explorar cómo estas nuevas tecnologías podrían mejorar la capacitación. El advenimiento del correo electrónico, *web browsers*, HTML, *media players*, audio/vídeo de baja fidelidad y simple Java

empezaron a cambiar la cara de la capacitación basada en la multimedia. La tutoría vía *e-mail*, intranet CBT con textos y gráficos simples y capacitación basada en web empezaron a emerger.

**Segunda ola del *e-learning* (2000-2005).** Avances tecnológicos, incluyendo aplicación de red Java/IP, acceso a anchos de banda y diseños avanzados de sitios web están revolucionando la industria de la capacitación.

Barrientos y Villaseñor, afirman que una tercera ola del *e-learning* (2005-2010) será de disonancia. La dependencia de los desarrollos tecnológicos prevalece sobre los avances en el conocimiento del aprendizaje, a pesar de que las neurociencias están en auge actualmente y, por otra parte, si bien la investigación en educación a distancia se ha orientado últimamente al aprendizaje más que a la tecnología, aún persiste en el área poca evidencia de los resultados asociados al aprendizaje y predominan estudios de casos, con experiencias exitosas aisladas y limitadas en su replicación. (Barrientos y Villaseñor, 2006) citados por (Castellanos Nieves, 2007).

En la siguiente figura se presentan los elementos esenciales para la estructura del *e-learning*. (Bustamante, 2011)



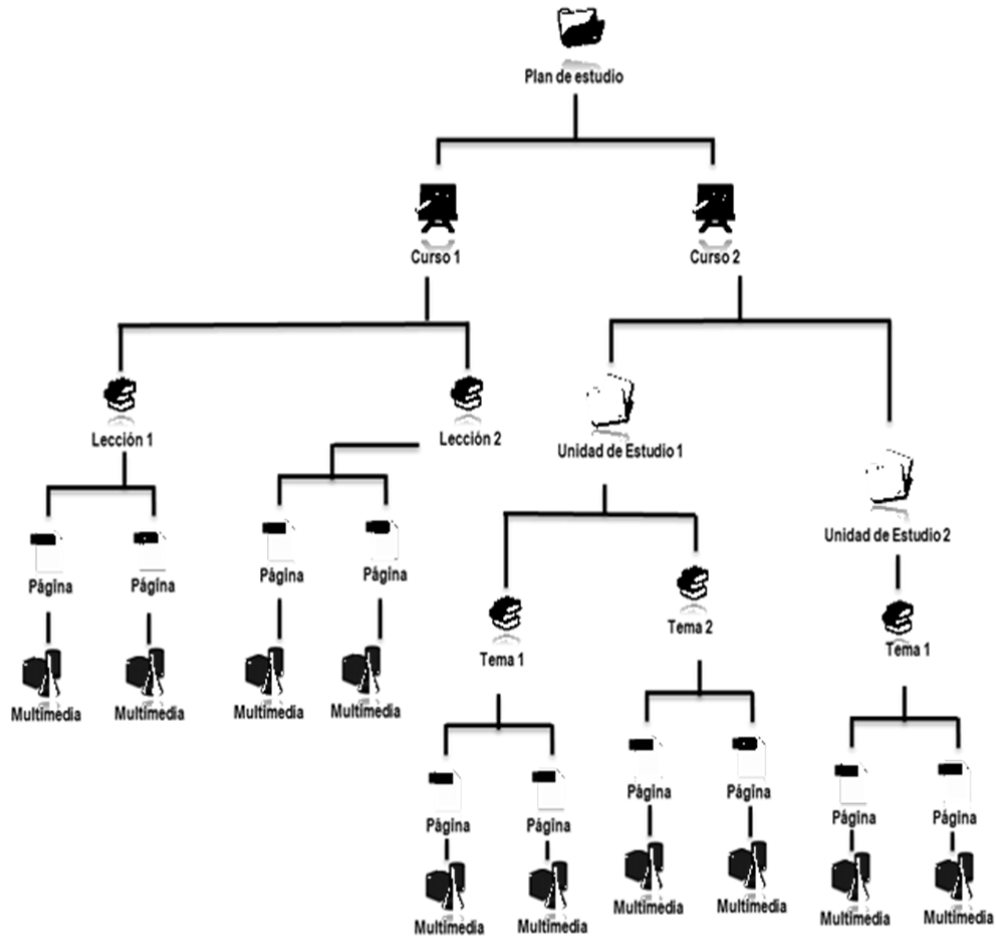


Figura 1 Elementos esenciales del *e-learning*

A continuación se presentan las principales ventajas y desventajas del *e-learning* de acuerdo con: (Fallas, 2010)

### **Ventajas del *e-learning***

- Socialización de la información que se está estudiando: el *e-learning* mediante sus herramientas de socialización, permite compartir ampliamente entre todos los participantes la materia que se está estudiando.
- Evidencia de los aportes, trabajos y/o evaluaciones: de una manera más simple, segura y centralizada se deja evidencia de los aportes de los participantes.

- Herramientas pedagógicas y académicas que facilitan los procesos de aprendizaje: por su propia forma de funcionar el e-learning, facilita el aprendizaje para muchas personas, además de permitir la enseñanza con audio, lecturas, imágenes, entre otras.
- Relación tutor/estudiante: a pesar de la virtualidad, genera una importante cercanía entre los tutores y los estudiantes.
- Menor inversión: para diferentes organizaciones, brindar los cursos de manera virtual significa un importante ahorro en la inversión requerida.
- Flexibilidad de horario: faculta a los profesores y estudiantes, atender las responsabilidades de acuerdo a conveniencia de horario.
- Rompe la barrera de la distancia: permite que los profesores y estudiantes puedan ejecutar su rol independientemente del lugar geográfico donde se encuentren. Es posible para aquellos usuarios que tengan que viajar, puedan seguir participando del curso e incluso para muchos puede representar un importante ahorro en tiempo.
- Mayor participación: el e-learning genera más y mejores espacios para amplia participación por parte de todos los participantes. Motiva incluso a que los estudiantes construyan conocimiento.

### **Desventajas del *e-learning***

- Es un problema si no se cuenta con Internet: en definitiva este es un gran problema, aunque cada vez existen más y mejores formas para hacer uso de Internet. Esta característica podría no tomarse en cuenta, si se quiere hacer una comparación con condiciones parecidas. Este es un problema principalmente en zonas rurales.
- Internet es caro: Todavía en nuestras sociedades, y para muchas personas el Internet no es accesible económicamente.

- Se requiere de inversión: para iniciar con este proceso y esta metodología, se requiere invertir en tener la plataforma adecuada.

- No hay suficiente experticia: hay poco personal suficientemente capacitado para llevar procesos exitosos. No hay muchos docentes con dominio del tema, por lo que ni siquiera hay convicción de un importante público de esta metodología.

- Resistencia al cambio: nos encontramos en etapas tempranas con el uso de estos métodos y el cambio que representa puede causar resistencia. Todavía seguimos apegados a viejos esquemas, estructuras y paradigmas.

- Poco apoyo de tomadores de decisiones: no hay suficiente esfuerzo y apoyo por parte de entes y entidades con capacidad de hacer cambios importantes, con estos patrocinios se tendrían mejores avances.

- Distracciones por Internet: para muchas personas Internet representa muchas distracciones, lo que no le ayudará en su proceso de aprendizaje. Siendo que se tiene más flexibilidad con respecto al tiempo que se invierte en el curso, requiere de métodos de administrar adecuadamente el tiempo, para invertir el tiempo necesario.

Como ya se había mencionado en México los problemas mas comunes que se presentan en la implementación del e-learning en los centros educativos son:

- El desconocimiento de este tipo de aprendizaje.
- La apatía del profesorado para actualizarse en el uso de estas tecnologías.
- El poco compromiso de las instituciones de educación publica para la adquisición de recursos tecnológicos.
- La falta de capacitación al profesorado en las instituciones.
- En algunas zonas no existe el acceso a una conexión a internet.

En las siguientes figuras se muestra la población que tiene accesibilidad a internet a nivel mundial y posteriormente en América Latina y el Caribe. (Islas & Arribas, 2011)

<b>Total de habitantes, total de usuarios de Internet y penetración de Internet en la población mundial</b>			
<b>Región</b>	<b>Población estimada</b>	<b>Usuarios de Internet</b>	<b>Penetración % población</b>
<b>África</b>	<b>1,013,779,050</b>	<b>110,931,700</b>	<b>10.9%</b>
<b>Asia</b>	<b>3,834,792,852</b>	<b>825,094,396</b>	<b>21.5%</b>
<b>Europa</b>	<b>813,319,511</b>	<b>475,069,448</b>	<b>58.4%</b>
<b>AL y el Caribe</b>	<b>592,566,972</b>	<b>204,689,836</b>	<b>34.5%</b>
<b>Norteamérica</b>	<b>344,124,450</b>	<b>266,224,500</b>	<b>77.4%</b>
<b>Medio Oriente</b>	<b>212,336,924</b>	<b>63,240,946</b>	<b>29.8%</b>
<b>Oceanía</b>	<b>34,700,201</b>	<b>21,263,990</b>	<b>61.3%</b>
<b>Totales</b>	<b>6,845,609,960</b>	<b>1,966,514,816</b>	<b>28.7%</b>

*Tabla 1. Fuente: Internet World Stats.<sup>2</sup>*

*Figura 2 Usuarios de internet a nivel mundial*

Población y total de usuarios de Internet en América Latina y el Caribe			
País	Población estimada	Total usuarios de Internet	Penetración de Internet
Argentina	41,343,201	26,614,813	64.4%
Bolivia	9,947,418	1,102,500	11.1%
Brasil	201,103,330	75,943,600	37.8%
Chile	16,746,491	8,369,036	50.0%
Colombia	44,205,293	21,529,415	48.7%
Costa Rica	4,516,220	2,000,000	44.3%
Cuba	11,477,459	1,605,000	14.0%
Ecuador	14,790,608	2,359,710	16.0%
El Salvador	6,052,064	975,000	16.1%
Guatemala	13,550,440	2,280,000	16.8 %
Honduras	7,989,415	958,500	12.0%
México	112,468,855	30,600,000	27.2%
Nicaragua	5,995,928	600,000	10.0%
Panamá	3,410,676	959,900	28.1 %
Paraguay	6,375,830	1,000,000	15.7 %
Perú	29,907,003	8,084,900	27.0%
Puerto Rico	3,978,702	1,000,000	25.1 %
Rep. Dominicana	9,823,821	3,000,000	30.5 %
Uruguay	3,510,396	1,855,000	52.8%
Venezuela	27,223,228	9,306,916	34.2%

**Tabla 3. Fuente: Internet World Stats.**

*Figura 2* Usuarios de internet en Latinoamérica y el Caribe

En concordancia a lo mencionado en México se ha tenido que recurrir a buscar otras modalidades educativas en línea tales como el *b-learning*, debido a la poca accesibilidad de internet.

Es natural relacionar el concepto de *blended learning* con el de *e-learning*, y por lo tanto con el uso de Internet y las nuevas tecnologías digitales, lo que incluso algunos prefieren denominar como *blended e-learning*. Pero entonces para poder entender el concepto de *blended learning* es preciso relacionar el proceso tecnológico y social de cambio en la sociedad actual con los procesos de cambio e innovación

que se están dando en la educación. Con "procesos de cambio tecnológico-social" se pretende remarcar especialmente el cambio que se da a partir de la era de la informatización no solo desde una perspectiva de su capacidad técnica, sino viendo la tecnología de una forma más amplia. (Aeillo & Willem, 2004)

El *Blended Learning* (BL) puede ser visto desde varias ópticas, como una estrategia o como una nueva modalidad de educación, pero lo que si es cierto, es que el BL es la integración de una serie de herramientas que permiten que el concepto de aula adquiera un nuevo contexto. Ahora el estudiante que asiste a clases presenciales disfruta de las bondades de esta modalidad, como lo es el contacto directo con el académico, y además, también aprovecha las ventajas de la universidad virtual, haciendo uso de una plataforma en donde se subirán recursos, se discutirá de forma síncrona (Chats) y asíncrona (Foros), y se pueden utilizar las aulas virtuales. (Lagunes Domínguez, Contreras Ruiz, & Flores García).

La incorporación de las TICs en el aula ha supuesto un cambio en la enseñanza tradicional a nivel metodológico y actitudinal tanto para los profesionales de la enseñanza, como para los propios alumnos (Romero, 2006) citado por (González Mariño, 2006).

Recientemente esta innovación a dado lugar a un nuevo modelo denominado *Blearning* (*Blended Learning*), donde no se trata solo de agregar tecnología a la clase, sino de reemplazar algunas actividades de aprendizaje con otras apoyadas con tecnología (Rosas, 2005) citado por (González Mariño, 2006).

Para Bartolomé (2004) la idea clave es la de selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa. Esto es completamente cierto ya que cada nivel

educativo requiere y precisa de distintos medios para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

El término “*blended learning*” sigue una tendencia con una marcada raíz procedente del campo de la Psicología escolar en la que destaca el término “aprendizaje” como contrapuesto al de “enseñanza”. (Bartolomé, 2004)

De acuerdo a estudios realizados por Bartolomé (2004), *Blended learning* no surge del e-learning sino desde la enseñanza tradicional ante el problema de los elevados costos.

En el artículo publicado por NIIT *Designing a Blended Learning Solution*, Valiathan (2002) citado por (González Mariño, 2006) intenta clasificar la variedad de aproximaciones de *Blended Learning* en tres categorías principales.

1. Enfoque en Habilidades
2. Enfoque en Actitudes
3. Enfoque en Competencias

#### **El modelo con enfoque en habilidades**

Este modelo de B-Learning se puede definir como una aproximación de aprendizaje que combina aprendizaje a su propio paso (WBT/CBT, documentos, libros) con apoyo al aprendiz por medio de interacciones con el facilitador a través de email, foros de discusión, sesiones presenciales guiadas por el instructor entre otras técnicas. Para desarrollar habilidades y conocimientos específicos.

El propósito del aprendizaje a su propio paso combinado con apoyo del facilitador, es asegurar el cumplimiento de los módulos de aprendizaje diseñados para que el alumno los estudie a su propio paso. Además el apoyo del facilitador ayuda a que el aprendiz no se sienta solo y pierda motivación en el proceso.

### **El modelo con enfoque en actitudes**

El modelo de *B-learning* con enfoque en actitudes, se define como una aproximación de aprendizaje en la que se mezcla o combinan eventos de aprendizaje, por medio de sesiones presenciales con instructor en el salón de clases y laboratorios de aprendizaje guiados por el instructor, con interacciones y discusiones facilitadas con tecnología, como foro de discusión y aulas virtuales, para desarrollar actitudes y conductas específicas entre los aprendices.

Cuando se espera desarrollar actitudes y conductas es necesaria la inclusión de aprendizaje colaborativo facilitado a través de sesiones cara a cara o actividades colaborativas basadas en tecnología. Por ejemplo, el contenido referente a la interacción y negociación con el cliente, es mejor presentarlo en dinámicas de juego de roles donde los participantes puedan interactuar entre sí. Sin embargo, el desarrollo de otras conductas y actitudes como la reflexión crítica se pueden presentar mejor a través de grupos o trabajo en equipo apoyado con herramientas colaborativas basadas en tecnología como el foro de opinión y aula virtual.

### **El modelo con enfoque en competencias**

El modelo con enfoque en competencias se refiere a la aproximación de aprendizaje que combina una variedad de eventos de aprendizaje con apoyo de tutorías para facilitar la transmisión de conocimiento tácito.

En la presente era del conocimiento en el trabajo, el éxito depende en que tan rápida y apropiadamente los empleados toman decisiones en el lugar de trabajo. Gran parte del proceso de toma de decisiones es guiado por hechos y principios, donde se aplica el conocimiento tácito que los expertos tienen mientras toman decisiones. Este conocimiento es crucial para el desempeño exitoso de cualquier tarea.



Los aprendices simplemente absorben ese conocimiento tácito observando la forma en que los expertos trabajan e interactuando con ellos. El modelo con enfoque en competencias se centra en capturar y transmitir ese conocimiento tácito por medio de tutorías, basadas en tecnología y cara a cara, para desarrollar competencias laborales.

Las ventajas y desventajas que se presentan por la adopción del *b-learning* como modalidad educativa de acuerdo con (Contreras, 2010) son:

**Ventajas:**

Aumentan el interés de los alumnos.

Promueve el pensamiento crítico.

Favorece la adquisición de destrezas sociales.

Promueve la comunicación.

Promueve la coordinación.

Promueve y favorece la interacción.

Mejora el logro académico.

Estimula el uso del lenguaje.

Promueve el uso de la narrativa (historia).

Permite mejorar la autoestima.

Permite desarrollar destrezas de autodescubrimiento.

Sinergia en la ejecución de ciertas tareas.

Forza a los estudiantes a ser más explícitos con otros en sus: Intenciones, Metas, Planes y Entendimiento de la tarea.

**Desventajas:**

Riesgo en primeras experiencias: Si los participantes (tanto alumnos como maestros) no han tenido experiencias previas de aprendizaje colaborativo, las primeras prácticas de AC con las que se encuentren, les pueden resultar difíciles, debido a la exigencia de romper con hábitos adquiridos durante años de trabajo individual y a la necesaria adquisición de nuevas técnicas de aprendizaje. De tal suerte que estas primeras iniciativas son críticas, ya que si el estudiante pasa por una mala experiencia (equipos de trabajo poco integrados, falta de coordinación, exclusión de participantes, mala planeación por parte del instructor, etc.), podría crearse una mala percepción sobre la naturaleza del aprendizaje colaborativo.

Curva de aprendizaje variable de aplicaciones colaborativa: Actualmente, muchas de las iniciativas de aprendizaje colaborativo requieren de una o varias herramientas informáticas (frecuentemente con capacidades de trabajo a distancia, ya sea síncrona o asíncronamente) para su implementación. Aunque la facilidad de uso suele ser un objetivo primario de las aplicaciones orientadas al trabajo colaborativo, necesariamente existe una curva de aprendizaje por parte de los participantes, la cual es variable, y está en función del "conocimiento informático" previo. De manera que esta curva puede resultar muy pronunciada si el alumno no ha usado antes una computadora, o si la ha usado para tareas muy básicas. Tal factor debe ser tomado en cuenta por el instructor, de lo contrario, una práctica o ejercicio colaborativo bien intencionado podría no alcanzar los objetivos deseados (o desviarse de los planteados originalmente). Lo anterior también implica que una iniciativa que haya tenido éxito bajo ciertas circunstancias, podría no tenerlo en otras, menos favorables.

Dependencia de la infraestructura computacional: Por otro lado, se parte del hecho de que la tecnología no es perfecta, sobre todo cuando hablamos de aplicaciones que trabajan sobre redes. En este sentido, se deben tomar en cuenta aspectos técnicos (generalmente no relacionados con el tema de aprendizaje) tales como la disponibilidad de acceso a Internet de los participantes, capacidad de procesamiento de servidores, ancho de banda, capacidad y disponibilidad de las computadoras de escritorio, disponibilidad del personal de soporte técnico de redes y sistemas operativos, entre otros. Por tanto, las iniciativas de AC tienen una estrecha dependencia de la infraestructura tecnológica.

