



**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

**Estrategias educativas para el fortalecimiento de las Competencias Digitales en los  
Instructores del Centro de Estudios Aeronáuticos de la Aeronáutica Civil de  
Colombia**

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje**

Presenta:

**Carlos Arturo Suárez Robledo**

Asesor tutor:

**Mtra. Lorena Yadira Alemán de la Garza**

Asesor titular:

**Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño**

**Bogotá, Colombia**

**Noviembre, 2014**

## **Agradecimientos**

A mis padres, Eduardo y Melba, por haberme brindado la oportunidad de vivir, por el amor sin límites y todos los sacrificios realizados para darnos a mis hermanos y a mí siempre lo mejor. Hasta el último día de mi vida, serán el faro que alumbró mi navegar por los mares de la existencia.

A mis hermanos por los largos años compartidos, por el afecto y por la solidaridad que siempre nos han unido.

A Claudia, mi compañera inseparable, por el impulso a realizar esta maestría, por el amor que me brinda y la pasión sembrada en mí hacia la educación y la docencia.

## **Reconocimientos**

Hago un reconocimiento a mis compañeros docentes del Centro de Estudios Aeronáuticos y en general a todos los miembros de esta comunidad educativa por la ayuda brindada para llevar a cabo esta investigación.

A todos los docentes de esta maestría, tanto del Instituto Tecnológico de Monterrey como de UNIMINUTO por su compromiso, sus enseñanzas y la demostración de profesionalismo y entrega para brindar lo mejor de sí.

A la Doctora Marcela Georgina Gómez Zermeño, tutora titular de esta tesis, por su acompañamiento y por contagiarme con su entusiasmo por la investigación en educación.

A la Magistra Lorena Alemán de la Garza por su calidez, asesoría y acompañamiento permanente durante todo el trayecto de la investigación.

# **Estrategias educativas para el fortalecimiento de las Competencias Digitales en los Instructores del Centro de Estudios Aeronáuticos de la Aeronáutica Civil de Colombia**

## **Resumen**

El presente escrito contiene la investigación realizada con el fin de establecer las estrategias educativas necesarias para el fortalecimiento de las Competencias Digitales de los Instructores del Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) de la Aeronáutica Civil de Colombia, como también las orientadas al impulso de la innovación relacionada con cursos semipresenciales. Este propósito determinó que a través del marco teórico se revisaran aspectos relacionados con la innovación educativa, el enfoque de tecnología educativa utilizado en la aviación y la calidad en la educación. El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo y el diseño es no experimental de tipo transaccional con alcance descriptivo. Como ejes de orientación del análisis se determinaron los de Políticas para el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el CEA, Competencias Digitales en los Docentes y Estrategias educativas y acciones para impulsar el uso de las TIC en los procesos de capacitación del CEA. Como conclusiones se estableció la necesidad de diseñar una política específica para el suministro y uso de las TIC orientadas a los procesos de capacitación y de llevar a cabo acciones tendientes a capacitar a los docentes, a la dotación de una plataforma para administración de cursos y al fortalecimiento de los recursos humanos y técnicos requeridos en la elaboración de material para cursos semipresenciales.

## Tabla de Contenidos

Agradecimientos.....	ii
Reconocimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Tabla de Contenidos.....	v
Índice de tablas.....	vii
Introducción.....	1
Capítulo 1 - Planteamiento de la Investigación.....	4
1.1 Antecedentes.....	5
1.2 Problema de Investigación.....	8
1.3 Preguntas de investigación.....	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos.....	11
1.4 Justificación.....	12
1.5 Limitaciones y delimitaciones.....	16
1.5.1 Espacio físico.....	16
1.5.2 Temporales.....	17
1.5.3 Metodológico y poblacional de estudio.....	17
1.6 Definición de Términos.....	18
Capítulo 2 – Marco Teórico.....	21
2.1 Innovación Educativa.....	22
2.1.1 El cambio de los procesos de enseñanza aprendizaje mediante la innovación educativa.....	22
2.1.2 El papel del docente en la innovación educativa.....	26
2.1.3 El potencial innovador de las TIC en la educación.....	31
2.2 Tecnología educativa y/o Educación a distancia.....	36
2.2.1 La tecnología educativa y el enfoque por competencias.....	36
2.2.2 Uso de las TIC en procesos de instrucción.....	41
2.2.3 Desarrollo de habilidades computacionales en los docentes.....	46
2.3 Calidad educativa y Equidad educativa.....	51
2.3.1 Calidad en la educación y desarrollo humano.....	51
2.3.2 Criterios para medir la calidad en la educación.....	57
2.3.3 Estándares de competencia en TIC.....	62
Capítulo 3 – Metodología de la Investigación.....	69
3.1. Método de investigación.....	69
3.1.1 Enfoque metodológico.....	69
3.1.2 Diseño de la investigación.....	70
3.2. Marco contextual: Contexto socio demográfico e institucional.....	72
3.2.1. La ciudad de Bogotá.....	72
3.2.2. La Aeronáutica Civil y el Centro de Estudios Aeronáuticos.....	73
3.3. Población, participantes y selección de la muestra.....	77
3.4. Instrumentos de recolección de datos.....	79
3.5. Procedimiento en la aplicación de instrumentos.....	81

3.6. Análisis de datos.....	81
3.7. Confiabilidad y validez.....	82
3.8. Prueba piloto.....	82
3.9. Aspectos éticos.....	83
Capítulo 4 - Análisis de Resultados.....	85
4.1. Políticas para el uso de las TIC en el Centro de Estudios Aeronáuticos.....	86
4.1.1 Características de las políticas para el uso de las TIC en el CEA.....	86
4.1.2 Facilidades, limitaciones y promoción en el uso de las TIC en el CEA..	90
4.2. Competencias digitales en los docentes del CEA.....	93
4.2.1 Caracterización del personal docente del CEA.....	94
4.2.2 Aspectos Técnicos y Tecnológicos, aspectos pedagógicos, aspectos comunicativos y aspectos éticos en el uso de las TIC por parte de los docentes del CEA.....	96
4.3. Estrategias educativas y acciones para impulsar el uso de las TIC en los procesos de capacitación del CEA.....	110
4.3.1. Estrategias educativas para el desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.....	110
4.3.2. Acciones para fortalecer el uso del material multimedia y la administración de cursos semipresenciales en el CEA.....	113
Capítulo 5 - Conclusiones.....	116
5.1 Conclusiones a la Pregunta de investigación.....	116
5.1.1 Identificación de estrategias para mejorar las competencias digitales en los docentes del CEA e impulsar los cursos semipresenciales.....	117
5.1.2 Estado actual de las políticas de las políticas para el uso de las TIC en el CEA.....	118
5.1.3 Diagnóstico de las competencias digitales de los docentes del CEA.....	119
5.1.4 Estrategias educativas y acciones para impulsar el desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.....	121
5.1.5. Acciones requeridas para continuar elaborando material multimedia de los cursos y lograr la administración de la fase teórica mediante las TIC.....	122
5.2. Recomendaciones.....	124
5.3 Futuros trabajos de Investigación.....	125
Referencias.....	126
Apéndice A. Entrevistas para el personal directivo.....	131
Apéndice B. Encuesta para docente sobre competencias digitales.....	132
Apéndice C. Formato de Consentimiento docentes.....	136
Apéndice E. Políticas del modelo de seguridad de la información.....	137
Apéndice F. Normas del modelo de seguridad de la información.....	166
Apéndice G. Roles de los responsables de la seguridad de la información.....	167
Apéndice H. Concentrados para análisis de confiabilidad de la encuesta.....	168
Apéndice I. Resultado de prueba de confiabilidad Cronbach.....	173
Apéndice J. Curriculum Vitae.....	175

## Índice de Tablas

Tabla 1. Estándares momento de apropiación personal o iniciación	65
Tabla 2. Estándares momento de apropiación profesional o de profundización	66
Tabla 3. Estructura de la encuesta para docentes	83
Tabla 4. Software base o estándar en computadores	90
Tabla 5. Facilidades informáticas en el CEA	92
Tabla 6. Computadores por áreas y usuarios	92
Tabla 7. Limitaciones informáticas en el CEA	93
Tabla 8. Edad docentes CEA	95
Tabla 9. Género docentes CEA	95
Tabla 10. Años de docente en el CEA	96
Tabla 11. Años de docente en otras instituciones educativas	96
Tabla 12. Aspectos técnicos y tecnológicos. Uso del computador y de programas	98
Tabla 13. Aspectos técnicos y tecnológicos. Creación y edición de documentos	99
Tabla 14. Aspectos técnicos y tecnológicos. Uso de Internet	101
Tabla 15. Aspectos técnicos y tecnológicos. Uso de herramientas disponibles en Aerocivil	102
Tabla 16. Aspectos pedagógicos	106
Tabla 17. Aspectos comunicativos	108
Tabla 18. Aspectos éticos	
Tabla 19. Acciones orientadas a potenciar las competencias digitales en docentes y estudiantes	112
Tabla 20. Acciones para desarrollar cursos semipresenciales	114

## **Introducción**

El crecimiento de la aviación civil y las transformaciones impulsadas por la masificación de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC) en la operación de aeropuertos y de aeronaves, demandan un fortalecimiento de las competencias digitales del personal técnico. Dichas competencias constituyen un nuevo factor para garantizar seguridad operacional, en especial en los trabajadores involucrados en la navegación aérea.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), a través del documento estratégico Plan Mundial de Navegación Aérea, dejó en claro a los Estados la necesidad de garantizar el desarrollo de competencias digitales en los trabajadores de la aviación civil como base requerida para la utilización tecnologías específicas en comunicaciones, navegación y vigilancia de las operaciones aéreas (OACI, 2007b).

El desarrollo de competencias digitales en los trabajadores de la Aviación Civil debe promoverse desde los Centros de Instrucción especializados en su capacitación. Entre estos se encuentra el Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) de la Aeronáutica Civil de Colombia, en el cual se capacita al personal técnico que realiza los servicios asociados con navegación aérea, como también al personal administrativo que lleva a cabo labores de apoyo y de control a la gestión.

A través del presente documento, se consigna la investigación llevada a cabo con el objetivo de Identificar estrategias orientadas al mejoramiento de las competencias digitales en los docentes del CEA con el propósito de implementar el uso de las TIC en



el proceso de capacitación del personal técnico de los servicios de navegación aérea e impulsar cursos semipresenciales.

En capítulo 1 se revisan los antecedentes del problema de investigación, los fundamentos de su pertinencia, se determina la pregunta que guía la investigación, los objetivos generales y específicos pretendidos, como también las limitaciones temporales y espaciales que determinan el objeto de investigación.

A través del capítulo 2, se lleva a cabo la revisión de la literatura para conformar el marco teórico bajo 3 dimensiones fundamentales, a saber: Innovación Educativa, Tecnología Educativa y Calidad y Equidad educativa.

En la primera dimensión, se establecen los aportes teóricos orientados a determinar en qué consiste la innovación en educación, cuál es el papel de los docentes en la generación de ésta y cómo contribuyen las TIC a dicho proceso. En la segunda, se hace una revisión de los enfoques de tecnología educativa y competencias, la utilización de las TIC en los procesos de Instrucción y el Desarrollo de habilidades computacionales en los docentes. Finalmente, la tercera dimensión está orientada a determinar la calidad en la educación y el desarrollo humano, los criterios para su medición y los estándares e indicadores de competencias en las TIC.

En el capítulo 3 se define la metodología de la investigación, su diseño, el marco contextual, la población y la muestra, como también los instrumentos de recolección de información y el procedimiento a través del cual se obtendrá la información y se realizará el análisis de datos. Estos son analizados en el capítulo 4, teniendo como ejes conceptuales los relacionados con las Políticas para el uso de las TIC en el CEA, las Competencias Digitales de sus Instructores y las Estrategias educativas y Acciones para

impulsar el uso de las TIC en los procesos de capacitación y para fortalecer el uso de material multimedia y la administración de cursos semi presenciales, como elemento innovador.

Para finalizar, el capítulo 5 establece las conclusiones de la investigación e identifica recomendaciones orientadas al mejoramiento de los procesos de capacitación del CEA.

## **Capítulo 1 - Planteamiento de la Investigación**

Al sueño de volar que acompaña al ser humano desde los primeros tiempos de la civilización, ha estado aparejada la certeza sobre el alto riesgo que dicha actividad implica. Ya desde el mito de Ícaro, elaborado por los griegos, se vislumbraba que el error, la impericia y la imprudencia en la aviación civil se pagan con la vida.

Por esta razón, el gran objetivo de la aviación civil en el mundo se orienta a minimizar los riesgos de esta actividad. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), siguiendo los lineamientos del Convenio Sobre Aviación Civil Internacional o Carta Constitucional de la Aviación Civil (OACI, 2006a), concentra gran parte de su actividad en el desarrollo de normas técnicas cuya finalidad es garantizar el desarrollo de la aviación en forma segura y eficiente.

Como uno de los factores generadores de accidentalidad es el factor humano ya que según la OACI de cada 4 accidentes 3 están relacionados con fallas en el factor humano (OACI, 1998), la aviación adoptó el enfoque de la tecnología educativa para los procesos de instrucción, con el fin de garantizar que el personal técnico de la aviación cuente con las habilidades requeridas para el desempeño de las actividades. Este enfoque fue asumido, en forma parcial o total por los Centros de Instrucción de Aviación Civil que operan en todos los países del mundo a cargo de las autoridades aeronáuticas o vigiladas por esta.

Al igual que sucedió en otros ámbitos, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se incorporaron a la actividad aérea y han venido generando grandes cambios. Sin embargo, en la instrucción del personal técnico, la incorporación

de las TIC ha sido lenta y aún no se observan cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan a las demandas del contexto actual.

### **1.1. Antecedentes**

El garantizar la idoneidad del personal técnico de aviación ha sido uno de los principales objetivos de los procesos de instrucción impulsados por la OACI desde su creación, en 1945. El saber hacer con precisión cada una de las tareas, no sólo garantiza uniformidad en el desempeño sino que además constituye un factor determinante para evitar los accidentes en las diversas actividades de la aviación.

Para lograr este objetivo la OACI diseñó el programa TRAINAIR, con fundamento en los diseños desarrollados por la Compañía Americana de Teléfonos (AT&T) en la década del 60 y mejorados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en 1975. Este programa se impulsó a través de los Centros de Instrucción de la Aviación Civil creados por los Estados miembros de la Organización, los cuales recibían orientación y apoyo del grupo TRAINAIR creado por la Secretaría de la OACI (OACI, 1991).

La elaboración de cursos con el enfoque TRAINAIR se realiza a través de tres grandes actividades: análisis, concepción y producción y evaluación. En el análisis, mediante una observación metódica y detallada, se determinan las características del empleo y del grupo objetivo a capacitar. Posteriormente, se elabora el plan de estudios y los módulos de instrucción, los cuales desarrollan en forma precisa los contenidos, las secuencias y las evaluaciones. Finalizada esta etapa de producción, se valida el curso mediante una prueba piloto y se realiza su revisión final, luego de la cual se implementa (OACI, 1991).

Esta visión corresponde al enfoque técnico-racional de la tecnología educativa, el cual contenía “un cuerpo de conocimientos suficientemente coherentes y sólidos sobre cómo organizar las variables que inciden en el aprendizaje con el fin de planificar ambientes y procesos instructivos dirigidos al logro de objetivos educativos” (Moreira, 2009, pag.17)

En la década de los 80, la tecnología educativa entra en crisis ante las críticas de múltiples sectores. Aspectos como partir de una visión reduccionista del proceso de aprendizaje derivada del conductismo, el asumir que los docentes son simples administradores de un proceso determinado por expertos, el no tomar en cuenta los contextos socioculturales en los cuales se lleva a cabo el proceso y el menosprecio de la fundamentación conceptual, se constituyen en grandes debilidades (Moreira, 2009).

Todas estas críticas fueron igualmente realizadas por los instructores y estudiantes del programa TRAINAIR pero pese a esto, los Centros de Aviación Civil continuaron elaborando conjuntos de material didáctico normalizado e impartiendo cursos casi idénticos en las 190 naciones que conforman la OACI. Pilotos, controladores de tránsito aéreo, mecánicos de aviación, personal de cabina de las aeronaves, informadores de vuelo y personal electrónico de los sistemas de navegación aérea, entre otros, continúan formándose a través de cursos TRAINAIR ahora bajo la denominación TRAINAIR PLUS.

A las críticas al enfoque de instrucción, se le fue sumando el cambio en contexto de la aviación derivado de la globalización, la industria del conocimiento y el turismo que impulsaron su desarrollo partir de la década de los 70 (Sánchez, 2011). Hoy en día, observamos aeronaves fabricadas con tecnologías digitales, cielos más congestionados y

la construcción de grandes complejos aeroportuarios, alrededor de los cuales se planifican y edifican las nuevas ciudades, las aerotrópolis (Rull, 2012).

A estos factores se agregó que en el entorno de la aviación civil, caracterizado por los múltiples avances tecnológicos entre los que se aparecen los relacionados con la electrónica y las comunicaciones, también se incorporaron las TIC (Avogadro, 2014). Las TIC, soportadas en computadores y la web, se incorporaron a todos los contextos de la sociedad transformando significativamente las relaciones de los individuos y sus entornos, la actividad productiva y el mundo del trabajo (Moreira ,2009).

La tecnología digital reemplazó en las aeronaves los instrumentos de control, de comunicaciones y de vuelo analógicos por instrumentos digitales y computadoras. En los centros de control de navegación aérea y de información aeronáutica, la utilización de computadoras y programas informáticos hacen posible la comunicación en formatos hipertexto entre los informadores aeronáuticos, los controladores y los pilotos de las aeronaves. De igual manera, en los complejos aeroportuarios las TIC están transformando los procesos de gestión de pasajeros, equipajes y de carga, como también están presentes en todos los sistemas de información y en los múltiples servicios que allí se prestan a los usuarios de la aviación civil.

El escenario actual de la aviación civil ofrece grandes desafíos operacionales derivados del crecimiento del transporte aéreo y para enfrentarlos se requiere contar con personal técnico ya no sólo idóneo para realizar tareas específicas sino competentes para enfrentar los retos que ofrecen múltiples tareas, los ambientes de incertidumbre y la continua renovación tecnológica. Por tal razón, la OACI determinó el cambio en los

procesos de instrucción del modelo tradicional basado en el conductismo hacia un enfoque por competencias (OACI, 2006b).

En la transformación requerida, además de las políticas establecidas por la OACI y por las autoridades de aviación civil de los Estados para los Centros de Instrucción, se hace necesario involucrar a toda la comunidad académica. Aunque todos constituyen ejes para el cambio que se requiere, los docentes son parte fundamental para impulsar o impedir las transformaciones y la innovación educativa (Fullan, 2002).

Uno de los aspectos en los cuales se requiere innovar está relacionado con el fortalecimiento de las competencias requeridas en el uso de las TIC por parte de los estudiantes y trabajadores en todos los contextos. Para hacerlo es necesario iniciar el proceso a partir de los docentes. Estos deben desarrollar las competencias digitales que les permitan incorporar el uso de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La incorporación de las TIC en los procesos educativos, constituye un reto de innovación, entendida la innovación como “la incorporación de una idea, práctica o artefacto novedoso dentro de un conjunto, con la convicción de que todo cambiará a partir de las partes que lo constituyen” (Salinas, 2008, pag.20). Al hacerlo, se posibilitará que la educación responda de una manera más eficiente a las necesidades del mundo laboral, relacionadas con poder contar con una mano de obra altamente calificada que se adapte constantemente a escenarios de gran incertidumbre y en los cuales se hace un uso intensivo del conocimiento y de las herramientas tecnológicas (Salinas, 2008).

## **1.2. Problema de investigación**

El Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) fue creado por la Aeronáutica Civil de Colombia (Aerocivil) en 1975, como dependencia especializada en la instrucción del

personal técnico destinado a los servicios de navegación aérea, como son, entre otros, los controladores, los informadores aeronáuticos, los de seguridad aérea y aeroportuaria, los bomberos y el personal electrónico que realiza el mantenimiento de las radio ayudas. Al igual que en los Centros de Instrucción privados, autorizados por la autoridad aeronáutica para la instrucción de los pilotos, mecánicos de aviación y otros tripulantes de cabina, en el CEA se impulsó la metodología TRAINAIR orientada por la OACI.

Los cursos de instrucción realizados en el CEA, tienen dos grandes fases: una teórica llevada a cabo en aulas y una de simulación, realizada a través de simuladores convencionales y virtuales que permiten reproducir torres y centros de control y oficinas de información aeronáutica. El uso dado a los computadores y pantallas digitales está relacionado con la proyección de presentaciones similares a las realizadas en los tableros. Se hace uso de los mismos en el escenario de “aprender de la tecnología” pero no se ha avanzado al escenario de “aprender con la tecnología”, es decir no se utilizan como potentes herramientas didácticas para transformar los procesos de capacitación. (Jonassen, Kart y Yueh, 1998, citados por Montes y Ochoa, 2006)

Los profesores del CEA en su gran mayoría son personas que durante su vida laboral realizaron las actividades sobre las cuales imparten la instrucción. Unos pocos, son funcionarios activos que prestan apoyo en situaciones específicas. Los primeros se formaron, durante su vida laboral, mediante cursos TRAINAIR llevados a cabo en países como Estados Unidos, Italia, Brasil y Francia. Y para ingresar al CEA, recibieron una instrucción en metodología de la enseñanza, esto es: una instrucción orientada bajo similares criterios de la tecnología educativa.



Ante las críticas de los mismos docentes en relación con la metodología TRAINAIR en cuanto a su inflexibilidad curricular, el énfasis sólo en el hacer, el tomar al instructor como un simple administrador del proceso y el no tener en cuenta los contextos socioculturales, se empezaron a realizar modificaciones a los cursos. Las modificaciones al plan de estudios, introdujeron contenidos teóricos con el fin de que los estudiantes pudieran conceptualizar los aspectos que se deberían tener para luego realizar las simulaciones. Adicionalmente, se iniciaron asignaturas transversales relacionadas con ética, liderazgo, calidad y salud ocupacional para tratar de responder a las exigencias del entorno social y laboral.

A estas críticas de los docentes, se les han venido sumando las de los estudiantes relacionadas con el hecho de que los cursos ya no reflejan los aspectos operacionales actuales en los cuales las TIC están presentes, como también respecto de las limitaciones para el uso de los recursos de la web en las clases. Dicha situación, se torna más crítica por las políticas de seguridad informática de la Entidad, relacionadas con la protección de los sistemas operativos que soportan los procesos misionales limitando el uso de Internet, tanto para los docentes como para los estudiantes.

Para superar las dificultades, se elaboró un curso semipresencial de recurrencia de los controladores aéreos, el cual deben realizar cada dos años. El material elaborado sobre la parte teórica, está estructurado como multimedia y debe ser objeto de auto-estudio por parte del controlador antes de venir a la simulación. El curso se envía en un CD y se acompaña con tutorías realizadas a través de teléfono y por correos electrónicos. Durante el año 2013, se llevaron a cabo 16 cursos y aunque han tenido gran acogida entre los controladores, existe una queja generalizada sobre la baja efectividad de las

tutorías al no contar con medios de comunicación adecuados. Una de las sugerencias es que esta fase del curso se administre online a través de una plataforma tipo Moodle.

En términos generales, la capacitación actual del CEA solo está facilitando la incorporación a ciertas tareas concretas pero no permiten la profesionalización de los funcionarios ni la reconversión en un marco de innovación permanente, tal y como establecen Gómez-Zermeño y Alemán (2011) para un proceso de capacitación efectivo.

### **1.3. Pregunta de investigación**

¿Cuáles estrategias educativas se requieren para fortalecer las competencias digitales en los instructores del CEA y promover el uso de las TIC en el proceso de capacitación?

#### **1.3.1. Objetivo General**

Identificar estrategias educativas orientadas al mejoramiento de las competencias digitales en los docentes del CEA con el propósito de implementar el uso de las TIC en el proceso de capacitación del personal técnico de los servicios de navegación aérea e impulsar cursos semipresenciales.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Establecer el estado actual de las políticas del CEA respecto del uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje
- Realizar un diagnóstico de las competencias digitales por parte de los docentes del CEA en los procesos de capacitación.
- Establecer las estrategias educativas y las acciones para impulsar el desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.

- Determinar las acciones requeridas para continuar elaborando material multimedia de los cursos y lograr la administración de la fase teórica mediante las TIC.

#### **1.4. Justificación**

Aunque el crecimiento la aviación civil en el mundo observado a partir de la década de los 70, ha tenido múltiples altibajos, lo cierto es que esta es una industria fundamental en la economía mundial. Desde 1970, “el número de vuelos se ha triplicado y el número de pasajeros se ha quintuplicado” (OIT, 2013, pág. 6). Para el año 2007, la aviación civil internacional representó el 8% del producto Interno Bruto Mundial (OACI, 2007a)

Crisis como las originadas a partir de los atentados del 11 de septiembre de 2001 ocurridos en los Estados Unidos, en los cuales grupos de la organización terrorista Al-Qaeda secuestraron aeronaves civiles y las utilizaron como armas de destrucción masiva contra edificaciones estratégicas o la epidemia desatada por el Síndrome Respiratorio Agudo y Severo (SARS) proveniente de China en los años 2002 y 2003, sobre la cual se consideró había podido convertirse en una pandemia gracias al transporte aéreo, ya fueron superadas.

A pesar de los múltiples retos que se enfrentan, los cálculos de crecimiento son optimistas. Entre el 2010 y el 2030, se estima un incremento en el número de viajeros del 46%, es decir de 2.700 millones se pasará a 5.900 millones. También se pronostica que se duplicará el número de vuelos pasando de 26 millones a 48,7 millones. Esto implica que, aun teniendo en cuenta la creciente tercerización y el remplazo del personal por el ingreso de tecnologías de automatización de procesos, se presentará un aumento

en el número de personas que laboran directamente para la aviación civil internacional de 8,36 a 12.1 millones (OIT, 2013).

Esta prospectiva de crecimiento de la aviación civil internacional, está soportada en varios documentos estratégicos de la OACI y múltiples iniciativas. Entre los documentos estratégicos encontramos el relacionado con “El Concepto Operacional de la Gestión del Tránsito Aéreo Mundial”, documento 9854 (OACI, 2005) y el “Plan Mundial de Navegación Aérea”, documento 9750 AN/963 (OACI, 2007b).

El primero de estos, publicado en el año 2005, representa la visión de la OACI respecto de la gestión de tránsito aéreo a nivel mundial. El horizonte propuesto se formuló inicialmente hasta el año 2025 y se vislumbra que para ese entonces los 190 espacios aéreos controlados que conforman el planeta, se integren de tal forma que las aeronaves puedan fluir entre los mismos sin que se presente ningún tipo de barrera tecnológica, de comunicaciones o de idioma (OACI,2005 ). Hoy estos espacios aéreos están separados y son administrados por los países, los cuales lo hacen con similares procedimientos pero contando con idiomas distintos y diferentes desarrollos tecnológicos, lo que torna ineficiente e inseguro el tránsito entre los mismos.

El segundo documento, el “Plan Mundial de Navegación Aérea, constituye el plan estratégico para hacer posible dicha visión y por ende, contempla todos los requerimientos y acciones que deben implementar los Estados miembros de la OACI a fin de hacer posible la visión de un espacio único, eficiente y seguro para todas las fases de vuelo de las aeronaves a nivel mundial. Requerimientos relacionados con tecnologías de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) necesarios para la gestión del

tránsito aéreo (ATM), así como los relativos al factor humano y las necesidades de instrucción (OACI, 2007b).

Como lo indica la OACI (2007b), hasta hace algunos años el avance tecnológico se producía de manera gradual, lo que permitía enfrentar los retos de instrucción del personal con la utilización de pocos recursos. Sin embargo, este panorama ha venido cambiando en forma rápida y con grandes innovaciones, provenientes de la electrónica, las comunicaciones, los nuevos materiales compuestos para la fabricación de aeronaves, los diseños de las mismas y los desarrollos de las ciencias de la computación y en general, de todos los avances logrados en el conocimiento científico-técnico.

El escenario actual implica nuevos retos para los procesos de capacitación del personal técnico, los cuales son clasificados en tres grandes categorías: Instrucción de base, instrucción para los implantadores del sistema CNS/ATM e instrucción específica para las tareas (OACI, 2007b).

La instrucción de base se requiere en forma urgente y está relacionada con “los fundamentos de la automatización, las comunicaciones digitales, las comunicaciones por satélite y las redes de computadoras, para suministrar a todo el personal de la aviación civil la competencia que constituirá un requisito previo para recibir la capacitación específica necesaria para su tarea” (OACI, 2007b, apéndice B, p. 1). La instrucción para los implantadores del sistema CNS/ATM, están orientados al nivel directivo encargado de la planificación de la implantación del sistema y, finalmente, la instrucción para la tarea específica se centrará en el personal que opere y mantenga el sistema (OACI, 2007b).

Los principales temas relacionados con la instrucción básica, establecidos en el Plan Mundial de Navegación Aérea, se centran en el conocimiento general del Sistema CNS/ATM, “fundamentos de computación, comunicaciones digitales, comunicaciones en redes de computadoras, sistemas de comunicaciones y navegación por satélite, automatización, bases de datos aeronáuticas y fundamentos de tránsito aéreo” (OACI, 2007b, apéndice B, p. 2).

De otra parte, una de las principales iniciativas para hacer frente a la demanda del personal de aviación civil actual y futura, es el Programa Nueva Generación de Profesionales Aeronáuticos (NGAP) creado en el año 2009 por la OACI, el cual tiene como objetivo incentivar a los jóvenes para que ingresen a la industria de aviación y retener, en la medida de lo posible, los expertos actuales.