Riesgo de una percepción de informalidad: Dado que el aprendizaje colaborativo tiene una fuerte dosis de "socialización" y a que son comunes los esquemas no presenciales, o asíncronos, el participante puede tener la percepción de que el trabajo no requiere de la participación y compromiso propios de una asignatura tradicional.

Si esta modalidad educativa se emplea en la impartición de cursos a nivel maestría y/o doctorado, se elevaría el nivel de ingreso de los profesionistas y por consecuencia su calidad de vida y por consecuencia se apoyaría en el desarrollo del país.

Cursar un postgrado es un *plus* en el currículo, pues "actualmente los mejores puestos son para quienes estén actualizados, alertas al cambio y con la capacidad de aplicar nuevas técnicas ante escenarios reales", indica David García Junco, director de Educación Continua de la Universidad Iberoamericana (UIA). (CNNEXPANSIÓN, 2009).

En la siguiente tabla se muestra la población escolar en México a nivel posgrado hasta el año 2009. (ANUIES, 2009)

Tabla 2  
*Población escolar por niveles de enseñanza*

Población escolar por niveles de enseñanza								
ENTIDAD	ESPECIALIDAD		MAESTRÍA		DOCTORADO		TOTAL	
FEDERATIVA	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%
AGUASCALIENTES	228	0,1	1.236	0,7	99	0,1	1.563	0,8
BAJA CALIFORNIA	972	0,5	4.326	2,3	851	0,5	6.149	3,3
BAJA CALIFORNIA SUR	3	0,0	512	0,3	169	0,1	684	0,4
CAMPECHE	159	0,1	820	0,4	5	0,0	984	0,5
CHIAPAS	281	0,2	2.729	1,5	188	0,1	3.198	1,7
CHIHUAHUA	320	0,2	4.622	2,5	376	0,2	5.318	2,9
COAHUILA	461	0,2	3.229	1,7	466	0,3	4.156	2,2
COLIMA	184	0,1	317	0,2	94	0,1	595	0,3
DISTRITO FEDERAL	17.464	9,4	26.006	14,0	7.541	4,1	51.011	27,5
DURANGO	328	0,2	1.488	0,8	204	0,1	2.020	1,1
GUANAJUATO	2.344	1,3	6.740	3,6	822	0,4	9.906	5,3
GUERRERO	82	0,0	1.227	0,7	99	0,1	1.408	0,8
HIDALGO	985	0,5	1.358	0,7	104	0,1	2.447	1,3
JALISCO	3.494	1,9	7.547	4,1	720	0,4	11.761	6,3
MEXICO	3.837	2,1	9.720	5,2	1.219	0,7	14.776	8,0
MICHOACAN	335	0,2	2.554	1,4	270	0,1	3.159	1,7
MORELOS	398	0,2	2.467	1,3	540	0,3	3.405	1,8
NAYARIT	167	0,1	358	0,2	36	0,0	561	0,3
NUEVO LEON	959	0,5	9.890	5,3	725	0,4	11.574	6,2
OAXACA	329	0,2	712	0,4	116	0,1	1.157	0,6
PUEBLA	1.794	1,0	10.713	5,8	870	0,5	13.377	7,2
QUERETARO	624	0,3	2.402	1,3	202	0,1	3.228	1,7
QUINTANA ROO	0	0,0	431	0,2	12	0,0	443	0,2
SAN LUIS POTOSI	321	0,2	1.670	0,9	171	0,1	2.162	1,2
SINALOA	752	0,4	742	0,4	65	0,0	1.559	0,8
SONORA	194	0,1	5.062	2,7	494	0,3	5.750	3,1
TABASCO	283	0,2	1.960	1,1	59	0,0	2.302	1,2
TAMAULIPAS	616	0,3	6.739	3,6	780	0,4	8.135	4,4
TLAXCALA	15	0,0	503	0,3	86	0,0	604	0,3
VERACRUZ	659	0,4	5.444	2,9	523	0,3	6.626	3,6
YUCATAN	642	0,3	2.158	1,2	311	0,2	3.111	1,7
ZACATECAS	564	0,3	1.510	0,8	313	0,2	2.387	1,3
		0,0		0,0		0,0		
TOTAL NACIONAL	39.794	21,5	127.192	68,6	18.530	10,0	185.516	100
Fuente: elaboración propia con datos del Formato 911.9B. Ciclo escolar 2008-2009								
La información corresponde a estudios de Posgrado								

Lo que nos muestra esta tabla es el bajo nivel de población que accede a los niveles de posgrado en México y que es necesario buscar nuevas modalidades educativas para que se puedan acceder a estos niveles.

El *b-learning* o aprendizaje híbrido es una buena opción para la adopción de modelos educativos a distancia en México en estudios de posgrado.

En México el antecedente más próximo a la educación a distancia en la modalidad *b-learning* es el proyecto de enseñanza de telesecundaria.

En México, la Dirección General de Educación Audiovisual (DGEAV), bajo la perspectiva del Licenciado Álvaro Gálvez y Fuentes y del entonces Secretario de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Licenciado Agustín Yáñez, inicia en 1965 un plan coherente y sistemático del uso de la televisión al servicio de la alfabetización. Para lograrlo, el Servicio Nacional de Educación por Televisión elaboró el esquema pedagógico original para dicha modalidad. Iniciando actividades el día 5 de septiembre de 1966, en el edificio de Donceles 100, Distrito Federal. (Calixto Flores & Rebollar Albarrán, 2008).

El objetivo original del proyecto, mismo que se mantiene hasta la fecha, es abatir el rezago educativo de la educación secundaria en comunidades rurales e indígenas, que contaran con señal de televisión; zonas con menos de 2 500 habitantes, donde el número de alumnos egresados de la primaria, y las condiciones geográficas y económicas hacían inviable el establecimiento de planteles de secundaria generales o técnicas. (Calixto Flores & Rebollar Albarrán, 2008).

Una forma de aplicar el *b-learning* dentro del ámbito educativo es el uso de videoconferencias.

La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite mantener reuniones entre colectivos dispersos a los que se les ofrece la misma información, en forma síncrona, y, prácticamente, en tiempo real. Esta comunicación se puede hacer punto a punto, entre dos interlocutores, o multipunto, donde pueden estar conectadas simultáneamente personas de distinto lugares del mundo.

Frente a otros planteamientos como la conferencia telefónica, la videoconferencia permite la inclusión de imágenes que apoyan o complementan las exposiciones, tanto reales como procedentes de otros recursos visuales: cámaras lectoras, vídeo o programas de presentación. La televisión, terrestre o vía satélite, nos permite incluir estos recursos, y con mucha más calidad, pero no hace posible el retorno o la inter-acción continua entre los participantes en la sesión, lo que impide la comunicación y deja restringida ésta un proceso de información. (Bravo Ramos)

Sus características psicopedagógicas y comunicacionales son: (Morales Velázquez)

- La videoconferencia es un recurso altamente aprovechable en educación, puesto que se puede diseñar para transmitir contenidos a una población estudiantil dispersa o concentrada en varias sedes educativas llamadas teleaulas.
- El tratamiento audiovisual de la temática a través del recurso de la televisión, debe fundamentarse en las necesidades del currículo.
- Las necesidades formativas de los estudiantes, tanto en la temática como en la recepción, deben ser prioritarias al planear la conferencia.

- La planeación de videoconferencias generalmente está enfocada a la educación de adultos, la capacitación, la educación abierta y a distancia, la educación superior y la actualización profesional.
- El tratamiento de los contenidos educativos en las videoconferencias se orienta preferentemente a la información actualizada, o del "estado del arte" en el tema.
- En una videoconferencia es importante la presencia de los expertos en la temática, no solamente de los docentes que estudian el tema a partir de lo que generan dichos expertos.
- Como espacio constructor de conocimientos, la videoconferencia debe generar procesos de autoaprendizaje y búsqueda del conocimiento mediante el estudio independiente.
- El rango fundamental de las videoconferencias (al igual que cualquier teleconferencia) es mantener la posibilidad de interacción entre los participantes.

El tiempo real de transmisión hace que la videoconferencia se ofrezca y se aproveche una sola vez, dada la necesidad de mantener la interacción entre todos los participantes, lo cual no es posible cuando la conferencia se transmite en tiempo diferido.

- Es importante el aprovechamiento del recurso multimedial que implica la combinación del video con los recursos informáticos y telemáticos para poder diversificar la exposición de los contenidos.
- Debido a los altos costos de transmisión, las videoconferencias son poco usuales como espacios de asesoría. Sin embargo, es frecuente su

programación al introducir un curso o en momentos cuidadosamente elegidos para sensibilizar y motivar a los participantes, estrechar vínculos y consolidar un tema.

- Al adaptar los contenidos de los cursos a la videoconferencia, es necesario cuidar al menos tres elementos: ser conciso, establecer mecanismos demostrativos de la temática y mantener una exposición ágil y diversificada del tema. La videoconferencia necesita de un entrenamiento previo de quienes transmiten los contenidos en: el lenguaje del medio, los requerimientos básicos de la transmisión, la estructura y el plan del programa, las condiciones de la producción y la expresión ante las cámaras de televisión.
- Los alumnos también necesitan un entrenamiento previo en cuanto al lenguaje del medio y la recepción activa orientada hacia el aprendizaje. Hay que pasar de la actitud de "ver" la televisión a la participación y la utilización del medio para aprender.
- Es necesaria la planeación de tiempos y espacios dentro de la transmisión, para ayudar al estudiante a reflexionar acerca de la información presentada, animándolo a construir sus propios cuestionamientos y significados de los contenidos. Llenar completamente el tiempo de transmisión con palabras, sonidos e imágenes puede ser un error para lograr el aprendizaje.

El propósito en el uso de la videoconferencia como herramienta didáctica, es lograr cambios y crecimiento en el aprendizaje de los y las participantes, donde lo



tecnológico y lo pedagógico se articulen tejiendo redes visibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia. (Morales Bonilla, 2004)

Las nuevas formas de información y comunicación, expresadas en la nueva práctica educativa, con el fortalecimiento y consolidación de redes en línea de unidades, centros y campus universitarios, permitan organizar y definir objetivos, estrategias didácticas, facilitar el aprendizaje, para que el y la estudiante desarrollen experiencias con significados, generen reflexión y discusión, apoyados en los materiales didácticos, con la guía y orientación del tutor y la tutora, y con la motivación constante hacia la interacción, que posibiliten crear y desarrollar ambientes de aprendizaje para descubrir visualmente a los y las demás, y se entreteja un vínculo de relaciones socio académicas (Morales Bonilla, 2004)

Los elementos que integran un sistema de videoconferencia son: (Universidad Autónoma de Yucatán, 2012)

**Dispositivo de control.** Puede ser: tableta de control, teclado, mouse, pantalla sensible al tacto o control remoto. Este dispositivo controla el sistema principal y el equipo periférico.

**Cámara robótica.** Es la cámara incluida en cualquier equipo, ésta es manejada a través de la tableta de control. Son las utilizadas para llevar a cabo la videoconferencia, es decir, las que van a captar la imagen de los participantes para transmitirla al otro extremo. Estas cámaras pueden ser fijas o motorizadas, y suelen estar situadas, bien encima del monitor, bien debajo de éste, cuando se trata de sistemas compactos.

También se utilizan cámaras de documentos para la visualización de documentos escritos, gráficos, diapositivas, elementos sólidos, etc. La mayoría de

equipos admiten cámaras auxiliares, de modo que la videoconferencia pueda ser más flexible. La salida de vídeo puede ser conectada a un cañón de proyección y/o a un magnetoscopio, pudiéndose grabar la videoconferencia. Casi todos los modelos admiten la conexión de proyectores de transparencias, cámaras de documentos, fax, y ordenadores personales.

**CODEC (codificador/decodificador, también compresor/decompresor).**

Este dispositivo convierte las señales de vídeo y audio en señales digitales, es considerado el corazón del sistema de videoconferencia. Se encarga de comprimir/descomprimir la señal analógica que va a ser transmitida a través de la red digital.

La mayoría de los equipos de videoconferencia también pueden compartir aplicaciones de ordenador, tales como, hojas de cálculo, procesadores de texto, etc. Esto quiere decir que a la vez que compartimos audio y vídeo, podemos estar trabajando a la vez con un mismo documento, hacer anotaciones sobre él, modificar campos, tomar notas, etc. Es el codificador/decodificador que se encarga de transformar las señales analógicas en digitales de audio y vídeo, comprime la señal y la multiplexa para poder transmitirla, en el otro extremo se realiza el trabajo inverso para poder desplegar y reproducir los datos enviados. Este se encuentra en la cámara de videoconferencia

**Micrófonos.** Capta el audio que se envía al otro sitio. Pueden ser de sobremesa, de mano, sin hilos, etc. Los más utilizados son omnidireccionales.

**Uno o más monitores.** En ellos se puede observar a los participantes del sitio local y de los sitios a distancia, así como gráficas, fotografías, Odiapositivas, videos, etc.

Los equipos más completos llevan dos monitores. En cada monitor se puede ver una ventana, por la que se monitoriza la imagen local que se está transmitiendo. Estos monitores pueden ser de formato pal o vga y dependiendo de las necesidades del usuario pueden tener medidas de 15",17",27",29", y 35".

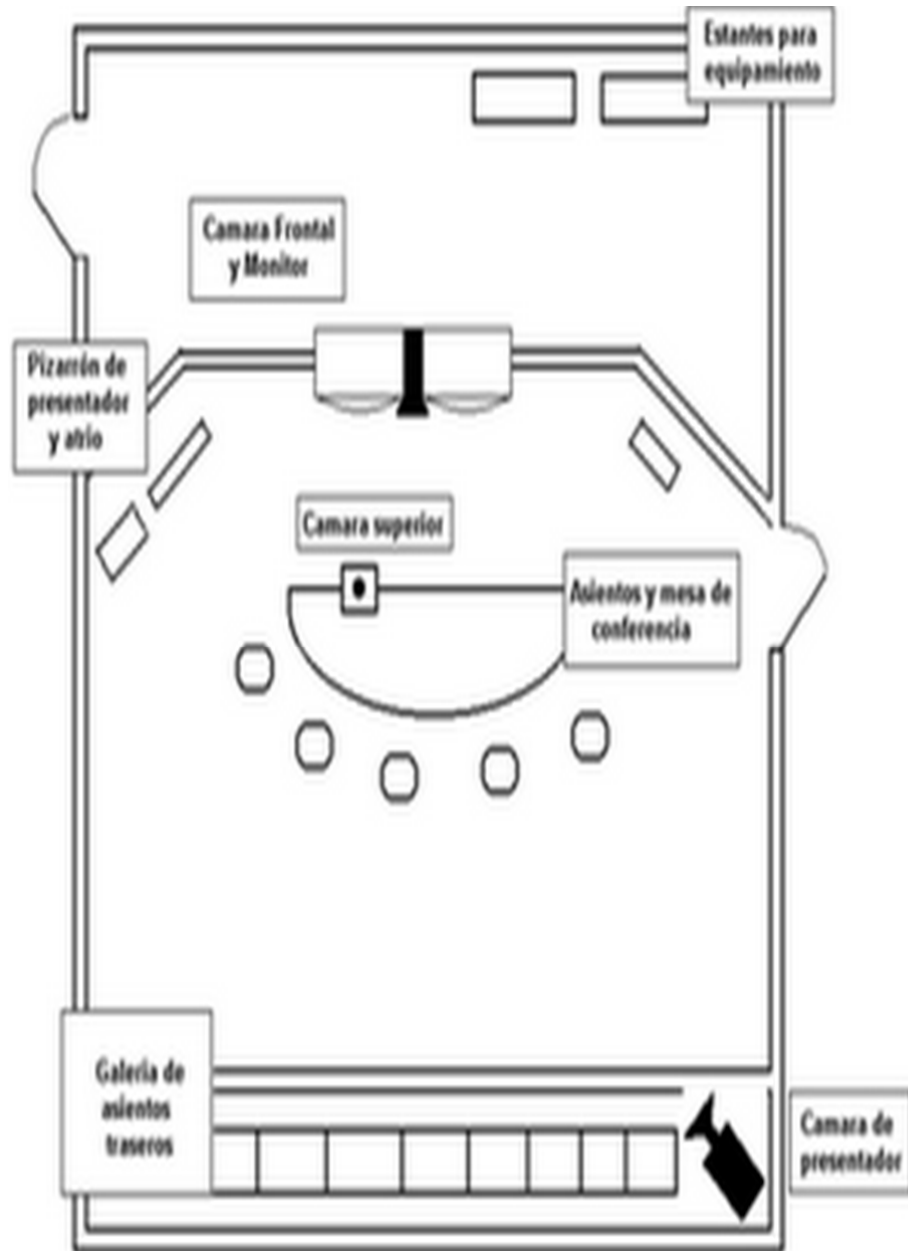
**Software del sistema de videoconferencia.** Es el programa que permite la acción conjunta de los elementos que integran al sistema de videoconferencia.

**Dispositivo de comunicación.** Es el dispositivo al que llega la señal digital desde el CODEC y la envía por el canal de transmisión (microondas fibra óptica, etc.) Lo que permite enviar y recibir la señal a los sitios remotos.

**Canal de transmisión.** Todo sistema de videoconferencia requiere de un canal para transmitir la señal de audio y vídeo a otro sitio, este puede ser; cable coaxial, microondas, fibra óptica, satélite, etc. La red de comunicaciones.- es el medio que proporciona una conexión digital bidireccional y de alta calidad entre los puntos que se van a conectar.

**Sala de videoconferencia (espacio).** Es el área especialmente acondicionada tanto en acústica e iluminación para alojar el equipo y realizar las sesiones. El nivel de confort de la sala mejora la calidad del encuentro. Es el área especialmente acondicionada en la cual se alojará el personal de la conferencia, así como también, el equipo de control, de audio y de vídeo, que permitirá el capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia los puntos remotos. El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es la sala que más se asemeja a una sala normal.

**Personal calificado.** Es indispensable que cada sitio, cuente al menos con una persona que posea los conocimientos necesarios de telecomunicaciones y operación técnica del equipo.



*Figura 4* Arreglo básico de una sala de videoconferencia (Salazar, 2009)

En México se han creado instituciones para atender las necesidades del país y apoyar al desarrollo del mismo tales como los institutos tecnológicos.

Los primeros institutos tecnológicos surgen en México en 1948, cuando son creados los Institutos Tecnológicos (IT) de Chihuahua y Durango. Muy poco tiempo después son establecidos los de Saltillo (1951) y Ciudad Madero (1954). Hacia 1955, estos primeros cuatro tecnológicos atienden una población escolar de 1,795 alumnos, de los cuales 1,688 eran hombres y sólo 107 mujeres. En 1957 se establece el IT de Orizaba y los institutos tecnológicos son desincorporados del Instituto Politécnico Nacional pasando a depender directamente de la Secretaría de Educación Pública.