Las tres categorías de personal técnico inicial están referidas a pilotos, controladores aéreos y mecánicos de aviación destinados al mantenimiento de aeronaves. Para el año 2010, en la aviación civil internacional existían 463.383 pilotos y se estima que para el año 2030, deberá contarse con 980.799. En ese mismo año, se contaba con 67.024 controladores y se deberán tener 139.996, en el año 2030. Igualmente, se parte en el año 2010 con 580.926 técnicos de mantenimiento de aeronaves y se estima requerir 1.164.999 en el año 2030 (OACI, 2011).

Colombia, al igual que todos los países que hacen parte de la OACI, debe incorporar un mayor número de personal técnico con el fin de satisfacer la creciente demanda de los mismos y debe garantizar que estos sean competentes en su desempeño. La base de la instrucción requerida se relaciona, como lo estableció la OACI, con fortalecer las competencias digitales, las cuales permitirán el uso de las TIC

incorporadas en el contexto de aviación y se constituirán en la base para la instrucción específica en las distintas tareas que se llevan a cabo. El enfrentar este reto inaplazable, torna no sólo necesaria sino urgente llevar a cabo la investigación planteada.

## **1.5. Limitaciones y delimitaciones**

### **1.5.1. Espacio físico.**

El espacio físico está circunscrito a las instalaciones del CEA, el cual se encuentra ubicado en inmediaciones del aeropuerto Eldorado de la ciudad de Bogotá.

La dimensión física, de acuerdo con Iglesias (2008), está constituida por la materialidad del ambiente y los objetos que allí se encuentran. Para nuestro caso, las aulas, los simuladores, la sala de docentes, los laboratorios de informática y todos los espacios anexos, como son el auditorio y la biblioteca, entre otros.

Como lo expresa Iglesias (2008), lo importante en la dimensión física es lo que hay en los espacios y la forma de organizarlos, por lo que contiene las variables de estructura (espacio, zona y punto), la delimitación (no hay limitación, delimitación débil y delimitación fuerte) y el dinamismo/estatismo.

En las aulas utilizadas para la fundamentación teórica, el espacio está conformado por sillas para los estudiantes, silla y mesa para el docente. No aparecen zonas claramente determinadas y el espacio se puede utilizar en diferentes configuraciones por lo cual no existe delimitación de áreas. Como punto, podemos citar el tablero y la pantalla LCD de 40 pulgadas, conectada a un computador. En cuanto a la variable de dinamismo/estatismo, el ambiente en las aulas está más orientado al estatismo que al dinamismo en razón al uso intensivo de clases magistrales.

Por su parte, en los espacios en que se realizan las simulaciones encontramos equipos específicos y mobiliarios fijos. Las zonas están claramente determinadas pues existen zonas para los estudiantes, los profesores y operadores de las aeronaves simuladas. Como punto, se cuenta con un tablero inteligente y su correspondiente video beam y una pantalla LCD de 4 pulgadas y un computador. El sitio se caracteriza por su dinamismo en razón a que los espacios están destinados a la realización de actividades por todos los participantes pero dentro de un repertorio de ejercicios específicos.

La sala de docentes está conformada por cubículos individuales dotados de computador, los cuales están conectados a internet. También se cuenta con una pequeña sala de reuniones en la cual, además, de la mesa y las sillas, se tiene un tablero inteligente con su respectivo video beam y computador conectado a internet.

También se cuenta con dos laboratorios de informática, en los que se tienen 41 computadores y se destinan a la instrucción básica en office, en especial en programas Word y Excel. También se utiliza para la capacitación en los sistemas de información aeronáutica tales como las bases de datos de pistas, aeronaves, programas financieros y de administración documental.

La biblioteca cuenta con material bibliográfico impreso y en medios digitales relacionados con los distintos temas de la aviación. Allí se tienen 18 computadores y una amplia sala de lectura.

### **1.5.2. Temporales.**

El espacio temporal de la investigación es el año 2014 ya que los cursos del CEA se llevan a cabo en forma permanente y se realizan 350 eventos de capacitación por año.

### **1.5.3. Metodológico y poblacional de estudio.**



La población de estudio se centrará sobre los docentes del área de tránsito aéreo. Actualmente se cuenta con 21 docentes directamente vinculados con las asignaturas específicas y 10 más que colaboran desde otras áreas, en asignaturas relacionadas con los servicios de aviación. Igualmente, la población objetivo está constituida por personal directivo del centro. Sobre esta población se pretende realizar una indagación a través de encuestas y entrevistas.

### **1.6. Definición de términos**

- **Aerotrópolis:** Acrónimo creado por Jhon Kasarda al fusionar los términos aeropuerto y metrópolis. De acuerdo con Kasarda, las ciudades del futuro, caracterizadas por albergar las industrias del conocimiento, se están construyendo teniendo como eje el aeropuerto, lo que facilita la planificación de la misma y la conectividad global. Un ejemplo de estas ciudades es Dubái (Rull, 2012).
- **CEA:** Centro de Estudios Aeronáuticos. Centro de Instrucción de Aviación Civil de la autoridad aeronáutica de Colombia, ubicado en la ciudad de Bogotá, en el cual se llevan a cabo los procesos de instrucción del personal relacionado con los servicios de navegación aérea y los demás servicios asociados a esta actividad (Portal Web Oficial Aerocivil, 2013).
- **Conjunto de Material Didáctico Normalizado (CMDN):** Material de cursos de instrucción elaborados con los procedimientos sistemáticos establecidos en la Guía para la preparación de programas de Instrucción TRAINAIR (OACI, 1991).
- **CNS/ATM:** Comunicación, Navegación y Vigilancia/Gestión del Tránsito Aéreo. Sistema operacional de la navegación aérea mundial, conformado por integración en

colaboración de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios con el apoyo de las comunicaciones, navegación y vigilancia a bordo, en tierra o basadas en el espacio. Este sistema es la base de la visión de la OACI para los próximos años, la cual aparece desarrollada en el documento “Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo Mundial” (OACI, 2005).

- Competencias digitales: De acuerdo con Gutiérrez, 2010 (citado por Aérea y Guarro, 2011), son aquellas requeridas para usar los códigos y formas comunicativas generadas a partir de los computadores y la web.
- Enfoque Técnico Racional: Para Moreira (2009) el enfoque técnico racional corresponde al máximo esplendor de la tecnología educativa ya que, con fundamento en el método científico, se estructuraron programas de instrucción en forma sistémica y racional.
- Factor humano: Concepto elaborado por la Sociedad de Investigación Ergonómica en 1949, la Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía en 1957 y la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en 1959. En aviación civil se considera a los seres humanos como la parte más flexible y dinámica pero también la más susceptible de generar accidentes por causa del error (OACI, 1998).
- Navegación por Satélite: Sistema de navegación de precisión que permite la ubicación de un vehículo en tierra, aire o en mar, el cual se lleva a cabo mediante la utilización de constelaciones satelitales, tales como el Global Position System (GPS) de los Estados Unidos de Norteamérica, el GLONNAS de la Unión Soviética o el Galileo de la Unión Europea (OACI, 2007b).

- TRAINAIR: Metodología de instrucción elaborado para la aviación civil a partir de las experiencias de instrucción desarrolladas por la Compañía Americana de Teléfonos (AT&T), la Unión Internacional de Comunicaciones (UIT) y el programa TRAIMAR adoptado por Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo para el entrenamiento del personal portuario. Varios autores lo asocian al enfoque técnico racional de la Tecnología Educativa (OACI, 1991).
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional. Ente de carácter técnico adscrito al Organismo de Naciones Unidas (ONU) que actúa como autoridad de aviación civil internacional y fue creada como desarrollo del Convenio sobre Aviación Civil Internacional suscrito en la ciudad Chicago en 1944. De este organismo forman parte 190 Estados (OACI, 2006a).
- Plan Mundial de Navegación Aérea: Instrumento de planificación de corto, mediano y largo plazo, emanado de la Organización de Aviación Civil Internacional en el cual se elabora la hoja de ruta orientada a la unificación de todos los espacios aéreos que constituyen los cielos del mundo, la adopción de tecnologías y procedimientos estandarizados y un mismo idioma (OACI, 2007b).

## **Capítulo 2- Marco Teórico**

Para el cumplimiento del propósito de esta investigación, relacionado con el diseño de estrategias educativas orientadas al desarrollo de competencias digitales en los docentes del CEA, es necesario realizar una revisión de la literatura con el propósito de determinar los elementos teóricos que permiten su fundamentación.

En el contexto de la aviación civil la instrucción al personal técnico se ha venido realizando a través del enfoque TRAINAIR derivado de la tecnología educativa. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) determinó la migración hacia un enfoque basado en competencias, a fin de lograr un desempeño eficaz que garantice la seguridad en las operaciones aéreas.

Estos antecedentes, permiten establecer los elementos teóricos requeridos para sustentar el estudio en los temas de innovación educativa, el potencial innovador de las TIC en la educación, el papel de los docentes en la innovación educativa, el enfoque de la tecnología educativa y su relación con las competencias, el uso de las TIC en los procesos de instrucción, el desarrollo de habilidades computacionales en los docentes, la calidad de la educación requerida, los criterios para medirla y los estándares e indicadores de competencias TIC.

Por consiguiente, a través de este marco teórico se revisarán los aportes realizados por investigadores sobre los temas propuestos, como también se analizarán experiencias significativas de distintos países con el fin de sustentar la transformación de los procesos de capacitación llevados a cabo en los Centros de Instrucción de la Aviación civil, teniendo como eje del mismo a los docentes.

## **2.1. Innovación educativa**

Para lograr la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje, se requiere de un cambio significativo en los factores que lo conforman y este tiene que ver más con la innovación educativa que con la simple introducción de reformas o soluciones aisladas. Esta afirmación presupone una respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Qué se entiende por innovación educativa y cuáles son sus alcances?, ¿qué papel tienen los docentes frente a la innovación educativa? Y ¿cuál es el potencial innovador de las TIC en la educación? La revisión de la literatura permitirá dar respuestas a estas preguntas.

### **2.1.1. El cambio de los procesos de enseñanza aprendizaje mediante la innovación educativa.**

Dos grandes retos se asocian a la comprensión de la expresión “innovación educativa”. El primero aparece relacionado con la delimitación del término innovación y el segundo, se refiere al alcance y las características de la innovación en el contexto educativo (Cruz, 2008). A este último, se suma el comprender la importancia que tienen la ciencia, la tecnología y la innovación para enfrentar los retos de los países en la construcción de una sociedad del conocimiento pluralista e incluyente, como también el papel protagónico que se espera de la educación superior (Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz, 2011).

El término innovación, de acuerdo con el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE, 2001), proviene de la voz latina “innovatio-onis” y tiene dos significados: “acción y efecto de innovar” y “creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado” (p.867). Por su parte, el verbo innovar proviene del

término “innovare” cuyo significado es: “mudar o alterar algo, introduciéndole novedades” (p.868).

De acuerdo con Randi y Corno (2000, citados por Cruz, 2008), para Platón la innovación era un planteamiento peligroso en el sistema filosófico socialmente establecido, basado en el orden y la defensa del statu quo. No obstante la antigüedad en el uso del término, la innovación cobra importancia ante el aparecimiento del modo de producción capitalista y en especial para la naciente clase social: la burguesía, responsable de grandes transformaciones en la sociedad feudal. Igualmente, en la sociedad actual, en la sociedad de la información y el conocimiento, uno de los grandes pilares es la innovación entendida como proceso continuo de cambio (Cruz, 2008).

Para Barraza (2005), la acepción de innovación educativa se enmarca en el sistema conceptual en cual aparecen también los términos nuevo, mejora, cambio y reforma. Mientras el término “nuevo” significa algo que no había sido creado o inventado, la acepción “innovación” admite algo que ya se tiene pero que se utiliza de modo sustancialmente diferente o al cual se le ha realizado cambios que lo transforman. El término “mejora” se refiere a algo existente pero que ha sido objeto de intervención buscando la mejora e, igualmente, la acepción “cambio” significa transformación que se puede producir de manera espontánea o deliberada. El autor, concluye que la innovación es un cambio o mejora realizada de manera intencional.

De otra parte, el contexto educativo el término “reforma” está íntimamente ligado al de “innovación educativa”. Se diferencian en que la primera involucra al Sistema, a las políticas generales, a la filosofía educativa, a la organización general, a los principios establecidos para la evaluación. La innovación, por su parte, está vinculada a la práctica

educativa, a la aplicación de nuevos enfoques en procesos específicos de enseñanza-aprendizaje, al cambio de creencias, a la utilización de nuevas tecnologías y de nuevos materiales en ámbitos concretos (Barraza, 2005).

Blanco y Messina ( 2000, citadas por Rimari,2011), revisaron 193 experiencias de 17 países y elaboraron el “Estado del Arte de las Innovaciones Educativas en América Latina y del Caribe”. En este proponen como características de la innovación educativa el consistir en una transformación cualitativa significativa, no un simple ajuste; el ser algo no necesariamente nuevo pero que origina un avance; el constituirse en una intervención intencional y planificada; en caracterizarse como un medio para la transformación y no en un fin; el implicar una aceptación y apropiación por aquellos que la impulsan y la llevan a cabo y el convertirse en un proceso abierto originado en la reflexión desde el quehacer e implica un cambio de pensamiento y de prácticas.

Escudero (1998, citado por Rimari, 2011), considera que la innovación educativa es un proceso de construcción y participación colectiva que se origina en la tensión existente entre el sistema educativo, las escuelas y los trabajadores de la educación. Igualmente, la innovación está más relacionada con la potenciación de las instituciones educativas y sus actores que con la implementación simple de nuevas concepciones educativas, programas o herramientas tecnológicas. Bajo esta perspectiva, la innovación educativa no puede ser sólo una intencionalidad, una idea, sino que debe ser el resultado de la articulación planificada de los distintos factores que constituyen un contexto educativo concreto.

A la comprensión del significado de la innovación educativa, como se indicó, se suma el tener claridad sobre la importancia de la innovación en el reto que tiene la

educación en general y la educación superior de manera especial, de facilitar la participación de los países en la industria del conocimiento (Amidon, 1997, citado por Alemán, *et al.*, 2011). Ante esto, se hace necesario transformar los procesos de enseñanza- aprendizaje de las instituciones educativas con el fin de formar a nuevos ciudadanos y nuevos profesionales para que, mediante la innovación, se conviertan en “elemento esencial para hacer frente a los problemas sociales, políticos y económicos” (Alemán, *et al.*, 2011, p. 1).

Para contribuir en este propósito, el Centro de Investigación de la Escuela de Graduados en Educación del Instituto Tecnológico y de Educación Superior de Monterrey (ITESM), llevó a cabo la investigación “Innovación en la práctica y practicando la innovación en el Tecnológico de Monterrey”, en el marco del proyecto KICKSTAR, integrado por 9 Instituciones de educación superior de países de América Latina y Europa apoyado por el programa ALFA de la Unión Europea. El objetivo pretendido es la creación y consolidación de una red de intercambio de experiencias que contribuya a la formación de profesionales innovadores (Alemán, *et al.*, 2011).

Esta investigación muestra dos hitos que se constituyen en ejemplos sobre la implementación de las prácticas de innovación. El primero es que se ha venido adelantando en la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra (UPSA), en Bolivia y el segundo, el del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), en México.

La UPSA, tiene su origen en el sector Institucional-Empresarial, razón por la cual se “inspira en la universalidad del pensamiento, el espíritu emprendedor y superación permanente, respetando la libertad, la dignidad y los derechos de las personas y de las



Instituciones” (Alemán, *et al.*, 2011, p. 5). Como estrategia fundamental, sus programas están sometidos a una continua autoevaluación en la cual no sólo participa la comunidad académica sino también el sector empresarial y las autoridades, lo que permite una estrecha relación entre empresa, centro educativo y comunidad.

El proceso de autoevaluación no sólo permitió la inclusión de los temas de innovación y emprendimiento en las distintas carreras sino que también, hizo posible el desarrollo de múltiples estrategias extracurriculares orientadas a incentivar estos dos aspectos, como ferias de emprendimiento y tecnológica, ciclos de conferencias sobre estos dos temas, ruedas de negocios, centros de emprendimiento, innovación y de investigación tecnológica y una incubadora de empresas (Alemán, *et al.*, 2011).

Por su parte, el ITESM, desde su constitución se ha caracterizado por el desarrollo de un proceso de innovación para atender las “demandas educativas que surgen de los cambios sociales, económicos, laborales, científicos y tecnológicos y a los retos a los que se enfrentando el desarrollo del país” (Alemán, *et al.*, 2011, p.10).

Entre las distintas estrategias adoptadas para lograr el cumplimiento de su misión, como son las de constituir centros de investigación en salud, empresa, tecnologías de la información y biotecnología, el estudio referenciado se centra en las “cátedras de investigación”. Entre otros propósitos, se pretende el fortalecimiento de la investigación y el desarrollo de una cultura de la invención que materialice el incremento de patentes y la creación de productos tecnológicos y científicos (Alemán, *et al.*, 2011).

### **2.1.2. El papel del docente en la innovación educativa.**

Las esperanzas para lograr el desarrollo humano sostenible, el aumento de la competitividad de las naciones y la construcción de una democracia incluyente y

participativa, se centran en gran medida sobre la educación. Para que esto sea posible, Luna (2005) sostiene que la educación debe formar parte esencial del proyecto de construcción nacional, estar en el centro de las políticas públicas y las transformaciones requeridas en los entornos educativos y construirse a partir de acuerdos con amplios sectores, entre los cuales destaca el sector de los docentes.

Esta última afirmación, establece un papel protagónico de los docentes en los procesos de innovación de la educación. Sin embargo, como lo indica la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIS), el rol del docente en la innovación aún no es asumido de manera clara (ANUIS, 2004).

El espectro sobre dicho rol es amplio y se inicia con el papel pasivo de la gran mayoría de docentes frente a las innovaciones o reformas educativas que son implementadas por las políticas educativas, los directivos o los investigadores. En el intermedio, se encuentran los roles relacionados con la participación en cambios puntuales o la resistencia a cualquier reforma. En el extremo del espectro, se observan unos pocos casos, en los cuales los docentes asumen un papel protagónico como líderes de la innovación (ANUIS, 2004).

El papel pasivo de los docentes aparece asociado al rol asignado en la educación tradicional como transmisor de contenidos de información, establecidos en un currículo claramente delimitado e inflexible. Pese a las reformas realizadas en las políticas públicas en muchos países de América Latina para transformar el modelo educativo tradicional y al reconocimiento de un rol activo de los docentes más allá del aula, aún no se logran transformaciones sustanciales en las prácticas de los docentes (Robalino, 2005).

Entre muchos de aspectos requeridos para lograr la transformación del papel del docente, aparece el relacionado con el cambio de visión de ser un trabajador de la educación centrado en el aula, a un profesional caracterizado por el aprendizaje continuo “su disposición al cambio, a la flexibilidad, a reflexionar sobre su práctica y a concebirse como un elemento más del proceso que debe vincularse con otros agentes educativos” (ANUIS, 2004, p.20).

Actualmente, no basta con ser competente en el saber disciplinar, más aún cuando el desarrollo de la ciencia y la tecnología generan grandes transformaciones y tornan obsoletos muchos de los conocimientos. Por tanto, es necesario que el docente asuma una formación permanente y el desarrollo de competencias que le permitan transformarse de un “mero transmisor” a un profesional innovador e investigador que reflexione sobre su práctica docente (ANUIS ,2004). Igualmente se requiere que los docentes, lleven a cabo un proceso de “re culturización” por medio del cual efectivamente transformen sus creencias, sus valores y sus hábitos (Fullan, 2002).

El docente innovador está llamado a asumir un papel protagónico, como lo expresa la UNESCO en su “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, Visión y Acción” (1998). En este rol, entre otros aspectos, tenemos los de reflexionar sobre la pertinencia de los aprendizajes, gestionarlos y evaluarlos; crear ambientes de aprendizaje; formar parte de grupos inter disciplinarios; generar conocimientos; participar en el diseño curricular y en la gestión institucional; desarrollar habilidades para el diseño y producción de recursos, participar en redes y comunidades de aprendizaje; formar y formarse para la innovación; ser flexible y favorecer la autonomía, la creatividad, la actitud crítica y la confianza en los estudiantes (ANUIES, 2004, p.21).

Un caso que sirve como referencia sobre el liderazgo docente en la enseñanza de la educación es el modelo de trabajo colaborativo desarrollado por el Tecnológico de Monterrey, denominado “Cátedras de Investigación”. Estos grupos de trabajo se integran con un investigador principal, quien ejerce el liderazgo y coordina el trabajo y los aspectos administrativos; cuenta con al menos dos profesores adscritos de tiempo completo, investigadores en estancias posdoctorales y estudiantes de doctorado, maestría y licenciatura. Las líneas de investigación de los grupos con las áreas de investigación definidas por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico y corresponden con la misión y visión del Instituto (Alemán, *et al*, 2011).

Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz (2011), consideraron importante llevar a cabo una investigación sobre estos grupos de trabajo como fuente de conocimientos en el tema de la innovación. Por esta razón, de los 126 grupos que integran dichas cátedras, tomaron 9 como muestra, en las cuales aparece integrado el término innovación y corresponden a las áreas de ingeniería, diseño y manufactura, sistemas de comunicaciones ópticas, seguridad computacional, bio informática, procesos y tecnología de vivienda, tecnología y educación, creación de riqueza mediante la innovación, la tecnología y el conocimiento e innovación tecnológica.

Con fundamento en el “Modelo de administración de y para el proceso de innovación” elaborado por Edgar y Grant (2009, citado por Alemán, *et al.*, 2011) las investigadoras diseñaron un cuestionario en 3 secciones: administración para el proceso y el proceso de innovación, en la cual tomaron en cuenta 14 variables y realizaron 50 preguntas; manejo de y para el talento innovador, con 8 variables y 35 preguntas,

finalmente, herramientas y técnicas para la innovación, con 89 preguntas (Alemán, *et al.*, 2011, p.22 y 23).

De las conclusiones arrojadas por el estudio realizado por Alemán, *et al.*, (2011), se pueden extraer varias premisas como guías para los procesos de innovación educativa:

- Para llevar a cabo el proceso de innovación es necesario tener un conocimiento del contexto, actuar con mente abierta y flexible, desarrollar una visión sistémica, alta creatividad, llevar a cabo procesos de investigación basados en el conocimiento y enfocarse en la solución de problemas.
- La infraestructura esencial requerida en la transferencia del conocimiento está constituida por el talento humano y los recursos tecnológicos y se fortalece a través de la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo.
- El talento innovador se desarrolla en los ambientes familiares, sociales y educativos y se puede potenciar no sólo mediante los conocimientos adquiridos en aula sino a través de distintas acciones como son las generar espacios extracurriculares y redes de conocimiento que fortalezcan la innovación y el emprendimiento.
- En el fortalecimiento de los procesos de innovación no es suficiente el saber disciplinar del docente, se requiere que los docentes realicen cambios en cuanto a métodos y didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de fortalecer las competencias y promover los procesos mentales superiores, como

el análisis, la síntesis y la transferencia de conocimientos para la solución de problemas.

- El fomento de la innovación se lleva a cabo a partir de la comunicación efectiva entre docentes y estudiantes y la promoción de la “enseñanza y aprendizaje activos, además de la participación de los alumnos en los laboratorios y proyectos de investigación” (Alemán, *et al.*, 2011, p.39).

La conclusión final, es que los procesos de innovación en una institución educativa son complejos y sólo serán posibles si existe liderazgo de los docentes para lograr su propia transformación y la de sus educandos. Como líderes, los docentes deben actuar “como agentes de cambio” y deben tener un sólido compromiso en el reto de enseñar “a la gente a pensar y prepararse para un futuro incierto (Boyett y Boyett, 2006, citados por Alemán y Gómez-Zermeño, 2012).

### **2.1.3. El potencial innovador de las TIC en la educación.**

La presencia de las TIC en los entornos educativos, representa un nuevo desafío para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Marqués (2008, citado por Domingo y Fuentes, 2010) considera que estas herramientas tecnológicas potencian y posibilitan el desarrollo de las funciones asignadas a la Escuela. La información ahora puede ser presentada y procesada en forma hipertextual, esto es, mediante la combinación de texto, imagen y sonido potenciando la motivación y la comunicación. La facilidad en el manejo de la información y el amplio acceso a la misma, benefician las actividades relacionadas con la creación del conocimiento (Domingo y Fuentes, 2010).

No obstante esta visión, la sola introducción de las TIC en los procesos educativos no basta para generar las innovaciones que se requieren. En la mayor parte de los casos,

las TIC han sido utilizadas por los docentes en remplazo de los tableros y los televisores para proyectar sus viejas diapositivas, en una práctica tradicional de corte expositivo. En otros casos, las TIC sólo son utilizadas por los docentes en sus tareas administrativas de la enseñanza, tales como la elaboración de horarios, exámenes o para la producción de informes. En muchos otros, el uso de las TIC se limita a la enseñanza en la utilización de programas, tales como procesadores de texto u hojas de cálculo (Moreira, 2008).

Por ende, el verdadero desafío no consiste en dotar de las TIC a las escuelas, aunque este es el primer paso, sino en la transformación del modelo pedagógico y las prácticas de los docentes. Las innovaciones requeridas en estos dos aspectos, deben permitir desarrollar la potencialidad que tienen estos recursos tecnológicos en la transformación de la relación entre el docente, el estudiante y el conocimiento (Moreira, 2008). Debemos, entonces, realizar el paso de “aprender de la tecnología” a “aprender con la tecnología”, como lo indican Jonassen, Kart y Yueh (1998, citados por Montes y Ochoa, 2006).

La transformación requerida del modelo pedagógico y en las prácticas de los docentes, debe ser entendida en las dimensiones subjetiva y objetiva. La primera está relacionada con las representaciones e imaginarios de los actores educativos, con sus valores y creencias y sobre estos aspectos se requiere realizar un trabajo profundo para que los docentes no sólo acompañen la innovación sino que la lideren. El aspecto objetivo, se refiere a los cambios en los aspectos curriculares relacionados con los fines del proceso educativo, los contenidos, las secuencias, las metodologías y la evaluación (Salinas, 2008).

El eje del modelo pedagógico debe ser el aprendizaje y no la enseñanza. Es necesario privilegiar las metodologías activas con fin de que el estudiante adquiera mayor autonomía y autocontrol y desarrolle las competencias necesarias para asumir retos en entornos cambiantes. El rol del docente también debe variar, en este nuevo escenario es un acompañante, un orientador, un facilitador de los recursos que el estudiante requiere para el desarrollo de sus competencias (Salinas, 2008).

Entre las funciones del nuevo rol del docente frente a las TIC, Salinas (2008) relacionada 3 de gran importancia, como son las de guía en el uso de bases de datos, en facilitar la potenciación del auto-aprendizaje a través de la navegación en la red y el servir de asesor y gestor en la utilización de los recursos informáticos promoviendo las actividades de trabajo colaborativo.

En la etapa inicial el proceso de transformación debe promover la “alfabetización digital”, mediante el fortalecimiento de las competencias requeridas para la obtención de información, la comunicación usando las TIC y la elaboración y difusión de la información (Moreira, 2008).

Entre las actividades que podrían llevarse a cabo para desarrollar la competencia de “búsqueda y comprensión de la información”, se encuentran las de indagar respecto de temas específicos, acceder a bases de datos, enciclopedias, diccionarios y obras de referencia, visitar sitios web de instituciones, empresas y autores, y llevar a cabo procesos de Webquest y efectuar entrevistas online (Moreira, 2008, p.9). Para la comunicación e interacción social, se tienen las actividades de manejo de correspondencia digital, realización de foros temáticos, elaboración de proyectos



colaborativos a distancia, comunicar noticias en el aula virtual, remisión de trabajos al docente y procesos de tutoría online (Moreira, 2008, p. 10).

Respecto de las actividades para el fortalecimiento del aprendizaje y desarrollo de habilidades para la producción personal y difusión pública del conocimiento, se puede citar las relacionadas con la redacción de documentos, creación de ficheros multimedia, elaboración de bibliotecas de documentos digitales, realización de video clip y ensamblaje de imágenes, confección de presentaciones multimedia, publicación de trabajos en la Web, compartir ficheros digitales en red y llevar a cabo un diario de auto aprendizaje (Moreira, 2008, p. 10).

Domingo y Fuentes (2010), a través de la investigación sobre “La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en centros de Primaria y Secundaria de Cataluña”, muestran un proceso de innovación relacionado con las potencialidades del uso de las TIC y el uso de pizarras digitales, libros digitales e internet en 10 centros educativos.

Los objetivos del proceso de innovación, se centraron en: la promoción de metodologías didácticas soportadas en TIC, el análisis de las ventajas e inconvenientes del uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la consolidación del concepto de buenas prácticas con las TIC, la elaboración y difusión de un catálogo de buenas prácticas y la creación de una comunidad virtual del profesorado (Domingo y Fuentes, 2010, p. 172).

El eje de la innovación lo constituyen los docentes, quienes a diferencia de los estudiantes “nativos virtuales”, eran “migrantes virtuales” y asumieron el rol de gestores del cambio. Para potenciar el proceso de cambio en los docentes, se realizó una

formación inicial en el uso de las TIC y se efectuaron refuerzos mediante estrategias de formación continua. En cada uno de los centros educativos se contó con un docente investigador que lideró la formación de los docentes y la realización de 4 seminarios, en los cuales se hizo énfasis en la utilización de pizarras digitales, libros digitales e internet. Cada grupo de trabajo elaboró dos documentos sobre buenas prácticas y lo compartió en seminarios presenciales y la Web (Domingo y Fuentes, 2010).

Como resultado de estas actividades al concluir la investigación, el 80% de los docentes ya habían incorporado el uso de las TIC y el 89%, las consideraron como potencializadoras del cambio metodológico impulsado. Como ventajas, el 90% de los docentes consideraron la utilidad de las TIC en la renovación metodológica y el 60% las valoraron en la implementación del trabajo colaborativo. Entre los principales inconvenientes detectados, el 50% de los docentes relacionaron la falta de personal de soporte técnico; el 34%, la carencia de algunos materiales; el 64%, el aumento en el tiempo de trabajo de los docentes y el 30%, el exceso de información y su posible impacto en la calidad educativa (Domingo y Fuentes, 2010).