En 1958 aparece el libro *La Educación Técnica en México. Institutos Tecnológicos Regionales*, editado por la Secretaría de Educación Pública, libro que marca la desincorporación plena de los IT y el inicio de una nueva etapa caracterizada por la respuesta que darán estas instituciones a las necesidades propias del medio geográfico, social y del desarrollo industrial de la zona en que se ubican.

Al llegar a sus veinte años de existencia, los diecisiete IT existentes estaban presentes ya en catorce estados de la República. En la década siguiente (1968-1978) se fundarán otros 31 institutos tecnológicos distribuidos ahora en veintiocho entidades del país para alcanzar un total de 48 IT en 1978. Durante esta década se crearon los centros de investigación y apoyo a la educación tecnológica, como el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Tecnológica (CIIDET, 1976) en Querétaro y el primer Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), en Celaya.

En 1976 se crea el Consejo Nacional del Sistema Nacional de Educación Técnica (COSNET) que ofrece un nuevo panorama de organización y con él surge el

Sistema Nacional de Educación Tecnológica, de la cual los Institutos Tecnológicos serán parte importante al integrar el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT).

De 1978 a 1988 se crean doce nuevos tecnológicos y tres Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo. La investigación y los postgrados se desarrollan con gran intensidad gracias a la creación de los Centros Regionales de Estudios de Graduados e Investigación Tecnológica (CREGIT) que se van instituyendo paulatinamente en cada uno de los planteles. Para 1988 los IT atenderán una población escolar de 98,310 alumnos, misma que en los cinco años siguientes crecerá hasta 145,299, atendidos por una planta docente de 11,229 profesionales y 7,497 empleados de personal de apoyo.

En 1990 nace el sistema de institutos tecnológicos descentralizados o estatales, bajo esquemas distintos a los que operaban en los IT federales ya que cuentan además con la participación de los estados y municipios en que se ubican.

En el año 2006 se reestructuró el Sistema Educativo Nacional por niveles, lo que trajo como resultado la integración de la Subsecretaría de Educación Superior (SES), transformando a la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT) en Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST).

Actualmente (enero de 2008) el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos está constituido por 218 Institutos Tecnológicos, que por su vocación institucional son: 185 tecnológicos industriales, veinte agropecuarios, seis de ciencia y tecnología del mar y uno de carácter forestal. Además cuenta con seis centros especializados: cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo, un Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo de la Educación Tecnológica

(CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) mismos que atienden a una población escolar que llega a los 340, 000 estudiantes en todo el territorio nacional. Su director general es el doctor Carlos Alfonso García Ibarra. (Instituto Tecnológico de Tijuana, 2008).

En 1990 nace el sistema de institutos tecnológicos descentralizados o estatales, bajo esquemas distintos a los que operaban en los IT federales ya que cuentan además con la participación de los estados y municipios en que se ubican.

La matrícula total es de 147,308 en el semestre agosto-diciembre 2010.

El primer tecnológico descentralizado fue el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, el cual, a 20 años de actividades, ha logrado figurar entre las mejores instituciones de educación superior de la zona metropolitana.

Una prueba de ello, es la distinción que en cuatro ocasiones consecutivas, desde el 2004 al 2008, ha recibido de parte del Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública, por contar con programas académicos de calidad certificada, en las carreras que imparte, estas son las siguientes: (Tecnológica, Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados, 2011)

- Ingeniería Química
- Ingeniería Electrónica y Telemática
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Sistemas Computacionales
- Licenciatura en Contaduría
- Licenciatura en Informática

Dentro de estos Institutos Tecnológicos se encuentra el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI).

El Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) es un organismo público descentralizado del Estado de México creado por Decreto el 28 de agosto de 1997 con personalidad jurídica y patrimonio propios.

Tiene por objeto formar profesionales, docentes e investigadores a través de programas educativos acreditados y realizar proyectos científicos y tecnológicos. Se vincula con los sectores público, privado y social para consolidar el desarrollo de la comunidad y promover la cultura tecnológica regional, estatal, nacional y universal. (TESCI, Pagina web del TESCOI, 2009).

En el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) desde el año 2010 se iniciaron los trabajos para aperturar la Maestría en Mecatrónica con orientación profesional como parte de los retos institucionales presentados en el primer informe de actividades del M. en E. Salvador Herrera Toledano, Director del TESCOI. (TESCI, 2009, pág. 66), esta Maestría contará con tres líneas de trabajo las cuales son:

- Control de Procesos
- Manufactura Avanzada
- Manipuladores Industriales.

Las estructuras curriculares de cada línea de trabajo son las siguientes: (TESCI, Solicitud de Apertura del Programa de Maestría en Mecatrónica, 2012)



MANUFACTURA AVANZADA

**PLAN SEMESTRAL**

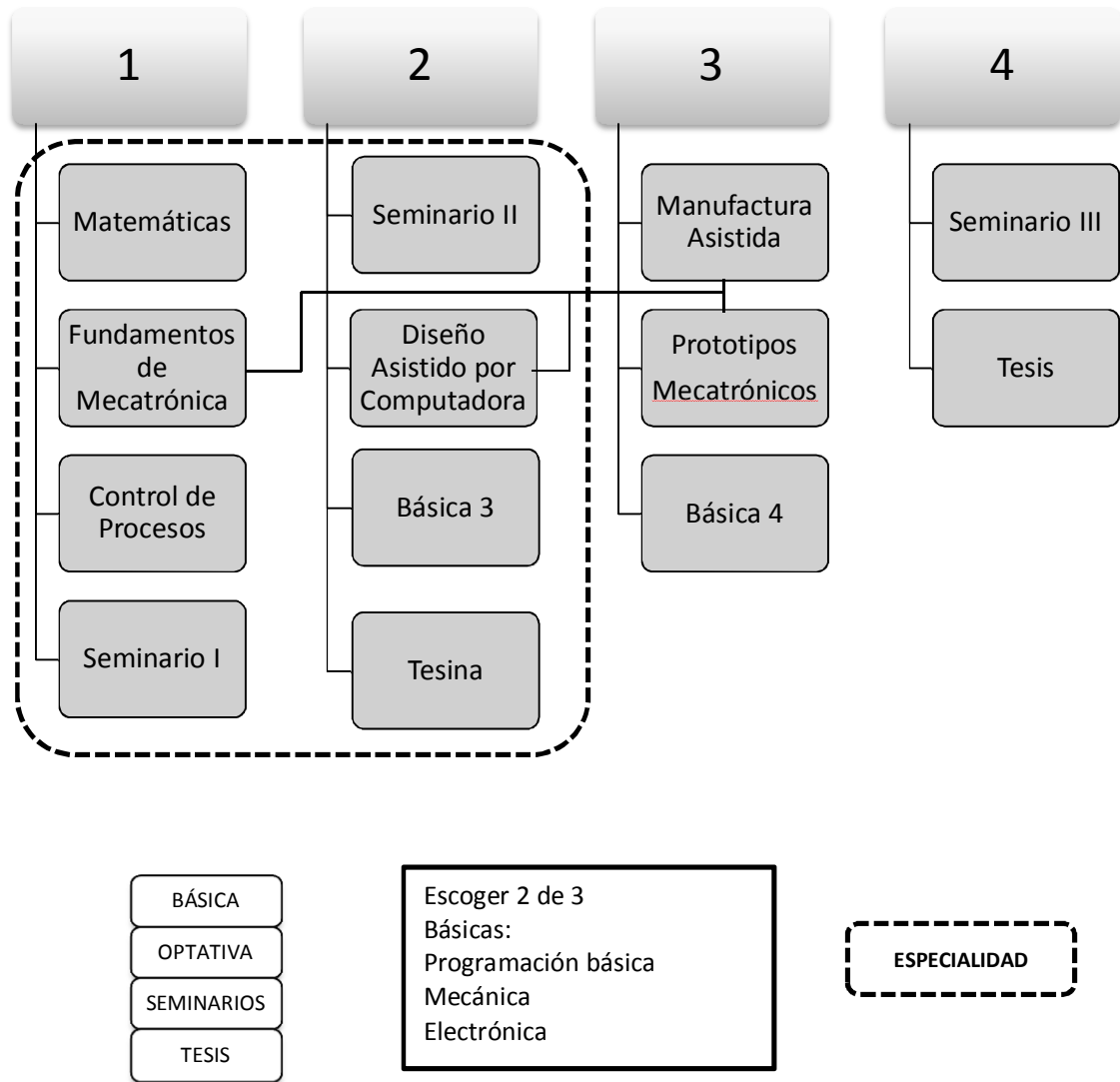


Figura 5 Mapa curricular Manufactura avanzada

## MANIPULADORES INDUSTRIALES

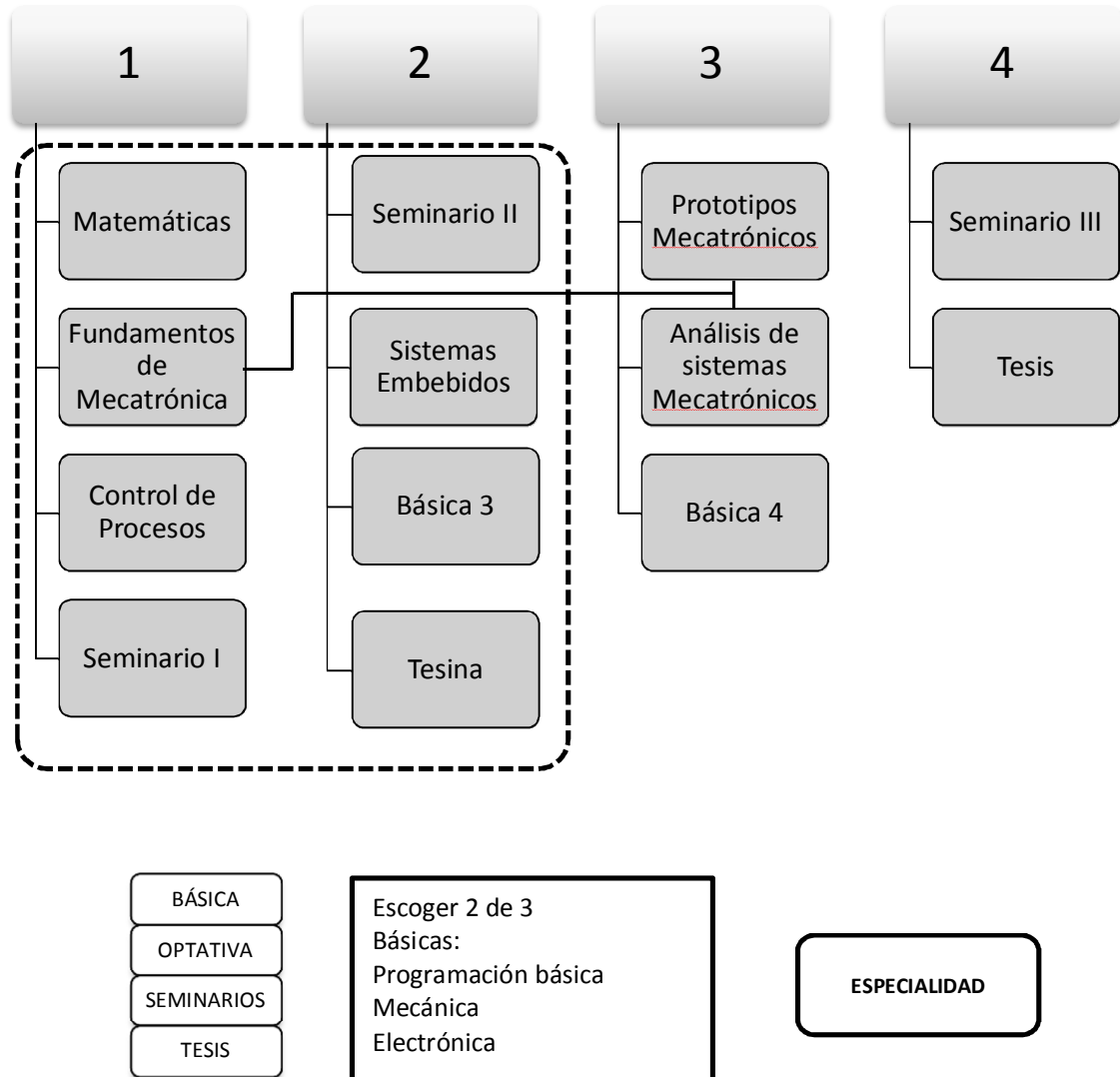


Figura 6 Mapa curricular Manipuladores industriales

## CONTROL DE PROCESOS

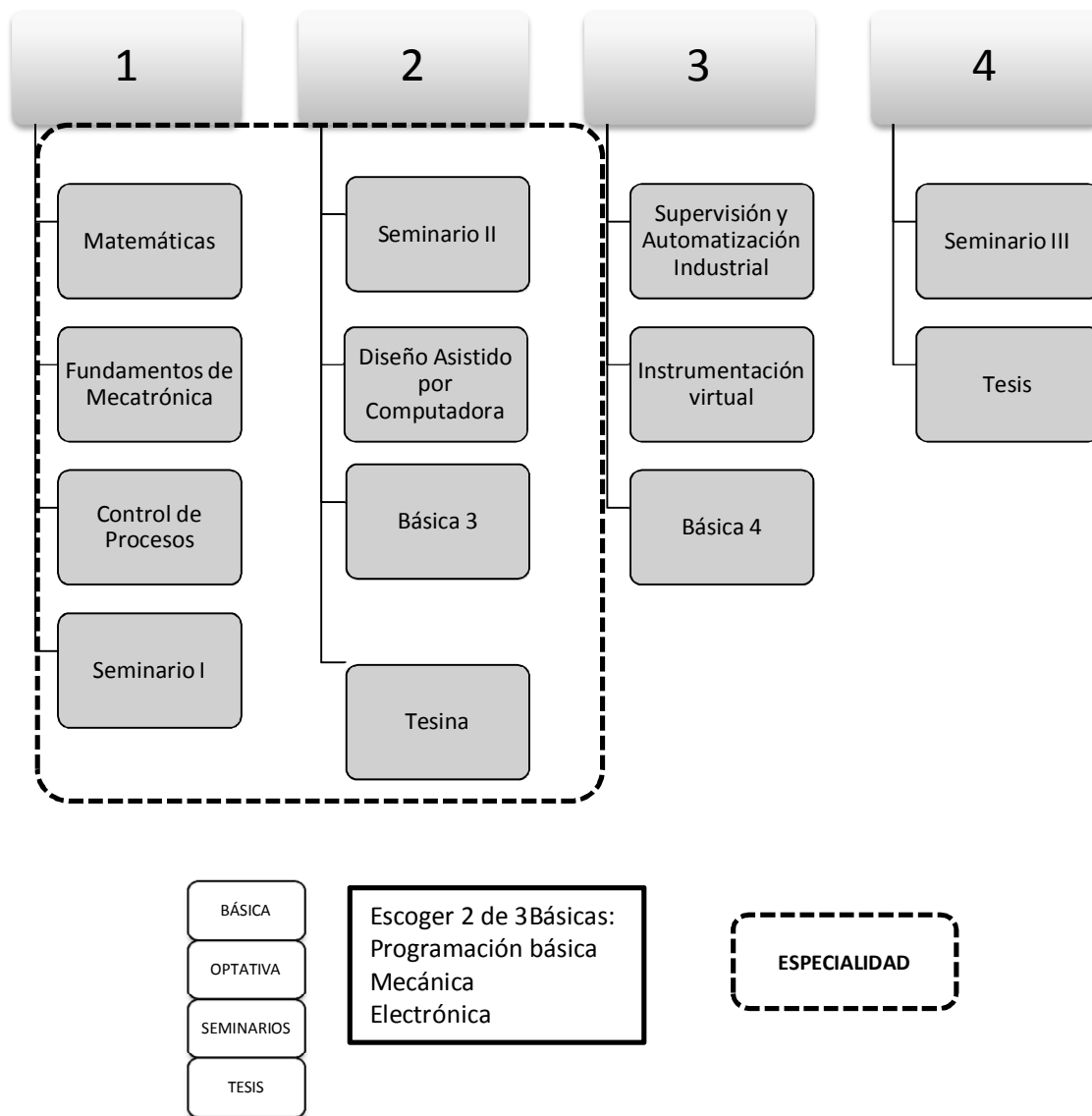


Figura 7 Mapa curricular Control de procesos

Para lograr este objetivo en septiembre de 2010 se crea en septiembre de 2010, se crea el Cuerpo Colegiado de Posgrado para llevar a cabo los trabajos necesarios para la presentación de la documentación para la propuesta de apertura de la Maestría en Mecatrónica con Orientación Profesional.

Los programas con orientación profesional tienen la finalidad de profundizar en el conocimiento de un campo o disciplina, ampliar o especializar enfoques y estrategias tendientes a mejorar el desempeño profesional y desarrollar habilidades para la solución de problemas en el medio ocupacional y satisfacer necesidades del sector productivo de bienes y servicios. (Tecnológica, 2010).

La ventaja que ofrecen los planes de estudios con orientación profesional es que no exigen que el aspirante a maestría, se dedique de tiempo completo a sus estudios, y con el uso de videoconferencias se facilitaría y optimizaría su aprendizaje, puesto que los aspirantes se encuentran en el campo laboral y en la mayoría de las ocasiones no pueden asistir a las clases o llegan tarde a las mismas, brindándoles la oportunidad de poder asistir a sus clases de manera sincrónica o asincrónica.

La presentación de dicha documentación está próxima, razón por la cual se tiene que ir preparando el curso propedéutico, el cual dará inicio en el mes de junio y con ello el programa de Maestría iniciará actividades en el próximo mes de septiembre.

El presente trabajo de investigación como ya se mencionó pretende medir el impacto que tendrá el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura.

Y con base a los resultados del presente trabajo poder implementar el uso de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, y ¿por qué no? aspirar a que sean utilizadas en todo el sistema de educación tecnológica del país, y con ello ser pioneros en el uso de esta modalidad educativa dentro del sistema, logrando consolidar al Tecnológico de Estudios Superiores de

Cuautitlán Izcalli como una institución de educación superior de excelencia y líder en el área de influencia del mismo.

### Capítulo 3. Método

De acuerdo al planteamiento del problema de este proyecto, el cual es: ¿Qué impacto tendrá el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, el paradigma de investigación que se empleará para dar respuesta a este planteamiento es el mixto.

Esta decisión se fundamentó en el objetivo general del proyecto, el cual es: Determinar el impacto que tendrá el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI y su viabilidad para su uso en los cursos normales de Maestría.

Como se mencionó en el capítulo 1 las limitaciones que se presentaron durante la realización de esta investigación debido a un problema presupuestal fue primero que no se pudo obtener la licencia para tener acceso a Webex, el cual era el sistema que se utilizaría para la realización de las videoconferencias.