La innovación permitió la elaboración del catálogo de buenas prácticas y el material audiovisual sobre las mismas. Entre las buenas prácticas, se resalta la utilización de los tableros digitales, los cuales son una “ventana al mundo” y generan oportunidades para la cooperación y el impulso del papel activo de los estudiantes (Marqués, 2009, citado por Domingo y Fuentes, 2010, P.177.). Igualmente, se consideró como una buena práctica el modelo de aulas de informática en el que cada estudiante cuenta con un computador.

La creación de la comunidad virtual del profesorado permitió no sólo la mayor interacción entre estos y el compartir experiencias e información, sino que potenció su trabajo colaborativo. Esta red, igualmente, fortaleció el auto aprendizaje y se constituyó en un espacio de formación continua (Domingo y Fuentes, 2010).

## **2.2. Tecnología educativa y Educación a distancia**

La necesidad de realizar tareas en forma eficaz, en entornos de industria o militar, generó procesos de capacitación rápidos y estructurados. El enfoque bajo el cual se planearon, ejecutaron y valoraron los cursos de capacitación, recibió el nombre de tecnología educativa. Dicho enfoque también contribuyó al fortalecimiento de los programas de capacitación bajo la modalidad a distancia.

Dado que en la industria de aviación se ha venido utilizando la tecnología educativa como herramienta para la instrucción del personal técnico, en esta sub sección se revisaran los conceptos que la orientan y su relación con el enfoque educativo por competencias. Igualmente, es necesario revisar qué usos se le dan a las TIC en los procesos de instrucción y la necesidad de promover el desarrollo de competencias en el uso de las TIC en los docentes.

### **2. 2.1. La tecnología educativa y el enfoque por competencias.**

Los antecedentes de lo que hoy se denomina la tecnología educativa, los encontramos en las estrategias de capacitación de las industrias para contar con obreros calificados es decir: hábiles en la realización de tareas complejas. Posteriormente, para el entrenamiento de grandes contingentes de soldados durante las primera y segunda guerra mundial, se desarrollaron procesos de capacitación altamente eficientes y apoyados en herramientas tecnológicas (Moreira, 2009).

Para los años 50 las teorías conductistas desarrolladas por Watson, Gurthrie y Thorndike consideraron el aprendizaje como el resultado de estímulos externos, concepto que alcanzó su mayor desarrollo en Skinner. Para Skinner, el ser humano era una máquina de especial complejidad con comportamientos direccionados o condicionados desde el exterior; los docentes eran los encargados de llevar a cabo dichos estímulos (condicionamiento operante) para provocar en el estudiante los comportamientos deseados que habían sido planificados de antemano de manera clara y precisa. Su obra “la tecnología de la enseñanza” da un gran impulso a la tecnología educativa (Rodríguez y Larios, 2006; Moreira, 2009).

Bajo la influencia del método científico positivista, en la década del 70 la tecnología educativa consolida el enfoque técnico-racional, con el cual ya se venían realizando procesos instrucción que habían logrado un gran impacto. Entre muchos ejemplos, tenemos los realizados por la Compañía Americana de Teléfonos (AT&T), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el programa de entrenamiento para trabajadores de puertos y barcos TRAINMAIR y el utilizado para el personal técnico de aviación TRAINAIR. En este gran auge, se crean múltiples asociaciones profesionales y académicas, se llevan a cabo conferencias internacionales y se publica un gran número de revistas especializadas (OACI, 1991; Moreira, 2009).

El enfoque técnico racional recibió grandes aportes de la “Teoría del Gerenciamiento” de Taylor, el pragmatismo de Dewey, el tecnicismo de Bobitt y la taxonomía del aprendizaje elaborada por Bloom y consolida la estrecha relación entre capacitación y el ámbito del trabajo (Gómez-Zermeño y Alemán, 2011). De acuerdo con Moreira (2009), el enfoque técnico racional se caracterizó por un conjunto sólido de

conocimientos que permitían planificar y ejecutar los procesos de capacitación en forma sistemática y controlar los distintos factores que determinaban el logro de objetivos concretos.

Para la década de los 80, el enfoque técnico racional de la tecnología educativa entra en crisis. El impulso de las teorías constructivistas sobre el aprendizaje, derivadas de la consideración de que el individuo aprende con fundamento en su propio desarrollo neuropsicológico, como lo planteó Piaget o en su interacción con el entorno social, como lo proponía Vigosky, aunado a los aportes de Ausubel, sobre el aprendizaje significativo de los educandos a partir de los conocimientos que ya traía, entre otros, no permitía seguir sosteniendo que el aprendizaje derivaba de estímulos externos y se centraba en los contenidos. El aprendizaje es ante todo una construcción continua y compleja en el cual el ser humano juega un papel activo (Kaplùn, 2005).

Los cuestionamientos realizados a este enfoque, se concretan en tener una perspectiva reduccionista del aprendizaje basado en los estímulos externos, desconociendo el valor de los procesos cognitivos de los estudiantes. También se cuestiona el hecho de pretender crear un sólo estándar del proceso de enseñanza-aprendizaje cuando los seres humanos aprendemos de distintas maneras y dependiendo del contexto en el que se lleva a cabo el aprendizaje. Otro aspecto, es considerar al docente como un simple administrador de la enseñanza, un gestor de contenidos y parámetros determinados por expertos (Moreira, 2009).

En la actualidad, la tecnología educativa vive un proceso de renovación, al incorporar de un lado, los “paradigmas de las ciencias sociales y el currículo de naturaleza crítica y por otra parte, la revolución impulsada por las tecnologías de la

información y las comunicaciones” (Moreira, 2009, p. 19). En efecto, la tecnología educativa se está estructurando como el espacio pedagógico en donde confluye la cultura, la tecnología, los desarrollos de las ciencias sociales, la educación, los distintos intereses políticos y económicos y especialmente, en el cual se reflexiona sobre el uso e impacto de las tecnologías en contextos concretos (Moreira, 2009).

Pese a que autores, como Tobón (2004), sitúan los orígenes del enfoque por competencias desde la antigua Grecia, en especial en los conceptos de Aristóteles sobre potencia y acto, lo cierto es que la historia del enfoque educativo por competencias, se inicia con la tecnología educativa y se refuerza con los aportes de la teoría conductista (Lozano y Herrera, 2012; Tobón, 2004).

Tobón, Pimienta y García (2010), reconocen cuatro visiones del enfoque por competencias, las cuales se sustentan en distintas fuentes epistemológicas, como son la funcionalista, la conductual organizacional, la constructivista y la socio-formativa. Por su parte, Lozano y Herrera (2012), consideran como las más representativas la conductista, la constructivista y la visión holística. Como las visiones funcionalistas y conductual- organizacional se sustentan en el conductismo, resulta claro que se hablaría de una sola, con algunas variaciones. Igualmente la socio-formativa y la holística tienen en común el basarse en el pensamiento sistémico y el pensamiento complejo.

La primera gran ruptura frente a la visión funcionalista o conductista, aparece con los aportes derivados del constructivismo, los cuales como se indicó, fueron también fuente de las críticas al enfoque técnico-racional de la tecnología educativa. Mientras en la visión funcionalista o conductista, el currículo educativo se orientó a dar una respuesta efectiva de las demandas externas en especial del mercado laboral, el currículo

educativo de tipo constructivista, pretendió generar en los estudiantes la capacidad para enfrentar los retos en un entorno cambiante, fortaleciendo no tanto su capacidad de hacer de manera mecánica sino su pensamiento crítico para lograr un hacer reflexivo (Tobón, Pimienta y García, 2010).

Frente a estos dos enfoques, se estructura el enfoque socio-formativo u holístico, el cual pretende formar a los individuos de una manera integral ya no sólo para dar respuesta a las necesidades de los entornos productivos sino fundamentalmente, a los retos de la sociedad actual. La educación bajo esta visión debe orientarse al desarrollo del ser humano en sus múltiples dimensiones, en las del saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir. La educación, igualmente, es el eje de la vida en sociedad garantizando al individuo el acceso rápido y oportuno desde la primera infancia, transitando por la educación media y superior y facilitándole los espacios requeridos para su aprendizaje a lo largo de la vida (Delors, 1996).

Consonantes con los enfoques, aparecen distintas clasificaciones de las competencias. Con una visión más sistémica e integral en la formación de los seres humanos encontramos la de básicas, genéricas y específicas y las sociales. Las básicas son la base de las demás competencias y se deben promover en los niveles de educación básica y media y comprenden las instrumentales, personales y sistémicas (Villa y Poblete, 2008, citados en Lozano y Herrera, 2012). Las genéricas y específicas están más relacionadas con el desarrollo profesional. Las sociales, por su parte, son las requeridas para un desempeño en la vida en comunidad (Lozano y Herrera, 2012).

En el ámbito del trabajo, tenemos las laborales y profesionales, las primeras para los trabajadores cuyos desempeños no requieren una educación formal mientras, las

segundas, relacionadas con la educación superior. También, encontramos las orientadas a medir el desempeño como son las diferenciadoras y las de umbral, éstas últimas pretenden medir un desempeño normal mientras las diferenciadoras, un desempeño excelente (Lozano y Herrera, 2012).

Igualmente, frente a las TIC y el uso de los ordenadores, aparecen las digitales o computacionales, las cuales constituyen las competencias básicas de alfabetización digital (ITEC, 2011). Estas como lo referimos constituyen la instrucción base requerida para los técnicos de la aviación civil y en general por todos los trabajadores de aeropuertos y de la navegación aérea, a partir de las cuales se posibilitará su actuación idónea frente a los múltiples y específicos desarrollos de las TIC en la aviación civil (OACI, 2007b).

Los enfoques por competencias y de manera especial, el socio-formativo u holístico, aparece como una nueva alternativa y renueva el “optimismo pedagógico” respecto de las transformaciones que requieren las instituciones educativas para la formación de los ciudadanos reflexivos, participativos e innovadores que enfrenten los retos del mundo actual. Sin embargo, para que esto sea posible es necesario pasar de los cambios meramente nominativos a las innovaciones prácticas y lo que se ha venido observando hasta el momento en muchas de las instituciones Latinoamericanas, es que pese a haber adoptado el enfoque por competencias, continúan desarrollando sus prácticas a partir de una visión tradicional de la educación (De Zubiría, 2013).

### **2.2.2 Uso de las TIC en procesos de instrucción.**

Las TIC se han incorporado al ámbito educativo tanto público como privado, en los niveles básicos, medio, técnico y superior, en las modalidades presenciales y a



distancia y en la capacitación formal y para el trabajo, impactando dos grandes aspectos, el relacionado con la gestión educativa y el de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Pese a que el análisis sobre el impacto de las TIC debe realizarse en cada una de las modalidades de la educación, en términos generales se observa que la gestión educativa ha tenido transformaciones, como producto del manejo de la información pero no aparecen impactos que incrementen la productividad. En los procesos de enseñanza-aprendizaje, la utilización de las TIC se centra en facilitar el trabajo del estudiante mediante el acceso a bancos de información vía internet y la producción de trabajos con programas de manejo de textos; en el mejoramiento de la comunicación entre los docentes y la conformación de algunas comunidades académicas, especialmente en la educación superior (Carnoy, 2004).

En razón a que le presente estudio centra su atención sobre los procesos de instrucción o capacitación destinados al campo laboral, el énfasis se hará sobre en el análisis de los impactos generados por el uso de las TIC en la educación a distancia y en la capacitación para el trabajo.

La educación a distancia tuvo su origen en Estados Unidos y Europa hacia finales del siglo XIX, operaba a través del correo y tenía como propósito brindar formación a los hijos de los inmigrantes por parte de maestros de los países de origen, relacionada con su cultura y valores. Su desarrollo se produce, gracias al papel protagónico asignado por la tecnología educativa a los materiales destinados a la enseñanza y al uso de medios escritos o audiovisuales (Moreira, 2009). Con la incorporación de las TIC, la educación a distancia se consolida en el “electrònic learning” o “e learning” y a través

de distintas combinaciones con modelos presenciales generando las modalidades “blended learning” o “b learning” (Kaplùn, 2005).

Dos son los factores que impulsaron la educación a distancia: el tiempo y la ubicación lejana de los estudiantes con relación a los centros educativos. A estos factores, se les sumaron los de tipo económico relacionado con los costos del traslado de los estudiantes a los centros educativos, los relativos a los docentes y la dotación y mantenimiento de la infraestructura. Se concibió que el estudiante, liberado de estar presente cumpliendo rigurosos horarios, administrando su propio tiempo y haciendo uso de unos materiales bien estructurados estaba en capacidad de alcanzar los objetivos propuestos por el proceso de instrucción en forma autónoma y a costos más razonables (Kaplùn, 2005).

No obstante estos factores deben ser objeto de un cuidadoso análisis, en especial teniendo en cuenta aspectos relacionados con las TIC, tales como los costos asociados a su utilización, la elaboración de materiales y el mantenimiento. Los cursos e learning demandan plataformas para su administración y además que los estudiantes tengan acceso a computadores y desarrollen competencias digitales o computacionales. Esto, aunado al personal requerido para el diseño de materiales multimedia o hipertextuales, los docentes que realizan labores de tutores y a las instalaciones y equipos requeridos para dar soporte a los programas y su rápida obsolescencia, tornan más costosos los cursos e learning que los de la educación presencial (Kaplùn, 2005).

Otro aspecto importante, es el relacionado con la motivación y las competencias de autorregulación, auto aprendizaje y manejo del tiempo que deben desarrollar los estudiantes. En la capacitación e learning el estudiante es autónomo y entiende que la

construcción de su conocimiento se realiza no mediante la memorización sino a través de la búsqueda y la comprensión de información y la producción de textos escritos, bien sea individual o de manera colaborativa (Moreira, 2009).

Las fortalezas en cuanto a motivación y autorregulación que exigen los cursos e learning, constituyen un factor determinante para las altas tasas de deserción de los estudiantes de educación media y superior. A esto contribuye, igualmente la preferencia de los estudiantes por los espacios en los cuales es posible la interacción cara a cara. Estas son algunas de las razones, determinantes para que la capacitación e learning tenga una mayor acogida en procesos de capacitación complementaria, de actualización, posgrados o en la capacitación implementada por las empresas para incentivar a sus empleados o capacitarlos en tareas específicas (Kaplùn, 2005).

Dada la importancia del capital humano para el éxito de una empresa, la capacitación laboral forma parte de la planeación estratégica y debe enfocarse, tanto el desarrollo de competencias específicas como en la promoción de los valores institucionales. A través de estos procesos se busca brindar información sobre los productos o servicios realizados por la empresa, generar habilidades, reforzar o cambiar actitudes y reciclar los conocimientos, a fin de mejorar las prácticas y procedimientos laborales y promover a los trabajadores en su desarrollo profesional (Gómez-Zermeño y Alemán, 2011).

La capacitación es un proceso de cambio permanente para el mejoramiento continuo tanto del ambiente como la productividad laboral y se realiza a través de procesos administrativos y pedagógicos. El proceso administrativo orientado a la capacitación comprende la planeación, ejecución y evaluación y determina las acciones

requeridas para el suministro de los recursos y demás condiciones para hacer efectivo el plan de capacitación establecido para atender las necesidades de la empresa. El proceso pedagógico, por su parte, establece los programas, los objetivos y el modelo pedagógico que orientará la capacitación (Gómez-Zermeño y Alemán, 2011).

La incorporación de las TIC en el entorno empresarial ha generado grandes cambios, entre los cuales se destacan la interconectividad entre los trabajadores, las dependencias y las distintas sedes facilitando la descentralización y coordinación de las actividades laborales en tiempo real. De igual manera, se ha fortalecido la relación con los clientes y proveedores. Estos cambios generan mayor autonomía en los trabajadores y demandan perfiles cada vez más altos, lo que implica una necesidad de capacitación permanente (Carnoy, 2004).

Un porcentaje elevado de la capacitación de las empresas, está destinada al personal administrativo y se relaciona con el uso de las TIC en procesos generales como la utilización procesadores de texto u hojas de cálculo o de aplicativos específicos para el manejo documental, los aspectos financieros o el correo electrónico. Igualmente, a los operarios se les capacita en el uso de programas para el manejo de la maquinaria o equipos utilizados en la producción. Un porcentaje pequeño se destina a la capacitación del personal directivo y en algunos casos, la capacitación de este personal se lleva a cabo a través de Universidades o Centros especializados (Carnoy, 2004).

En industrias como la de aviación civil, se requiere capacitar al personal en la operación y desarrollo de procedimientos técnicos como por ejemplo, los de navegación aérea que se soportan en múltiples bases de datos relacionados con información meteorológica, licencias del personal, certificación de aeronavegabilidad de las

aeronaves, facilidades de los aeródromos y cartas aeronáuticas, rutas de navegación y aproximación a los aeródromos, las cuales son consultadas permanentemente. Por tal motivo, la capacitación de este personal se lleva a cabo a través de centros especializados y debe tener como fundamento la capacitación básica en competencias digitales (OACI, 2007b).

La capacitación laboral también es impulsada por organizaciones estatales en distintos países como las afiliadas al Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional de la Organización Internacional del Trabajo (CINTERFOR /OIT): el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) de Costa Rica, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia y el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (SENAI) de Brasil. En todos estos, se promueve el uso de las TIC en razón a su alto potencial para mediar los procesos de enseñanza-aprendizaje y constituir una “oportunidad democratizadora” para los trabajadores de América Latina (Kaplún, 2005, p. 183).

### **2.2.3 Desarrollo de habilidades computacionales en los docentes.**

Las expectativas que se tenían frente al potencial transformador de las TIC en el ámbito educativo, no se han venido cumpliendo no sólo por los problemas relacionados con factores económicos y técnicos, sino fundamentalmente, porque “muchos maestros no poseen conocimientos informáticos suficientes para sentirse cómodos empleándolas, ni formación específica para aplicar los nuevos recursos en el aula” (Carnoy, 2004, p.1).

Los códigos del lenguaje y las formas comunicativas, constituyen los elementos centrales sobre los cuales se construye la cultura. Las tecnologías creadas para la digitalización, almacenamiento y transporte de la información, hicieron posibles nuevas

formas de codificación como la hipermedia y el hipertexto, al igual que están permitiendo un acceso rápido e ilimitado de amplios sectores de la población. Dicha situación no sólo generó una nueva realidad, la realidad virtual o del ciberespacio, sino que además está impactando la cultura transformándola en una “cultura más compleja, multivariada y multimodal” (Area y Guarro, 2012, p. 47).

Ante este nuevo escenario, resurge el debate sobre lo que es la alfabetización. Si esta consiste en aprender a usar los códigos y las formas comunicativas y tiene como objetivo la inserción de la persona en el contexto social, cultural, laboral y político, ante el surgimiento de formas novedosas para el uso de los códigos y las maneras de comunicarse, es necesario llevar a cabo un proceso de alfabetización acorde con esta realidad. Por tal razón, ante el impacto de las TIC, varios autores han venido construyendo acepciones como “alfabetización en información”, “alfabetización digital”, “alfabetización tecnológica”, “alfabetizaciones múltiples”, “educación en medios” o “educación mediática” (Gutiérrez, 2010, citado en Area y Guarro, 2012, p.50).

Muchas de estas propuestas centran su atención en facilitar el aprendizaje en el uso de las TIC como herramientas para la búsqueda y sistematización de la información, así como el uso de las mismas en la comunicación. Otras hacen énfasis en el aprendizaje de códigos y el fortalecimiento de las habilidades orientadas a la elaboración y análisis de mensajes producidos con las TIC. Sin embargo, un elemento común es la consideración de que no se trata únicamente de promover un saber instrumental para la utilización de las TIC, sino de desarrollar competencias “en el uso de la información y de la comunicación” (Area y Guarro, 2012, p. 52).

En este proceso de alfabetización digital tienen un papel importante las instituciones educativas y los docentes. Ante esta realidad, la UNESCO elaboró el proyecto de “Estándares UNESCO de Competencia en TIC para docentes”, cuyo objetivo general no se limita al mejoramiento de las competencias de los docentes en uso de las TIC sino que pretende “mejorar la calidad del sistema educativo, a fin de éste contribuya al desarrollo económico y social del país” (UNESCO, 2008, p.4).

En el contexto político en el cual se elaboró el proyecto, se busca una reforma integral de la educación para garantizar el desarrollo humano sostenible. Por este motivo, entre los objetivos específicos de la educación, se resaltan los de servir para la formación en valores, la reproducción de la cultura, el desarrollo tanto de jóvenes como adultos, la promoción de la democracia y la participación social, la inclusión de las minorías, el fortalecimiento de la solución pacífica de los conflictos, el aporte a la mejora de la salud y al desarrollo económico para disminuir la pobreza, fortalecer la equidad y propender por el bienestar general (UNESCO, 2008, p.5).

Fundamentados en un modelo de tres etapas para alcanzar el crecimiento con base en el talento humano, la UNESCO diseñó un programa para el cambio educativo mediante la utilización de las TIC. El modelo de referencia establece un primer paso consistente en el aumento de la capacidad de los trabajadores en el uso de equipos nuevos o de mayor complejidad; en un segundo paso, los trabajadores deben elevar la productividad y, en el tercero, llevan a cabo innovaciones que impactan el proceso productivo de manera significativa.

El modelo propuesto por UNESCO, contempla para el primer nivel la adquisición de “nociones básicas de TIC”, en el segundo la “Profundización del conocimiento” y en

el tercero, la “Generación de conocimiento”. Estos tres niveles contemplan desarrollos para cada uno de los cinco elementos fundamentales establecidos en el sistema educativo, a saber: pedagogía, práctica profesional de docentes, plan de estudios, organización y gestión administrativa de la institución educativa y utilización de TIC (UNESCO, 2008, p.7).

La ruta señalada indica que para la formación de los docentes en TIC, en nivel de las “nociones básicas de TIC” deben alcanzar un “alfabetismo en TIC” mediante el desarrollo de habilidades básicas en el uso de las TIC y la web, cuyo propósito es el fortalecer su desarrollo profesional y obtener conocimientos adicionales sobre las correspondientes asignaturas en las que realizan su gestión (UNESCO, 2008, p. 15).

En el nivel de “profundización del conocimiento en TIC”, los docentes están llamados a desarrollar proyectos de una complejidad creciente, a realizar trabajos colaborativos con otros docentes, y a crear redes entre docentes tanto internos como externos. Al alcanzar las competencias de este nivel, están en capacidad de orientar proyectos sobre solución de problemas realizados por los estudiantes, así como en manejo de “entornos de aprendizaje dinámicos” (UNESCO, 2008, p. 16).

En el tercer nivel, generación de conocimientos con TIC, los docentes tendrían la categoría de “aprendices expertos”, razón por la cual estarían produciendo conocimiento, realizando innovaciones y experimentando en la mejora continua de las prácticas de enseñanza-aprendizaje. En este nivel su capacidad de aprender en forma continua, lo implicaría en la participación en redes de comunidades de profesionales que generan conocimiento (UNESCO, 2008, p. 17).



Al igual que en muchos países, para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, resulta vital potenciar las competencias en el uso de las TIC en los docentes como una de las vías para llevar a cabo la transformación de las Instituciones Educativas. Con miras a lograr esta meta, en el marco de la política general de incorporación y apropiación de las TIC en educación, en el 2007 se formuló la “Ruta de apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente” (MEN, 2008).

Esta ruta estableció dos grandes procesos, uno de preparación subjetiva y otro de preparación cognitiva. La preparación subjetiva, está orientada a la sensibilización e inclusión, razón por la cual tiene como objetivos el cambio actitudinal frente al uso de las TIC y el superar la resistencia y el temor frente a la tecnología. La preparación cognitiva, contempla dos momentos el de apropiación personal de las TIC y el de apropiación profesional. En el primer momento se pretende incentivar el desarrollo personal del docente mediante el uso de las TIC, mientras en el segundo, la integración de las TIC en los procesos pedagógicos (MEN, 2008).

Al observar estos modelos, resulta evidente que el desarrollo de competencias en el uso de las TIC por parte de los docentes debe ser orientado por etapas de complejidad creciente. Inicialmente, es necesario no sólo brindar información y capacitación básica sobre el uso de las TIC sino fundamentalmente desarrollar estrategias orientadas al cambio actitudinal, a incentivar la motivación, al aspecto afectivo. En un segundo momento, se realiza la profundización en el conocimiento de las TIC, con el fin de fortalecer el desarrollo personal e ir paralelamente, creando algunos impactos en el proceso pedagógico. Finalmente, a mediano y largo plazo, se pretenden llevar a cabo las innovaciones pedagógicas y la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **2.3. Calidad educativa y Equidad educativa**

El crecimiento industrial y el desarrollo de las teorías sobre la administración empresarial, determinaron la elaboración de modelos destinados a la medición de múltiples aspectos relacionados con el proceso productivo, los cuales fueron consolidándose en sistemas de gestión de la calidad sobre los productos o servicios. Similar situación ocurrió respecto de la capacitación, sobre la cual enfoques como el técnico racional de la tecnología educativa, crearon procesos estandarizados a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos.

La presión ejercida sobre los sistemas educativos para mejorar su desempeño fue introduciendo el tema de la calidad bajo el término “calidad educativa”, el cual está en permanente construcción pero constituye uno de los elementos requeridos para garantizar que la educación cumpla con sus fines. Igualmente, la necesidad de garantizar el acceso a la educación mediante la generación de múltiples oportunidades a la población, impuso a los Estados la mejora en la equidad como un aspecto central de la calidad educativa.

A través de esta sección, se revisaran las precisiones realizadas por distintos autores sobre el alcance del término “calidad educativa” y se establecerá su relación con el desarrollo humano. Así mismo, se consignaran los criterios que se han venido construyendo para medir la calidad en la educación y los estándares de competencia en el uso de las TIC.

#### **2.3.1 Calidad en la educación y desarrollo humano.**

En occidente, el término calidad ha estado presente desde la antigüedad y fue objeto de estudio por filósofos como Aristóteles, Kant y Hegel, quienes lo entendían

como la característica esencial de las cosas y/o de las personas. Sin embargo, sólo hasta la consolidación de la sociedad industrial cobra una gran transcendencia, al ser utilizado para evaluar o juzgar los productos o servicios comparándolos con otros de su misma especie (Bondarenko, 2007).

En entorno empresarial, la calidad está asociada al grado de satisfacción de un cliente frente al producto o servicio que se presta, al proceso de elaboración o de realización de productos o servicios, a los resultados alcanzados en el proceso productivo, a la relación de costos con los beneficios alcanzados y al grado de conformidad de un producto o servicio con unos estándares o criterios previamente determinados. A partir de esta primera visión, se intentó establecer el término calidad educativa pero dada la complejidad que conlleva la educación, resultó inadecuada (Garbanzo, 2007).

Ante las múltiples definiciones que se ha venido realizando y las dificultades para determinar cómo se mide la calidad educativa, Bondarenko (2007) propone elaborar una categoría filosófica partiendo de 15 características, como son las de relatividad, continuidad, subjetividad, determinación social, dinámica, participativa, axiológica, evaluativa, dual, sintética, hipercompleja, teleológica, utópica, normativa y holística.

Dichas características permiten inferir que el término calidad educativa adquiere significación en un contexto social determinado, en el cual es utilizado como forma valorativa por el conjunto de actores del sistema educativo, con el propósito de establecer si se cumplen o no los fines educativos mediante el seguimiento y verificación de normas, estándares y criterios, en todos y cada uno de los elementos estructurales y de las relaciones que conforman el sistema.

La educación es un “sistema complejo autónomo”, como son todos los sistemas sociales (Aguerredondo, 2004, p.4). De esta caracterización, se derivan varias consecuencias entre las que tenemos: dentro de sí están todos los subsistemas que lo conforman; cualquier cambio en uno de los subsistemas afecta al todo; la capacidad de cambio se deriva del interior, generando su propia historia; la transformación ocurre a partir de contradicción ocurrida entre su estructura y las relaciones que la soportan y, finalmente, cuando hay coherencia entre sus componentes políticos, ideológicos, pedagógicos, sociales y culturales y la organización educativa, no se cuestiona su calidad pero si se hace, cuando las incoherencias son detectadas.

En el análisis de la calidad educativa propone dos dimensiones: la Ideológica, Política y Económica y la Técnico-Pedagógica. La primera está relacionada con los fines de la educación, es decir con las demandas ideológicas, políticas y económicas que el sistema social establece sobre la misma. Dichas demandas se centran en reproducir la cultura, en la transmisión del conocimiento validado socialmente, en ayudar a la integración de los individuos en la sociedad, en contribuir a la formación de los valores y comportamientos que permitan la construcción de una “democracia, solidaria y participativa” y en formar para el ámbito productivo y promover la ciencia y la tecnología como ejes para el desarrollo (Aguerredondo, 2004, p. 6 y 7).

La dimensión Técnico-Pedagógica está conformada por los ejes epistemológico, pedagógico y organizativo-administrativo. En el eje epistemológico, se establecen las definiciones de conocimiento y de las áreas disciplinarias y contenidos demandados por la sociedad, los cuales hoy se centran en el saber científico- tecnológico caracterizado

por generar conocimiento para la transformación de la realidad e impulsar el proceso productivo de las industrias del conocimiento (Aguerredondo, 2004).

El eje pedagógico, está relacionado con el perfil del sujeto que aprende, el cómo aprende, el rol del docente y la propuesta didáctica. La sociedad actual, reconoce que las personas aprenden a partir de su desarrollo biológico-sicológico y mediante la interrelación con el entorno social y lo hacen a través de la construcción de su propia realidad. Igualmente, concibe al docente como un gestor de ambientes para el aprendizaje, no como “transmisor” de contenidos. Finalmente, la propuesta didáctica se construye a partir de una relación entre los docentes, los estudiantes y el conocimiento que posibilite la construcción crítica del conocimiento, promueva la convivencia y fomente los valores en un clima de respeto y confianza (Aguerredondo, 2004).