Para dar solución a esta problemática se procedió a hacer un análisis de otros programas que nos permitieran la realización de videoconferencias y los que mas se acercaban a las aplicaciones de Webex fueron:

1. MSN *Messenger*
2. Skype

Después de revisar y analizar todas las características de estos programas, asesorándonos con profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas se decidió utilizar Skype para la realización de las videoconferencias de este proyecto, puesto que Skype es un software que permite que todo el mundo se comuniquen. Millones de personas y empresas ya usan Skype para hacer llamadas y videollamadas gratis,

enviar mensajes instantáneos y compartir archivos con otras personas que usan Skype. (Skype, 2012) Además de que nos permitió realizarlas de manera gratuita.

Resuelta la problemática del problema la segunda limitación debido a este problema presupuestal fue que se tuvo que buscar una plataforma alternativa al *Moodle*, debido al mismo problema de presupuesto en la institución no se adquirieron las licencias para que los profesores prepararan los materiales necesarios para la impartición de el curso propedéutico de manufactura.

Esta situación fue resuelta explorando y adoptando una plataforma de uso gratuito llamada EDMODO, en la cual se pudo tanto preparar como subir los materiales que se requerían para las videoconferencias, tales como tutoriales, manuales y las propias videoconferencias ya grabadas para que estuvieran a disposición de los alumnos de manera asincrónica.

Ya contando con EDMODO y Skype se tenía resuelto los problemas de índole electrónica, para llevar a cabo la investigación,

De esta manera se resolvieron las limitantes planteadas en el capítulo 1 de esta investigación y se procedió a la ejecución de nuestro diseño metodológico.

El diseño metodológico que se manejó es un Diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) con una modalidad derivativa.

En esta modalidad primero nos permite la recolección de los datos por métodos cualitativos y su respectivo análisis para después recolectar y analizar datos cuantitativos. (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

El DEXPLOS de esta investigación se realizó en 3 etapas:

1. Se recabaron los datos cualitativos mediante entrevista focal en un foro y posteriormente se procedió a su análisis.

2. Se utilizarón estos datos para la construcción de un cuestionario con la finalidad de tener datos estadísticos.
3. Se aplicó el cuestionario a los estudiantes del propedéutico de Manufactura.

La utilización del DEXPLOS nos permitió aprovechar las ventajas de una investigación cualitativa, las cuales nos permiten un grado de flexibilidad en la realización de la misma investigación ya que la investigación cualitativa está dirigida hacia los conocimientos empíricos de los que la desarrollan, y las de la investigación cuantitativa en la cual usaremos estos datos para realizar la asociación numérica correspondiente.

Se seleccionó el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica con orientación profesional del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) para realizar este estudio, debido a que este curso cuenta con contenidos altamente prácticos y esto permitió que los contenidos teóricos no tuvieran que ser impartidos de manera presencial obligatoriamente.

Como se mencionó anteriormente la orientación profesional nos permite una flexibilidad en cuanto a que el estudiante puede estudiar y trabajar a la vez, por esta razón se decidió que los contenidos teóricos de dicho curso sean impartidos por videoconferencias, con la finalidad de que el estudiante solo se presente a la parte practica del curso, y con ello medir que tanta aceptación tiene el uso de esta modalidad educativa dentro del TESCOI, además de darle esto un plus a esta nueva maestría, ya que en la región de influencia del TESCOI no hay instituciones que ofrezcan este tipo de modalidad educativa.



El curso está diseñado para impartirse en 40 horas y los temas a abordar en este curso son los siguientes:

Tabla 3  
*Programa de Propedéutico de Manufactura*

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
I	Instrumentos de medición (3hrs)	1.1 Sistemas de medición 1.1.2 Tipos de instrumentos medición directa e indirecta 1.2 Instrumentos de medición directa 1.2.1 Uso de calibrador 1.2.2 Uso de micrómetros 1.3 Instrumentos de medición indirecta 1.3.1 Uso de compases 1.3.2 Micrómetros telescópicos
II	Tipos de maquinas herramientas (5hrs)	2.1 Definición de maquinas herramientas 2.2 Tipos de maquinas herramientas convencionales (fresa, torno, etc) 2.3 Maquinas herramientas CNC
III	Herramientas de corte (4 hrs)	3.1 Definición de herramienta de corte 3.2 Tipo de herramientas de corte 3.3. Materiales de herramientas de corte 3.4 Velocidad de corte
IV	Mecanizados (6 hrs)	4.1 Definición de mecanizado 4.2 Mecanizados en tornos 4.3 Mecanizados en fresa
V	Tipos de materiales (3 hrs)	5.1.1 Ferrosos 5.1.2 No Ferrosos
VI	Diseño asistido por Computadora (10 hrs)	6.1 Proceso y diseño de realización de un producto 6.2 Definición de CAD-CAM-CAE 6.2.1 Diseño asistido por computadora 6.2.1.1 Proyecciones y vistas 6.2.2 Manufactura asistida por computadora 6.2.3 Ingeniería asistida por computadora
VII	Programa NX (9 hrs)	7.1 programa NX 7.1.1 Sesión nueva 7.1.2 Comando principales de NX 7.1.3 Abrir "Part File" 7.1.4 Salvar e imprimir sesión 7.1.5 Salvar todas las partes y salida simultanea 7.2 Intefaz 7.2.1 Funciones del mouse 7.2.2 NX Gateway 7.2.3 Selección de geometría

		7.2.4 Uso de “preferencias” 7.3 Sistemas coordinados 7.3.1 Sistema de coordenadas absoluto 7.3.2 Sistema coordinado de trabajo WCS
--	--	---

**La población y muestra:**

Población: Los estudiantes de la Maestría en Mecatrónica con orientación profesional del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI).

Y la muestra está conformada por los estudiantes del curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica con orientación profesional del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI). En este curso se contará con una matrícula de 8 aspirantes dentro de la línea de trabajo de manufactura avanzada del programa de Maestría en Mecatrónica dando inicio el curso propedéutico a finales del mes de Agosto.

**Marco contextual.**

Como ya se había mencionado la investigación La presente investigación se realizara en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) el cual esta ubicado en **Av. Nopaltepec, S/N. Col. Fracción la Coyotera del Ejido de San Antonio Cuamatla, Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, el tecnológico cuenta con 7 edificios donde se imparten 8 carreras las cuales son: Ingeniería Industrial, Ingeniería en Informática, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Administración y Contador Público, 1 Biblioteca, 1 Centro de Computo, 1 edificio para el área de Vinculación, 1 edificio de talleres y laboratorios y un aula empresarial.**

Esta investigación se desarrolló en su mayoría en los talleres de manufactura en su parte práctica y su parte teórica como se planteó en este proyecto se realizó

mediante videoconferencias, las cuales se realizaron en el área destinada a posgrado del TESCI.

Otro de los problemas que se tuvo que resolver dentro de esta investigación que no se contempló en las limitaciones fue que el ancho de banda que posee el tecnológico se veía afectado por el número de alumnos que estaban en el centro de cómputo conectados a redes sociales u otras páginas de contenido académico y/o social, y esto no permitía que las videoconferencias se llevaran a cabo con una buena calidad, dicho problema se resolvió, pidiendo apoyo al centro de cómputo de cerrar y aislar el ancho de banda únicamente a nuestra localización, con la finalidad de que las videoconferencias se llevaran a cabo con una buena calidad de resolución.

Para la recolección de datos se realizaron entrevistas tanto a los alumnos como a los profesores encargados de impartir este curso.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Para esta investigación se decidió hacer uso de la entrevista individual antes de realizar una entrevista focal a través del foro, ya que es una de las mejores formas de aproximación para recolectar datos, en la cual se podrá conocer la percepción que los estudiantes han tenido en su proceso de aprendizaje en el curso con esta modalidad educativa, lo que se pretende a través del foro es obtener resultados claros, además permite la entrevista focal sumarse a la entrevista individual y encontrar puntos en común en los estudiantes, de nuestra parte tenemos que recolectar una gran cantidad de datos sobre nuestra área de interés en este caso el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura dentro de un relativo periodo de tiempo, observar la interacción de cada uno de los participantes, la cual es una parte integral del significado de los datos.

En estas entrevistas se les harán cuestionamientos acerca de cómo se sintieron en esta nueva modalidad de enseñanza y si ven viable que se aplique esta modalidad en la impartición de los cursos oficiales de la Maestría en Mecatrónica del TESCI.

Después de analizar los resultados de dichas entrevistas mediante el uso de gráficos, se procedió a la elaboración del cuestionario final con el cual se busco realizar un análisis descriptivo sobre la viabilidad de implementar el uso de las videoconferencias en los cursos de Maestría en Mecatrónica del TESCI, para validar nuestra investigación. (Ver apéndices)

#### **Validez y confiabilidad de los instrumentos:**

Para darle validez y establecer el nivel de confiabilidad a los instrumentos se realizó una prueba piloto con estudiantes de octavo semestre de las carreras de Ingeniería Industrial, en Sistemas, Electrónica, Informática, en donde primero se llevo a cabo una pequeña videoconferencia en una clase muestra, posteriormente se les hizo la entrevista focal de acuerdo al primer cuestionario para conocer sus opiniones acerca de esta modalidad educativa.

Se seleccionaron a alumnos de octavo semestre de estas carreras debido a que son las carreras que tienen afinidad a la Maestría en Mecatrónica del TESCI, y eran en ese momento potencialmente aspirantes a estudiar dicha maestría al terminar sus estudios de licenciatura, además de que estaban en el rango de edad promedio con nuestros posibles estudiantes de maestría.

#### **Procedimiento en la aplicación de instrumentos:**

Para llevar a cabo la ejecución de las videoconferencias en el propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCI se dividió por etapas la realización del proyecto éstas fueron:

Etapa 1. Solicitud de autorización al Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.

En esta etapa se procedió a enviar al director general y a la dirección académica del TESCO los comunicados en donde se explicó la intención de realizar esta investigación de carácter pedagógico y científico.

Etapa 2. Entrevista con el director general M en E. salvador Herrera Toledano y la directora académica M en A. C.H. Eréndira Toledo Palacios.

En esta etapa se procedió a explicarles a los directivos del plantel como se iba a llevar a cabo el uso de las videoconferencias, así como los alcances del proyecto y los beneficios que traería a la institución el éxito de esta investigación, con la intención de que se nos brindara el apoyo para la toma y uso de los datos.

Etapa 3. Capacitación de los profesores en el uso de videoconferencias.

Se procedió a realizar la capacitación de los profesores acerca del uso de las videoconferencias tanto del uso de Skype, así como del uso de la plataforma para poder subir las ligas de las en caso de que no pudiera asistir el alumno, con el objeto de que se familiarizaran con esta nueva forma de dar o impartir cátedra.

Esta capacitación se llevo a cabo en dos partes la primera se dedicó al manejo y conocimiento del Skype para que los profesores crearan su cuenta y comenzaran a ver las aplicaciones y utilidades de Skype.

La segunda parte de la capacitación se enfocó en la enseñanza del uso de la plataforma educativa EDMODO, mediante tutoriales para la creación de su cuenta y la incursión de los materiales a utilizar en el curso dentro de la plataforma, ya fueran videos, tareas, exámenes, etc.

Esta capacitación se llevó a cabo con el apoyo de los dos Maestros en Tecnología Educativa con los que cuenta el TESCO dentro su plantilla docente.

Ya familiarizados con las herramientas tecnológicas los profesores que impartieron el curso propedéutico de manufactura se dedicaron a la preparación de los materiales didácticos del curso.

Antes de iniciar el curso propedéutico de manufactura se les solicitó a los aspirantes que crearan una cuenta de Skype, si no contaban con ella y si ya contaban con alguna se les pidió que agregaran la cuenta de los maestros en su lista de contactos para que no hubiera problemas de comunicación.

#### Etapa 4. Reunión con estudiantes seleccionados al propedéutico

Seleccionados los aspirantes a Maestría inscritos al propedéutico se realizó una pequeña reunión en donde se les pidió su apoyo para llevar a cabo esta investigación y cual iba a ser el procedimiento para la toma de datos.

También se les explicó cómo iba a ser la forma en que se iba a llevar a cabo la impartición del curso de Manufactura en el cual las bases teóricas se impartieron mediante videoconferencias y la parte práctica fue presencial.

#### Etapa 5. Recolección de datos mediante entrevista.

En esta etapa se realizó la entrevista a los alumnos del curso individualmente para conocer primero su impresión individual y posteriormente ya con una visión inicial se procedió a realizar el foro en donde se le hicieron los mismos cuestionamientos, para saber cual fue su percepción de el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura y su comparación a los otros cursos propedéuticos que realizó, pero de forma presencial completamente.

Etapa 6. Análisis de datos de entrevistas y elaboración de cuestionario.

Obtenidos los datos procedimos a realizar su análisis y con el uso de gráficos fuimos determinando cual fue el impacto que tuvo el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura, y con estos datos procedimos a elaborar el cuestionario final, con el objeto de validar mediante estadística descriptiva si esta modalidad educativa puede ser o no adoptada en los cursos de Maestría en forma.

Etapa 7. Interpretación de datos y realización de análisis estadístico.

Por último procedimos a analizar los resultados al cuestionario realizando estadística descriptiva, para ver la percepción en general de los alumnos acerca del uso de las videoconferencias en posteriores cursos normales de Maestría y no solo en cursos propedéuticos.

### **Análisis de datos**

Como se mencionó en el apartado anterior el análisis de los datos de las entrevistas se hizo mediante el uso de gráficos en los cuales se mostró la tendencia y aceptación de los alumnos sobre el uso de las videoconferencias en la impartición del curso propedéutico de manufactura y la comparación con sus otros cursos que fueron de manera presencial.

Con estos datos se elaboró un cuestionario en el cual se midió el grado de aceptación y su comparación con los otros cursos que tomaron de manera presencial durante su etapa de propedéuticos, mediante un análisis estadístico descriptivo.

Este análisis descriptivo nos permitió medir la aceptación que tuvo el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura de manera cuantitativa y así poder medir la viabilidad de la utilización de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, además de que nos

proporciona las áreas de mejora que se deben realizar en la realización de las videoconferencias.

Mediante esta investigación se buscó demostrar la importancia del uso de las videoconferencias en la educación, generando nuevas opciones educativas a estudiantes de posgrado en específico nivel Maestría los cuales en su mayoría se encuentran laborando y pretenden seguirse desarrollando, por lo cual buscan opciones educativas, tal y como la que se oferta en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), la cual tiene una orientación profesional.



## Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

En el presente capítulo se muestran los resultados de la investigación que sirvieron para responder la pregunta ¿Qué impacto tendrá el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI?, además de que se tomaron en cuenta los objetivos y los referentes teóricos para el análisis de los resultados.

El análisis de resultados se inició midiendo la viabilidad del uso de la videoconferencia en cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, a continuación se presenta como se realizó dicho análisis.

1. Se complementaron los datos cualitativos mediante entrevista focal en un foro, después de aplicarse el primer cuestionario que daba cuenta de las opiniones de los estudiantes del propedéutico y posteriormente se procedió a su análisis, obteniendo resultados positivos en el sentido de que si les agrado el uso de las videoconferencias, pero también se encontró que algunos alumnos no están todavía convencidos ya que manifiestan que se pierde la interacción alumno-profesor.
2. Se utilizaron estos datos recabados para la construcción de un segundo cuestionario con la finalidad de sustentar los resultados mediante un análisis estadístico los resultados obtenidos cual las preguntas se les dio una escala valorativa con la finalidad de tener datos estadísticos y poder medir el impacto con más claridad del uso de las videoconferencias en el curso.

3. Se aplicó el segundo cuestionario a los estudiantes al final propedéutico de manufactura cuando los alumnos ya conocían el resultado de sus evaluaciones.

Esto concuerda con el objetivo de investigación que es determinar el impacto que tendrá el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI y su viabilidad para su uso, en los cursos normales de Maestría, con la realización de un estudio descriptivo y comparativo que dé a conocer el antes y el después de su aplicación.

El presente estudio se realizó a los 8 alumnos del curso propedéutico de manufactura de la maestría en Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.

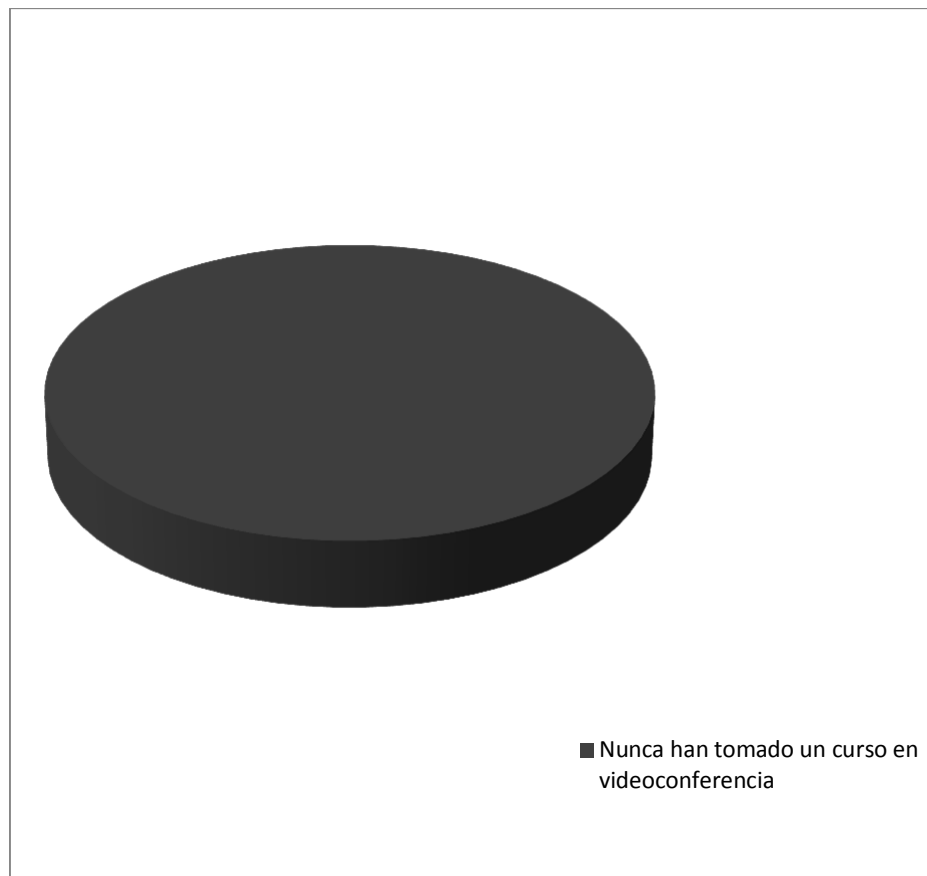
Los siguientes resultados fueron obtenidos en la primera fase de la investigación que fue la aplicación del primer cuestionario y la entrevista focal, que fue antes de que los alumnos fueran evaluados en su totalidad del curso. En esta fase se trabajaron las siguientes categorías:

- Asistencia a cursos mediante videoconferencias
- Opinión sobre el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura.
- Viabilidad de la aplicación de las videoconferencias en los cursos normales de Maestría.
- Razones por las cuales no les gusto la modalidad educativa del uso de videoconferencias
- Opinión de los estudiantes acerca de beneficios académicos por el uso de las videoconferencias.