Por su parte, el eje de la organización está conformado por la estructura académica, la institución y el gobierno escolar. La estructura académica se relaciona con los aspectos inherentes a los niveles y los ciclos y el periodo obligatorio de educación escolar requerido por el entorno social. Los niveles y ciclos deben cumplir con los fines de la educación y el propósito de garantizar el crecimiento personal y social; los niveles establecen los grados de profundización del conocimiento y los ciclos se relacionan con el desarrollo evolutivo del estudiante. Estos deben posibilitar la equidad para que todos adquieran las competencias cognitivas, afectivas y sicosociales haciendo un esfuerzo adicional para ayudar a los más rezagados (Aguerredondo, 2004).

Finalmente, en cuanto a la institución, existe claridad en que la escuela no es el único lugar para la educación y por ende, la organización de la escuela debe incorporar espacios como el hogar y la comunidad, en los cuales también se llevan a cabo procesos

de enseñanza- aprendizaje. Igualmente, el gobierno escolar debe flexibilizarse y descentralizarse de acuerdo con los contextos culturales y las necesidades de las poblaciones (Aguerredondo, 2004).

La observación de este modelo permite reafirmar la complejidad del término calidad educativa y enfatizar que su alcance sólo puede ser comprendido a partir del análisis de los intereses políticos, ideológicos, económicos y pedagógicos presentes en la sociedad en una época histórica determinada.

Las distintas posiciones que aparecen frente a la definición y alcance del término calidad educativa, se pueden agrupar en dos corrientes interpretativas, ambas toman como punto de partida la visión de calidad establecida en el entorno empresarial aunque se apartan de la misma, al considerar que la educación no puede ser asimilada a una empresa orientada a la elaboración de productos o servicios pues constituye parte del sistema social y se caracteriza por su gran complejidad.

La diferencia fundamental entre las dos se centra en los alcances que se persiguen al pretender evaluar la calidad educativa. La primera establece una serie de parámetros para medir la calidad relacionada con los fines de la educación, el currículo, el rendimiento escolar, el desempeño de los docentes, el modelo o enfoque educativo y la administración educativa, entre otros aspectos, pero lo cierto es que refuerza la ideología liberal vigente, cuya expresión máxima es la sociedad globalizada y el uso intensivo de las tecnologías orientadas al fortalecimiento del proceso productivo mediante la generación de conocimiento (Rodríguez, 2010).

La segunda establece un alcance distinto, al establecer que los fines de la educación se orientan a la atención de las necesidades de la sociedad en un momento

histórico concreto y las del estudiante en su propio desarrollo. Reafirma la importancia de los aspectos pedagógicos que hacen posible vincular los actores educativos con el conocimiento y fortalece la capacidad para su transformación, como también la necesidad de contar con políticas educativas, propuestas curriculares, formación hacia los maestros, financiamiento educativo y gobierno escolar. Sin embargo, considera que todos estos aspectos deben contribuir a la formación del pensamiento crítico, a la promoción de la ciudadanía y la democracia (Orozco, Olaya y Villate, 2009).

El formar para la generación de una conciencia crítica respecto del contexto del mundo actual y promover la participación ciudadana, como eje de la democracia y como estrategia para lograr las transformaciones de la sociedad orientadas a una mayor justicia, equidad y solidaridad, es el gran objetivo de la educación para el desarrollo humano. Esta responde a la concepción de desarrollo humano impulsado en la década de los noventa, a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y se aparta de las concepciones predominantes del desarrollo centradas en el crecimiento económico (Celorio y López, s.f.).

El paradigma del desarrollo humano surge ante las críticas del modelo de desarrollo económico dominante, en el cual se asume que el bienestar es consecuencia del aumento de productividad en los bienes materiales. Las críticas más fuertes se relacionan con el hecho de que los ajustes económicos impulsados para generar mayor competitividad, han aumentado la brecha entre pobres y ricos, los niveles de injusticia e inequidad, la exclusión y los daños al medio ambiente. También se cuestiona el hecho de que en muchos de los países desarrollados, el acceso a los bienes de consumo es alto pero no trae aparejado el bienestar de sus ciudadanos (Celorio y López, s.f.).

En el paradigma del desarrollo humano, el eje son las personas y no los bienes materiales. Su objetivo es aumentar las capacidades en los seres humanos a fin de que se encuentren en condiciones de definir su propio desarrollo y alcanzar así, el bienestar. Los valores que se promueven a través de la educación orientados a este nuevo entorno, se relacionan con “la justicia, la equidad, la participación y la solidaridad” con el fin de que la persona “esté en condiciones de actuar políticamente, esto es: capaces de realizar análisis críticos de la realidad y de imaginar y proponer modelos de desarrollo satisfactorios y equitativos para todas personas y pueblos” (Celorio y López, s.f, p.126).

### **2.3.2. Criterios para medir la calidad en la educación.**

Al incorporar la calidad en la educación, uno de los aspectos centrales es establecer los criterios o características que deben cumplir los factores que intervienen en la misma, estos, a su vez, permiten elaborar los indicadores utilizados para realizar la medición. Durante las últimas dos décadas se han venido elaborando múltiples indicadores orientados a evaluar los sistemas educativos de los países, las instituciones de educación superior en sus distintas modalidades y los programas desarrollados por las mismas.

De igual manera, al tener en cuenta como uno de los factores de la calidad educativa a la equidad que parte de la generación de oportunidades para el acceso y permanencia de las personas de una nación al sistema educativo, en especial de las de mayor vulnerabilidad, también se han venido construyendo indicadores orientados a su medición (Universidad Nacional de Colombia, 2006).

Colombia al igual que muchos otros países, diseñó y ha venido mejorando el “Sistema Nacional de Indicadores Educativos” para evaluar el desempeño del sistema



educativo, con fundamento en el modelo realizado en 1973 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Proyecto de Indicadores Internacionales para la Educación (INES) y del Proyecto Regional de Indicadores Educativos (PRIE) impulsado por UNESCO. El objetivo de la evaluación del sistema es garantizar el mejoramiento continuo a través del ajuste de las políticas públicas que orientan el sector educativo (MEN, 2013).

En el sistema de indicadores aparecen cinco categorías. Los de contexto, orientados a los aspectos socio-culturales, económicos y demográficos en que se lleva a cabo la educación. Permiten la caracterización del sistema y la adopción de políticas que fortalezcan la equidad. Los de recursos, se centran en la medición de los aspectos económicos, de materiales e infraestructura y de capital humano. Los de proceso hacen referencia a la organización y funcionamiento de los establecimientos educativos que conforman el sistema, su clima escolar y el proceso del estudiante en su camino de aprendizaje y los de impacto, relacionados con las transformaciones sociales y económicas generadas por la educación en el país ( MEN, 2013).

Igualmente, de suma importancia y gran controversia, aparece la categoría de indicadores de resultado cuyas mediciones se realizan a través de los índices de graduación y/o certificación y fundamentalmente, mediante la evaluación de los estudiantes con la aplicación de pruebas generales. Además de las pruebas creadas en el orden nacional, existen pruebas internacionales como del Programa para la evaluación internacional de Alumnos (PISA) de la OCDE que valora las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias en estudiantes de educación media, consideradas esenciales para

garantizar la inserción en el mercado laboral y el desarrollo económico de las naciones (Banco Mundial, 2008).

Las pruebas PISA realizadas en Colombia durante el año 2006, permitieron establecer los niveles alcanzados por los estudiantes en las tres áreas evaluadas y constituyen un referente de cómo está el país respecto del promedio de los otros países miembros de la OCDE. Además, permiten inferir que los esfuerzos por aumentar la cobertura, no han impactado en mejorar la calidad y la equidad. El informe sobre la prueba indica que los niveles alcanzados por los estudiantes colombianos son inferiores a la media de los demás países, lo que conlleva realizar correctivos inmediatos pues la calificación obtenida, con algunas excepciones, demuestra una baja calidad y una baja equidad en el sistema educativo (Banco Mundial, 2008).

Al contrario de lo que acontece con los indicadores de calidad, respecto de los indicadores de equidad los países latinoamericanos, no cuentan con sistemas. Sin embargo, siguiendo dos perspectivas básicas, la del proceso educativo y la de los objetivos buscados por la medición, se tienen varios referentes. En cuanto al proceso, aparecen las propuestas desarrolladas por la OCDE, el Proyecto regional PRIE y el proyecto sobre “incidencia de la educación sobre la desigualdad económica en América Latina” desarrollado por España (Universidad Nacional de Colombia, 2006).

De estas experiencias, la propuesta del Comité ad hoc de la OCDE, fue elaborada sobre cuatro dimensiones. Las dos primeras, constituyen la dimensión de Contexto, relacionada con los contextos socio cultural y político y contempla indicadores orientados a medir las desigualdades en recursos sociales y culturales, el criterio de equidad y los juicios sobre la equidad del sistema. En la dimensión de

Proceso, se establecieron las variables de cantidad y calidad de la educación recibida y tiene como objetivos medir el grado de escolaridad, la inversión pública en educación, las desigualdades en las condiciones aprendizaje y en la calidad de vida (Louzano 2001, citado por Universidad Nacional de Colombia, 2006).

La dimensión de Resultados Internos, establece las categorías de desigualdades individuales y entre categorías de individuos y mide los aspectos de disparidades de competencias, porcentaje de estudiantes por debajo del umbral de justicia, antecedentes sociales, logros educativos de los progenitores, género y minorías étnicas. Finalmente, la dimensión de Resultados Externos, determina las categorías de consecuencias individuales de las desigualdades y consecuencias colectivas y se orienta a la evaluación de las consecuencias económicas y no monetarias, las desigualdades entre ventajas de cada individuo en relación con los menos favorecidos y las consecuencias institucionales (Louzano 2001, citado por Universidad Nacional de Colombia, 2006, p.16).

Como lo establecen las Leyes 115 de 1994 y 30 de 1992, la educación en Colombia se clasifica en educación formal, educación para el trabajo y desarrollo humano y educación informal. La educación formal se subdivide en Pre-escolar, Básica, Media y Superior. Las instituciones de educación superior son: Educación Técnica Profesional, Educación Tecnológica y Universidades. La evaluación de calidad institucional y de programas se centra sobre la educación superior, es de carácter obligatoria y es realizada por el Ministerio de Educación Nacional con los parámetros establecidos por el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU).

De otra parte, se puede obtener un registro de alta calidad de manera voluntaria respecto de programas académicos con un mínimo de cuatro promociones ante el

Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Para la obtención de este registro, la institución educativa debe contar con una autoevaluación institucional por medio de la cual se demuestra haber superado los mínimos de calidad establecidos y una orientación hacia excelencia. Esta autoevaluación es la base para la verificación que llevan a cabo pares académicos adscritos al CNA (2006).

La acreditación obligatoria de un programa ante el MEN, tiene como propósito verificar si “tiene los requisitos y condiciones que la comunidad académica, profesional y disciplinar, han establecido como propios de la naturaleza de dicho programa”. Se centra sobre sus “condiciones académicas, los recursos físicos y humanos de que dispone y su pertinencia social y profesional”. Por su parte la acreditación de alta calidad, no sólo verifica estos mínimos sino que además, examina otros aspectos como la producción intelectual de los docentes del programa, el desempeño social de los egresados, la calidad en los procesos pedagógicos y la eficiencia en el uso de recursos (CNA, 2003, p.8).

Los factores comunes para la acreditación tanto de programas como de instituciones son: misión y proyecto institucional; profesores y estudiantes; procesos académicos; bienestar institucional; organización, administración y gestión; recursos físicos y financieros y egresados e impacto sobre el medio. Para la acreditación de instituciones, se contemplan además, los factores de investigación, pertinencia e impacto social y de autoevaluación y autorregulación. Cada factor está definido mediante unas características evaluables con indicadores cuantitativos, estos indicadores sirven de soporte para que los pares académicos lleven a cabo su valoración cualitativa y hermenéutica (CNA, 2003, 2006).

### **2.3.3 Estándares e indicadores de competencia en TIC.**

Actualmente, el pretender desarrollar competencias TIC en los docentes presenta por lo menos 3 escenarios, el primero se relaciona con los docentes que se están formando; el segundo, en el cual los docentes que ya están ejerciendo su labor, cuentan con competencias en TIC pero sólo las utilizan en sus labores personales y administrativas y los estudiantes cuentan con competencias en el uso de las TIC pero tampoco las utilizan en el desarrollo de sus prácticas de aprendizaje, solo en actividades de su vida cotidiana y, finalmente, el tercero en el que los docentes no cuentan con competencias TIC o las competencias están poco desarrolladas y los estudiantes si utilizan sus competencias TIC en las actividades de aprendizaje.

La necesidad en el desarrollo y/o fortalecimiento de las competencias TIC en todos los tres escenarios, es urgente en razón al auge de estas tecnologías y su amplia utilización en todos los ámbitos sociales y de manera especial, en los ámbitos educativo y laboral. A esta conclusión, han llegado organismos internacionales como la UNESCO y la OACI, entre muchos otros, como también los Ministerios de Educación Nacional y los representantes del sector productivo en todos los países del mundo y está en el centro de la reflexión de muchos investigadores (Prendes, Castañeda, Gutiérrez, 2010).

En muchos de estos referentes, además de coincidir en la importancia y la urgencia del desarrollo y/o fortalecimiento de las competencias TIC, aparecen otros elementos comunes. El primero se relacionado con la estrategia para el desarrollo, la cual debe hacerse de manera transversal a los programas de capacitación y/o formación y no como un aprendizaje específico. El segundo, la secuenciación por etapas en el proceso y, el tercero, la necesidad de determinar estándares e indicadores para medir el avance o los

logros obtenidos tanto por los docentes como por los estudiantes. Para ilustrar estas conclusiones podemos observar algunos ejemplos.

El Ministerio de Educación de Chile, establece la capacitación en TIC de manera transversal a la formación de los docentes y considera cinco áreas: la pedagógica; la de conocimientos de los aspectos legales, éticos y sociales del uso de las TIC; la de habilidades en gestión escolar apoyadas en TIC; la de desarrollo profesional y la de conocimientos técnicos. Esta última, hace relación al uso de las TIC para la productividad, a través de procesadores de texto, hojas de cálculo y de programas de diseño de presentaciones; para la elaboración de documentos y manejo de conceptos y para la difusión o acceso a la información, mediante la internet y plataformas que permitan comunicaciones sincrónicas y asincrónicas (Prendes, *et al*, 2010).

En el “Proyecto de Estándares UNESCO de Competencias en TIC para Docentes”, se elaboró un modelo de estándares e indicadores para que sirva como marco de referencia, al modelo requerido en cada contexto de manera específica. Para cada uno de los tres enfoques (nociones básicas de TIC, profundización y generación del conocimiento) y de los seis componentes del sistema educativo (política y visión, plan de estudios y evaluación, pedagogía, TIC, organización y administración y formación profesional de docentes), se determinan el alcance de las competencias y los indicadores correspondientes, así como se dan ejemplos sobre métodos orientados a su desarrollo. El docente aprende de TIC y las aplica en su práctica (UNESCO, 2008).

La “Ruta de Apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente”, del MEN de Colombia, definió competencias para los procesos subjetivos (sensibilización e inclusión en redes virtuales) y los momentos cognitivos de apropiación personal (uso

básico de TIC) y de apropiación profesional (uso pedagógico de TIC). Para las cuatro competencias definidas: técnicas y tecnológicas, pedagógicas, comunicativas y colaborativas y, finalmente, éticas, se establecieron cincuenta y dos estándares generales. Esta propuesta, también concibe que el desarrollo y/o fortalecimiento de las TIC en los docentes se deba llevar a cabo de manera transversal a su práctica pedagógica (MEN, 2008).

Al tener presente que este último modelo está alineado con los referentes internacionales y constituye el desarrollo de la política educativa establecida para Colombia, contexto en el cual se lleva a cabo la capacitación del CEA, como también que sobre el mismo se realizaron pruebas piloto orientadas a la validación de su consistencia, para la presente investigación se hizo la adaptación de la “Ruta de Apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente”, como aparece en las tablas 1 y 2. La primera tabla corresponde con el momento de iniciación en el uso de las TIC.

Tabla 1

*Estándares Momento de apropiación personal o iniciación*

<b>Competencia</b>	<b>Estándar</b>
<b>Técnicas y Tecnológicas</b>	
-Aplicar conceptos y funciones básicas	-Identifico características, usos y oportunidades de las TIC para satisfacer necesidades personales y profesionales - Utilizo sistemas operativos y/o programas de acuerdo al contexto y necesidades
-Utilizar las TIC pertinentes para fortalecer otras competencias de acuerdo a necesidades	-Elaboro productos usando procesadores de texto, hojas de cálculo y diseñadores de presentaciones
-Manejar información y recursos usando las TIC	-Identifico necesidades de recuperación de información y las herramientas para hacerlo -Utilizo directorios, motores de búsqueda y meta buscadores en forma efectiva -Utilizo portales educativos y especializados para la búsqueda de información y servicios -Evaluó la calidad, pertinencia, validez y ética de la información obtenida
<b>Pedagógicas</b>	
-Comprender oportunidades y retos de las TIC en la productividad personal en contextos educativos	-Identifico problemáticas educativas en práctica docente y soluciones con TIC -Participo en debates con otros docentes sobre oportunidades ofrecidas por las TIC en la planeación de labores educativas -Utilizo herramientas TIC para planear y realizar seguimientos en mi labor docente
<b>Comunicativas y colaborativas</b>	
-Interactuar con otros para realizar actividades personales utilizando TIC	-Utilizó las TIC en interacciones con familiares, amigos, estudiantes y colegas -Participo en comunicaciones formales e informales, sincrónicas y asincrónicas con TIC -Utilizo las TIC para las comunicaciones en trabajo
-Participara en una comunidad virtual	-Identifico los factores que posibilitan mi participación en una comunidad virtual -Reconozco los beneficios de participar en comunidades virtuales -Formo parte de una comunidad virtual
<b>Éticas</b>	
-Comprender oportunidades, riesgos y consecuencias de utilizar las TIC en las prácticas docentes y el desarrollo de las personas	-Identifico potencialidades de las TIC en el desarrollo de la participación democrática  -Reflexiono sobre riesgos de compartir información y publicaciones a través de la internet -Utilizo las TIC respetando criterios de salud ocupacional -Respeto y aplico reglamentación de propiedad intelectual y derechos de autor -Realizo comunicaciones respetando a los demás

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional 2007.



La segunda tabla contiene los estándares para el momento de profundización o apropiación profesional en el uso de las TIC

Tabla 2  
*Estándares Momento de apropiación Profesional o de profundización*

<b>Competencia</b>	<b>Estándar</b>
<b>Técnicas y tecnológicas</b>	
- Utilizar las TIC pertinentes para fortalecer otras competencias de acuerdo a contexto pedagógico, comunicativo y/o ético.	- Utilizo frecuentemente información y servicios obtenidos de directorios, motores de búsqueda, catálogos de bibliotecas, bases de datos, diccionarios en actividades profesionales. - Utilizo herramientas TIC para el desarrollo de competencias pedagógicas, comunicativas y éticas. - Uso herramientas TIC en la gestión y administración docente. - Comprendo y manejo Web 2.0, sus conceptos y hago uso de la misma en labores con los estudiantes y la Institución.
- Utilizar herramientas TIC que facilitan el diseño y/o implementación de ambientes los ambientes de aprendizaje.	- Aplico conceptos de operación de plataformas de capacitación en línea, creación de comunidades virtuales con los estudiantes. - Fortalezco competencias para la selección y uso de plataformas virtuales para capacitación en línea, conformación de redes y comunidades. - Diseño ambientes de aprendizaje virtuales para capacitación y/o conformación de comunidades de aprendizaje en línea. - Aplico criterios para la selección de objetos virtuales de aprendizaje y desarrollo habilidades para su elaboración. - Elaboro y publico contenidos digitales y objetos de aprendizaje virtuales.
<b>Pedagógicas</b>	
- Usar las TIC para fortalecimiento de conocimientos del propio saber disciplinar y potenciar el desarrollo profesional	- Realizo actividades formales e informales de mi área utilizando las TIC. - Utilizo las TIC en la solución de problemas específicos de mi área disciplinar. - Efectué evaluaciones del uso de las TIC en el mejoramiento del proceso escolar, con criterios técnicos, pedagógicos y éticos
- Promover actividades para fortalecer las competencias en áreas básicas o disciplinares mediante la utilización de TIC.	- Sugiero y aplico estrategias y/o metodologías innovadoras que faciliten la adquisición de competencias en los estudiando aprovechando las TIC.
- Implementar estrategias para mejoramiento del Proyecto educativo institucional y la institución educativa	- Utilizo las TIC para atender los requerimientos de los estudiantes y resolver problemas disciplinares. - Aplico las evaluaciones mediante la utilización de TIC. - Desarrollo estrategias con TIC para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo a las políticas de calidad institucional.

-Hago seguimiento a los resultados derivados de la implementación de las TIC y promuevo una cultura de evaluación y retroalimentación permanente.  
 -Identifico oportunidades para el uso de las TIC y ejecuto proyectos orientados al mejoramiento de la calidad educativa

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional 2007.

Tabla 2

*Estándares Momento de apropiación Profesional o de profundización*

<b>Competencia</b>	<b>Estándar</b>
<p><b>Comunicativas y colaborativas</b></p> <p>-Fortalecer las posibilidades brindadas por las TIC en el desarrollo de estrategias de trabajo colaborativo en el entorno educativo.</p>	<p>-Comparto información a través de las TIC con el propósito de resolver problemas relacionados con la actividad docente y potenciar las competencias de los estudiantes.</p> <p>-Impulso y realizo las habilidades de participación en proyectos, en comunidades y redes virtuales para construir conocimientos pertinentes a mi labor docente y el desarrollo de competencias en los estudiantes en las áreas básicas y disciplinares.</p> <p>-Actuó como coordinador en ambientes virtuales de aprendizaje generando reflexiones sobre las consecuencias de utilizar las TIC para potenciar la calidad en el proceso educativo.</p> <p>-Ejercer liderazgo en la creación de bancos de experiencias, proyectos o investigaciones en el uso de las TIC en los entornos de enseñanza aprendizaje.</p> <p>-Exploro y comunicó experiencias en el uso de las TIC y la innovación que se puede lograr a través de las mismas.</p> <p>-Organizo y realizo seguimiento a las experiencias significativas de transformación mediante el uso de las TIC en los entornos educativos.</p> <p>-Incentivo la comunicación con afectividad y efectividad a fin de mejorar la convivencia y el entorno colectivo</p>
<p>-Usar el lenguaje pertinente con el propósito de efectuar comunicaciones de calidad mediante el uso de las TIC en el entorno educativo.</p> <p><b>Éticas</b></p> <p>-Analizar, sintetizar y reflexionar respecto de las oportunidades, riesgos, responsabilidades y consecuencias de utilizar las TIC en mi práctica educativa y en desarrollo integral de los seres humanos.</p>	<p>-Entiendo las oportunidades de utilizar las TIC en la promoción de procesos de participación ciudadana.</p> <p>-Tengo claridad sobre los riesgos de utilizar las TIC en los procesos de compartir información a través de la red.</p> <p>-Uso las TIC acatando las normas de salud recomendadas para evitar enfermedades o problemas que puedan afectar física o psicológicamente.</p> <p>-Reconozco y cumplo con las normas de propiedad intelectual o derechos de autor al utilizar programas o información de la red.</p>

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional 2007

Esta propuesta constituye un referente para el modelo que debe adoptar el CEA en su proceso y no una propuesta definitiva ya que a pesar de corresponder al ámbito colombiano, la capacitación para el personal técnico responde a los criterios establecidos por la OACI y a las características y necesidades específicas del personal técnico requerido.

La OACI fijó la política de migración del enfoque TRAINAIR al enfoque por competencias y determinó en su visión estratégica la necesidad de incorporar las competencias en TIC para todo el personal de la aviación civil iniciando, con urgencia, con las competencias en el manejo de las TIC (OACI, 2007b).

## **Capítulo 3. Metodología de la Investigación**

Con el propósito de obtener la información requerida que permita establecer estrategias educativas para el desarrollo de competencias digitales en los docentes de los procesos de instrucción del personal técnico de la aviación civil, a través de este capítulo se establecerá los fundamentos metodológicos. Estos hacen referencia al enfoque metodológico, la selección de la muestra, los instrumentos de recolección de datos, el procedimiento para su aplicación, el análisis de datos, la confiabilidad y validez, la prueba piloto, el diseño de investigación, el contexto socio demográfico e institucional, la población, participantes y los aspectos éticos.

### **3.1. Método de investigación**

Determinar el método de investigación es uno de los aspectos centrales, al cual se enfrenta el investigador. Para hacerlo, se requiere revisar los paradigmas epistemológicos en los que se sustentan los enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos, como también analizar el contexto en el que se lleva a cabo la investigación, los objetivos buscados, las facilidades para llevar a cabo la recolección de datos y los costos que esto implica. Dichos parámetros aunados al juicio del investigador, a las experiencias anteriores en procesos de investigación y a la comodidad en la utilización de un método, permiten una selección adecuada al objeto y al propósito de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

#### **3.1.1. Enfoque metodológico.**

Al tener en cuenta que la investigación se lleva a cabo en un contexto de educación para el trabajo y tiene como objetivos establecer el estado actual de las políticas respecto del uso de las TIC en los procesos de capacitación del personal técnico de la aviación civil y el diagnóstico de las competencias digitales en los docentes, con el propósito de diseñar las estrategias educativas y las acciones requeridas para su fortalecimiento, el enfoque adecuado es el cuantitativo. Ese enfoque es de gran utilidad frente a situaciones como la relacionada en esta investigación ya que el objeto de estudio está claramente determinado, los datos que se recolectarán se representarán numéricamente y se analizarán mediante métodos estadísticos (Hernández, *et al*, 2010).

En el enfoque cuantitativo aparecen cuatro alcances como son el exploratorio, el descriptivo, el correlacional y el explicativo. El alcance exploratorio tiene como propósito indagar sobre un fenómeno poco conocido o sobre el cual se presentan grandes vacíos en el momento de abordarlo. El descriptivo, por su parte, se orienta a detallar cómo se manifiestan los hechos en un contexto específico o en una situación particular. El correlacional pretende establecer la reciprocidad o grado de correlación que existe entre dos o más variables y finalmente, el explicativo pretende descubrir los orígenes de un fenómeno (Hernández, *et al*, 2010).

Como en la presente investigación la revisión de la literatura permitió establecer estudios anteriores que se han llevado a cabo sobre el tema de las competencias digitales en los docentes y el propósito es determinar las políticas del CEA respecto del uso de las TIC y el estado actual de competencias digitales de los docentes, el alcance de la investigación cuantitativa propuesta es el descriptivo.

### **3.1.2. Diseño de la investigación.**

Una vez definido el enfoque de investigación, es necesario determinar un diseño específico acorde con los fines pretendidos. Al tener en cuenta que el fenómeno estudiado ha venido ocurriendo en desarrollo de los procesos de capacitación realizados el CEA, se decidió un diseño no experimental. En estos diseños, el investigador analiza fenómenos ocurridos en un contexto determinado “no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza” y sobre las cuales ya no es posible realizar algún tipo de variación o manipulación (Hernández, *et al*, 2010, p. 149).

El diseño no experimental comprende varios tipos de investigaciones cuantitativas y aunque existen distintas clasificaciones, Hernández, *et al*, 2010, proponen una clasificación basada en los momentos o el tiempo en que se lleva a cabo la recolección de los datos, si estos se acopian en un solo momento, la investigación experimental toma el nombre de transaccional o trasversal, mientras si lo datos se recopilan en varios momentos en el tiempo, recibe el nombre de investigación longitudinal o evolutiva, la cual pretende llevar a cabo análisis de los cambios ocurridos en el objeto de estudio a través del tiempo.

Como en esta investigación se tiene proyectado recoger los datos en un solo momento, resulta claro que el diseño corresponde a una investigación no experimental de tipo transaccional o trasversal con un alcance descriptivo.

De otra parte, teniendo en cuenta la necesidad de complementar las explicaciones de los datos obtenidos mediante la visión que tienen los docentes sobre los factores que inciden, desde su perspectiva, en el grado de desarrollo de las competencias digitales, se utilizará un método de recolección de estos datos mediante la conformación de un grupo de enfoque. Este método posibilita que a través de reuniones grupales se pueda

profundizar en algún tema específico y examinar las relaciones que establecen los integrantes en el tratamiento del mismo (Hernández, *et al*, 2010).

El grupo de enfoque, además de permitir obtener una mayor explicación a los datos colectados sobre el grado de desarrollo de la competencia digital, posibilitará explorar las acciones bajo las cuales se deben implementar las estrategias educativas para el fortalecimiento de las competencias digitales y facilitará la adopción de las mismas al involucrar a los docentes en el proceso investigativo.

### **3.2. Marco contextual: Contexto socio demográfico e institucional**

El CEA se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá. Sin embargo, capacita personal técnico de navegación aérea para los aeropuertos controlados en toda la geografía nacional y los centros de control de tránsito aéreo ubicados en 6 Regionales Aeronáuticas. Por esta razón, el análisis del marco contextual comprenderá a la ciudad de Bogotá y a la Aeronáutica Civil y el CEA.

#### **3.2.1. La ciudad de Bogotá.**

Bogotá fue fundada por Gonzalo Jiménez de Quesada en 1538, en una extensa llanura ubicada a 2600 metros de altura sobre la cordillera oriental, en el centro del territorio de lo que actualmente es Colombia. El área urbana tiene una extensión de 307 kilómetros cuadrados, en la que se concentra el 21% de la población total del país y se divide administrativamente, en 20 localidades que agrupan 1200 barrios (Portal Web Oficial de Bogotá, 2013).

La ciudad es la capital de la Republica de Colombia pero igualmente la del Departamento de Cundinamarca, uno de los 32 Departamentos que conforman la división política del país. Por ende, en Bogotá se encuentran las sedes de los órganos de

Gobierno Nacional, es el mayor centro educativo y cultural del país y sede de las principales industrias. En la ciudad de Bogotá está la sede principal de la Aeronáutica Civil y en sus instalaciones, ubicadas en el Aeropuerto Internacional Eldorado, funciona el CEA.

### **3.2.2. La Aeronáutica Civil y el Centro de Estudios Aeronáuticos.**

En 1919 fue fundada en Colombia la Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo (SCADTA) una de las primeras empresas aéreas del mundo, la cual muchos años más tarde se convertiría en Aerolíneas del Continente Americano (AVIANCA). En ese mismo año, mediante la Ley 126 de 1919 se creó la aviación militar en Colombia. En 1933, mediante el Decreto 1080, se le asignan las funciones de la aviación civil al Ministerio de Agricultura y Comercio. Un año después, en 1934 dichas funciones pasan al Ministerio de Guerra en donde se controla tanto las actividades aéreas militares como las civiles (Aviacol.net, 2013).

Dada la dinámica de las actividades aéreas civiles, mediante la Ley 80 de 1938, se creó la Dirección General de Aeronáutica Civil al interior del Ministerio de Guerra dando inicio nuevamente a la separación de los dos tipos de aviación. A través del Decreto 1956 de 1951, esta dependencia se traslada al Ministerio de Obras Públicas con el nombre de Departamento Nacional de Aeronáutica Civil. Posteriormente, mediante el Decreto 1721 de 1960, se crea el Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil, dependiendo directamente de la Presidencia de la República centrando sus funciones en labores técnicas y en el diseño de una política aeronáutica para el país (Aviacol.net, 2013).



En 1968, se reorganiza la Entidad y se establece como dependencia la División de entrenamiento, con el propósito de formar pilotos, controladores aéreos, mecánicos de aviación y técnicos de comunicaciones aeronáuticas y de ayudas a la navegación aérea. En 1974, se cambia el nombre a Centro de entrenamiento Técnico Aeronáutico (CATA) y un año después, se traslada de Bogotá a la ciudad de Popayán, en el sur del país, con el nombre de Instituto Colombiano de Ciencias del Aire y del Espacio (INCCAE). Finalmente, en el año 1977 es regresado a Bogotá con el nombre de Centro de Estudios Aeronáuticos- CEA (Aviacol.net, 2013).

En 1994, el Departamento se convierte en la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, organismo técnico, con personería jurídica propia, autonomía administrativa y financiera y se adscribe al Ministerio de Transporte. La Entidad es la Autoridad Aeronáutica de Colombia y entre sus funciones está la de proferir normas de carácter técnico y de política comercial aérea, las cuales conforman los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos (RAC). Igualmente, vigila a las empresas y particulares que realizan sus operaciones en el sector aéreo y lleva a cabo las investigaciones por violación a las normas de los RAC (Portal Web Aerocivil, 2013).

La misión de la Aeronáutica Civil es la de garantizar el desarrollo ordenado de la aviación civil, de la industria aérea y la utilización segura del espacio aéreo colombiano, facilitando el transporte intermodal y contribuyendo al mejoramiento de la competitividad del país. Sus funciones y estructura están contempladas en la Ley 105 de 1993 y en el Decreto 260 de 2004. A la par que realiza sus funciones como Autoridad Aeronáutica, presta servicios aeronáuticos y aeroportuarios, entre los cuales se destacan

los de navegación aérea, información aeronáutica, meteorología, salvamento y extinción, soporte técnico y operaciones.

En Colombia oficialmente existen 1201 pistas de aterrizaje o aeródromos. Unos pocos de éstos cuentan con instalaciones para el manejo regular de pasajeros, carga y correo, por lo que se categorizan como aeropuertos. La mayoría son utilizadas para operaciones agrícolas o como vías de ingreso a zonas apartadas de la geografía nacional, especialmente en regiones selváticas. De estas pistas, 581 son públicas, 344 son privadas, 167 pertenecen a Entes Territoriales (Departamentos, Municipios o Corregimientos), 49 son de propiedad de comunidades y 71 corresponden a la Aeronáutica Civil. Como aeropuertos aparecen 75, de los cuales 13 se clasifican como internacionales (Portal Web Aerocivil, 2013).

La Aeronáutica Civil presta servicios de aproximación y despegue de aeronaves en 49 aeropuertos. También el servicio de navegación aérea en la totalidad del territorio nacional, incluyendo las aguas territoriales de Colombia. Para este último servicio, cuenta con una red de ayudas a la navegación instaladas en sitios estratégicos de la geografía nacional y Centros de Control de Tránsito Aéreo, ubicados en las ciudades cabeceras de las 6 Regionales Aeronáuticas en que se divide el territorio, desde el punto de vista de la aviación, esto es en: Bogotá, Cali, Rionegro, Barranquilla, Villavicencio y Cúcuta. (Portal Web Aerocivil, 2013). El personal asignado a estos servicios está compuesto por 702 controladores, 340 técnicos y 160 Informadores Aeronáuticos.

En inmediaciones del aeropuerto Eldorado de Bogotá, se encuentran las dependencias administrativas centrales de la Aercivil, también las instalaciones del CEA y del Centro Nacional de Aeronavegación. El aeropuerto Internacional Eldorado, para el

año 2012, movilizó 25 millones de pasajeros convirtiéndose en el tercer aeropuerto de América del Sur y 622 toneladas de carga, por medio de 324.791 operaciones aéreas (Portal Web Oficial Aerocivil, 2013). Por servir en la aproximación de las aeronaves y en su despegue al aeropuerto Eldorado, el Centro de Navegación Nacional se convierte en el principal centro de navegación del país aunque también lo es por controlar gran parte de la navegación en el espacio aéreo superior colombiano.

En el CEA se lleva a cabo la capacitación, tanto del personal técnico de aviación como del personal administrativo de la Aerocivil que desempeña sus labores en todos los aeropuertos y Regionales Aeronáuticas del país, los cuales suman 2891 funcionarios. Igualmente, se capacita personal para la aviación de la Fuerza Pública (Fuerza Aérea, Ejército y Policía Nacional) y para personal del sector aéreo en general. Anualmente se realizan 360 eventos académicos entre cursos, seminarios y talleres y se generan 6000 cupos. El CEA cuenta con 13 salones, 12 laboratorios, 1 auditorio, 1 restaurante, 1 gimnasio, cancha múltiple, biblioteca, áreas administrativa y un parqueadero para 80 vehículos.

Para la realización de los eventos de capacitación el CEA, está organizado en una Dirección y 5 Grupos. Los grupos son la Facultad Aeronáutica, La Facultad de Aviación, Extensión Académica, Secretaría Académica y Planeación e Investigación. Como capital humano, se cuenta con 33 funcionarios y 78 contratistas, de los cuales 31 son docentes. También contribuyen al proceso de capacitación, en algunos momentos específicos, 35 instructores de las áreas misionales que aún son funcionarios activos.

La misión institucional es la de formar de manera integral a los funcionarios de Aerocivil y del Sector Aéreo, apoyándose en estrategias pedagógicas, tecnológicas y de

innovación, que contribuyan al mejoramiento de los niveles de Seguridad en la Aviación Civil y de la Seguridad Operacional, de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales (Portal Web Oficial Aerocivil, 2013).

### **3.3. Población, participantes y selección de la muestra**

Para el proceso de selección de la muestra, se debe establecer inicialmente la unidad de análisis. Teniendo en cuenta los objetivos de la presente investigación, la unidad análisis está constituida por personas sobre quienes se pretende indagar los aspectos de política sobre el uso de las TIC y la utilización actual de las mismas.

Una vez determinada la unidad de análisis, “se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados” (Hernández, *et al*, 2010, p.174). Como se indicó anteriormente, la población total permanente del CEA son 111 personas distribuidas así: 33 funcionarios y 78 contratistas. De los 33 funcionarios, 6 son del nivel directivo. Entre los 78 contratistas, encontramos 31 docentes. Este grupo de docentes es complementado por 35 funcionarios operativos de la Aerocivil que desarrollan actividades de docencia de manera puntual frente a algunas asignaturas especializadas y son traídos desde los distintos sitios del país en los cuales llevan a cabo sus actividades.

La definición de los tipos de muestra se establece de dos maneras: muestra probabilística y muestra no probabilística. Las muestras probabilísticas se utilizan para poblaciones de gran tamaño y permiten que cada uno de los elementos que constituyen la población tenga la misma opción de ser escogidos, lo cual permite la obtención de una muestra representativa. En la no probabilísticas, por su parte, la escogencia de los

elementos de la población depende de las características propias de la investigación y en especial, de los objetivos buscados por el investigador (Hernández, *et al*, 2010).

Para la presente investigación se optó por un tipo de muestra no probabilística por cuanto, en primera instancia, la población está limitada a las personas que laboran en forma permanente en el CEA. En segundo lugar, en razón a que los objetivos específicos se circunscriben a determinar los estados de las políticas sobre el uso de las TIC y el desarrollo de las competencias digitales en los docentes. En cuanto a las fuentes de información sobre las políticas, la muestra la conforma el personal Directivo del CEA, de los cuales se tomarán 5 de los 6, dado que el investigador es uno de sus miembros. La segunda muestra, está constituida por los 31 docentes permanentes que llevan a cabo la capacitación del personal de los servicios de navegación aérea.

En la determinación del tamaño de la muestra no probabilística no existe una recomendación sobre un tamaño mínimo como si acontece con la escogencia de muestras probabilísticas (Hernández, *et al*, 2010). Frente a este tipo de muestras, lo importante es que se cuente con una muestra representativa a partir de la cual sea posible obtener datos que arrojen luz sobre el objeto de investigación. En el presente caso, se considera que tomar los 31 docentes permanente del CEA y 5 de los 6 Directivos, permite cumplir con el propósito de la investigación.

De otra parte, para la conformación del grupo focal, se seleccionarán al azar, mediante el uso de una tómbola y de acuerdo con los dos estratos propuestos, 1 miembro del personal Directivo y 5 docentes, con los cuales se pretende ampliar la explicación de los resultados obtenidos en las encuestas, así como también se indagará sobre las visiones que poseen, las actividades que se requieren implementar para el

fortalecimiento de sus competencias en el uso de las TIC y para impulsar el desarrollo de los cursos semipresenciales. Este procedimiento de selección garantiza que el grupo focal cuente con representantes de ambos grupos y permite cumplir con el objetivo del mismo de facilitar una mejor interpretación de los resultados obtenidos.

### **3.4. Instrumentos de recolección de datos**

Una de las primeras diferencias de los instrumentos de recolección de datos se deriva del enfoque utilizado en la investigación. Valenzuela y Flores (2012) indican que generalmente se utilizan instrumentos de tipo cerrado en la investigación cuantitativa, mientras que en la investigación cualitativa, son de tipo abierto. Sin embargo, como lo señalan estos autores, lo importante es que el tipo de instrumento esté adecuado a la pregunta y a los objetivos de la investigación.

Para la elaboración de los instrumentos, se siguieron los pasos recomendados por Hernández, *et al*, (2010), relacionados con volver a revisar los objetivos de la investigación, así como las características del sitio en donde se colectara la información y las características de la población seleccionada. De Igual manera, se revisó nuevamente la literatura determinando la existencia de instrumentos que anteriormente hubieran sido utilizados para investigaciones similares y se precisó si se podían utilizar o modificar. Finalmente, se construyeron los instrumentos.

Como instrumento para la obtención de datos sobre las políticas relacionadas con la utilización de las TIC en el CEA, se optó por elaborar una entrevista semi estructurada (Apéndice A), la cual será llevada a cabo con cada uno de los 5 miembros del personal Directivo. Esta decisión se tomó en primer lugar, por cuanto en la literatura no se encontró un instrumento que pudiera ser utilizado o modificado y en segundo, lugar al

tener en cuenta el objetivo específico y el tamaño reducido de esta población. El instrumento consta de 5 preguntas abiertas orientadas a indagar sobre las políticas para el uso de las TIC en el CEA, los documentos en los cuales están determinadas, las facilidades con que se cuentan y la promoción del uso de las TIC.

Por su parte, para la recolección de datos sobre el desarrollo actual de las competencias digitales de los docentes, se encontró un instrumento adaptado por Prendes, Castañeda y Gutiérrez (2010) de Cabero, Llorente y Prendes (2009, citados por Prendes, *et al*, 2010) y utilizado en la investigación sobre “Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros”, llevada a cabo la Universidad de Murcia entre los años 2008 y 2009. Como en esta propuesta sólo se identificaron dimensiones técnicas o tecnológicas, en el instrumento reelaborado se incluyeron las dimensiones pedagógicas, de comunicación y éticas contenidas en la “Ruta de apropiación de las TIC en Desarrollo Profesional Docente”, del Ministerio de Educación de Colombia (MEN, 2008).

En este proceso de reelaboración del instrumento, además de modificar las dimensiones, se hicieron variaciones sustanciales en los factores teniendo en cuenta las características propias del CEA. Como escala se utilizó el método Likert consistente en un conjunto de afirmaciones sobre las competencias en el uso de las TIC a las cuales los encuestados darán una respuesta de 1 a 5, constituyendo uno el valor más bajo alcanzado en el desarrollo de la competencia y 5 el más alto. La estructura de la encuesta aparece en la tabla 3 y su desarrollo completo en el Apéndice B.

Tabla 3  
*Estructura de la Encuesta para docentes*

<b>Ítem</b>	<b>Denominación de la dimensión</b>	<b>Número de reactivos</b>
1	Aspectos Generales	5

2	Aspectos Técnicos y Tecnológicos	
2.1.	Uso del Computador y de Programas	5
2.2.	Creación y Edición de Documentos	10
2.3.	Uso de Internet	10
3	Aspectos Pedagógicos	5
4	Aspectos comunicativos	5
5	Aspectos éticos	5
	Total reactivos	50

---

### **3.5. Procedimiento en la aplicación de instrumentos**

Para la aplicación de los instrumentos, se estableció el siguiente procedimiento: las entrevistas se llevaron cabo durante dos semanas realizando una entrevista día de por medio. Las encuestas se entregaron de manera personal a cada docente y se recolectaron dentro de los 10 días siguientes. Estos dos procesos se realizaron en forma simultánea durante los meses de junio y julio de 2014.

Analizados los resultados obtenidos en las entrevistas y en la encuesta, se procedió a la selección mediante una tómbola, por cada una de las poblaciones seleccionadas, de las personas que integraron el grupo focal. Realizado lo anterior, se llevó a cabo la reunión del grupo focal.

### **3.6. Análisis de datos**

Una vez realizadas las entrevistas, se hizo la transcripción correspondiente, se procedió a realizar la codificación para establecer las categorías y se efectuó el análisis. Igualmente, después de recolectar la totalidad de las encuestas se procedió a cargar la información en el programa Statistical Package for The Social Sciencies (SPSS) por cada una de las dimensiones y se realizó el análisis de datos obteniendo las medidas de tendencia central: media y moda y de variabilidad: desviación típica. (Hernández, *et al*,



2010). También se determinó el porcentaje de competencia y se efectuó el análisis de resultados.

Sobre el análisis de los datos obtenidos en las entrevistas y las encuestas, se hizo un resumen que fue presentarlo al Grupo Focal como detonante del análisis y para permitir la indagación sobre las estrategias educativas y acciones requeridas para el fortalecimiento de las competencias digitales en los instructores y el impulso a los cursos semipresenciales.

### **3.7. Confiabilidad y validez**

De acuerdo con Hernández, *et al*, (2010) los instrumentos diseñados para coleccionar los datos deben ser confiables, válidos y objetivos. La confiabilidad, se refiere al hecho de que un instrumento debe arrojar los mismos o similares resultados cada vez que sea utilizado. La validez, por su parte, está relacionada con el grado en que el instrumento es apto para medir las variables en cuanto a su contenido, los criterios y el constructo desde el cual se estructura. Y, finalmente, la objetividad se relaciona con el grado en que el instrumento puede ser afectado por los sesgos provenientes del investigador.

Para establecer la confiabilidad existen varios procedimientos, entre los cuales se encuentran los de medida de estabilidad, método de formas alternativas o paralelas, método de mitades partidas y medidas de coherencia o consistencia interna. Mientras en estos dos últimos, se administra el instrumento una sola vez en los primeros, se realiza dos veces bien sea en tiempos distintos (estabilidad) o al mismo tiempo pero en dos versiones como se hace en las formas alternativas (Hernández, *et al*, 2010).

El método de medidas de coherencia o consistencia interna puede ser calculado a través de programas como SPSS, razón por la cual se utilizó para establecer la confiabilidad de la encuesta realizada.

### **3.8. Prueba piloto**

Con el fin de establecer la validez de la entrevista, se realizó una prueba piloto con dos funcionarios del CEA. Esto permitió determinar si las preguntas eran comprensibles y apuntaban a establecer el estado de las políticas sobre el uso de las TIC. De otra parte, respecto de la encuesta se hizo una aplicación de las mismas a 3 funcionarios, distintos a los contratistas docentes. Esto permitió realizar los ajustes finales a la encuesta.

Los funcionarios para ambos instrumentos, fueron seleccionados teniendo en cuenta que utilizan computadores y programas ofrecidos por la Aerocivil y además, están familiarizados con procesos de capacitación al haber llevado a cabo por lo menos 5 experiencias como docentes de asignaturas. La prueba piloto también permitió validar la pertinencia del procedimiento establecido para su aplicación (Hernández, *et al*, 2010).

### **3.9. Aspectos éticos**

En cualquier investigación no bastan los aspectos metodológicos y técnicos sino que se requiere contar con los aspectos éticos. Estos se inician con el obrar recto y veraz del investigador desde el momento mismo en que toma la decisión de hacer la investigación. Cuando la investigación involucra personas y las distintas problemáticas que estas enfrentan, el investigador debe partir del respeto por las personas y sus entornos. Sin valores y principios, el investigador adelantaría un proceso que antes de beneficiar a las comunidades, se constituiría en un daño.

Por tal razón, como lo señalan Valenzuela y Flores (2012), se debe tener presente varios criterios para garantizar el éxito de la investigación, tales como que la investigación aporte al avance de la disciplina y sea un beneficio para las comunidades en las que se lleva a cabo; esté siempre presente el respeto por la vida, las personas y las instituciones; se reconozca la autoría de las ideas y los aportes realizados anteriormente por otros investigadores; se informe a los participantes y se obtenga el consentimiento expreso y por escrito de los mismos; se mantenga la confidencialidad de los aspectos sensibles y se actué con total honestidad.

Al tener en cuenta estos aspectos, en la presente investigación se asumió de manera explícita dichos criterios y el investigador mantuvo una especial vigilancia para el pleno acatamiento de los mismos. Igualmente, antes de aplicar los instrumentos de recolección de datos, obtuvo el consentimiento expreso y escrito de los participantes utilizando el instrumento que aparece en el apéndice C.

Con fundamento en los propósitos y objetivos de la investigación, se utilizó como metodología un enfoque cuantitativo no experimental de tipo transaccional o trasversal con un alcance descriptivo. Como instrumentos de recolección de datos se usaron la entrevista semi estructurada para la población constituida por el personal directivo tendiente a determinar el estado de las políticas del uso de las TIC y para el personal docente, una encuesta cuya finalidad fue recolectar datos que permitieran describir el desarrollo de las competencias digitales. Para dar mayor claridad a los datos obtenidos y estructurar las estrategias educativas y acciones para el fortalecimiento de las competencias y el desarrollo de cursos semi presenciales, se utilizó un grupo focal.

En conclusión, la investigación se llevó a cabo siguiendo los parámetros establecidos y aunque se presentaron algunas dificultades logísticas y de tiempo, las mismas fueron superadas haciendo posible el análisis de resultados que se presenta en el siguiente capítulo.

## **Capítulo 4- Análisis de Resultados**

En el presente capítulo se realiza el análisis de los datos utilizando la estadística como herramienta que posibilita “sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis” (Spiegel, 1991.p.1). De igual manera, se efectuará la interpretación de estos datos teniendo como referente el marco teórico que sirve de sustento a la presente investigación.

Como se proyectó, durante los meses de junio y julio de 2014, se realizaron las entrevistas al personal directivo del CEA y las encuestas al personal de docentes. Igualmente, se llevó a cabo la reunión del grupo focal. Para el procesamiento de los datos obtenidos en la encuesta, se utilizó el programa Estadístico Statistical Package for The Social Sciences (SPSS).

La presentación de los resultados se lleva a cabo en los siguientes ejes conceptuales:

- Políticas para el uso de las TIC en el Centro de Estudios Aeronáuticos
  - a) Características de las políticas para el uso de las TIC en el CEA.
  - b) Facilidades, limitaciones y promoción en el uso de las TIC en el CEA
- Competencias digitales en los docentes del CEA
  - a) Caracterización del personal docente del CEA
  - b) Aspectos técnicos y tecnológicos, aspectos pedagógicos, aspectos comunicativos y aspectos éticos en uso de las TIC por parte de los docentes del CEA.
- Estrategias educativas y acciones para impulsar el uso de las TIC en los procesos de capacitación del CEA
  - a) Estrategias educativas para desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.
  - b) Acciones para fortalecer el uso de material multimedia y la administración de cursos semi presenciales en el CEA.

#### **4.1. Políticas para el uso de las TIC en el Centro de Estudios Aeronáuticos**

Con el propósito de determinar las políticas del Centro de Estudios sobre el uso de las TIC, se llevaron a cabo entrevistas personales individualizadas a cinco de los seis directivos, los cuales ocupan los cargos relacionados con la Facultad de Aviación, la Oficina de Extensión Académica, la Secretaría Académica, la Oficina de Planeación e Investigación y la Dirección del CEA.

##### **4.1.1. Características de las políticas para el uso de las TIC en el CEA.**

A fin de establecer el aspecto relacionado con las políticas en el uso de las TIC, la entrevista a los cinco directivos del CEA, incluyó la pregunta: ¿En qué instrumentos

documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Los cinco directivos coinciden sobre la no existencia de una política específica para el uso de computadores, programas e internet para el CEA (Apéndice D). La política es de carácter general para toda la Entidad y se desarrolla a través de dos grandes aspectos, a saber: el de adquisición e implementación de tecnología informática y el seguridad de la información “Para la dotación de equipos e instalación de redes, la Aerocivil tiene el Plan Estratégico de Adquisición de Tecnología de la Información y para el uso, el Modelo de Seguridad de la Información de la Aerocivil” (Entrevistado 1, p.137)

Los entrevistados expresan y así se pudo constatar durante la revisión de la resolución 04228 de 2012, que el Modelo de Seguridad de la Información de la Aerocivil está conformado por políticas, normas, estándares y roles y se encuentra en el portal de Intranet de la Entidad para consulta de todos los funcionarios y contratistas, “Las consultas sobre estas políticas se pueden adelantar en los servidores y allí aparece la resolución 04228 de 2012 que es modelo de seguridad informática de la Aerocivil” (Entrevistado 4, p.154)

Señalan que la Aeronáutica Civil de Colombia establece como política general el compromiso de gestionar la información de manera eficaz y segura garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la misma y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos Institucionales, “La política está establecida en la resolución 04228 de 2012 y determina que la información es de propiedad de la Entidad y debe ser manejada en desarrollo de las actividades laborales” (Entrevistado 3, p.148).

Por su parte, las políticas específicas están orientadas a determinar el comportamiento de los funcionarios, los responsables de la información y en general de todos los usuarios de la plataforma informática de la Aerocivil frente al manejo de los componentes tecnológicos. La relación de las políticas específicas se consignó en el Apéndice E.

Entre los aspectos más relevantes de las políticas específicas, se encuentran los relacionados con el acceso de los funcionarios a la información, la cual debe estar destinada de manera exclusiva al desarrollo de sus funciones; la determinación de niveles y claves para el acceso a los sistemas y programas; la responsabilidad por el uso de la información; la confidencialidad de la información; la propiedad exclusiva de la información por parte de la Entidad y la solicitud de autorización, tanto a los líderes funcionales de los sistemas de información como al grupo de seguridad informática, frente a cualquier cambio en los componentes de la plataforma tecnológica, bien sea de hardware o software (Aerocivil, Resolución 04228, 2012).

Por su parte, las normas que conforman el Modelo de Seguridad de la Información constituyen la orientación requerida para el mantenimiento de un ambiente tecnológico seguro en la Aeronáutica Civil. En total son 40 normas y aparecen relacionadas en el apéndice F. Para el personal directivo entrevistado, la amplitud de las normas consignadas y los aspectos específicos que contemplan, son un buen indicador de la importancia que tiene la información para el desarrollo de misión de la Aerocivil, referida a garantizar el desarrollo ordenado de la aviación civil y la industria aérea y a la utilización segura del espacio aéreo colombiano,

las políticas si son robustas y eficientes para las labores que realiza la Aerocivil relacionadas con la regulación y manejo de la actividad aérea civil, del espacio aéreo y todos los demás servicios que se prestan pues las bases de datos

especializadas que se tienen en los últimos años han estado evolucionando para que sirvan de soporte a la razón de ser de la Aeronáutica”. (Entrevistado 4, p. 154).

Estas políticas específicas y las normas constituyen la base para la determinación de los estándares. Entre los estándares de mayor trascendencia encontramos los relacionados con el Software base o estándar de los equipos de escritorio y portátiles (Tabla 4); la identificación de usuarios y contraseñas, el acceso a internet y la configuración de buzones de correo electrónico.

Tabla 4.

*Estándar 01. Software base o estándar en computadores*

<b>Programa</b>	<b>Características</b>
Sistema Operativo	Windows 7 o Superior con soporte para red administrada, dominios e impresión
Herramientas de Oficina	Microsoft Office 2010 o superior versión Estándar (Incluye Word, Excel, PowerPoint)
Mensajería Básica	Microsoft Outlook 2010 o superior
Antivirus	Antivirus corporativo
Control Remoto	Agente de control remoto corporativo
Internet	Internet Explorer 8 o superior
Otros	Visio Viewer Acrobat Reader & Adobe Digital Edition Java - última versión Plugins de Macromedia Plugins Audio y Video

El estándar 03 sobre identificación de usuarios y contraseñas, establece que los usuarios se identifican con el número de la cédula y acceden a la plataforma general mediante una clave de 8 dígitos, la cual renuevan con carácter obligatorio cada 30 días. Para los accesos a otros componentes de la plataforma, tales como los sistemas



específicos de información, requerirán de autorizaciones especiales y claves distintas.

(Intranet Aerocivil, Seguridad Informática, 2014)

El estándar 07, determina los accesos a internet mediante protocolos de seguridad y servidores específicos teniendo restricciones de horario, políticas de acceso, filtros URL y filtros por categorías de contenido Web. Finalmente, el estándar 16 estipula la configuración de seguridad de los buzones de correo electrónico y los tamaños de buzón, los cuales se categorizan en Usuarios Generales, con un límite de 250 MB de almacenamiento; Directivos, con tamaño máximo de 2 GB y Funcionarios de Informática, con una capacidad de almacenamiento de 1.2 GB (Intranet Aerocivil, Seguridad Informática, 2014)

Los entrevistados informaron que la Aerocivil cuenta actualmente con 22 sistemas de información especializados, los cuales comprenden aspectos como trámites jurídicos o normativos, administrativos y financieros, administración del personal, manejo documental electrónico, licencias del personal técnico, aeronavegabilidad de las aeronaves, información sobre aeródromos, meteorología y rutas de vuelo y sistema de aseguramiento de la calidad. Entre estos, el único relacionado con el CEA es el Sistema de Información Académica (SIA), a través del cual se realizan los procesos de matrícula, control de cursos y expedición de certificados “el nuevo paquete de informática de la Secretaría académica, conocido como SIA II” (Entrevistado 4, p. 157).

Dada la complejidad de las herramientas informáticas, la resolución que adopta el modelo de seguridad, estableció roles para la administración y seguridad de los Sistemas de Información, los cuales aparecen en el apéndice F.

#### **4.1.2. Facilidades, limitaciones y promoción en el uso de las TIC en el CEA.**

Al responder las preguntas ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes? y ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?, los entrevistados confirman que el personal Directivo, Administrativo y los docentes contratistas cuentan con las facilidades y limitaciones establecidas en las políticas, normas y estándares que conforman el Modelo de Seguridad de la Información.

Expresan que los estudiantes no tienen acceso a computadores y sólo pueden utilizar los computadores de los laboratorios para el desarrollo de ejercicios específicos. Por ende, las herramientas tecnológicas que utilizan, son los computadores personales o dispositivos móviles pero no tienen acceso a la red inalámbrica ni a los portales de intranet e internet de la Aerocivil,

para los estudiantes ahí tenemos un problema crítico porque aquí los estudiantes no tienen acceso a internet a través de la institución o cuando se les autoriza es completamente limitado y aún cuando muchos traen sus propios computadores, tabletas o celulares de alta gama no pueden ingresar al wifi institucional, (Entrevistado 4, p.157).

La síntesis de facilidades se consigna en la siguiente tabla.

Tabla 5.

*Facilidades Informáticas en el CEA*

<b>Categoría de los usuarios</b>	<b>Computador de Escritorio</b>	<b>Computador Portátil</b>	<b>Intranet</b>	<b>Internet</b>	<b>Acceso Redes Inalámbricas</b>
Directivos CEA	Si	Si	Si	SI	Si
Administrativos	Si	No	Si	por horas	No
Docentes	Si	No	Si	Si	No
Estudiantes	No	No	No	No	No

El CEA se cuenta con 232 computadores en el CEA, distribuidos como aparece en la tabla 6..

Tabla 6.