- Pérdida de relación alumno-maestro con el uso de las videoconferencias.

Desde el punto cuantitativo se manejaron se trabajaron las siguientes variables: el uso y aceptación de las videoconferencias en curso propedéutico de manufactura, la medición de la viabilidad del uso de las videoconferencias en cursos normales de maestría.

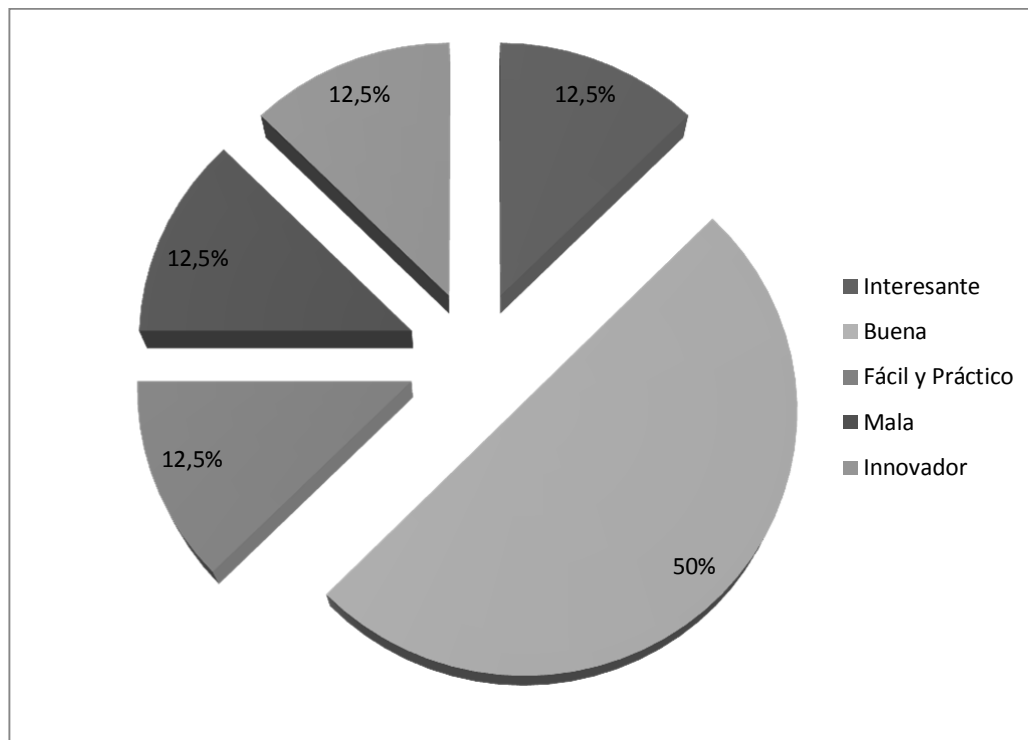
La siguiente gráfica nos muestra el resultado de la primera pregunta del cuestionario académico, en la se les cuestionó si alguna vez habían tomado un curso mediante video conferencias, a la cual la respuesta fue del 100% de que nunca lo habían hecho.



*Figura 8* Alumnos que han tomado un curso por videoconferencia

Este resultado nos dio una gran área de oportunidad ya que esta modalidad educativa como ya habíamos mencionado en capítulos anteriores se pretende implementar en los cursos de Maestría normales.

Con estos resultados se procedió a analizar las respuestas a la segunda pregunta de nuestro cuestionario académico que les pedía su opinión del uso de las videoconferencias en el curso propedéutico.



*Figura 9* Opinión acerca del uso de las videoconferencias en el curso.

Aquí podemos observar que el 50% de los aspirantes a maestría les parecía buena la opción de usar videoconferencias, ya que comentaron que es alternativa mas para la obtención de conocimientos ágil y efectiva.

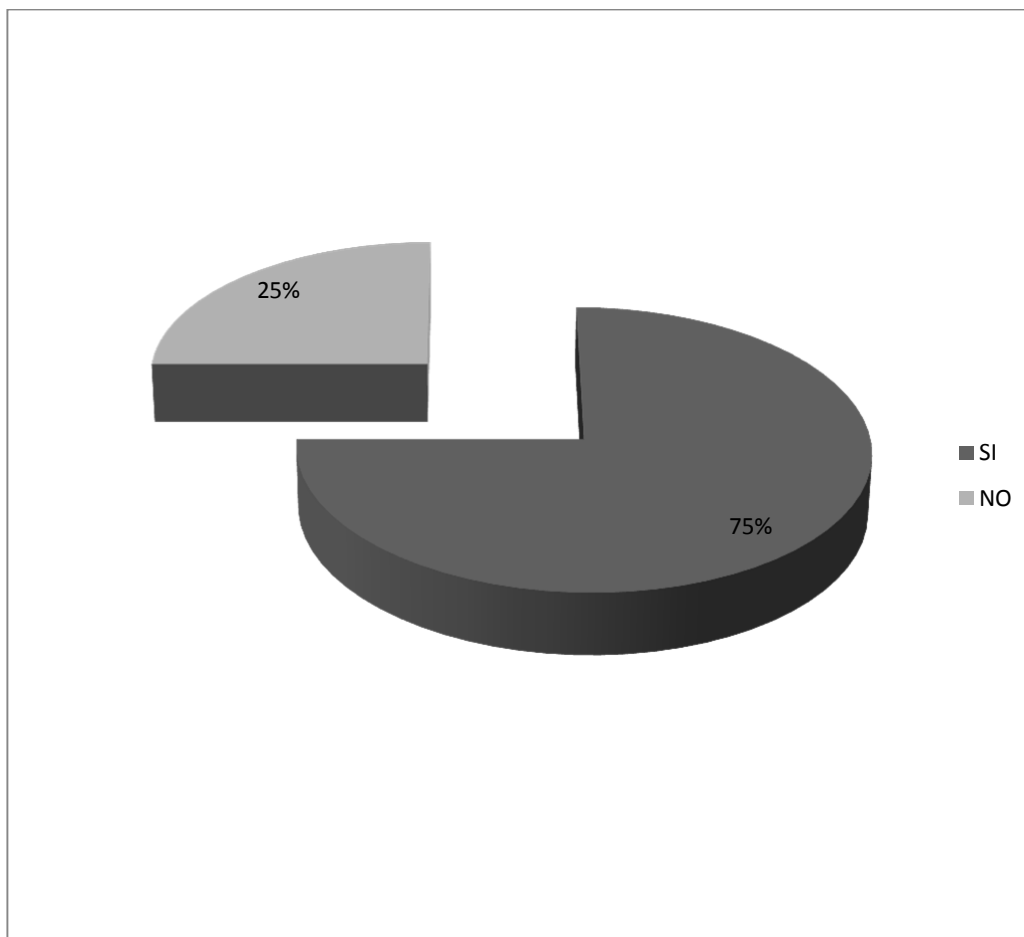
Al 12.5% de los estudiantes les pareció interesante el uso de la tecnología a favor del conocimiento, otro 12.5% comentaron se les hizo más fácil y cómodo tomar clase mediante videoconferencias, puesto que están familiarizados con el uso

de herramientas tales como *skype* y *Messenger*, además de que por su trabajo se les complicaba asistir a todas sus clases, esto no comprueba que el uso de las videoconferencias facilitó el proceso enseñanza aprendizaje, puesto que de manera directa se logró una participación colaborativa.

Otro 12.5% de los estudiantes comentaron que la idea es innovadora, ya que no solo el que es estudiante puede obtener estos conocimientos, sino también personas ajenas al curso que estén viendo la videoconferencia con el estudiante, esto nos confirma que la videoconferencia es un recurso didáctico versátil, ya que sus alcances van más allá de la obtención de conocimientos, puesto que permite la interacción de estudiantes y personas ajenas al curso generando grupos de trabajo haciendo vivencial y significativa la experiencia ya que estos alumnos se encontraban en su trabajo y sus trabajadores a su cargo pudieron obtener un beneficio de la información que se transmitía en la videoconferencia.

El último 12.5% de los estudiantes mencionó que era una mala idea el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico porque se perdía la interacción con el profesor, este porcentaje corresponde a uno de ocho estudiantes que cursaron este curso, aunque es importante tener en cuenta este porcentaje, no es significativo porque no es la opinión de la mayoría de los estudiantes, y se puede considerar una opinión aislada.

En la tercera pregunta del cuestionario se les cuestionó acerca de que si era viable la aplicación de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría dando los siguientes resultados.



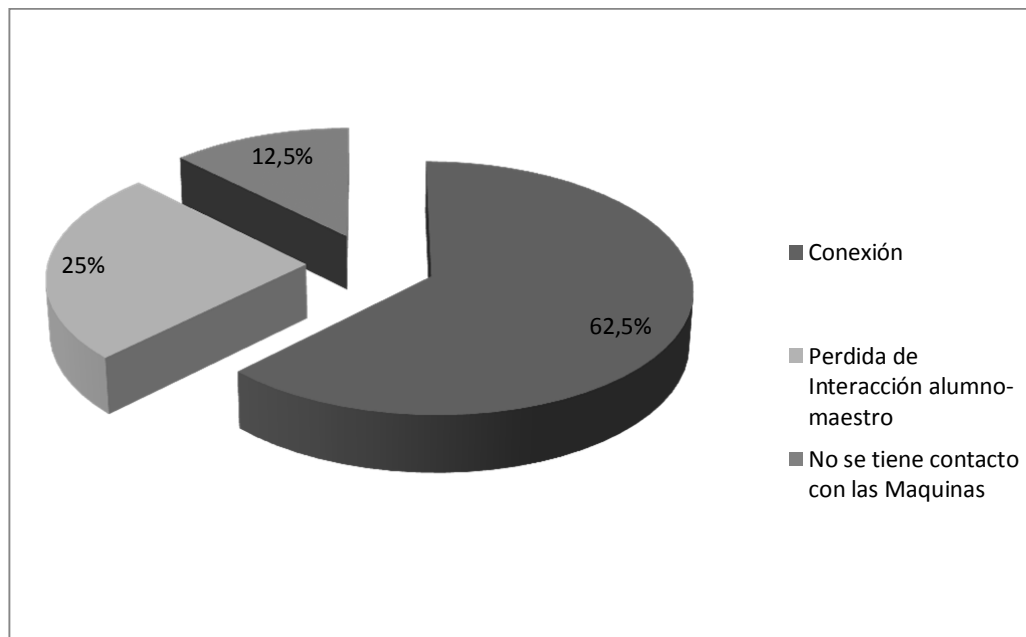
*Figura 10* Viabilidad de la aplicación de las videoconferencias en los cursos normales de Maestría.

Como podemos observar la aceptación de las videoconferencias es alta por parte de los aspirantes de Maestría en general porque la mayoría trabaja y estudia y menciona que con la aplicación de esta modalidad educativa en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica se puede estar en clase de manera sincrónica, sin la preocupación de salir de su trabajo y tener problemas en el o verse presionado por llegar a clase.

El 25% de los aspirantes que no aceptan el uso de las videoconferencias se debe a que como mencionaron en la entrevista sienten que se necesita la presencia

del profesor en el aula, porque como ya se mencionó dicen que se pierde la interacción alumno-maestro, además de que son aspirantes que están renuentes al cambio.

En la pregunta 4 del cuestionario en la cual se les preguntó a todos los aspirantes lo que no les gusto de la modalidad educativa usando videoconferencias, los resultados a esta pregunta se muestran a continuación:



*Figura 11* Razones por la que no le gusto la modalidad educativa.

Pudimos observar que sigue siendo manifiesta la renuencia de un 25% de los aspirantes a Maestría a que se utilicen modalidades educativas a distancia por la razón de que pierden interacción con su profesor, lo que nos demuestra que hay que seguir convenciendo a los estudiantes de los beneficios del uso de las TIC's en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

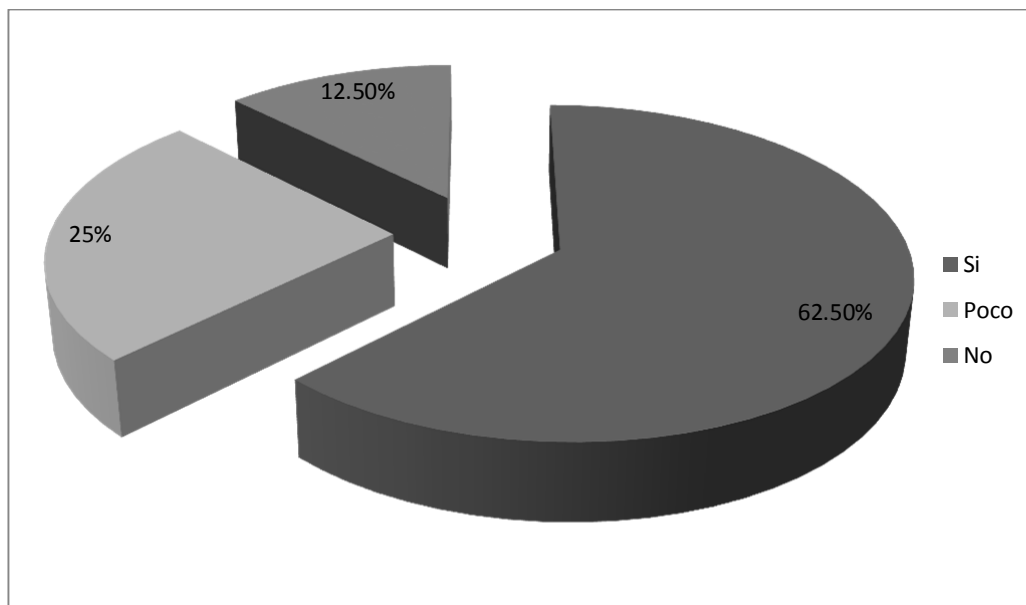
El 12.5% de los aspirantes nos mencionó que lo único que no le agrada del uso de videoconferencias en el curso es que no puede tener contacto con las máquinas para poder poner en práctica sus conocimientos adquiridos, a lo cual se le explicó

que el uso de las videoconferencias era exclusivamente de transmitir los contenidos teóricos del curso, pero se debe tener en cuenta para poder utilizar las videoconferencias en un futuro para contenidos prácticos de manera que se pueda aplicar simultáneamente los conocimientos adquiridos en la práctica.

El 62.5% de los aspirantes si mostraron un descontento al momento de la transmisión de las videoconferencias, puesto que se tuvo algunos problemas de conectividad, los cuales fueron generados por el ancho de banda que se tenía dentro del taller de manufactura, ya que este es reducido para que los alumnos no tengan acceso a redes sociales, generando que se cortara la comunicación por instantes, lo cual se resolvió paulatinamente solicitando al centro de cómputo el ancho de banda requerido para la realización de las videoconferencias. Este inconveniente sirvió para que en futuras transmisiones no se tenga este problema y se lleven de manera adecuada las videoconferencias, ya que esto demuestra que el descontento de los alumnos no fue propiamente por el uso de las videoconferencias sino por problemas técnicos de conectividad.

Con estos resultados procedimos al análisis de la pregunta 5 del cuestionario, la cual les plantea si el uso de las videoconferencias les había generado un beneficio en su desempeño académico. Los resultados que se obtuvieron son los siguientes:





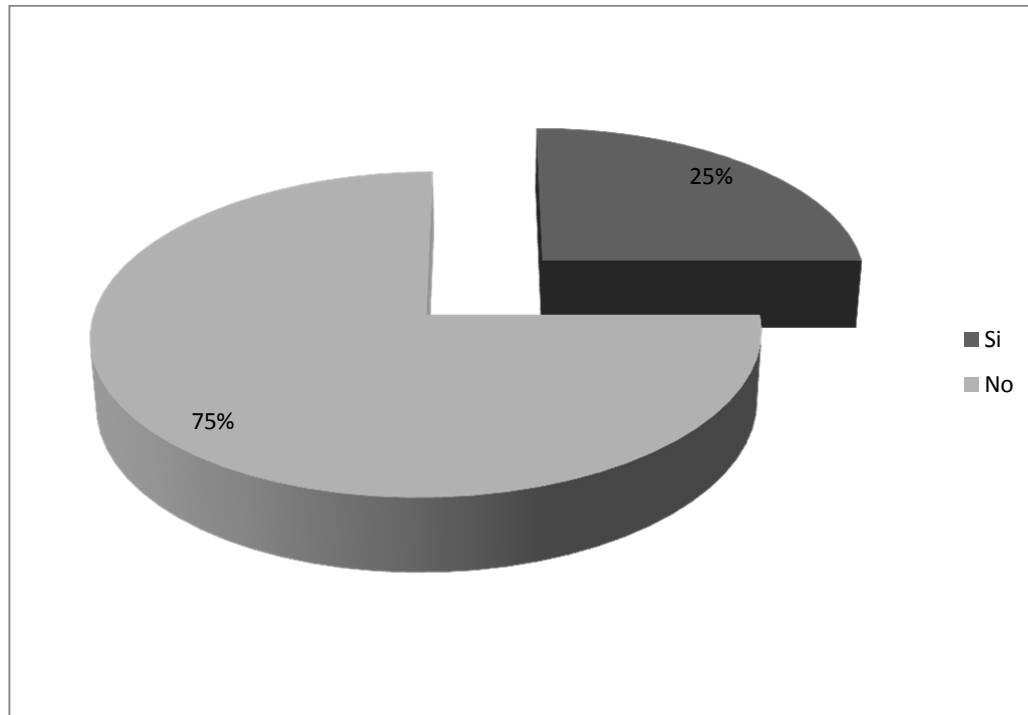
*Figura 12* Opinión de los aspirantes acerca de si el uso de las videoconferencias benefició su desempeño académico.

El 62.5% de los 8 (5 de 8) aspirantes mencionaron que si había beneficiado su desempeño académico el uso de las videoconferencias en este curso, puesto que como ya se había mencionado anteriormente pudieron asistir a su clase puntuales al no tener que trasladarse de su trabajo al Tecnológico, además de que en sus propias computadoras comentan los alumnos grabaron la videoconferencia, lo cual les permitió tener un material didáctico de apoyo que les podía aclarar sus dudas.

El 25% de los 8 aspirantes que son 2 alumnos menciona que las videoconferencias poco ayudaron a su desempeño académico, ya que comentan que sus calificaciones no tuvieron un incremento considerable, pero si aceptan que les fue más fácil estudiar para sus exámenes.

Solo el 12.5% de los aspirantes que equivale a un alumno comento que no tuvo ningún beneficio académico por el uso de videoconferencias en el curso, ya que comentan que tuvieron que ir a ver al profesor en persona para que les aclarara las dudas.