*Computadores por áreas y usuarios*

<b>Áreas y usuarios</b>	<b>Computador de Escritorio</b>	<b>Computador Portátil</b>
Directivos CEA	6	2
Administrativos	48	
Docentes	31	
Laboratorio AIS/COM/MET	20	
Laboratorio Electrónica I y II	41	
Laboratorio Inglés	24	
Laboratorio de Investigaciones	10	
Recursos Educativos	6	
Biblioteca	18	
Aulas y auditorio	16	
Simulador ATS	3	
Salónseudopilotos	7	
<b>Total</b>		<b>232</b>

En este diagnóstico llevado a cabo a comienzos del año 2014 por parte del área de planeación del CEA, de los 232 equipos 192, esto es el 83%, presentan un alto grado de obsolescencia por cuanto cuentan con sistemas operacionales Windows Profesional o Windows XP, una memoria RAM de 1 GB y de 80 a 160 GB de memoria en disco duro. Estos computadores son los que utiliza el personal docente y están presentes en los laboratorios, en el área de inglés y en la biblioteca. El 17%, es decir, 40 computadores tienen sistemas operacionales Windows 7, cuentan con 2 GB de RAM y discos duros de 250 GB. Estos equipos en su mayor parte son utilizados por el personal Directivo y Administrativo.

En respuesta a la pregunta: ¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas que se tienen?, el personal directivo entrevistado

realizó la calificación cuyos resultados aparecen en la tabla 7.

Tabla 7.

*Limitaciones Informáticas en el CEA*

<b>Categorías</b>	<b>Calificación</b>
Obsolescencia de computadores	Alta
Uso de programas distintos a Office	Alta
Uso de cuentas de correo Personal Directivo	Baja
Uso de cuentas de correo Personal Administrativo	Media
Uso de cuentas de correo Personal Docente	Media
Acceso a internet por personal directivo	Baja
Acceso a Internet por personal administrativo	Media
Acceso de internet por los docentes	Media
Acceso a Internet por los estudiantes	Alta
Acceso a Internet en aulas y laboratorios	Alta
Acceso a Internet en Biblioteca	Alta
Acceso a Portales Educativos	Alta
Acceso a redes inalámbricas	Alta
Posibilidad de copiar documentos desde la red	Alta

Al responder la pregunta: ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?, los entrevistados indican que las limitaciones actuales no permiten incentivar su utilización en los procesos pedagógicos, “Dadas las limitaciones para el uso académicos de los computadores y la red, resulta bastante difícil el que se pueda incentivar o promover el uso por los demás miembros de la comunidad educativa” (Entrevistado 1, p.139)

Los Directivos del CEA, indican haber tratado el tema de los recursos informáticos con la Dirección de Informática y la Dirección de Telecomunicaciones, con las cuales se concertó la renovación de los equipos y el arrendamiento de un servidor y una red Wifi para independizar los computadores de los laboratorios, las aulas y los docentes de la plataforma de la Aerocivil:

el grupo de planeación del CEA, conforme lo dispuesto por el Director del CEA, ha venido haciendo gestiones ante la Dirección de Informática para que se suministren equipos de cómputo adecuados y fundamentalmente, para que se permita un arrendamiento de una wifi independiente para que los estudiantes y docentes puedan ingresar a la internet sin poner en peligro a la Entidad y sus herramientas o programas que utiliza para su gestión. (Entrevistado 4, p.161).

## **4.2. Competencias digitales en los docentes del CEA**

Antes de proceder a la aplicación de la encuesta a los docentes y con el fin de mejorar los aspectos de redacción, se aplicó una prueba piloto a dos funcionarios que también llevan a cabo labores de docencia, los cuales formularon unas recomendaciones relacionadas con precisar de manera explícita la escala de valoración y el uso de algunas aplicaciones. También recomendaron algunas precisiones en la carta de autorización o consentimiento. Incorporadas las recomendaciones, se aplicó la encuesta.

Los datos obtenidos fueron cargados en el programa SPSS y se aplicó el análisis de confiabilidad alfa Cronbach, el cual arrojó un resultado de ,812. Dicho resultado permite establecer una medida de coherencia o consistencia interna alta (Hernández, *et al*, 2010). La tabla de concentrados utilizados se consigna en el Apéndice H y el resultado de confiabilidad en el Apéndice I.

### **4.2.1. Caracterización del personal docente del CEA.**

Los aspectos generales para la caracterización del personal docente que se tomaron y los resultados son los de edad (Tabla 8), género (Tabla 9), número de años como docente en el CEA (Tabla 10) y número de años como docente en otras instituciones educativas (Tabla 11).

Tabla 8.  
*Edad docentes CEA*

<b>Rangos</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Entre 36 y 45 años	8	25,8
Entre 48 y 55 años	11	35,5
Más de 56 años	12	38,7
Total	31	100

Tabla 9.

*Género docentes CEA*

<b>Género</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	3	9,7
Masculino	28	90,3
Total	31	100

Estos dos primeros resultados , muestran que el 25.8% de los docentes, esto es 8 de los 31 encuestados, se encuentran en el rango de 36 a 45 mientras el 74.2%, es decir, 23, son mayores de 46 años, lo cual resulta consistente con el hecho de que la mayor parte son personas que desarrollaron su actividad laboral en las distintas áreas misionales relacionados con los servicios de navegación y posteriormente, a su retiro por jubilación, optaron por continuar como docentes en el CEA, en calidad de contratistas. Cabe resaltar que hasta hace poco tiempo, este personal tenía régimen especial de jubilación consistente en laborar 20 años y contar con mínimo 40 años de edad. De otra parte, De los 31 encuestados, 28 son de género masculino mientras 3 son de género femenino.

Tabla 10.

*Años de Docente en el CEA*

<b>Rangos</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De 1 a 5 años	13	42,1
De 6 a 10 años	12	38,7
De 11 a 15 años	2	6,4
De 16 a 20 años	2	6,4
Más de 21 años	2	6,4
Total	31	100

Tabla 11.

*Años de Docente en Otras Instituciones Educativas*

<b>Rangos</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No trabaja en otra institución	9	29
De 1 a 5 años	4	12,9
De 6 a 10 años	10	32,3
De 11 a 15 años	3	12,9
Más de 16 años	5	12,9
Total	31	100

Los resultado sobre los años de docencia en el CEA nos muestran que el 42,1% tiene entre 1 y 5 años y el 38,7% entre 6 y 10 años mientras el 19, 2% oscila entre 11 y más de 21 años. Por su parte, el resultado sobre los años como docente en otras instituciones educativas nos indica que el 29% no labora en otras instituciones mientras el 71% si lo hacen. Dicha circunstancia se explica, en parte, por el hecho de que al tener la condición de jubilados del sector público y la Aerocivil tener la calidad de entidad pública, no se pueden contratar sino bajo la modalidad de hora cátedra, lo que limita su actividad pedagógica.

**4.2.2. Aspectos técnicos y tecnológicos, aspectos pedagógicos, aspectos comunicativos y aspectos éticos en uso de las TIC por parte de los docentes del CEA.**

Para medir el grado de competencia de los aspectos técnicos y tecnológicos, los aspectos pedagógicos, los aspectos comunicativos y los aspectos éticos, se elaboró una encuesta tipo Likert con puntuaciones de 1 a 5, considerando los niveles 1, 2 y 3 como no poseer la competencia por no tenerla, o presentar un mínimo o un mediano desarrollo.

Por su parte, se considera como una competencia adquirida los niveles 4 y 5 que corresponden a competencia desarrollada o altamente desarrollada.

En el análisis estadístico descriptivo de las competencias, se optó por utilizar las medidas de tendencia central media y moda. La primera orientada a establecer la media entre los distintos puntajes obtenidos de los docentes en cada competencia y la segunda, como referente del puntaje mayormente marcado. Igualmente, como medida de desviación se utilizó la desviación típica con el objeto de analizar el grado de homogeneidad o heterogeneidad de la totalidad de los puntajes obtenidos en cada competencia. Finalmente, se determinó el porcentaje de los docentes que tienen la competencia desarrollada o altamente desarrollada, reflejada en los puntajes 4 y 5.

El primero de los aspectos técnicos y tecnológicos es el del uso del computador y de programas y los resultados se observan en la tabla 12.

Tabla 12.  
Aspectos técnicos y tecnológicos  
Uso del computador y de programas

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Instalo componentes como discos duros externos, cámaras de video y fotografía o auxiliares de sonido	3,48	5,00	1,71	54,8
Busco y recupero archivos del disco duro, un CD o Memorias USB	4,16	5,00	1,07	74,2
Soluciono problemas simples que se presentan en el computador o en la conexión a internet	4,39	5,00	0,72	87,1
Conozco las limitaciones en cuanto a capacidad, velocidad y compatibilidad del computador para almacenar, organizar y recuperar información	4,06	5,00	0,96	71,0
Conozco la compatibilidad entre el computador, los sistemas operativos y los programas	3,90	4,00	1,11	71,0



Al observar, la media de las competencias relacionadas con el uso del computador y de los programas básicos ofrecidos por la Aerocivil que oscilan entre 3,48, y 4, y la moda, establecida entre 4 y 5, se concluye que dichas competencias tienen un importante desarrollo.

Esta conclusión es corroborada tanto por la desviación estándar como por el porcentaje de docentes que indican tenerlas desarrolladas o altamente desarrolladas. Como ejemplos tenemos, las competencias de solución de problemas simples de conexión entre el computador e internet (0,72 y 87,1%); búsqueda y recuperación de archivos (1,07 y 74,2%); conocimiento de las limitaciones en cuanto a capacidad, velocidad y compatibilidad y conocimiento de la compatibilidad entre el computador, los sistemas operativos y los programas (0,96 y 71,1%).

En este segmento, la competencia de más bajo desarrollo es la relacionada con la instalación de componentes, con una media de 3,48 y un porcentaje del 54, 8%, lo que encuentra explicación en la restricción de seguridad informática que establece que esta actividad sólo puede ser realizada por un funcionario con perfil de administrador y para hacerlo, debe contar con las correspondientes autorizaciones

El segundo aspecto técnico y tecnológico, se refiere a la creación y edición de documentos y los resultados se observan en la tabla 13.

Tabla 13.  
Aspectos técnicos y tecnológicos  
Creación y edición de documentos

Competencia	Media	Moda	Desviación Típica	Tiene la Competencia %
Elaboró y edito documentos utilizando procesadores de textos como WORD u otros similares	4,61	5,00	0,84	90,3

Organizo información mediante el uso de tablas, cuadros sinópticos u otro tipo de organizador gráfico	4,13	5,00	0,99	74,2
Construyo mapas conceptuales en programas como Cmaptools u otros similares	3,32	4,00	1,40	54,8
Elaboro y edito presentaciones multimedia utilizando programas como PowerPoint	4,16	5,00	1,00	71,0
Incorporo fragmentos de audio a mis presentaciones multimedia	3,39	3,00	1,26	48,4
Diseño imágenes mediante la utilización de programas como Paint u otros similares	3,68	4,00	1,22	61,3
Elaboro y edito documentos mediante la utilización de hojas de cálculo como Excel u otros similares	4,19	4,00	0,87	83,9
Diseño y creo tablas dinámicas utilizando programas como Excel u otros similares	2,87	3,00	0,99	32,3
Diseño, creo o modifíco bases de datos en programas como Acces o similares	2,61	3,00	0,95	19,4
Diseño y elaboro páginas web mediante el uso de programas como Adobe Dreamweaver , Microsoft Visual Studio u otros similares	1,87	1,00	1,02	6,5

Las competencias relacionadas con la creación y edición de documentos presentan una amplia gama desde unas con un alto desarrollo hasta otras con mínimo desarrollo.

Entre las de más alto desarrollo, encontramos las de elaborar documentos usando procesadores de texto, elaborar y editar documentos mediante hojas de cálculo, organizar información mediante tablas u otro tipo de organizadores gráficos y elaborar presentaciones con PowerPoint. Así lo demuestran, los resultados obtenidos en la media que oscila entre 4,23 y 4,61, como también la alta homogeneidad, al presentar desviaciones típicas entre 0,84 y 1,00 y una moda entre 4 y 5. Los porcentajes de docentes que tienen la competencia van desde el 71% al 90,3%.

Las competencias de mediano desarrollo se refieren al diseño de imágenes con Paint o programas similares (61,3%), la construcción de mapas conceptuales con programas como Cmaptools (54,8%) y la incorporación de fragmentos de audio en presentaciones multimedia (48,4%). Frente a estas, la puntuaciones muestran mayor

heterogeneidad pues presentan desviaciones típicas de 1,22; 1,40 y 1,26, respectivamente.

Finalmente, las competencias de más bajo desarrollo son las de diseño y creación de tablas dinámicas mediante la utilización de programas como Excel (32,3%); diseño, modificación o creación de bases de datos con programas Access o similares (19,4%) y diseño de páginas web (6,5%). En todas estas, la media está por debajo de 3 puntos y la moda oscila entre 1 y 3.

El tercer aspecto técnico y tecnológico se relaciona con las competencias en el uso del internet, frente a las cuales también se observa una amplia gama de desarrollo desde alto, medio y bajo, como se puede observar en la tabla 14.

Las competencias que presentan alto desarrollo se refieren al conocimiento para la creación de cuentas de correo electrónico y la utilización de motores de búsqueda, las cuales presentan una media de 4,71 y 4,48, con una desviación típica de 0,69 y 1,03, respectivamente. En ambas se observa una moda de 5. La puntuación es homogénea y el porcentaje de docentes que tienen la competencia es de 93,5% para la primera y 90,3%, para la segunda.

Tabla 14.  
*Aspectos técnicos y tecnológicos*  
*Uso de internet*

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Conozco como crear una cuenta de correo en portales como Google, Yahoo o similares	4,71	5,00	0,69	93,5
Utilizo motores de búsqueda como Yahoo, Google u otros similares para consultar o recuperar información	4,48	5,00	1,03	90,3
Configuro programas antivirus para realizar procesos de análisis de archivos provenientes de la internet	3,68	5,00	1,40	61,3

Utilizo bibliotecas digitales de la Internet para realizar investigaciones	3,23	4,00	0,99	51,6
Identifico programas de código abierto o Software libre y programas con derechos de autor o Copy Right	2,81	4,00	1,19	38,7
Realizó video conferencias o comunicaciones a través de internet con programas como Skipe, Messenger o similares	2,94	4,00	1,24	48,4
Utilizó manuales de ayuda en línea para solucionar las inquietudes que se me presenten respecto de programas o equipos	2,74	4,00	1,15	35,5
Conozco como crear y mantener un Blog en la internet	3,13	3,00	1,28	32,3
Pertenezco a una red social como Facebook, Twitter o similares	3,68	5,00	1,58	67,7
Conozco y utilizo plataformas de administración de cursos como Moodle o Black Board o similares	2,68	1,00	1,62	32,3

Con un mediano desarrollo aparecen las competencias de pertenecer a una red social (67,7%), configurar programas de antivirus para realizar análisis de archivos (61,3%) y utilizar bibliotecas digitales en la internet (51,6%). Frente a estas se resalta que la moda es de 5, 5 y 4 respectivamente, lo que al ser comparadas con la media (3,68; 3,68 y 3,23) y las desviaciones estándar (1,58; 1,40 y 0,99), nos muestran una mayor heterogeneidad en los puntajes realizados por los docentes.

Como competencias menos desarrolladas aparecen las de realizar video conferencias con Skipe o Messenger (48,4%), identificar de programas de código abierto y con derechos de autor (38,7%), utilizar manuales en línea para solucionar problemas (35,5%), creación de blog (32,3%) y la de utilizar plataformas para la administración de cursos como Moodle o Black Board (32,3%).

El último aspecto técnico y tecnológico está referido a las competencias sobre el uso de las herramientas disponibles en la Aeronáutica Civil. Los resultados muestran dos competencias desarrolladas y 3 con un mediano desarrollo, las cuales se pueden apreciar en la tabla 15.

Tabla 15.  
*Aspectos técnicos y tecnológicos*  
*Uso de herramientas disponibles en la Aerocivil*

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Conozco las características y limitaciones del correo institucional	4,61	5,00	0,76	90,32
Navego con frecuencia por los distintos sitios de la Intranet y del portal de la Aeronáutica Civil	3,45	4,00	0,77	54,84
Utilizo el aplicativo ISOLUCION de la intranet para consultar el Manual de Calidad y el Modelo Estándar de Control Interno	2,97	4,00	1,22	41,94
Uso el Link de NORMATIVIDAD de la intranet para consultar los Reglamentos Aeronáuticos y las resoluciones y circulares normativas emanadas de la Aerocivil	3,55	4,00	1,03	70,97
Conozco y utilizo el portal SIGEP sobre hojas de vida de funcionarios y contratistas del Estado	3,65	5,00	1,28	61,29

La competencia más alta es la relacionada con el conocimiento de las características y limitaciones del correo institucional (90,32%). Si tenemos en cuenta la media de 4,61, la moda de 5 y la desviación típica de 0,76, observamos unos puntajes con una alta homogeneidad. Este resultado muestra la gran utilización del correo electrónico a pesar de las limitaciones establecidas por la Aeronáutica Civil. En su orden, la segunda competencia desarrollada es el uso del link de Normatividad del Portal Intranet (70,97%), situación que coincide con la importancia que tiene el aspecto normativo en el desarrollo de los cursos de aviación civil.

Las competencias de mediano desarrollo corresponden con el conocimiento y utilización del Portal SIGEP (61,29%), la navegación por los distintos sitios de la Intranet de la Entidad (54,84%) y la utilización del aplicativo ISOLUCION (41,94%). Aunque la media es alta para las dos primeras competencias (3,65 y 3,45), al tener presente que todos los docentes tienen acceso sin restricciones a dichos portales, se

esperaría un desarrollo más alto. Por su parte, la media para la competencia relacionada con el aplicativo ISOLUCION es baja 2,97 y es precisamente en este aplicativo en donde se encuentra el manual de calidad de la Aeronáutica Civil que establece la mejora continua en los procesos.

Con excepción de las competencias relacionadas con el uso de los aplicativos disponibles en la Aerocivil, se observa de manera general que las competencias de mayor desarrollo en la dimensión técnica y tecnológica, se encuentran asociadas a las facilidades que ofrece el CEA a todos los funcionarios como son las relacionadas con la recuperación de archivos (74,2%), el uso de procesadores de texto (90,3%), uso de organizadores gráficos (74,2, %), manejo de hojas de cálculo (83,9%) uso de navegadores como Google o Yahoo (93,5%), conocimiento de las limitaciones del correo electrónico (90,32%) y uso del link NORMATIVIDAD (70,97%).

Igualmente y teniendo en cuenta la misma excepción anterior, encontramos que las competencias de menor desarrollo corresponden con las limitaciones o restricciones especialmente las relacionadas con el uso de computadores, programas e internet. Entre otras encontramos las de creación de tablas dinámicas (32,3%), modificación de bases de datos (19,4%) y elaboración de páginas web (6,5%), creación de blog (32,3%), uso de manuales en línea (32,5%), utilización de plataformas como Moodle o Black Board (32,3%).

Esta clara correlación indica que, si bien es cierto el problema central en uso de las TIC en los procesos de capacitación es de índole pedagógico, si no se cuenta con herramientas tecnológicas adecuadas el desarrollo de las competencias digitales es limitado. Moreira (2008), considera que la dotación de equipos y programas debe ser un

primer paso y es a partir de esta, que se abre la oportunidad de transformar el modelo pedagógico y las prácticas de los docentes.

Las limitaciones o carencias tecnológicas también impactan la calidad de la capacitación que lleva a cabo el CEA pues como lo señala Bondarenko (2007) la calidad educativa debemos entenderla en un contexto determinado y para la aviación civil, el desarrollo de competencias digitales por parte del personal técnico es fundamental. Así lo estableció la OACI en el Plan Mundial de Navegación Aérea, en el cual se indica la necesidad de fortalecer las competencias relativas a los “fundamentos de computación, comunicaciones digitales, comunicaciones en redes de computadoras, sistemas de comunicaciones y navegación por satélite, automatización, bases de datos aeronáuticas y fundamentos de tránsito aéreo” (OACI, 2007b, apéndice B, pag.2).

Al tener en cuenta las limitaciones que presenta el CEA en el uso de computadores e internet y el alto grado de obsolescencia de los equipos, se esperaría un menor grado de desarrollo de las competencias técnicas a las que en realidad se observan. Sin embargo, hay varios factores que contribuyen al desarrollo alcanzado. Los dos primeros están relacionados con el perfil de los docentes ya que el 80,8% han sido vinculados durante los últimos 10 años y al tener presente que provienen de las áreas misionales, ya presentan un buen desarrollo de las competencias digitales derivado del ambiente laboral. El segundo factor, se encuentra en el hecho de que el 71% labora también en otras instituciones educativas en las cuales no se presentan las limitaciones que tiene la Aeronáutica Civil.

Estos dos factores aunados al constituido por el enfoque educativo del CEA, basado en la tecnología educativa, han sido fuente de motivación en los docentes para

generar procesos innovadores como fomentar la utilización de computadores en el aula por parte de los estudiantes y motivarlos a realizar búsquedas de información en la red. Estas innovaciones, como lo indica Barraza (2005) son indicadores de un cambio o mejora realizado de manera intencional, como también como lo manifiestan Blanco y Messina (2000, citadas en Rimari, 2011) se caracterizan por constituirse en un medio y no un fin, un medio para la mejora de los trabajos que deben llevar a cabo los estudiantes en el CEA.

Otro aspecto importante que se evidencia es el papel activo de los docentes del CEA en la búsqueda de la innovación educativa implementando el uso de presentaciones multimedia, promocionando el uso de la tecnología en el aula o utilizando el correo electrónico para la comunicación con colegas y estudiantes y fomentando el uso de la internet como fuente de consulta, entre otros aspectos. Esto muestra un liderazgo importante en los docentes, lo cual los ubica en un rol protagónico como ejes para la innovación (ANUIS, 2004).

El liderazgo de los docentes en el desarrollo de las competencias técnicas y tecnológicas, contrasta con el ejercido por el personal directivo del CEA y del área de informática de la Aeronáutica Civil ya que hasta el momento no han realizado acciones efectivas para establecer una política específica para uso de las TIC en el CEA ni dotar las herramientas tecnológicas adecuadas para la capacitación.

La segunda dimensión sobre la cual se hizo el diagnóstico de competencias digitales en los docentes del CEA, se refiere a los aspectos pedagógicos. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 16.



Tabla 16.

*Aspectos Pedagógicos*

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Uso e incentivo el uso de computadores en el aula de clase	4,58	5,00	0,62	93,55
Utilizo presentaciones multimedia como apoyo a las asignaturas	3,68	4,00	0,70	67,74
Comparto con los estudiantes criterios para realizar búsquedas de información en el internet	3,23	4,00	0,88	48,39
Promuevo en los estudiantes la elaboración de trabajos de clase con programas de computador	4,10	5,00	0,94	74,19
Realizo debates con mis compañeros docentes sobre el uso de computadores y medios digitales en los procesos de capacitación	3,71	5,00	1,22	58,06

Las competencias de mayor desarrollo en el aspecto pedagógico, se relacionan con incentivar el uso de computadores en el aula de clase (93,55%), el promover que los estudiantes elaboren sus trabajos con programas de computador (74,19%) y utilización de presentaciones multimedia (67,74%). La media es 4,58; 4,10 y 3,68, respectivamente y la moda es de 5 y 4. La desviación típica nos muestra una gran homogeneidad en los puntajes seleccionados por los docentes.

Las competencias de mediano desarrollo, se refieren a la realización de debates con los compañeros sobre el uso de computadores y medios digitales (58,06%) y compartir criterios para la búsqueda en internet con los estudiantes (48,39%).

El análisis global de estas competencias nos permite observar que mientras la mayor parte de docentes incentivan a los estudiantes en el uso de computadores y la realización de trabajos en los mismos, no son consistentes en compartir criterios de búsqueda de información con los estudiantes. De la misma manera, al tener presente que todas las aulas cuentan con computador y televisor, observamos que más del 30% de los

docentes no utilizan estas ayudas para realizar presentaciones multimedia de las asignaturas.

Dichas contradicciones, constituyen un claro indicador sobre la ausencia de criterios comunes entre los docentes en cuanto al potencial de las tecnologías en el fortalecimiento de los aspectos pedagógicos, provocada por la carencia de una política específica para el uso de TIC en el CEA pero también por el hecho de que más del 40% de los docentes no participan en debates con colegas sobre estos aspectos. Al respecto, debemos enfatizar como lo indica Salinas (2008), que el docente tiene un nuevo rol frente a las TIC constituido por servir de guía en el uso de bases de datos, potenciar su auto aprendizaje mediante la navegación en red y servir de asesor y gestor en la utilización de recursos informáticos promoviendo el trabajo colaborativo.

La dimensión de las competencias que comprenden los aspectos comunicativos, arrojan los resultados que aparecen la tabla 17.

Tabla 17.  
*Aspectos Comunicativos*

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Realizo comunicaciones con mis amigos y familiares a través del correo electrónico	4,68	5,00	0,70	93,55
Uso el correo institucional para comunicarme con los estudiantes y colegas	4,58	5,00	0,62	93,55
Participo en comunidades virtuales relacionadas con mi profesión	2,68	3,00	1,14	19,35
Utilizo blogs para compartir con mis estudiantes y colegas	2,39	1,00	1,26	22,58
Gestiono mis cuentas de correo a través de dispositivos móviles inteligentes	3,81	5,00	1,22	58,06

En cuanto a las competencias relacionada con los aspectos comunicativos, encontramos dos con gran desarrollo, como son las de realizar comunicaciones a través

de correo electrónico con amigos y compañeros y el usar el correo institucional para comunicarse con colegas y estudiantes. La media, en su orden, es de 4,68 y 4,58. La moda para ambas es de 5 y las desviaciones típicas de 0,70 para la primera y 0,62 para la segunda, muestran una alta homogeneidad en los puntajes asignados por los docentes. El porcentaje es de 93,55% en ambas competencias.

La competencia de gestionar el correo electrónico a través de dispositivos móviles presenta una media de 3,81, una moda de 5 y una desviación estándar de 1,22. El porcentaje de desarrollo de esta competencia es de 58,06%.

Con bajo desarrollo, aparecen las competencias de utilización de blogs para comunicarse con colegas y estudiantes que presenta una media de 2,39, una moda de 1, una desviación estándar de 1,26 y un porcentaje de 22,58% y, finalmente, la de participación en comunidades virtuales en la cual, la media es de 2,68, la moda de 3 y una desviación estándar de 1,14. Esta última competencia tiene un porcentaje de 19,35%.

En las competencias comunicativas se establece igualmente, una alta correlación entre su desarrollo y las facilidades y/o limitaciones que presenta el CEA para el uso de computadores, programas e internet. La competencia que no muestra esta correlación, sin embargo, es la de participación en comunidades virtuales ya que a pesar de que los docentes tienen correo electrónico y acceso a internet, solo el 20% afirmaron pertenecer a una comunidad virtual relacionada con actividades de docencia.

Finalmente, los resultados obtenidos de las competencias de la dimensión de aspectos éticos en el uso de las TIC, son los que se consignan en la tabla 18.

Tabla 18.  
*Aspectos Éticos*

<b>Competencia</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Tiene la Competencia %</b>
Uso como principio fundamental el respeto por el otro, en mis comunicaciones por internet	4,90	5,00	0,30	100,00
Promuevo el uso del internet entre los estudiantes basado en principios éticos	3,77	4,00	0,62	74,19
Respeto los derechos de autor al utilizar información obtenida del internet	3,68	4,00	0,79	61,29
Implemento normas de salud ocupacional al utilizar el computador y la internet	3,19	4,00	0,79	41,94
Reflexiono con mis colegas y estudiantes sobre los riesgos de obtener o compartir información por internet	3,35	3,00	0,88	45,16

Dos de estas competencias presentan gran desarrollo. Se destaca la de utilizar como principio fundamental el respeto por el otro en las comunicaciones vía internet, en la cual la media es de 4,90, la moda de 5,00 y una pequeña desviación estándar de 0,30, con un porcentaje de competencia del 100%. Le sigue la de promover el uso del internet en los estudiantes basados en principios éticos con una media de 3,77, una moda de 4, una desviación estándar de 0,62 y un porcentaje de 74,19%.

El alto grado de desarrollo de estas competencias, es consecuencia del énfasis realizado por la Aeronáutica Civil a través de las normas de seguridad informática, la existencia de un código de ética interno y las continuas campañas de sensibilización que se realizan a través de los correos electrónicos, como lo manifestaron los Directivos.

Con un buen desarrollo encontramos la competencia del respeto a los derechos de autor cuando se usa internet, la cual presenta una media de 3,68, una moda de 4, una desviación estándar de 0,79 y un porcentaje de 61,29%. Sin embargo, el hecho de que el 38% de los docentes no cuenten con esta competencia debe ser motivo de preocupación

de los Directivos del CEA y debe constituir uno de los retos que se fije la política que se elabore.

Las competencias de más bajo desarrollo en cuanto a los aspectos éticos son las de reflexionar con colegas y estudiantes sobre los riesgos presentes en el internet al compartir información y la implementación de normas de salud ocupacional al utilizar computadores. La media para la primera es de 3,35 y para la segunda de 3,19. La moda es de 3, y la desviación estándar es de 0,88 y 079, respectivamente. El porcentaje de docentes que tienen la competencia es de 45,16% para la primera y 41,94% para la relacionada con las normas de salud ocupacional.

#### **4.3. Estrategias educativas y acciones para impulsar el uso de las TIC en los procesos de capacitación del CEA**

Como se tenía proyectado, fueron seleccionados al azar una persona del grupo de directivos y 4 docentes y con estos se llevó a cabo el grupo focal. Los dos aspectos inicialmente tratados por el grupo son los referidos a las facilidades y limitaciones tecnológicas que presenta el CEA y los resultados obtenidos frente a las competencias de los docentes en el uso de las mismas.

En el primer aspecto, el de las facilidades y limitaciones, el grupo ratificó con su experiencia las características ya indicadas en el análisis de este aspecto. En cuanto a las competencias digitales, los miembros del grupo enfatizan que el desarrollo que se observa proviene de 3 factores primordiales: la iniciativa de los propios docentes, el hecho de que un gran número de los mismos son relativamente nuevos y el que gran parte de los docentes laboran también en otras instituciones educativas.