La última pregunta de este cuestionario les cuestionaba a los aspirantes que si el uso de las videoconferencias hizo que se perdiera la relación alumno-maestro, los resultados a esta pregunta son los siguientes:



*Figura 13* Pérdida de relación alumno-maestro con el uso de videoconferencias

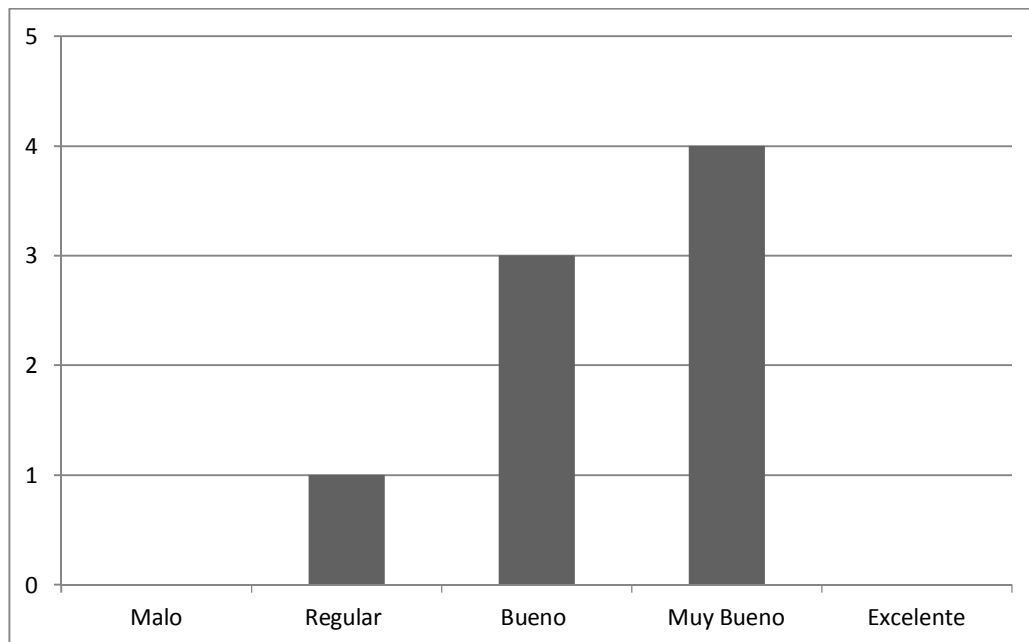
Como podemos observar y como se había mencionado en el análisis de la pregunta 3 el 25% de los aspirantes cree firmemente que si se pierde la relación alumno-maestro por el uso de modalidades educativas a distancia, el otro 75% comenta que no se pierde esta relación, ya que solo se utilizaron las videoconferencias para la enseñanza de aspectos teóricos del curso y las clases prácticas si eran presenciales y podían tener intercambio de ideas y aclaración de dudas por parte de los profesores, tomando en cuenta que se trata de 2 de los 8 alumnos no presenta datos significativos, dado que la videoconferencia nos permite tener intercambio de ideas, opiniones y aclaración de dudas por parte de los alumnos y maestro pero de manera digital y no presencial.

De acuerdo a estos resultados podemos afirmar que las variables y

Al finalizar el curso propedéutico de manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI se procedió a la realización del cuestionario general sobre rendimiento académico y la aceptación del uso de videoconferencias en el curso (ver apéndices), en base a los resultados obtenidos en el primer cuestionario y las entrevistas focales, con las cuales se realizó un análisis estadístico descriptivo con el cual medimos el impacto que tuvo esta modalidad educativa.

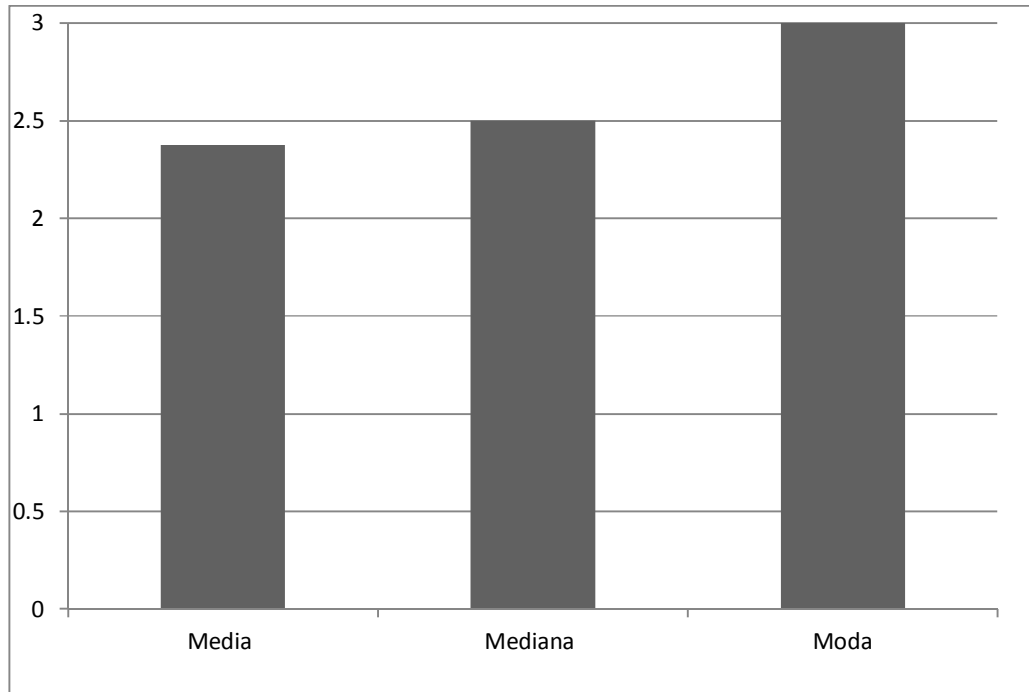
Para realizar este análisis se procedió a darle una escala valorativa a cada una de las respuestas en el cuestionario, las cuales fueron de cero para malo, de uno para regular, dos para bueno, tres para muy bueno y cuatro para excelente.

Para el cuestionamiento de que como consideraron la incorporación de videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura se tuvieron los siguientes resultados:



*Figura 14* Opinión de los alumnos acerca de la incorporación de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura.

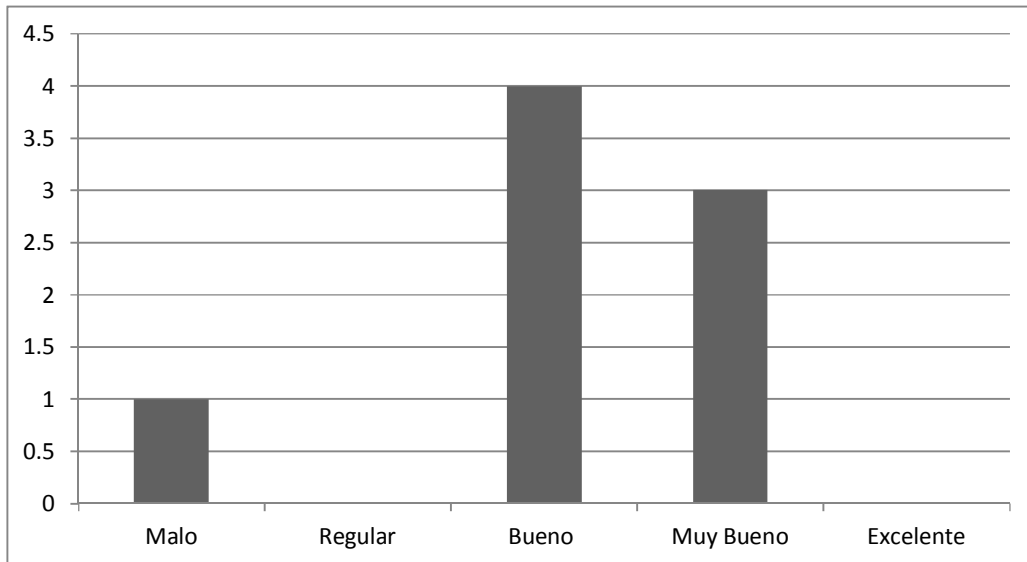
Se pudo constatar que a la mayoría de los alumnos del propedéutico de manufactura les pareció muy buena la incorporación de las videoconferencias en el curso, dándonos como resultado lo siguiente:



*Figura 15* Medidas estadísticas acerca de la incorporación de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura.

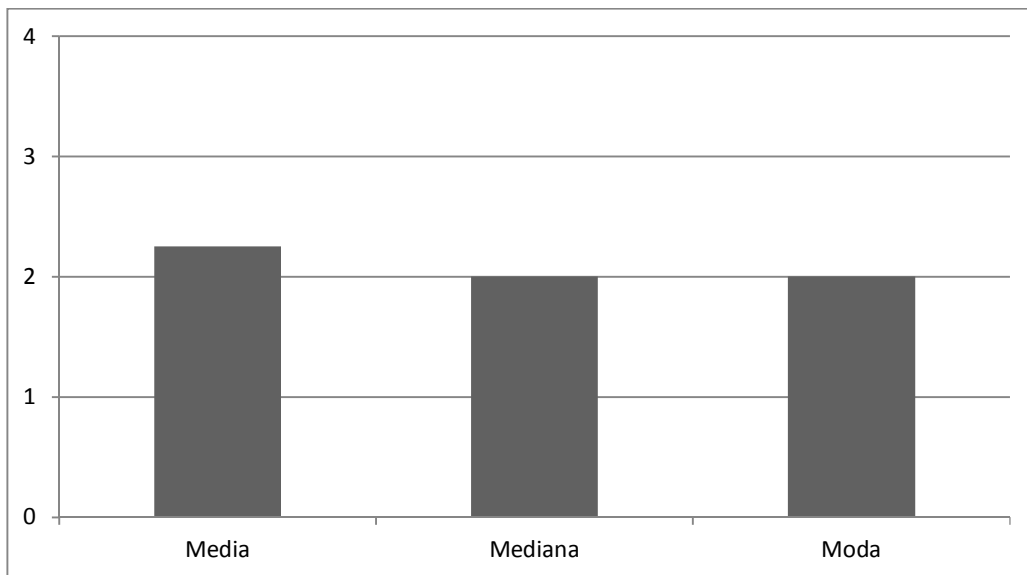
En esta pregunta se obtuvo una media de 2.375 lo cual nos indica que la utilización de videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura tiene una aceptación buena, lo cual nos indica que se tiene y se pueden hacer mejoras en la planeación y contenidos de este curso.

Para la segunda pregunta de este cuestionario se les pidió a los alumnos su impresión acerca de cómo fue la adquisición de conocimientos mediante el uso de las videoconferencias en este curso propedéutico de manufactura, la cual se presenta en la siguiente figura:



*Figura 16* Opinión de los alumnos acerca de la adquisición de conocimientos en el curso utilizando las videoconferencias

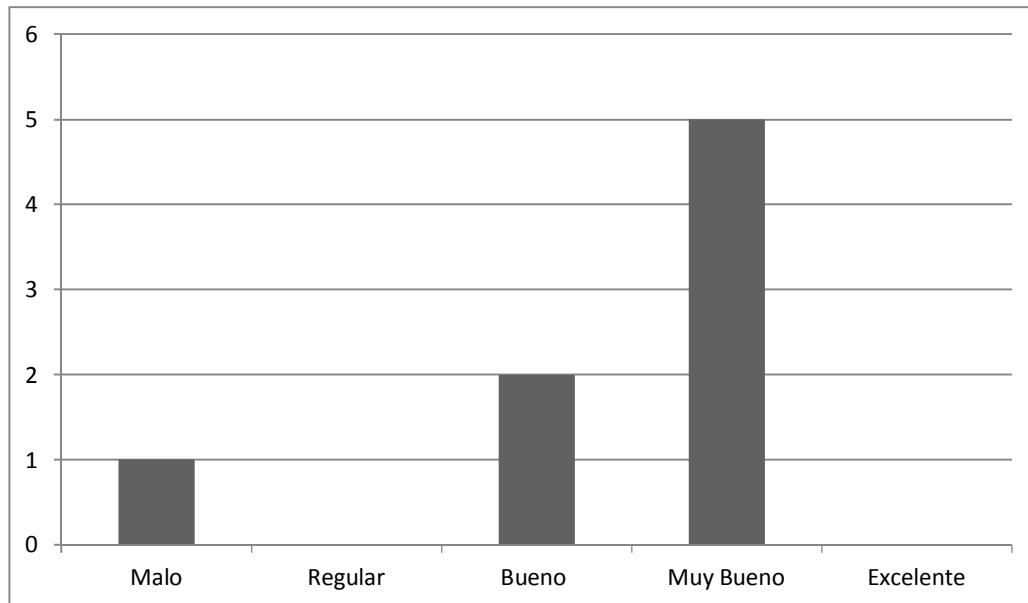
En esta figura podemos observar que la aceptación de los alumnos del uso de las videoconferencias en este curso para la óptima adquisición de conocimientos es buena como se muestra en la siguiente figura:



*Figura 17* Índices de adquisición de conocimientos mediante el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura.

La media que se presenta en esta pregunta es de 2.25, lo cual nos presenta una aceptación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos mediante el uso de videoconferencias en este curso propedéutico de manufactura ha sido buena, pero que se tiene que ir mejorando paulatinamente esta opinión de los alumnos, puesto que ellos son los primeros en utilizar esta modalidad educativa dentro de la institución.

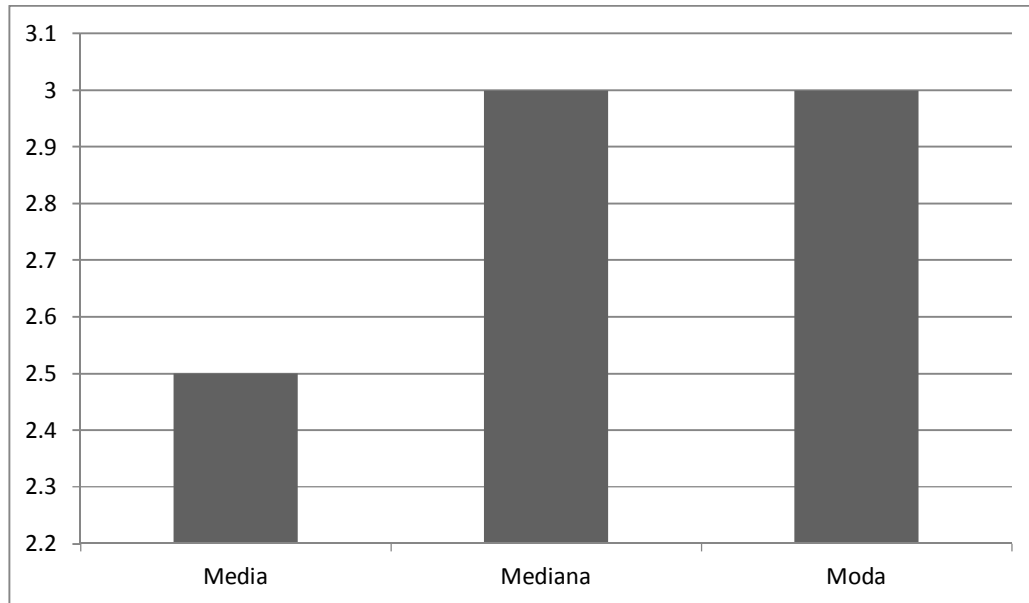
En la tercera pregunta de este cuestionario se les pidió su opinión acerca de la accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma estas opiniones se ven reflejadas en la siguiente figura:



*Figura 18* Opinión acerca de accesibilidad a las videoconferencias y plataforma.

Como se puede observar la accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma de parte de los alumnos fue cercana a muy buena, pero como habíamos mencionado anteriormente se necesitan corregir problemas de conectividad.

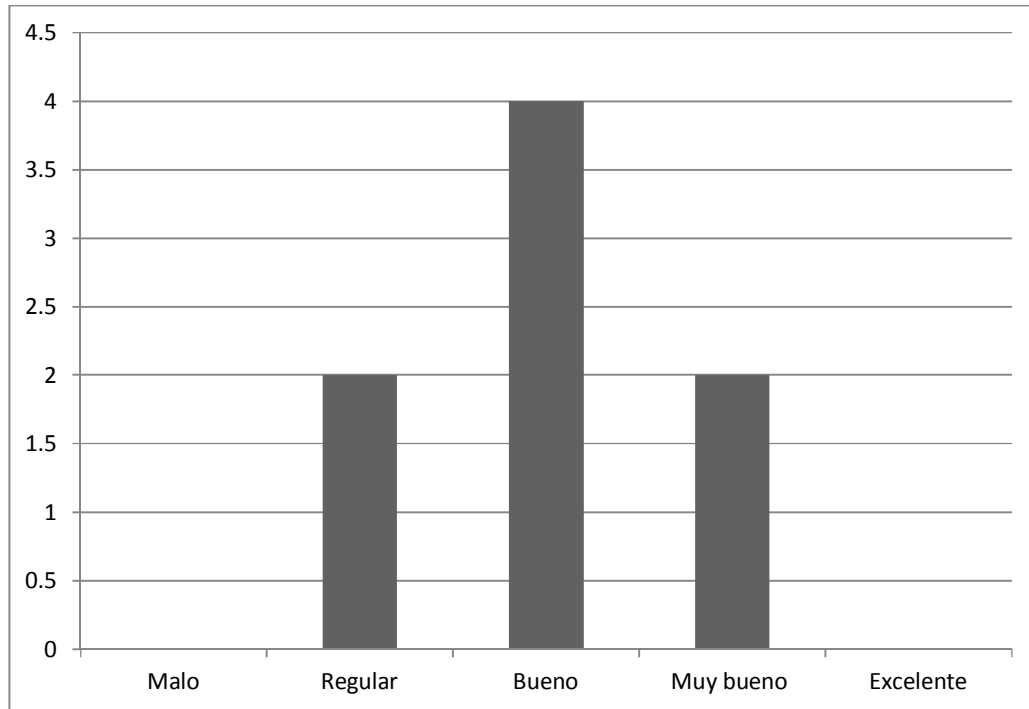
La tendencia general de aceptación acerca de la accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma por parte de los estudiantes se muestra en la siguiente figura:



*Figura 19* Accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma

Se puede observar en esta figura que la media es de 2.5, lo cual muestra que se tiene una accesibilidad adecuada a las videoconferencias, pero como se mencionó anteriormente se tuvieron problemas de conectividad, y estos se vieron reflejados en la percepción de los alumnos, esto nos da a saber que se debe de tener mayor cuidado y prever futuras fallas de conectividad, si es que se implementa el uso de las videoconferencias en los cursos normales de Maestría.

En la cuarta pregunta del cuestionario general sobre rendimiento y aceptación del uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura se les pidió a los alumnos que dieran su percepción acerca de su desempeño académico con el uso de esta modalidad educativa usando videoconferencias. Estas opiniones se muestran en la siguiente figura.

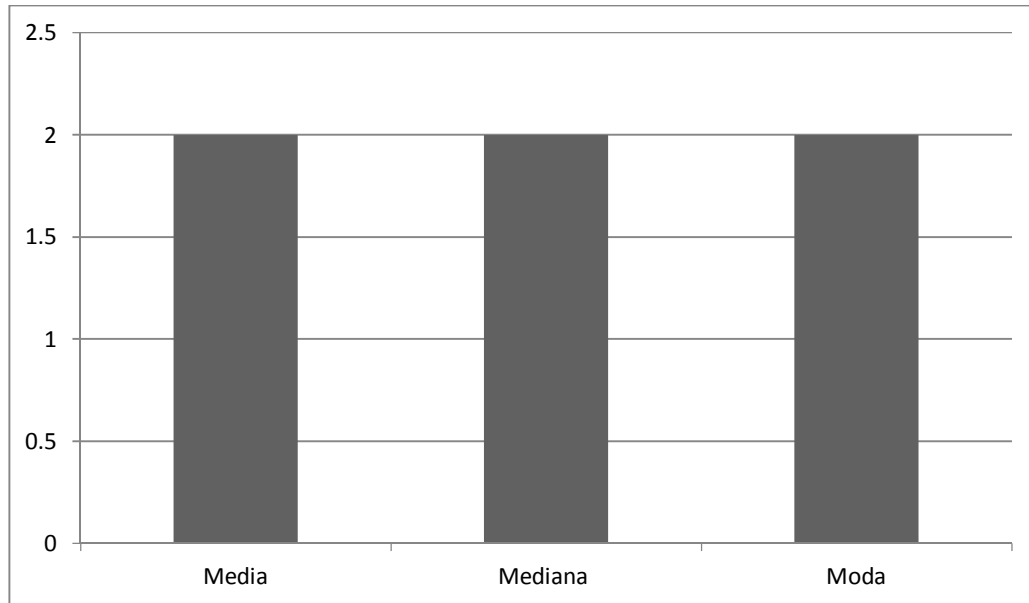


*Figura 20* Opinión de los estudiantes acerca de su desempeño

En esta figura se muestra la aceptación de los alumnos del uso de las videoconferencias y su respectiva influencia en su desempeño académico la cual contrasta con los datos obtenidos en la primera fase de esta investigación en la cual todavía había cierto porcentaje de alumnos en la cual se mencionaba que el uso de las videoconferencias no había beneficiado su desempeño académico.

Los datos estadísticos de esta pregunta se muestran en la siguiente figura



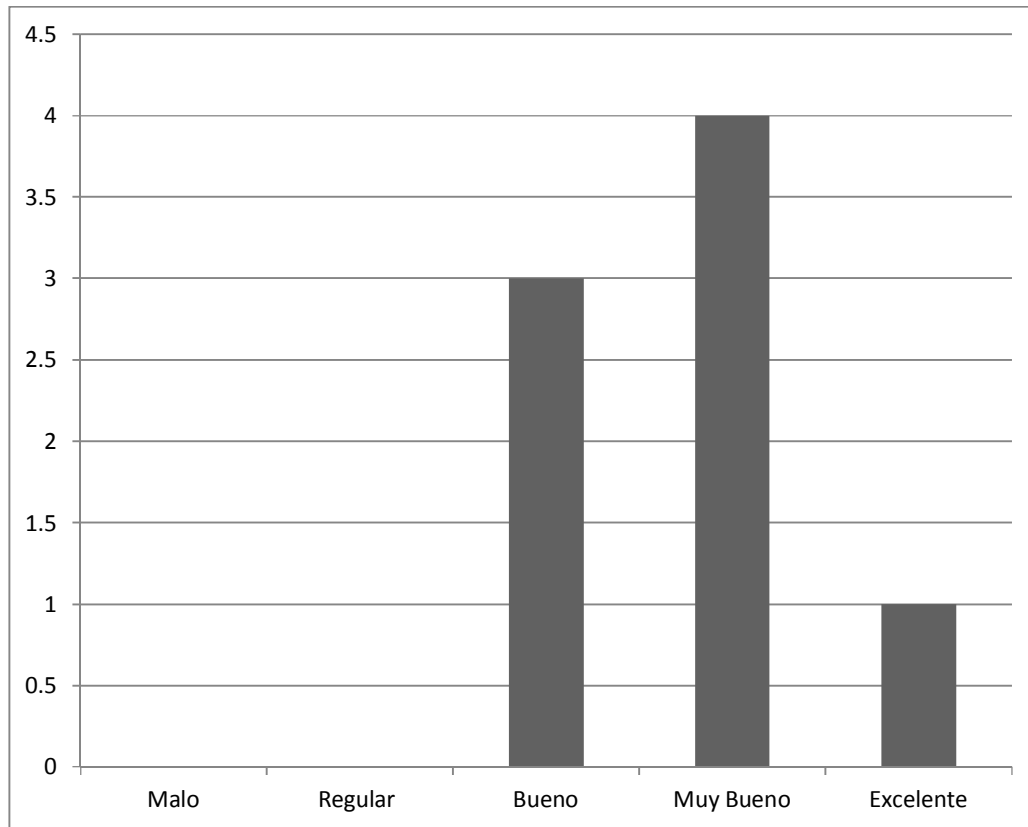


*Figura 21* Estadísticas acerca del desempeño de los estudiantes del curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias

Las medidas de tendencia central en esta pregunta nos muestra que gracias al uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura el desempeño académico de los estudiantes fue bueno, lo cual demuestra que la aplicación de esta modalidad educativa este curso fue adecuada, pero nos deja ver que se necesita hacer una revisión de los contenidos para que este desempeño se vea incrementado y si esta modalidad se implementa en cursos normales de maestría se tengan mejores resultados en el desempeño académico de los estudiantes.

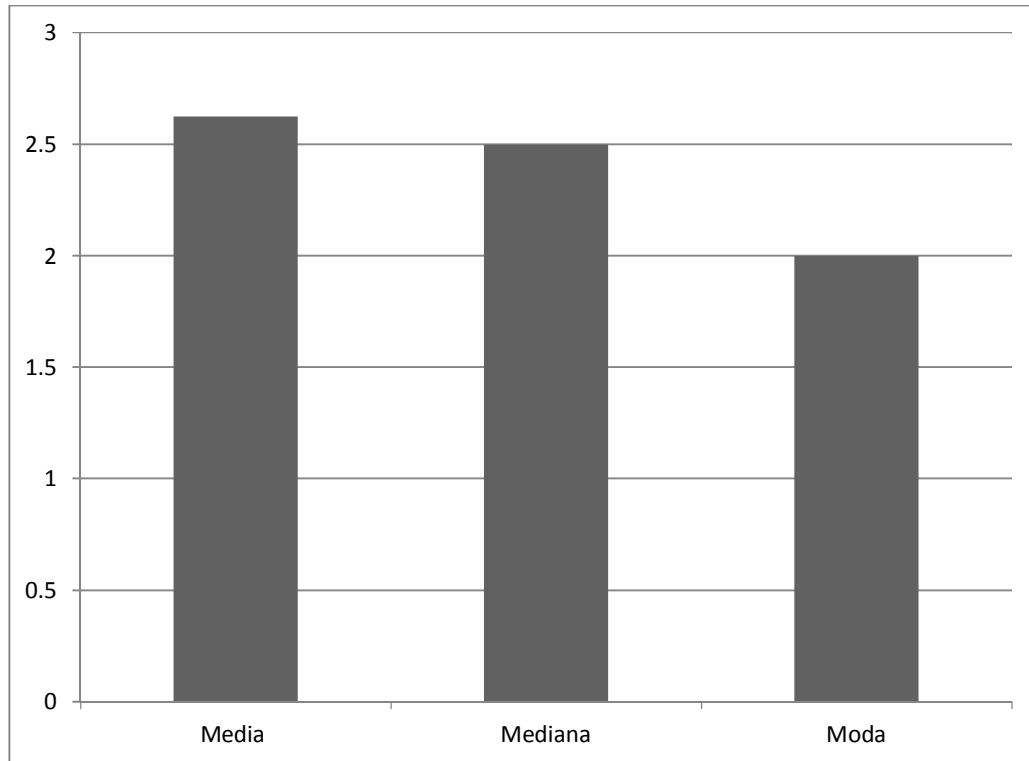
Como se mencionó anteriormente este cuestionario se hizo cuando terminó el curso propedéutico en todos sus módulos con la finalidad de obtener un buen resultado comparativo entre el curso de manufactura y los otros cursos del propedéutico de la Maestría en Mecatrónica del TESCI, ya en la pregunta 5 de este cuestionario se les solicitó que comentaran como les había parecido el curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias con respecto a

sus otros cursos propedéuticos que fueron en su totalidad presenciales. Los resultados se presentan a continuación en la siguiente figura:



*Figura 22* Comparación del curso propedéutico de manufactura con los otros cursos propedéuticos.

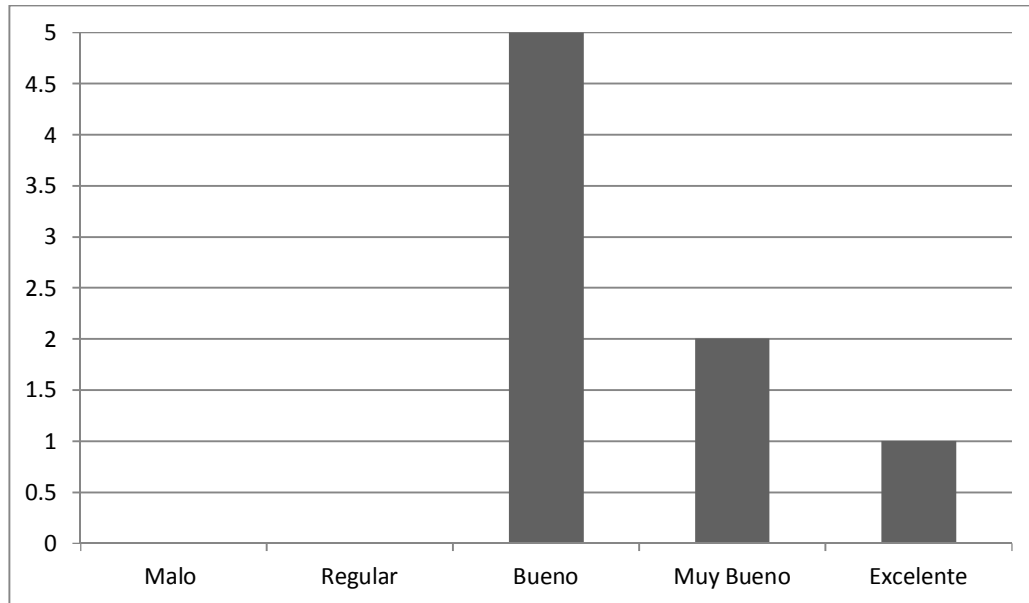
La comparación del curso propedéutico de manufactura con los otros cursos complementarios del curso general propedéutico de Maestría en Mecatrónica del TESCOI como muestra la figura es muy buena, los datos estadísticos de esta pregunta se muestran a continuación:



*Figura 23* Estadísticas comparativas del curso propedéutico de manufactura con los otros cursos propedéuticos.

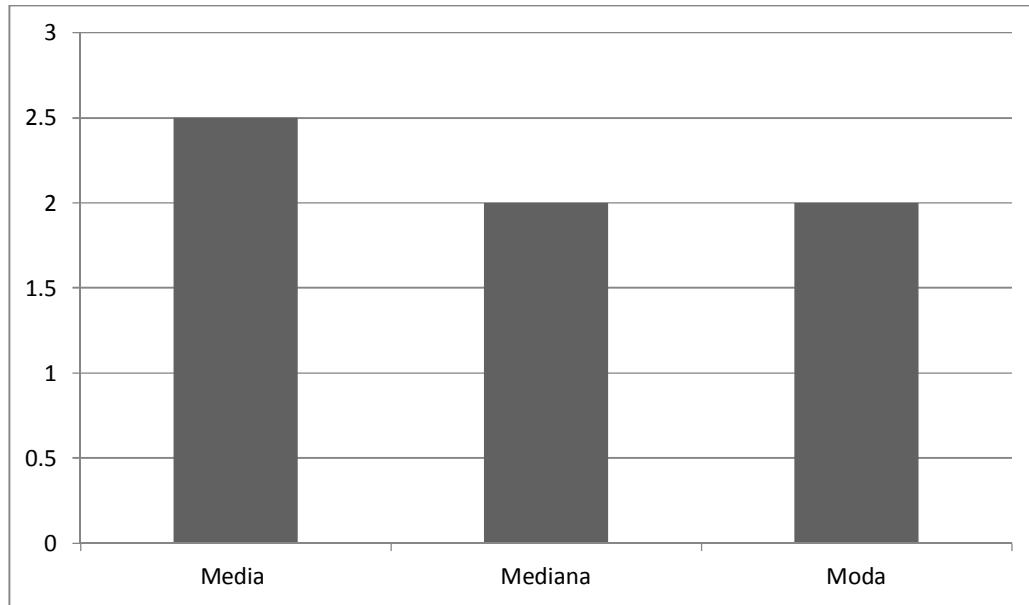
La media que se obtuvo en esta pregunta es de 2.625, lo cual muestra que los estudiantes vieron que el uso de las videoconferencias es una herramienta que les facilitó el desarrollo de su curso comparándolo con los otros cursos que fueron 100% presenciales, porque como se observó en la fase anterior el uso de las videoconferencias les permitió el tomar sus clases sin necesidad de asistir a la escuela y así no tener problemas en su trabajo.

La sexta pregunta de este cuestionario se enfocó en conocer si el curso propedéutico de manufactura cumplió con las expectativas que tenían. Los resultados se muestran en la siguiente figura.



*Figura 24* Opinión de los estudiantes acerca del Cumplimiento de sus expectativas del curso propedéutico de manufactura

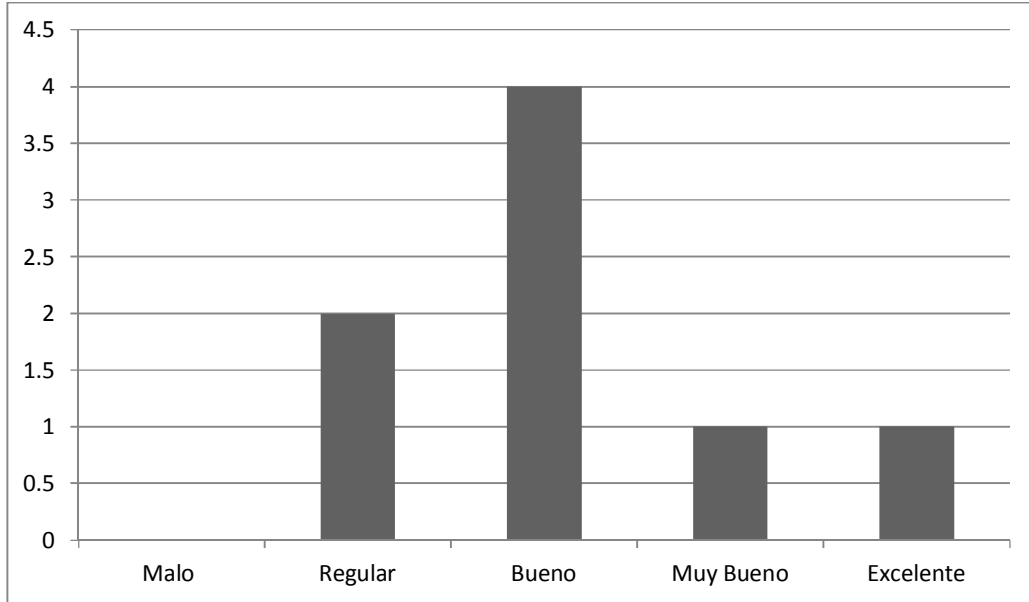
Como se observa el curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias cumplió en general de buena manera con las expectativas que los alumnos tenían puestas en este. Mediante el estudio estadístico obtuvimos un parámetro de referencia más exacto de cuál fue realmente el grado de cumplimiento de expectativas de este curso, estos datos se muestran en la siguiente figura:



*Figura 25* Parámetro de cumplimiento de expectativas del curso propedéutico de manufactura mediante el uso de videoconferencias

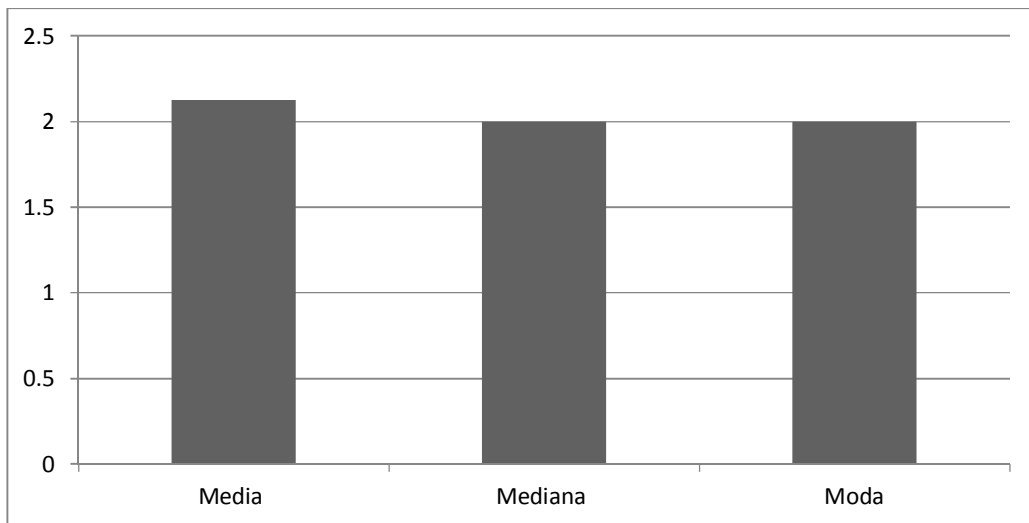
La media obtenida en este cuestionamiento fue de 2.5, lo cual nos indica que este curso cumplió adecuadamente con las expectativas de los estudiantes hacia él, pero hay que hacer hincapié en que este curso se puede ir mejorando, ya que como se mencionó en capítulos anteriores no se tenía mucha experiencia en el uso de las videoconferencias en el TESCOI porque fue la primera vez que se utilizó esta herramienta para la impartición de cursos y como en todo curso se debe de ir mejorando los contenidos con el objeto de que sea de mejor calidad.

La última pregunta de este cuestionario hacía referencia a la opinión a los estudiantes de como verían la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, sus opiniones se muestran en la siguiente figura:



*Figura 26* Opinión acerca de la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCO.

Se observa que la aceptación del uso de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCO ha sido favorable y para darnos un parámetro exacto se realizaron los cálculos estadísticos los cuales se muestran en la figura siguiente:



*Figura 27* Datos estadísticos acerca de la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCO

La media de la figura anterior fue de 2.125, lo cual nos permite ver que los estudiantes muestran una aceptación del uso de las videoconferencias en los cursos normales de Maestría, pero que se tienen áreas de oportunidad para mejorar esta percepción en los cursos normales de maestría.

Los resultados que arrojan los datos obtenidos en las dos fases de esta investigación nos muestran que la incursión de las videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura han sido aceptadas y vistas de buena manera, ya que permiten a los aspirantes estudiar y trabajar como se mencionó anteriormente sin problemas de movilidad, además de que permiten tener una herramienta de estudio tanto sincrónica como asincrónica cuando se graben estas videoconferencias o sean vistas en horarios posteriores a la clase por este medio.