El aspecto nuevo que presenta el grupo focal se relaciona con las estrategias educativas y acciones requeridas para afianzar el fortalecimiento de las competencias digitales en los docentes y mejorar la implementación de los cursos semipresenciales. Estos dos aspectos se analizarán a continuación.

#### **4.3.1. Estrategias para desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.**

Los miembros del grupo coinciden que el reto del CEA frente al uso de las TIC, no se relaciona únicamente con potenciar el desarrollo de competencias digitales en los docentes sino de fortalecer o transformar de manera integral el proceso pedagógico, superando la visión reduccionista de la metodología TRAINAIR de centrar los esfuerzos sólo en el hacer. El objetivo debe continuar siendo que los funcionarios de la Aeronáutica Civil, a la par que desarrollan las competencias técnicas específicas de su labor, de manera transversal, mejoren sus competencias digitales y fortalezcan su desarrollo integral como trabajadores y ciudadanos.

Insisten en que el CEA fue creado para garantizarle al país la capacitación idónea del personal técnico de aviación y es el único centro en el cual se forman los funcionarios destinados a los servicios de navegación aérea en Colombia. Por tal razón, el CEA es una dependencia estratégica para que la Aeronáutica Civil cumpla con varios de objetivos misionales y ha venido contribuyendo de manera efectiva a la capacitación bajo las orientaciones de la OACI.

A partir de las precisiones anteriores, el Grupo Focal consideró como estrategia primordial la adopción de una política específica para las TIC en el CEA, similar a las ya implementadas en otras instituciones educativas. La política debe garantizar la dotación

de recursos tecnológicos adecuados y el acceso de docentes y estudiantes a computadores, programas e internet de manera flexible y amplia.

Consideran que dicha estrategia debe acompañarse de un conjunto de acciones, las cuales se sintetizan en la Tabla 19.

Tabla 19.

*Acciones orientadas a potenciar competencias digitales en docentes y estudiantes*

<b>Estrategias</b>	<b>Alcance</b>	<b>Temporalidad</b>
Mejora permanente de equipos de computo	-Cambio de equipos teniendo en cuenta necesidades de las áreas en cuanto a velocidad de procesamiento y capacidad de almacenamiento	Corto Plazo
Suministro de Programas específicos	-Adquisición e instalación de programas para elaboración de material multimedia, Programas de uso en la operación como el software para procesamiento de información aeronáutica, manejo de planes vuelo.	Corto y mediano plazo
Plataforma tecnológica independiente	-Servidores independientes de la plataforma de la Aerocivil, red inalámbrica, acceso a internet -Designar administrador para el sistema	Corto plazo
Capacitación a los docentes	-Capacitación en el uso de programas incorporada en los contratos	Corto y mediano plazo
Salas de computo para estudiantes	-Computadores para consulta en internet y realización de trabajos para estudiantes	Mediano plazo

Al observar que el Grupo Focal tiene una visión más allá de la simple generación de estrategias para generar competencias digitales y considera fundamental, la transformación del enfoque pedagógico TRAINAIR, se constata que en el CEA también se ha venido cuestionando, como se hizo en la década de los 80, el enfoque técnico racional de la tecnología educativa centrado únicamente en la transmisión de un saber

hacer instrumental (Moreira, 2009). Igualmente, esta visión coincide con el cambio propuesto por la OACI para la instrucción del personal de aviación civil, del TRAINAIR tradicional a un enfoque por competencias.

El Grupo Focal también resalta la importancia de contar con una política específica para el uso de las TIC en el CEA a través de la cual se superen las actuales limitaciones que se tienen con la política establecida por la Aerocivil para la utilización por parte de funcionarios y contratistas y centran las acciones en la renovación de equipos, el suministro de programas específicos, la disponibilidad de una plataforma independiente, la capacitación de los docentes y la disponibilidad de computadores para uso exclusivo de los estudiantes.

Aunque la estrategia y las acciones referidas resultan esenciales, una apreciación más a fondo, permite observar que la visión se centra en el primer paso contemplado por Jonassen, Kart y Yuen (1998, citados por Montes y Ochoa, 2006), de “aprender de la tecnología” y no vislumbra la necesidad de avanzar hacia el escenario de “aprender con la tecnología”, el cual si generaría una innovación orientada a la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en el CEA. Esto indica que la comunidad educativa todavía no tiene claridad sobre el potencial innovador de las TIC ya que el acceso a la información y su amplio manejo, posibilitan el desarrollo de actividades relacionadas con la creación del conocimiento (Domingo y Fuentes, 2010).

#### **4.3.2. Acciones para fortalecer el uso de material multimedia y la administración de cursos semi presenciales en el CEA.**

Para el Grupo Focal las acciones orientadas a fortalecer el uso de material multimedia se centran en el fortalecimiento del grupo de recursos educativos que existe



en el CEA, sobre el cual resaltan la debilidad actual que se tiene por la ausencia de personal especializado, como también en el arrendamiento o adquisición de una plataforma para administrar los cursos, tal y como se resume en la Tabla 20.

Tabla 20.

*Acciones para desarrollar cursos semipresenciales*

<b>Acciones</b>	<b>Alcance</b>	<b>Temporalidad</b>
Fortalecimiento del grupo de recursos educativos	-Incorporar docente especializado en uso de Tecnologías de Información y las comunicaciones -Diseñador Instruccional y diseñadores gráficos -Fijar como política el acompañamiento de este grupo en los proyectos desarrollados por los docentes para la mejora de las ayudas de aula	Corto plazo
Adquisición de plataforma para la administración de cursos	Adquisición o arrendamiento de Moodle o Black Board	Corto plazo

Las acciones contempladas por el Grupo Focal, se orientan hacia una de las premisas fundamentales consideradas por Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz (2011), relacionada con la infraestructura requerida para la transferencia de conocimiento centrada en el capital humano y los recursos tecnológicos que faciliten la comunicación y el trabajo colaborativo.

Como se pudo observar a través del análisis de resultados, los distintos instrumentos aplicados para la recolección de datos, permitieron obtener evidencias sustantivas respecto de los objetivos de la investigación.

Las entrevistas al personal Directivo, permiten observar con claridad que la Aeronáutica Civil cuenta con una política general para el uso de las TIC por parte de los funcionario y contratistas, acorde con los propósitos misionales de la Entidad. Sin embargo, las limitaciones que ofrece dicha política no permite el desarrollo de la capacitación en el CEA, razón por la cual se advierte la necesidad de contar con una política específica a través de la cual se garantice no sólo la dotación adecuada de una infraestructura tecnológica sino también, el acceso flexible y amplio de los docentes y estudiantes a la información que ofrece el internet.

Las encuestas al personal de docentes, posibilitaron establecer el actual desarrollo de las competencias digitales en las dimensiones técnicas y tecnológicas, pedagógicas, comunicativas y éticas. También evidencian que el desarrollo de las competencias digitales en varias de estas dimensiones es relativamente alto a pesar de las limitaciones que se tienen y aunque existe una clara correlación entre limitaciones y competencias, el avance observado proviene del liderazgo de los docentes y del hecho de que la mayor parte de los mismos son relativamente nuevos y laboran adicionalmente, en otros centros educativos.

Finalmente, el Grupo Focal aporta las estrategias y acciones que se deben llevar a cabo aunque demuestra la ausencia de claridad sobre el potencial innovador de las TIC en el proceso educativo y la ruta que debe trazarse para hacer posible el desarrollo de competencias digitales en los docentes (UNESCO,2008;MEN,2008).

## **Capítulo 5 - Conclusiones**

Por medio de la presente investigación se realizó un estudio orientado a identificar las estrategias educativas y acciones necesarias para fortalecer las competencias digitales en los docentes del Centro de Estudios Aeronáuticos de la Aeronáutica Civil de Colombia, a fin de promover el uso de las TIC en los procesos de capacitación del personal técnico de los servicios de navegación aérea. Igualmente, con el fin de mejorar la realización de cursos semi presenciales. A continuación se presentan las conclusiones sobre los hallazgos, como también las recomendaciones y orientaciones para futuras investigaciones.

### **5.1. Conclusiones sobre la pregunta de Investigación**

La principal conclusión sobre la presente investigación, es que permitió dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles estrategias educativas se requieren para fortalecer las competencias digitales en los instructores del CEA y promover el uso de las TIC en el proceso de capacitación?.

Igualmente, no sólo permitió cumplir con los objetivos generales y específicos planteados, bien sea de manera directa o indirecta, sino que generó una caracterización

sobre la capacitación que se brinda en el CEA y su contexto actual, tanto en el ámbito de la aviación como en el de la educación. Dicha caracterización, constituye un marco de referencia para incentivar la reflexión requerida en la comunidad académica con el fin de realizar las innovaciones que demandan los retos impuestos por la dinámica de la industria de aviación.

#### **5.1.1. Identificación de estrategias educativas para mejorar las competencias digitales en los docentes del CEA e impulsar los cursos semi presenciales.**

En relación con el objetivo general, los resultados de las entrevistas permitieron identificar como estrategia fundamental para mejorar las competencias digitales en los docentes, el diseño y puesta en marcha de una política específica para el uso de las TIC en el CEA, la cual debe garantizar la dotación de equipos, programas y plataformas acordes con las necesidades de capacitación y el acceso amplio y flexible a la información y a Internet:

Hoy hasta los estudiantes de colegio acceden a internet para hacer sus tareas, con mayor razón debería el CEA garantizar un acceso a sus estudiantes amplio para que consulten y desarrollen sus actividades, al hacerlo se enriquecería el proceso de capacitación y se mejorarían muchos aspectos que hoy son falencias. (Entrevistado 1, p.138).

Adicionalmente, el Grupo Focal consideró fundamental llevar a cabo procesos de capacitación con los docentes, de lo que se desprende la necesidad de adoptar una “Ruta de apropiación de las TIC en el Desarrollo Profesional Docente”, como la elaborada por el MEN.

De otra parte, se observa que el Grupo Focal no permitió establecer una estrategia para impulsar el desarrollo de cursos semi presenciales aunque si identificó como

acciones requeridas las de fortalecer el área de recursos educativos, dotar de programas idóneos, capacitar a los docentes e incluir una plataforma para la administración en línea de los cursos. Dicha situación es un indicador de la falta de claridad sobre la innovación que representa la realización de estos cursos y la potencialidad que tienen para la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan en el CEA.

### **5.1.2. Estado actual de las políticas para el uso de las TIC en el CEA**

La pregunta de la entrevista al personal Directivo del CEA, relacionada con ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?, permitió establecer que si bien es cierto existen políticas sólidas para el manejo de las TIC en la Entidad, no existe una política específica para el uso de las TIC en los procesos de capacitación. Esto constituye un factor negativo para el fortalecimiento de las competencias digitales y fundamentalmente, no permite la transformación requerida de los procesos de enseñanza-aprendizaje del enfoque centrado en el saber hacer hacia el enfoque por competencias recomendado por la OACI (2006b).

En efecto, se pudo determinar que la Aerocivil cuenta con políticas generales para el uso de las TIC por parte de todos los funcionarios, es decir: destinadas al proceso de incorporación de las TIC en el entorno laboral. Como señala Carnoy (2004), la incorporación de las TIC ha venido ocurriendo en el sector empresarial generando grandes cambios en la interconectividad de los trabajadores, en las relaciones entre estos y los clientes y en la productividad. Sin embargo, las facilidades y limitaciones de las políticas permiten cumplir con los objetivos institucionales de la Aerocivil pero

paradójicamente, no posibilitan llevar a cabo la capacitación requerida por los trabajadores para desarrollar las competencias digitales necesarias para su labor

Tal realidad se observa por ejemplo, cuando la política de la Aerocivil establece el uso de la información circunscrita a las actividades laborales y genera bancos de información que solo están destinados a la consulta por parte de los trabajadores para el desarrollo de sus funciones. Dicha situación implica unos niveles de seguridad altos y por ende, grandes restricciones en el uso de hardware, software y de la información, las cuales restringen el uso de las TIC para la capacitación. En esta, se requiere flexibilidad en la utilización de equipos y programas y acceso a fuentes de información a través de Internet, con el fin de desarrollar habilidades mentales superiores y procesos de innovación para la solución de problemas (Alemán, et al, 2011).

### **5.1.3. Diagnóstico de las competencias digitales de los docentes del CEA.**

Los resultados arrojados por las preguntas orientadas a establecer el grado de competencia en los aspectos técnicos, pedagógicos, comunicativos y éticos de la encuesta, permitieron establecer que, con excepción de algunas competencias, los docentes del CEA presentan avances representativos en el desarrollo de competencias digitales. También posibilitaron observar que, aunque existe correlación entre el desarrollo alcanzado y las facilidades y las limitaciones establecidas por la Aerocivil para el uso de las TIC, el desarrollo alcanzado está por encima de lo que podría esperarse.

El anterior, hallazgo encuentra explicación en el hecho de que el 80,8% de los docentes han sido contratados durante los últimos 10 años y al provenir de las áreas operativas de la Entidad ya traían las competencias, como también que el 70% laboran

simultáneamente en otras instituciones educativas en donde no se tienen las limitaciones, como lo indican las respuestas a los aspectos generales de la encuesta.

El desarrollo de las competencias digitales mostrado por la encuesta realizada a los docentes, facilita la incorporación de la una hoja de ruta para el fortalecimiento de las mismas ya que sólo harían falta algunas acciones para agotar el momento de “apropiación personal o iniciación” y se cuenta con bases para avanzar en el momento de “apropiación profesional o de profundización”, conforme la “Ruta de apropiación de las TIC en el Desarrollo Profesional Docente” del MEN.

Los aspectos a enfatizar estarían relacionados, para el momento a apropiación personal, principalmente en los aspectos pedagógicos de comprensión de las oportunidades y retos de las TIC en la productividad personal en contextos educativos, participar en comunidades virtuales, utilizar las normas de salud ocupacional al hacer uso de computadores y fortalecer los aspectos éticos relacionados con los derechos de autor y los riesgos de compartir información en Internet (MEN, 2008).

Por su parte, para el momento de profundización, se debería promover los aspectos orientados al diseño e implementación de ambientes de aprendizaje, usar las TIC para el fortalecimiento del saber disciplinar y potenciar el desarrollo profesional, implementar estrategias para el mejoramiento del Proyecto Educativo Institucional, fortalecer el desarrollo de estrategias para el trabajo colaborativo, la incorporación a redes de aprendizaje y analizar, sintetizar y reflexionar respecto a las oportunidades, riesgos y responsabilidades al utilizar las TIC (MEN,2008).

Otro aspecto importante que se estableció en las respuestas a las preguntas sobre el uso de las TIC en el aula y a través de las manifestaciones realizadas por el Grupo Focal,

está relacionado con la iniciativa y motivación de los docentes para incentivar el uso de las TIC a pesar de las limitaciones que se tienen el CEA. Esto demuestra un liderazgo por parte de los docentes, el cual como lo indican, entre otros, ANUIS (2004), Fullan (2002) y la propia UNESCO (2008), es un factor esencial para impulsar la innovación requerida en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

#### **5.1.4. Estrategias educativas y acciones para impulsar el desarrollo de las competencias digitales en los docentes del CEA.**

El resultado de las entrevistas, las encuestas y el Grupo Focal demuestra la necesidad de contar con una política específica para el uso de las TIC en el CEA. Dicha política debe garantizar la actualización permanente de la infraestructura tecnológica, bien sea ligada a la que actualmente tiene la Aerocivil o separada de la misma pero con una interfaz que permita la comunicación entre el CEA y la Entidad:

Durante el año pasado y este, en las reuniones con Informática, hemos estado tratando de generar una solución para este problema. Una decisión final que aún no se ha materializado, es la autorización que se dio para que el CEA pueda contar con un wifi en arriendo, lo que permitirá que los estudiantes y los docentes puedan tener un acceso adecuado. Esta decisión también incluyó el que se pueda arrendar un servidor para el manejo de los computadores de las aulas y de los docentes de manera independiente. (Entrevistado 1, p.139).

De otra parte, dicha política debe permitir superar las limitaciones en cuanto a programas y el acceso y uso de la información y el Internet que contiene la política de seguridad informática de la Entidad. Esto hará posible la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje y migrar hacia el enfoque por competencias establecido por la OACI. Dicha transformación, como lo indica Salinas (2008) debe comprender las dimensiones subjetiva y objetiva, es decir: un cambio en las representaciones,



imaginarios, valores y creencias de los actores educativos como también en los aspectos curriculares relacionados con los fines del proceso educativo, los contenidos, las secuencias, las metodologías y la evaluación.

Como se indicó, esta estrategia fundamental relacionada con la política, debe estar acompañada de la ruta para la apropiación de las TIC para el desarrollo profesional de los docentes, situación que establece no sólo a partir del marco teórico y de los documentos de la UNESCO (2008) y MEN (2008), sino también a partir de los resultados arrojados por el Grupo Focal. Los integrantes del Grupo Focal son claros al manifestar la necesidad de implementar procesos de capacitación en los docentes, capacitación que por el momento no ha sido viable en razón a su vinculación mediante contratos de prestación de servicios, frente a los cuales existe un impedimento jurídico para ofrecerles capacitación a cargo del CEA.

#### **5.1.5. Acciones requeridas para continuar elaborando material multimedia de los cursos y lograr la administración de la fase teórica mediante las TIC.**

Pese a que el Grupo Focal determina como acciones para impulsar los cursos semi presenciales, tales como fortalecer el área de recursos educativos, contar con docentes instruccionales, diseñadores gráficos y una plataforma para la administración de los cursos, no existe claridad sobre el potencial innovador de esta modalidad de cursos y de su capacidad para transformar los procesos de capacitación. A dicha conclusión se llega al observar que no se formula una estrategia para impulsar estos cursos en otras áreas ni se indica que el desarrollo de los cursos semi presenciales, debe formar parte de la política del CEA.

Como lo indica ANUIS (2004), los docentes deben transformar su visión caracterizada por ser trabajadores centrados en las aulas hacia la de un profesional caracterizado por el aprendizaje continuo, la flexibilidad, la disposición al cambio, la reflexión sobre su propia práctica e identificarse como uno de los elementos del proceso junto a otros actores educativos. El docente debe asumir su papel protagónico en la innovación, tal y como lo manifestó la UNESCO (1998) creando ambientes nuevos para el aprendizaje, rediseñando los currículos de manera interdisciplinaria, participando en comunidades de aprendizaje y generando nuevos conocimientos.

El potencial innovador de los cursos semi presenciales debe fundarse en una intervención intencional y planificada y constituirse en una oportunidad para la reflexión, a partir de la cual se origine el cambio de pensamiento frente a la capacitación y de las prácticas que hasta el momento han venido siendo utilizadas en el CEA, tal y como lo reseñan Blanco y Messina (2000, citados por Rimari, 2011) para que las innovaciones sean efectivas.

También en este proceso debe implementarse una continua autoevaluación, tal y como sucedió en la experiencia de innovación llevado a cabo en la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra en Bolivia, referida por Alemán, *et al* (2011), a través de la cual no se sólo se evaluó el impacto de estos cursos en los estudiantes y en general, en la visión y prácticas del CEA, sino que fundamentalmente se incentive la participación de las áreas misionales de la Entidad, los docentes y directivos a fin de lograr un impacto real en el desarrollo de las competencias de los funcionarios de la Aerocivil.

## **5.2. Recomendaciones**

La presente investigación ofrece estrategias educativas y acciones orientadas al fortalecimiento de las competencias digitales en los docentes del CEA, al mejoramiento de los procesos de capacitación y al impulso del proceso de innovación constituido por el desarrollo de cursos semi presenciales mediados por las TIC. Ante estas evidencias, se recomienda:

-Promover mesas de trabajo conformadas por directivos del CEA, docentes y funcionarios de la Dirección de Informática con el propósito de establecer una política específica para el uso de las TIC en Centro Educativo.

-Diseñar un proyecto para el mejoramiento de la infraestructura tecnológica, el suministro de programas, la administración en línea de cursos y el acceso al Internet para la comunidad educativa del CEA.

-Establecer una hoja de ruta para el fortalecimiento de las competencias digitales de los docentes teniendo como modelos el “Proyecto de Estándares UNESCO de Competencias TIC para Docentes” y la Ruta de apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente” y determinar los mecanismos para incorporar en los contratos el suministro de capacitación permanente.

-Determinar criterios de calidad específicos para los procesos de capacitación del CEA como complemento a la política general de incorporación de la Calidad en los procesos de la Aerocivil.

-Incorporar un equipo de docentes especializados para contribuir al desarrollo pedagógico de los procesos de capacitación, como también para el rediseño de ayudas didácticas y la elaboración de material multimedia de apoyo a las asignaturas.

### **5.3. Futuros trabajos de Investigación**

Para futuras investigaciones, se recomienda la aplicación del instrumento que se utilizó para los docentes en los estudiantes, lo que permitiría complementar el diagnóstico sobre el desarrollo de las competencias digitales y facilitar la adopción de estrategias encaminadas a un fortalecimiento integral de las mismas, tal y como lo demanda la OACI.

También se recomienda utilizar esta investigación como ejemplo para promover investigaciones académicas realizadas por los docentes y por los estudiantes. Esto permitirá fomentar semilleros de investigación a fin de incentivar el desarrollo de procesos de innovación orientados a la mejora de la capacitación que se brinda al personal destinado a la navegación aérea y los demás funcionarios de la Aerocivil

## Referencias Bibliográficas

- Aeronáutica Civil de Colombia (2012). *Modelo de Seguridad de la Información*. Resolución 04228 de 2012
- Aeronáutica Civil de Colombia (2013). *Estadísticas Oficiales*. Recuperado de: <http://www.aerocivil.gov.co/Aerodromos/Paginas/Inicio.aspx>
- Aguerrondo, I. (2004). *La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación*. OEI. Recuperado de: <http://www.oei.es/calidad2/aguerrondo.htm>
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2013). *Historia de Bogotá*. Recuperado de: <http://www.bogota.gov.co/ciudad/historia>
- Alemán, L., Gómez-Zermeño, M., Parada, E., Sáenz, P. (2011). *Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación. Nuevas formas de enseñar la innovación*. Recuperado de: <http://alfakickstart.files.wordpress.com/2011/04/itesm-p-upsa-vf-estrategias-extracurriculares-para-la-enseñanza-de-la-innovacion.pdf>
- Alemán, L., Gómez-Zermeño, M. (2012). *Liderazgo Docente para la Enseñanza de la Innovación*. Revista de Investigación Educativa. ISSN: 2007-2003. E-ISSN: 2007-2996. Monterrey. Recuperado de: <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/1/1>
- Area, M., Guarro, A. (2012), *La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente*. Revista Española de Documentación Científica. No Monográfico, 46-74. ISSN: 0210-0614. Recuperado de: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/744/825>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior –ANUIS, (2004). *La Innovación en la Educación Superior*. Documento Estratégico. México. Recuperado de: [http://comitecurricularesistemas.wikispaces.com/file/view/INNOVACION\\_EN\\_LA\\_EDUCACION\\_SUPERIOR\\_ANUIES\\_MAYO+2004.pdf](http://comitecurricularesistemas.wikispaces.com/file/view/INNOVACION_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_ANUIES_MAYO+2004.pdf)

- Aviacol.net (2013). *Noventa Años de Aviación Civil en Colombia*. Recuperado de: <http://www.aviacol.net/articulos-de-aviacion/articulos-historicos/noventa-anos-de-aviacion-civil-en-colombia.html>
- Avogadro, M. (2014). *Comunicación Aérea: Estrategia, NTIC y Seguridad*. Recuperado de: <http://www.razonypalabra.org.mx/comunicarte/2009/enero.html>
- Banco Mundial (2008). *La calidad de la educación en Colombia: Un análisis y algunas opciones para un programa de política*. Recuperado de: [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-121189\\_archivo.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-121189_archivo.pdf)
- Barraza, A. (2005). *Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa*. *Innovación Educativa*, Septiembre-Octubre, 19-31. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179421470003.pdf>
- Bondarenko, N. (2007). *Acerca de las definiciones de la calidad en educación*. *Revista Educere*, Vol. 11, 39, 613-621. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35603905.pdf>
- Carnoy, M. (2004). *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. UOC. Universidad Virtual. Recuperado de: [http://www.e-historia.cl/cursosudla/12-EDU603/textos/24%20E2%80%9320Martin%20Carnoy%20E2%80%9320Las%20TIC%20en%20la%20ense%20C3%B1anza%20\(1-18\).pdf](http://www.e-historia.cl/cursosudla/12-EDU603/textos/24%20E2%80%9320Martin%20Carnoy%20E2%80%9320Las%20TIC%20en%20la%20ense%20C3%B1anza%20(1-18).pdf)
- Celorio, G., López, A. (s.f.). *Diccionario de Educación para el Desarrollo*. España: Vitoria-Gasteiz. [http://pdf2.hegoa.efaber.net/entry/content/158/diccionario\\_2.pdf](http://pdf2.hegoa.efaber.net/entry/content/158/diccionario_2.pdf)
- Consejo Nacional de Acreditación (2003). *Lineamientos para la Acreditación de Programas*. Recuperado de: <http://www.upbbga.edu.co/nuestraupb/LineamientosCNA2003.pdf>
- Consejo Nacional de Acreditación (2006). *Lineamientos para la Acreditación Institucional*. Recuperado de: [http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186359\\_lineamientos\\_3.pdf?binary\\_rand=2342](http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186359_lineamientos_3.pdf?binary_rand=2342)
- Cruz Bustos, R. (2008). *Innovación, Formación Docente y Políticas Educativas En México. Hacia Una Reconstrucción desde el sujeto*. México: UNAM. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111439005>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid. España. Santillana Ediciones UNESCO.
- Diccionario de la Real Academia Española (2001). Vigésima segunda Edición. España. Espasa.
- Domingo, M., Fuentes, M. (2010). *Innovación Educativa: Experimentar con las TIC y reflexionar sobre su uso*. *Revista de Medios y Educación*. 36, 171-180. Recuperado de: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n36/13.pdf>
- De Zubiría, J. (2013) *Cómo diseñar un currículo por competencias*. Bogotá. Colombia. Magisterio Editorial.
- Fullan, M. (2002). *Los nuevos significados del cambio en educación*. Barcelona. España. Ediciones Octaedro, S.I.
- Garbanzo, G. (2007). *Calidad y equidad de la educación superior pública. Aspectos por considerar en su interpretación*. *Educación*. Vol. 31, 11-27. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031202.pdf>

- Gómez-Zermeño, M. y Alemán, L. (2011). *Administración de proyectos de capacitación basados en tecnología*. Monterrey, Nuevo León, México: ITESM. Recuperado de:  
[https://www.editorialdigitaltec.com/materialadicional/ID045\\_GomezZermeño\\_Administración\\_de\\_proyectosbasadosentecnología.cap1.pdf](https://www.editorialdigitaltec.com/materialadicional/ID045_GomezZermeño_Administración_de_proyectosbasadosentecnología.cap1.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5° Ed.). Distrito Federal, México. Editorial McGraw-Hill.
- Iglesias, M. (2008). *Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en Educación Infantil: dimensiones y variables a considerar*. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de:  
<http://www.rieoei.org/rie47a03.htm>
- Instituto de Tecnologías Educativas. (2011). *Competencia Digital*. Recuperado de:  
[http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia\\_Digital\\_Europa\\_ITE\\_marzo\\_2011.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia_Digital_Europa_ITE_marzo_2011.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Programa Nacional de Innovación Educativa con uso de las TIC. Programa Estratégico para la Competitividad. Ruta de Apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente*. Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia. Recuperado de:  
[http://wikiplanestic.uniandes.edu.co/lib/exe/fetch.php?media=vision:ruta\\_superior.pdf](http://wikiplanestic.uniandes.edu.co/lib/exe/fetch.php?media=vision:ruta_superior.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Sistema Nacional de Indicadores Educativos para los niveles Preescolar, Básica y Media en Colombia*. Recuperado de:  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329021\\_archivo\\_pdf\\_indicadores\\_educativos\\_enero\\_2014.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329021_archivo_pdf_indicadores_educativos_enero_2014.pdf)
- Montes, J. y Ochoa, S. (2006). *Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios*. *Acta Colombiana de Psicología*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/798/79890209.pdf>
- Moreira, M. (2008). *Innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales*. *Revista Investigación en la escuela*, 64, 5-18. Recuperado de:  
[http://manarea.webs.ull.es/articulos/art16\\_investigacionescuela.pdf](http://manarea.webs.ull.es/articulos/art16_investigacionescuela.pdf)
- Moreira, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. España: Universidad de la Laguna. Consulta en: <http://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2010/06/ebookte.pdf>
- Kaplún, G. (2005). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet. Formación profesional a distancia y nuevas tecnologías*. Montevideo: CINTERFOR/OIT. Recuperado de: [http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/kaplun.pdf](http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/kaplun.pdf)
- Lozano, A., Herrera, J. (2012). *Diseño de programas educativos basados en competencias*. Monterrey, México. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey
- Luna, M. (2005). *De los docentes en el cambio educativo*. *Revista PRELAC, Protagonismo Docente en el Cambio Educativo*, 1, 171-173. Recuperado de:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>
- OACI (1991). *Guía para la preparación de programas de Instrucción*. TRAINAIR. Montreal, Canadá. Editado por Organización de Aviación Civil Internacional