Con estos resultados podemos afirmar que se ha respondido la pregunta del problema la cual fue: ¿Qué impacto tendrá el uso de videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura de la Maestría en Mecatrónica del TESCO?, el cual ha sido favorable ya que cumple con las expectativas generadas por el uso de las videoconferencias, ya que como se dijo, el uso de esta modalidad educativo trajo beneficios a los estudiantes principalmente a los que estudian y trabajan, puesto que les permite estar en sus centros de trabajo y no tener problemas de movilidad, sin olvidar que la orientación de esta maestría es profesionalizante. Los programas con orientación profesional tienen la finalidad de profundizar en el conocimiento de un campo o disciplina, ampliar o especializar enfoques y estrategias tendientes a mejorar el desempeño profesional y desarrollar habilidades para la solución de problemas en el medio ocupacional y satisfacer necesidades del sector productivo de bienes y servicios. (Tecnológica, 2010), lo cual con el uso de las videoconferencias

se puede cumplir con esta finalidad ya que permite al estudiante estar en su centro de trabajo y aplicar en sitio los conocimientos adquiridos, además de que puede hacer partícipes de estos a sus compañeros de trabajo, valor agregado dándole un valor agregado mas a la inclusión de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI.

Con respecto a las categorías que planteadas al principio de este capítulo podemos afirmar que es viable la incursión de las videoconferencias en los cursos normales de la maestría en Mecatrónica del TESCOI, puesto que los estudiantes del curso propedéutico de manufactura obtuvieron resultados favorables en su desempeño académico, además de los beneficios que se han mencionado anteriormente.

De igual manera respecto a los objetivos también se puede decir que se alcanzaron puesto que el uso de las videoconferencias tuvo un impacto positivo, tanto en los alumnos, como en los profesores, además de que posiciona al TESCOI como una institución educativa innovadora en esta modalidad educativa dentro de la región.



## Capítulo 5. Conclusiones.

Después de realizar esta investigación en el rubro del uso de las videoconferencias se puede concluir:

- Que el uso de las videoconferencias en el curso propedéutico de Manufactura es un medio eficaz para la impartición de conocimientos de manera sincrónica con la cual le permite a los estudiantes desde su trabajo asistir y cumplir con sus clases, puesto que se tiene buena accesibilidad a la plataforma.
- El uso de las videoconferencias también permitió a los profesores tener un mejor control de las clases prácticas, ya que en las videoconferencias se daban los contenidos teóricos y las instrucciones para la realización de las prácticas y con esto los estudiantes llegaban ya preparados para realizar sus prácticas y no se perdía tiempo en la explicación de las actividades a realizar.
- El uso de las videoconferencias permitió a la mayoría de los estudiantes tener una mejora en su desempeño académico, puesto que les permite tener un material de consulta electrónico si estas son grabadas y se consultan posterior a la videoconferencia dentro la plataforma educativa.

En el rubro acerca de la orientación profesional de la maestría y la adopción de esta nueva modalidad educativa se concluye que:

- De acuerdo con la orientación Profesional de la Maestría en Mecatrónica del TESCOI, el uso de las videoconferencias permite la conjunción del uso de las nuevas tecnologías de información para el

desarrollo de productos de calidad dentro de la industria con base a las necesidades de la misma, y por ende la preparación de capital humano mas competente y preparado para resolver dichas necesidades de manera adecuada.

- Para una mayor aceptación de esta modalidad educativa se debe de tener un correcto mantenimiento de la plataforma y del ancho de banda para no sufrir alguna falla en la realización de las videoconferencias, así como una contante capacitación al personal del centro de cómputo para que pueda atender cualquier falla de manera inmediata.

En el rubro de la implementación del uso de videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica del TESCO se puede concluir que:

- Para la adopción de las videoconferencias en los cursos normales de la Maestría en Mecatrónica de l TESCO se debe de implementar un programa de capacitación para los profesores con la finalidad de que se vayan adaptando a esta modalidad educativa, realizando un diagnostico adecuado de necesidades de capacitación, y cada vez mas profesores se vayan incorporando a impartir catedra mediante esta modalidad educativa.
- Como sugerencia se debe concientizar a los aspirantes que el uso de las videoconferencias es una herramienta para lograr una mejor adquisición de los conocimientos sin perder la relación alumno-maestro, puesto que estas solo se pretende utilizarlas en los contenidos teóricos de asignaturas con altos contenidos prácticos.

- La conclusión más importante de este proyecto es que gracias al uso de las videoconferencias el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli se vuelve pionero en esta modalidad educativa conjuntando el uso de las TIC's con la experiencia profesional y docente de sus académicos en programas de Maestría, logrando consolidarse como una institución comprometida con la educación de acuerdo con su misión y la orientación profesional de la maestría mencionadas anteriormente.

La presente investigación pretende ser la primera de muchas investigaciones acerca del uso de las videoconferencias en el área educativa para la adopción de estas en otros niveles educativos, en particular en nivel licenciatura, una línea de investigación sería para implementar su uso en los cursos que se imparten en las carreras que actualmente el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI).

Esta idea surge de la necesidad de ofrecer programas educativos más accesibles para los estudiantes, puesto que el 80% de los alumnos del TESCO del turno vespertino se encuentran laborando, y por esta razón los alumnos no llegan a tiempo a sus clases derivando en la reprobación de sus materias y por consecuencia su decepción y posterior baja de la institución debido a que no hay opciones para que ellos puedan continuar sus estudios.

Además que esta investigación sienta un precedente para que el departamento de desarrollo académico volteé a ver los beneficios que da el uso de las videoconferencias para la impartición de los cursos de capacitación, y así modificar los cursos que se ofrecen a los profesores de la institución, puesto que la mayoría de los profesores trabajan en otras instituciones y no pueden completar las 30 horas de duración de los cursos por sus traslados u otras circunstancias, dándoles una opción mas a estos profesores para la obtención de su constancia de participación la cual tiene valor curricular en su actualización docente.

Estas ideas si se llegan a concretar harán del TESCO una institución pionera dentro del sistema de Institutos Tecnológicos Descentralizados en el uso de las herramientas informáticas para el desarrollo de sus programas académicos, así como de sus programas de capacitación y con ello consolidar al TESCO como una de las

mejores instituciones de educación superior y posgrado del sistema de Tecnológicos  
y del país

## Referencias

- Aeillo, M., & Willem, C. (Abril de 2004). *Revista PIXEL-BIT*. Recuperado el 15 de Marzo de 2012, de <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2302.htm>
- ALTILLO. (2012). <http://www.altillo.com/>. Recuperado el 11 de Marzo de 2012, de [http://www.altillo.com/universidades/universidades\\_mexol.asp](http://www.altillo.com/universidades/universidades_mexol.asp)
- ANUIES. (2009). *ANUIES*. Recuperado el 17 de Marzo de 2012, de [http://www.anui.es/servicios/e\\_educacion/index2.php](http://www.anui.es/servicios/e_educacion/index2.php)
- Bartolomé, A. (2004). *www.lmi.ub.es*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de [http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04\\_blended\\_learning/documentacion/1\\_bartolome.pdf](http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf)
- Bosco Hernández, M. D., & Barrón Soto, H. S. (10 de Junio de 2009). <http://www.cuaed.unam.mx/>. Recuperado el 10 de Marzo de 2012, de <http://www.cuaed.unam.mx/boletin/boletinesanteriores/boletinsuayed10/contexto.php>
- Bravo Ramos, J. L. (s.f.). <http://www.ice.upm.es/>. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Videoconfepon.pdf>
- Bustamante, P. (22 de Junio de 2011). *e-aula*. Recuperado el 15 de Marzo de 2012, de <http://www.e-aula.cl/2011/06/elementos-de-aprendizaje-dentro-de-una-ambiente-e-learning/>
- Cabero, J. (1 de Abril de 2006). *www.uoc.edu/rusc*. Recuperado el 18 de Febrero de 2012, de <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>
- Calixto Flores, R., & Rebollar Albarrán, A. M. (10 de Enero de 2008). *www.rioei.org*. Recuperado el 19 de Febrero de 2012, de <http://www.rioei.org/expe/2197Flores.pdf>
- Castellanos Nieves, D. (20 de Diciembre de 2007). <http://digitum.um.es/>. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://hdl.handle.net/10201/2116>
- CIATEQ. (30 de Agosto de 2010). *www.ciateq.mx*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://www.ciateq.mx/desarrollo-tecnologico/manufactura-avanzada.html>
- CNNEXPANSIÓN. (30 de Septiembre de 2009). *CNNExpansión.com*. Recuperado el 12 de Febrero de 2012, de <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2009/09/29/animate-a-estudiar-un-posgrado>

- Contreras, C. (18 de Octubre de 2010). *blogspot*. Recuperado el 17 de Marzo de 2012, de <http://blendedlearning1.blogspot.mx/2008/10/ventajas-y-desventajas-de-b-learning.html>
- Delgado Cejudo, S. (Septiembre de 2003). *www.uv.es*. Recuperado el 19 de Febrero de 2012, de <http://www.uv.es/ticape/docs/sedelce/mem-sedelce.pdf>
- Domínguez Carballo, L. A. (11 de Febrero de 2011). <http://www.tochtli.fisica.uson.mx/>. Recuperado el 7 de Marzo de 2012, de [http://www.tochtli.fisica.uson.mx/educacion/en\\_linea/P3.htm](http://www.tochtli.fisica.uson.mx/educacion/en_linea/P3.htm)
- e-ABC. (2010). *www.e-abclearning.com/*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://www.e-abclearning.com/definicion-learning>
- Fallas, D. (22 de Junio de 2010). *Blog InterNexo, Web Marketing Services from Costa Rica* . Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://blog.internexo.com/2010/06/elearning-ventajas-y-desventajas-en.html>
- García Aretio, L. (s.f.). <http://www.utpl.edu.ec/>. Recuperado el 4 de Marzo de 2012, de <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol2-1/historia.pdf>
- García Sánchez, J. (2005). <http://contexto-educativo.com.ar>. Recuperado el 4 de Marzo de 2012, de <http://contexto-educativo.com.ar/2005/3/nota-08.htm>
- González Girón, G. (Junio de 2005). <http://e-spacio.uned.es/>. Recuperado el 11 de Marzo de 2012, de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19527&dsID=n07gonzaz05.pdf>
- González Mariño, J. C. (Enero de 2006). *Revista Complutense de Educación*. Recuperado el 17 de Marzo de 2012, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2161900>
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. PERU: Mc Graw Hill.
- Instituto Tecnológico de Tijuana. (10 de Noviembre de 2008). <http://200.38.2.131/modules/AMS/article.php?storyid=291>. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://200.38.2.131/modules/AMS/article.php?storyid=291>
- Islas, O., & Arribas, A. (25 de Marzo de 2011). <http://www.etcetera.com.mx>. Recuperado el 15 de Marzo de 2012, de <http://www.etcetera.com.mx/articulo.php?articulo=6978>

- Lagunes Domínguez, A., Contreras Ruiz, J., & Flores García, M. (s.f.). <http://aglagunes.educasoft.org.mx>. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://aglagunes.educasoft.org.mx/docs/BlendedLearning.pdf>
- Mi Tecnológico. (s.f.). [www.mitecnologico.com](http://www.mitecnologico.com). Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://www.mitecnologico.com/mecatronica/Main/DefinicionDeMecatronica>
- Moodle. (4 de Agosto de 2007). <http://docs.moodle.org>. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de [http://docs.moodle.org/19/es/Acerca\\_de\\_Moodle](http://docs.moodle.org/19/es/Acerca_de_Moodle)
- Morales Bonilla, R. M. (2004). [www.virtualeduca.info](http://www.virtualeduca.info). Recuperado el 29 de Enero de 2012, de [www.virtualeduca.info/encuentros/encuentros/.../es/actas/.../1.5.5.doc](http://www.virtualeduca.info/encuentros/encuentros/.../es/actas/.../1.5.5.doc)
- Morales Velázquez, C. (s.f.). <http://servicios.cencar.udg.mx/muralmta/mpereida/archivos/ANEXO%201.htm>. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://servicios.cencar.udg.mx/muralmta/mpereida/archivos/ANEXO%201.htm>
- oocities. (s.f.). [www.oocities.org](http://www.oocities.org). Recuperado el 21 de Febrero de 2012, de <http://www.oocities.org/es/aradom1/hcwt/resp-inves.htm>
- Roig Vila, R. (2010). <http://rua.ua.es>. Recuperado el 17 de Febrero de 2012, de <http://hdl.handle.net/10045/14883>
- Salazar, S. S. (7 de Mayo de 2009). *Blogger*. Recuperado el 19 de Marzo de 2012, de <http://sadyosalazar5.blogspot.mx/2009/05/elementos-de-la-videoconferencia.html>
- Skype. (2012). [www.skype.com](http://www.skype.com). Obtenido de <https://support.skype.com/es/faq/FA6/que-es-skype>
- Tecnológica, D. G. (2010). <http://www.dgit.gob.mx/>. Recuperado el 9 de Febrero de 2012, de [http://www.dgit.gob.mx/images/areas/posgrado01/Docs\\_formatos/lineamientos2010\\_profesional.pdf](http://www.dgit.gob.mx/images/areas/posgrado01/Docs_formatos/lineamientos2010_profesional.pdf)
- Tecnológica, D. G. (2011). *Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados*. Recuperado el 19 de Marzo de 2012, de <http://www.dgit.gob.mx>: <http://www.dgit.gob.mx/informacion/historia-de-los-institutos-tecnologicos-descentralizados>



- TESCI. (2009). *Pagina web del TESCOI*. Recuperado el 17 de Febrero de 2012, de <http://qacontent.edomex.gob.mx/tesci/Acercade/LaInstitucion/Historia/index.htm>
- TESCI. (17 de Noviembre de 2009). *Pagina web del TESCOI*. Recuperado el 29 de Enero de 2012, de [http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex\\_archivo/infoeme.pdf](http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/infoeme.pdf)
- TESCI. (2012). Solicitud de Apertura del Programa de Maestría en Mecatrónica. En C. A. Posgrado. Cuautitlán Izcalli.
- TRIPOD. (s.f.). <http://mmalicea.tripod.com>. Recuperado el 21 de Febrero de 2012, de <http://mmalicea.tripod.com/comyredes/comasinc.htm>
- Universidad Autónoma de Yucatán. (2012). *Coordinación Administrativa de Tecnologías de Información*. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://www.riuady.uady.mx/>:  
<http://www.riuady.uady.mx/vcuady/elementos.php>
- Universidad Tecnológica de Tecamac. (s.f.). *Dirección de Planeación y Evaluación Subdirección del Sistema de Gestión de Calidad*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://calidad.uttecamac.edu.mx/>:  
<http://calidad.uttecamac.edu.mx/glosario.html>

## Apéndices



**M en E. SALVADOR HERRERA TOLEDANO  
DIRECTOR GENERAL DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE CUAUTITLÁN IZCALLI  
PRESENTE**

Por medio de la presente le enviamos un cordial saludo, el motivo de esta es para extenderle una solicitud de colaboración de los docentes que participaran en el curso propedéutico de manufactura y de los estudiantes seleccionados al curso propedéutico, para participar en el proceso de aplicación de una entrevista tanto alumnos como a docentes y al mismo tiempo a un foro interactivo con el fin de recoger datos para nuestro trabajo de investigación.

Este instrumento se pretende aplicar al inicio y al final del curso de manufactura, motivo por el cual extendemos dicha solicitud de participación y consentimiento para sea parte de este proceso de investigación.

Será de gran apoyo su colaboración y participación para lograr esta etapa en este estudio.

Toda información y datos recopilados en los instrumentos y técnicas que apliquemos son exclusivamente de índole confidencial y anónimo, ya que serán tomados solo para este estudio como requisito del mismo.

Agradecemos de antemano la atención a la presente solicitud.

En caso de que te interese formar parte de nuestra investigación le agradeceremos hacérselo saber.

Cordialmente.

Equipo de investigación.



DIRECCIÓN GENERAL

Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL ESTADO DE MÉXICO



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

Gómez Ramírez Isela Arturo



GOBIERNO QUE TRABAJA - LOGRA  
**ENGRANDE**



### Cuestionario académico

1. ¿Alguna vez habías tomado un curso mediante el uso de videoconferencias?

NO

2. ¿Qué opinas del uso de las videoconferencias en el curso de manufactura?

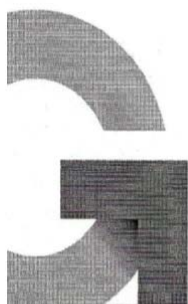
Son buenas ya que gente que no tiene acceso a talleres en su escuela puede aprender un poco sobre los maquineros

3. ¿Crees que el uso de videoconferencias es viable en su aplicación en cursos normales de maestría?

Se sería buena idea pero también se tendría que practicar Resolución

4. ¿Qué fue lo que no te gusto de esta modalidad educativa?

que el internet fallaba un poco



Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL ESTADO DE MÉXICO

AV. NOPALTEPEC, S/N FRACCIÓN LA COYOTERA DEL EJIDO SAN ANTONIO CUAMÁTILA, CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO CP 54748  
www.tesci.edu.mx TEL. 5973 7337, 5869 8748 y 5868 3851



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO



GOBIERNO QUE TRABAJA Y LOGRA  
**enGRANDE**



5.¿ El uso de videoconferencias en el curso te benefició en tu desempeño académico?

Si porque aprendí cosas básicas de la máquina

6.¿ Crees que con el uso de las videoconferencias se perdió la relación alumno-maestro?

no, yo que también puedo participar

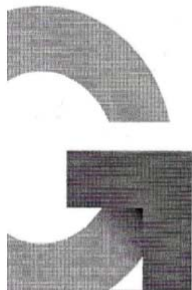


Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL ESTADO DE MÉXICO

AV. NOPALTEPEC S/N FRACCIÓN LA COYOTERA DEL EJIDO SAN ANTONIO CUAMATLA, CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO CP 54748  
www.tecsi.edu.mx TEL. 5873 7337, 5868 8748 y 5868 3851

**Cuestionario general sobre rendimiento académico y aceptación del uso de  
videoconferencias en el curso propedéutico de manufactura**

Preguntas	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
¿Cómo consideras la incorporación de las videoconferencias en el curso de manufactura?		/			
¿La adquisición de los conocimientos mediante el uso de las videoconferencias para su aplicación fue?		/			
¿La accesibilidad a las videoconferencias y a la plataforma fue?		/			
¿Tu desempeño académico con el uso de las videoconferencias fue?		/			
Comparando con tus otros cursos, ¿el curso de manufactura te pareció?			/		
¿Las expectativas que tenias del curso se cumplieron de manera?			/		
¿La incursión de las videoconferencias en los cursos normales de maestría consideras que sería?				/	



**Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli**  
ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL ESTADO DE MÉXICO

AV. NOPAL TEPEC S/N FRACCIÓN LA COYOTERA DEL EJIDO SAN ANTON O CUAMAFLA, CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO CP 54748  
www.tesci.edu.mx TEL. 5973 7337 5868 8748 y 5868 3851