- OACI (1998). *Manual de Instrucción sobre factores humanos*. Documento 9683 AN/950. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/40163919/DOC-9683-Factores-Humanos>
- OACI (2005). *Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo Mundial*. Documento 9854 AN/ 458. Recuperado de: <http://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2012/ASBU/Referencia3.pdf>
- OACI (2006a). *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*. Documento 7300/9. Recuperado de: [http://www.icao.int/publications/Documents/7300\\_cons.pdf](http://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf)
- OACI. (2006b). *Procedimientos para los servicios de navegación Aérea. Instrucción*. Documento 9868. Recuperado de: [http://www.techstreet.com/products/1783647?product\\_id=1783647&sid=goog&gclid=CPWKjo\\_mpLwCFczm7AodfCUAjA](http://www.techstreet.com/products/1783647?product_id=1783647&sid=goog&gclid=CPWKjo_mpLwCFczm7AodfCUAjA)
- OACI (2007a). *Comunicado de Prensa. El día de la aviación civil internacional de 2007, se centra en los beneficios del transporte aéreo en todo el mundo*. Montreal. 2007. Recuperado de: [http://www.icao.int/secretariat/SecretaryGeneral/aviation\\_day/2007/pio200712\\_s.pdf](http://www.icao.int/secretariat/SecretaryGeneral/aviation_day/2007/pio200712_s.pdf)
- OACI (2007b). *Plan Mundial de Navegación Aérea*. Documento 9750 AN/953. Recuperado de: [http://www.icao.int/publications/Documents/9750\\_cons\\_es.pdf](http://www.icao.int/publications/Documents/9750_cons_es.pdf)
- OACI (2010). *Informe Anual del Consejo 2010. Para el periodo de sesiones de la Asamblea 2013*. Documento 9952. Recuperado de: [http://www.icao.int/publications/Documents/9952\\_es.pdf](http://www.icao.int/publications/Documents/9952_es.pdf)
- OIT (2013). *La Aviación Civil y los cambios en su entorno laboral. Organización Internacional del Trabajo (OIT)*. Programa de estudios sectoriales GDFCAI/2013. Recuperado de: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms\\_201283.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_201283.pdf)
- Orozco, J., Olaya, A., Villate, V.(2009). *¿Calidad de la educación o educación de calidad? Una preocupación más allá del mercado*. Revista Iberoamericana de Educación. 55,161-181. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/800/80012433010.pdf>
- Prendes, M., Castañeda, L., Gutiérrez, I. (2010). *Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros*. Revista Comunicar, 35, 175-182. Recuperado de : <http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.revistacomunicar.com%2Fverpdf.php%3Fnumero%3D35%26articulo%3D35-2010-21&ei=oa4jU8zzI8bLkAeVt4HYCg&usq=AFQjCNH1rD8SWDzfsdQm3nJ5WORBAY8wbQ>
- Rimari, W. (2011) *La innovación educativa: un instrumento de desarrollo*. Revista pedagógica. Lima. Perú. Recuperado de: [http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/innovacion\\_educativa\\_octubre.pdf](http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/innovacion_educativa_octubre.pdf)
- Robalino, M. (2005). *¿Actor o protagonista?. Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente*. Revista PRELAC, Protagonismo Docente en el Cambio



- Educativo, 1,7-22. Recuperado de:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>
- Rodríguez, E., Larios, B. (2006), *Teorías del aprendizaje*. Bogotá. Colombia. Editorial Magisterio.
- Rodríguez, W.(2010). *El Concepto de calidad educativa: una mirada crítica desde el enfoque histórico cultural*. Revista INIE, Vol. 10, 1, 1-28. Recuperado de:  
[http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx\\_magazine/calid.pdf](http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/calid.pdf)
- Rull, E. (2012). *Aerotrópolis. ¿Viviremos en Ciudades Aeropuerto?* Recuperado de:  
[http://www.raing.es/sites/default/files/la\\_razon\\_25-03-12.pdf](http://www.raing.es/sites/default/files/la_razon_25-03-12.pdf)
- Salinas, J. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. España. Universidad Internacional de Andalucía. ISBN: 978-84-7993-055-4M 15-30. Recuperado de:  
[http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/innovac\\_tic\\_salinas1.pdf](http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/innovac_tic_salinas1.pdf)
- Sánchez, B. (2011). *Sistemas Aeroportuarios, Servicio Público e Iniciativa Privada*. CEPAL. Recuperado de: [http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/Transporte/noticias/bolfall/6/35276/P35276.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top\\_publicaciones.xslt](http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/Transporte/noticias/bolfall/6/35276/P35276.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xslt)
- Spiegel, M. (1997). *Estadística* (2ª Ed). Madrid, España. Editorial McGraw-Hill.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá. Colombia. ECOE Ediciones
- Tobón, S., Pimienta, J., García, J. (2010) *Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación de competencias*. México. PEARSON.
- UNESCO (1998). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, Visión y Acción*. Recuperado de:  
[http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm#declaracion](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion)
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de:  
<http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Universidad Nacional de Colombia (2006). *Los indicadores de equidad en el sistema educativo: una aproximación teórica*. Recuperado de:  
[http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-124037\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-124037_archivo_pdf.pdf)
- Valenzuela, J., Flores, M. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa*. Ebook.Monterrey, México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

## Apéndice A.

### ENTREVISTA PARA EL PERSONAL DIRECTIVO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Ultimo grado de estudios: \_\_\_\_\_

1. ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?
2. ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?
3. ¿Cómo el personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades?
4. ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?
5. ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

## Apéndice B.

### ENCUESTA PARA DOCENTE SOBRE COMPETENCIAS DIGITALES

**Nota: Las respuestas de esta encuesta son de carácter confidencial y sólo se utilizarán para efectos de los propósitos establecidos en esta investigación**

#### 1. Aspectos Generales

1.1. Años de edad ( marque con una X):

Entre 16 y 25 ( )

Entre 26 y 35 años ( )

Entre 36 y 45 años ( )

Entre 46 y 55 años ( )

Más de 56 años ( )

1.2. Género ( marque con una X) : Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_

1.3. Número de años como docente en el CEA:

1.4. Número de años de docencia en otros Establecimientos educativos:

Instructivo: Marque con un X, en la casilla correspondiente. La escala de valoración mínima está entre 1: Competencia no desarrollada; 2: Competencia mínimamente desarrollada; 3: Competencia medianamente desarrollada; 4: Competencia Desarrollada y 5: Competencia plenamente desarrollada

<b>2. Aspectos técnicos y tecnológicos</b>
--

<b>2.1. Uso del computador y de programas</b>
---

Competencia	Nivel de competencia				
	1	2	3	4	5
Instalo componentes como discos duros externos, cámaras de video y fotografía o auxiliares de sonido					
Busco y recupero archivos del disco duro, un CD o Memorias USB					
Soluciono problemas simples que se presentan en el computador o en la conexión a internet					
Conozco las limitaciones en cuanto a capacidad, velocidad y compatibilidad del computador para almacenar, organizar y recuperar información					
Conozco la compatibilidad entre el computador, los sistemas operativos y los programas					
<b>2.2. Creación y edición de documentos</b>					
Competencia	Nivel de competencia				
	1	2	3	4	5
Elaboro y edito documentos utilizando procesadores de textos como WORD u otros similares					
Organizo información mediante el uso de tablas, cuadros sinópticos u otro tipo de organizador gráfico					
Construyo mapas conceptuales en programas como Cmaptools u otros similares					
Elaboro y edito presentaciones multimedia utilizando programas como Power Point					
Incorporo fragmentos de audio a mis presentaciones multimedia					
Diseño imágenes mediante la utilización de programas como Paint u otros similares					
Elaboro y edito documentos mediante la utilización de hojas de cálculo como Excell u otros similares					
Diseño y creo tablas dinámicas utilizando programas como Excel u otros similares					
Diseño, creo o modifíco bases de datos en programas como Acces o similares					
Diseño y elaboro páginas web mediante el uso de programas como Adobe Dreamweaver, Microsoft Visual Studio u otros similares					
<b>2.3. Uso de internet</b>					
Competencia	Nivel de competencia				
	1	2	3	4	5

Conozco como crear una cuenta de correo en portales como Google, Yahoo o similares					
Utilizo motores de búsqueda como Yahoo, Google u otros similares para consultar o recuperar información					
Configuro programas antivirus para realizar procesos de análisis de archivos provenientes de la internet					
Utilizo bibliotecas digitales de la Internet para realizar investigaciones					
Identifico programas de código abierto o Software libre y programas con derechos de autor o Copy Right					
Realizó video conferencias o comunicaciones a través de internet con programas como Skipe, Messenger o similares					
Utilizó manuales de ayuda en línea para solucionar las inquietudes que se me presenten respecto de programas o equipos					
Conozco como crear y mantener un Blog en la internet					
Pertenezco a una red social como Facebook, Twitter o similares					
Conozco y utilizo plataformas de administración de cursos como Moodle o Black Board o similares					
<b>2.3. Uso de herramientas disponibles en la Aerocivil</b>					
<b>Competencia</b>	<b>Nivel de competencia</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Conozco las características y limitaciones del correo institucional					
Navego con frecuencia por los distintos sitios de la Intranet y del portal de la Aeronáutica Civil					
Utilizo el aplicativo ISOLUCION de la intranet para consultar el Manual de Calidad y el Modelo Estándar de Control Interno					
Uso el Link de NORMATIVIDAD de la intranet para consultar los Reglamentos Aeronáuticos y las resoluciones y circulares normativas emanadas de la Aerocivil					
Conozco y utilizo el portal SIGEP sobre hojas de vida de funcionarios y contratistas del Estado					
<b>3. Aspectos pedagógicos</b>					
<b>Competencia</b>	<b>Nivel de competencia</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Uso e incentivo el uso de computadores en el aula de clase					

Utilizo presentaciones multimedia como apoyo a las asignaturas					
Comparto con los estudiantes criterios para realizar búsquedas de información en el internet					
Promuevo en los estudiantes la elaboración de trabajos de clase con programas de computador					
Realizo debates con mis compañeros docentes sobre el uso de computadores y medios digitales en los procesos de capacitación					
<b>4. Aspectos Comunicativos</b>					
<b>Competencia</b>	<b>Nivel de competencia</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Realizo comunicaciones con mis amigos y familiares a través del correo electrónico					
Uso el correo institucional para comunicarme con los estudiantes y colegas					
Participo en comunidades virtuales relacionadas con mi profesión					
Utilizo blogs para compartir con mis estudiantes y colegas					
Gestiono mis cuentas de correo a través de dispositivos móviles inteligentes					
<b>5. Aspectos Éticos</b>					
<b>Competencia</b>	<b>Nivel de competencia</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Uso como principio fundamental el respeto por el otro, en mis comunicaciones por internet					
Promuevo el uso del internet entre los estudiantes basado en principios éticos					
Respeto los derechos de autor al utilizar información obtenida del internet					
Implemento normas de salud ocupacional al utilizar el computador y la internet					
Reflexiono con mis colegas y estudiantes sobre los riesgos de obtener o compartir información por internet					

## Apéndice C.

### Formato de Consentimiento

#### **Nombre de la Investigación: Estrategias educativas para el fortalecimiento de las Competencias Digitales en los docentes del CEA**

Por medio de este documento se le está haciendo una invitación a participar en un estudio orientado al Desarrollo de Competencias Digitales en Instructores de la Aviación Civil, en especial de los docentes e instructores del Centro de Estudios de Ciencias Aeronáuticas (CEA)

La investigación se lleva a cabo en desarrollo de la Maestría en Educación que adelanta Carlos Arturo Suárez Robledo en las Universidades UNIMINUTO de Colombia y Tecnológico de Monterrey de México.

La participación que se le pide es suministrar información a través de la encuesta anexa, la cual está orientada a establecer aspectos pedagógicos, técnicos y contextuales del uso que realiza sobre las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC).

Como podrá observar en la encuesta no se requiere que indique su nombre aunque todos los datos que allí se consignan recibirán tratamiento de confidencialidad y ser utilizará solamente para los fines de esta investigación, los cuales son guiados con un profundo sentido ético. El fin último de la investigación es generar condiciones que permitan el fortalecimiento de las competencias digitales en los docentes y a través de esto, potenciar aún más impacto positivo que ustedes han generado durante los años que han ejercido su labor en el CEA. En ningún momento se tiene como objetivo causar un impacto negativo sobre la institución o la comunidad académica.

Su participación en este estudio es voluntaria y de ninguna manera pondrá en riesgo su situación contractual o laboral con el CEA. Si en un futuro cambia de opinión con respecto a su participación puede cancelarla en cualquier momento.

En caso de tener alguna pregunta con respecto al estudio durante la aplicación de la encuesta o posterior, por favor hágamela saber bien sea de manera personal o al correo institucional [casuarez@aerocivil.gov.co](mailto:casuarez@aerocivil.gov.co) .

Para certificar su consentimiento por favor anote su nombre, fecha y firma en la parte inferior de este documento, lo cual será una constancia de que está de acuerdo con lo aquí estipulado.

Nombre completo del participante	Fecha	Firma
Nombre completo del entrevistador	Fecha	Firma

#### **Apéndice D.**

#### **Transcripción de entrevistas al personal Directivo del CEA**

##### **Entrevistado 1.**

1. ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Respuesta: Lo primero que hay que tener en cuenta es que el CEA es una dependencia de la Aerocivil y como tal, debe obedecer las políticas establecidas para toda la Entidad. En el aspecto de uso de tecnologías de comunicación, se tienen dos grandes aspectos, el relacionado con la dotación y el del uso. Para la dotación de equipos e instalación de redes, la Aerocivil tiene el Plan Estratégico de Adquisición de Tecnología de la Información y para el uso, Modelo de Seguridad de la Información de la Aerocivil. Ambos aspectos son liderados por la Dirección de Informática que tiene bajo su responsabilidad la realización de los proyectos que atiendan las necesidades de



toda la organización. Esto indica que para el CEA no se ha desarrollado una política acorde con sus verdaderas necesidades sino que debe estar supeditada a las limitaciones de recursos que tiene toda la Entidad. Es claro que la Aerocivil tiene unas grandes responsabilidades al ser la autoridad de la aviación civil colombiana y prestar los servicios relativos a la navegación aérea. Sin embargo, desde mi llegada he estado haciendo reuniones con el Director de informática para que entienda las necesidades específicas del CEA y el valor que satisfacerlas generaría para toda la Entidad. Máxime cuando hoy todas las instituciones de formación se están beneficiando con la utilización de las tecnologías de la información hasta el punto en que a través de las mismas, están dando respuesta a los retos relacionados con la demanda, como es el caso de los cursos virtuales o a distancia. Si tenemos en cuenta que todos los funcionarios de la Aerocivil deben venir al CEA para su capacitación y deben ser traídos desde todas partes del país, observamos que los costos del desplazamiento podrían minimizarse al tener otros recursos que ofrecer como cursos a distancia o por medio de teleconferencia. Otro aspecto que he estado analizando con las directivas es el relacionado con las restricciones que tiene la política de seguridad establecida en la resolución 04228 de 2012 porque estas limitaciones no permiten los cambios que se requieren en el CEA. El acceso a internet y la consulta en páginas educativas o bibliotecas virtuales son un ejemplo de esto que le digo. Mientras que para la Aerocivil el acceso tiene que ser limitado por razones de seguridad de los sistemas de información propios y de la información que produce, para un centro educativo esto es una verdadera limitante. Hoy hasta los estudiantes de colegio acceden a internet para hacer sus tareas, con mayor razón debería el CEA garantizar un acceso a sus estudiantes amplio para que consulten y

desarrollen sus actividades, al hacerlo se enriquecería el proceso de capacitación y se mejorarían muchos aspectos que hoy son falencias.

2.¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?

Respuesta: El personal administrativo y los directivos del CEA, como en general todos los trabajadores de la Aerocivil, cuentan con computadores y acceso a la internet y el correo institucional. La política de seguridad restringe para cada caso los accesos y la capacidad del correo teniendo mayores facilidades los directivos. Al personal de docentes se les ha dotado de computadores, aunque como sucede con los computadores de los funcionarios, muchos ya son obsoletos o tienen una baja capacidad. Para los estudiantes la situación es diferente pues aunque se tienen computadores en los laboratorios, estos se utilizan para asignaturas específicas pero no pueden ser utilizados por los estudiantes para sus trabajos o para realizar comunicaciones. Esta es una queja constante de los estudiantes especialmente de los que están en los cursos básicos cuya duración es de varios meses y están de tiempo completo en el CEA. También existen múltiples quejas por no poder ingresar a la redes de la Aerocivil, ni siquiera los funcionarios que están en cursos específicos pues el acceso sólo se logra cuando se solicita y debe justificarse por cuanto tiempo, quién responderá por la sesión y qué programas se utilizarán. Durante el año pasado y este, en las reuniones con Informática, hemos estado tratando de generar una solución para este problema. Una decisión final que aún no se ha materializado, es la autorización que se dio para que el CEA pueda contar con un wifi en arriendo, lo que permitirá que los estudiantes y los docentes puedan tener un acceso adecuado. Esta decisión también incluyó el que se pueda

arrendar un servidor para el manejo de los computadores de las aulas y de los docentes de manera independiente.

3.¿Cómo personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades.

Respuesta: Nosotros los directivos utilizamos las tecnologías de comunicaciones para el trabajo que realizamos como funcionarios de la Aerocivil, es decir por este medio realizamos toda clase de trámites administrativos, financieros, de manejo de la correspondencia. El uso de los computadores y programas cada vez es más grande en especial por las políticas de la Presidencia de la Republica de mayor transparencia, comunicación con los usuarios, la reducción y simplificación de trámites y el cero papel. Aunque este uso administrativo es esencial, como lo he venido diciendo, se requiere ampliar el uso de los computadores y la red para aspectos académicos en los cuales se puedan integran los directivos, docentes y los estudiantes.

4.¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?

Respuesta: Dadas las limitaciones para el uso académicos de los computadores y la red, resulta bastante difícil el que se pueda incentivar o promover el uso por los demás miembros de la comunidad educativa. Miremos un ejemplo, en el desarrollo de los cursos semipresenciales requerimos comunicarnos de una manera más eficiente con los estudiantes y esto sólo lo venimos haciendo a través del correo institucional o el teléfono. Es necesario contar con una plataforma para administrar los cursos y garantizar la comunicación de estudiantes y docentes en foros virtuales. Esta es otra propuesta que ya me aceptaron de iniciar las actividades tendientes a conseguir una plataforma de

administración de cursos. Estoy convencido que sólo cuando estén en marcha las propuestas que venimos trabajando se podrán incentivar el uso de las TIC en la comunidad. Este convencimiento me ha llevado a generar diagnósticos sobre las necesidades del CEA y a exponerlos ante los Directivos de la Entidad con propuestas claras para superar las dificultades, como las que ya le he comentado de independizar los computadores de los salones y de los docentes de la red de la Aerocivil, garantizar acceso inalámbrico bien sea con los computadores del CEA o los que traen los estudiantes y adquirir la plataforma de administración. Hasta que esto se logre seguiremos con las dificultades que tenemos y esto seguirá impidiendo el desarrollo del CEA.

5. ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

Respuesta: Como lo indiqué las limitaciones son las de todos los funcionarios y que se derivan de la necesidad de garantizar la seguridad de la información de la Entidad, tal y como lo establece la política de seguridad informática. Los funcionarios tenemos limitaciones en muchos aspectos, entre los cuales están los de no poder realizar modificaciones en los computadores, bien sean relacionadas con instalar programas, el no poder acceder de manera libre al internet o el uso de las cuentas institucionales sólo para actividades laborales. Esto está bien ya que el principal interés debe ser el garantizar la operación de la Aerocivil, su desarrollo como autoridad y como prestador de servicios. Pero resulta inadecuado para las labores de capacitación pues los estudiantes y docentes tienen en la red muchos recursos para mejorar el desarrollo de sus competencias. Hoy sólo tenemos computadores en las aulas para hacer presentaciones y

en algunas oportunidades, para acceder a la red en eventos específicos. Para este año, ya se hizo el proyecto de adquirir televisores inteligentes que reemplaza el tablero, son como una especie de tableros inteligentes pero no requieren de computador. Todos los que hemos visto en prueba vienen con accesos directos a la red a través de comunicación bien sea fija o inalámbrica. Al ponerlos en marcha en los salones ya debemos haber garantizado la red académica del CEA. También las limitaciones afectan a los docentes y esto sólo se solucionará cuando se implementen los proyectos que mejoren los computadores, independicen la red y se garantice el acceso amplio a internet.

¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas que se tienen?

Obsolescencia de computadores: alta; uso de programas distintos a Office: alta; uso de cuentas de correo personal directivo: baja, uso de cuentas de correo personal administrativo: baja; uso de cuentas de correo personal docente: baja; acceso a internet por personal directivo: baja; acceso a Internet por personal administrativo: media; acceso de internet por los docentes: media; acceso a Internet por los estudiantes: alta; acceso a Internet en aulas y laboratorios: alta; acceso a Internet en biblioteca: media; acceso a portales educativos: alta; acceso a redes inalámbricas: alta; posibilidad de copiar documentos desde la red: alta.

## **Entrevistado 2.**

1. En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Respuesta: Teniendo en cuenta que el CEA es una dependencia de la Aeronáutica

Civil, las políticas de la Dirección General para el uso de herramientas informáticas se concretan a través de la Dirección Informática, concatenado con esto se han realizado algunos esfuerzos para adaptar la política general de uso de las herramientas informáticas al desarrollo actual del CEA en el propósito de impartir la capacitación, lamentablemente no existe un documento independiente que tenga el propósito de clarificar y establecer una política específica para los propósitos educativos. Como se puede examinar en la intranet existe un espacio contemplado para las medidas de seguridad informática de la Entidad, allí se encuentran la resolución 04228 de 2012 que contiene el modelo de seguridad y fijan políticas y todas las normas, así como determina cómo se piden los recursos, qué condiciones se deben tener para tener acceso, el correo institucional y todo lo que atañe a estos aspectos. El hecho de contar con una sola política institucional para el uso de los recursos tecnológicos, determina que en el CEA se deban solicitar autorizaciones para la utilización de los recursos a la Dirección de informática, la cual depende la Secretaría General, lo que de entrada permite observar que existen limitaciones en el uso de los recursos informáticos para otros propósitos distintos a los generales de la Entidad, como puede ser el tema específico de la capacitación. La prioridad del suministro de equipo y tecnología la tienen áreas administrativas, financieras, de comunicaciones, aeropuertos y en general las que soportan las labores misionales de la Aerocivil. Sin embargo, la mayor limitante se encuentra en la falta de una cultura para el uso adecuado de estas herramientas por parte del personal que conforma la comunidad académica, como por parte del personal mismo de toda la Entidad. La falta de cultura se ve reflejada en el uso del correo para cadenas, para difundir mensajes de todas clases, el usar el correo para asuntos personales, mirar

las noticias de periódicos en los computadores de la entidad y en horas laborales y en los estudiantes que mantienen metiéndose en juegos y usan los computadores diversión y no para el estudio.

2. ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?

Respuesta: Por lo que dije en el punto anterior, es claro que existen muchas limitaciones para el uso de internet y de las herramientas tecnológicas en el CEA, existen restricciones fijadas por la política general que se orienta a la protección de los sistemas de información que maneja la Entidad para el desarrollo de sus funciones y para la prestación de los servicios misionales asociados con la navegación aérea y con el transporte aéreo en general. Estas restricciones de seguridad informática también se dan por la falta de conciencia que lleva al abuso en el uso de las herramientas informáticas. La posibilidad de que se usen de mejor manera existen y de hecho lo que se ha planeado por parte de la Dirección del CEA para el año 2014, es dotar a los docentes y salones de mejores herramientas como computadores y televisores inteligentes específicamente para desarrollo de las clases, es decir para aspectos de capacitación, estos televisores reemplazan los tableros inteligentes que ya han sido implementados en áreas como inglés y en el laboratorio de información aeronáutica. Los televisores inteligentes constituyen ventajas significativas frente al uso de los tableros convencionales y los computadores y pantallas que se tienen en todos los salones en la actualidad. Adicionalmente insisto en la necesidad de repensar el tema del uso de las herramientas por parte de docentes y sobre todo de estudiantes y la necesidad de establecer lineamientos claros bien sean independientes de la política general de la Entidad o para

incorporarlos de manera específica en la política general, generando reglas para el conocimiento y uso de los medios tecnológicos en el CEA con los propósitos de la capacitación y creando medidas para cuando se dé el uso inadecuado o abusivo de los mismos.

3.¿Cómo personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades?

Respuesta: En principio el personal administrativo del CEA cuenta con la posibilidad del uso de los computadores que se le han asignado para su trabajo con las autorizaciones correspondientes al nivel de sus funciones, tal y como lo establece la política de informática ya que no todos tienen acceso a los múltiples sistemas de información sino aquellos que les corresponden consultar o trabajar por sus ocupaciones. Todos sin embargo, cuentan con las herramientas básicas de office, con cuentas de correo institucional y acceso limitado a determinadas horas a internet. Los jefes de las áreas y el director del CEA, cuentan con acceso a internet en forma más abierta, así como el personal que se requiera previa justificación a la Dirección de Informática en la solicitud correspondiente de acceso a medios tecnológicos. Los docentes no tienen la posibilidad de usar dichas herramientas en los salones aunque en todos se cuenta con un equipo de computo y un monitor que reemplazaron los video beam. Cuando se justifica con antelación a la clase, la Dirección de informática autoriza acceso a internet por las horas que se requieran pero esto hay que solicitarlo con días de anticipación, lo cual dificulta el uso de esta herramienta por parte de los docentes. Los estudiantes tienen acceso al internet desde el computador del aula y como el CEA cuenta con una red wifi limitada, sólo se puede ingresar a la misma si se pide la autorización y generalmente,



esto se autoriza para eventos específicos de manera limitada. Los estudiantes sin embargo, como tienen aparatos móviles o computadores personales tienen acceso a los recursos que ellos mismos traen pero no a los institucionales.

4. ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?

Respuesta: Como le indique, el acceso se limita en la Entidad para todos los trabajadores por cuanto se presenta un abuso al utilizar los correos para fines no institucionales o el ingreso a internet para distraerse de las labores. Esto determina que no exista una promoción en el uso de recursos informáticos en el CEA, sólo el uso es limitado como le manifesté en razón a las labores y para eventos específicos. El personal de docentes si tiene acceso a internet en los computadores asignados a cada uno en la sala de docentes. Frente a los estudiantes no existe labor de promoción en el uso de estas herramientas en forma abierta pero pueden, para fines específicos utilizar los laboratorios de informática de los cuales hay dos y en los que también, si es requerido previamente por los docentes, se permite el acceso controlado a internet. Personalmente considero que al tener los estudiantes estos aparatos, se genera un mal uso por cuanto lo que hacen es distraer su atención de los contenidos de la clase ocasionando mayores problemas a los instructores o también se ha visto que estas herramientas han sido utilizadas por estudiantes para fraudes en las pruebas. De todas maneras, insisto en la necesidad de fijar unas pautas para el uso adecuado de estas herramientas en los procesos de capacitación ya que no se puede desconocer que estas tecnologías ya están presentes en todos los espacios y los estudiantes las traen al CEA por cuanto forma parte de la vida cotidiana.

5. ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

Respuesta: las limitaciones son las que se tienen para garantizar que las herramientas tecnológicas sean utilizadas para el trabajo y para esto, las políticas de informática se orientan a garantizar que cada persona tenga los computadores y programas que se requieren al igual que los accesos a los sistemas de información que demanda su trabajo. Con los docentes se tienen las mismas limitaciones que para el personal administrativo en los computadores asignados a ellos pero tienen cuenta de correo institucional y acceso a internet aunque están bloqueadas múltiples páginas por razones de seguridad y para protección de los sistemas de información de la Entidad, como también prohibido el acceso a programas libres por la gran cantidad de basura que traen asociada y la alta posibilidad de virus. Desde hace dos años, se vienen demandando más recursos en razón a que se empezaron a realizar cursos semi presenciales, de recurrentes de tránsito aéreo especialmente, lo que demanda nuevos computadores, programas de diseño y aún de administración de estos cursos. Estas plataformas de administración también vienen siendo demandados por los estudiantes pues la comunicación actual en dichos cursos es telefónicamente o mediante el uso del correo institucional con las limitaciones que esto conlleva. Esta demanda de aumento en las tecnologías y de su uso también se incrementa en razón a que la ley 909 y los decretos reglamentarios imponen la generación de un programa institucional de capacitación que cubra a todos los trabajadores e impulsen el teletrabajo como lo indica el decreto 790 de 2005.

¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas

que se tienen?

Obsolescencia de computadores: alta; uso de programas distintos a Office: alta; uso de cuentas de correo personal directivo: baja, uso de cuentas de correo personal administrativo: media; uso de cuentas de correo personal docente: media; acceso a internet por personal directivo: baja; acceso a Internet por personal administrativo: media; acceso de internet por los docentes: media; acceso a Internet por los estudiantes: alta; acceso a Internet en aulas y laboratorios: alta; acceso a Internet en biblioteca: alta; acceso a portales educativos: alta; acceso a redes inalámbricas: alta; posibilidad de copiar documentos desde la red: alta.

### **Entrevistado 3.**

1. ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Respuesta: En el Centro de Estudios Aeronáuticos no existen instrumentos documentales específicos para abordar en los procesos de capacitación el tema relacionado con el uso de las nuevas tecnologías, la virtualidad. Al ser el CEA parte de la Aerocivil, como la dependencia especializada en la instrucción de su personal operativo y la capacitación del todo el personal de la Entidad en los aspectos que fortalezcan sus competencias laborales, el CEA se rige por las normas generales y entre estas, están las relacionadas con el uso de los computadores, programas, correo institucional o internet, entre otros aspectos. La política de informática se orienta a regular el uso de los sistemas y aplicativos utilizados en los distintos procesos o procedimientos que llevan a cabo los funcionarios y contratistas y que en muchos casos,

también son puestos al servicio de la comunidad, del público en general como sucede con los contenidos que aparecen en el portal oficial de la Aerocivil. Estas normas y estándares deben ser conocidos por todos y por eso están disponibles en la Intranet, en el aparte correspondiente a las aplicaciones o servicios informático bajo el aplicativo ISOLUCION a través del cual se maneja el sistema de calidad en conjunto con el sistema de control interno MECI. Además, también se encuentran de manera específica en el área destinada a la seguridad informática. La política está establecida en la resolución 04228 de 2012 y determina que la información es de propiedad de la Entidad y debe ser manejada en desarrollo de las actividades laborales, lo que indica que existe bastante control en el uso de los computadores como el que ni siquiera se puedan hacer cambios en la imagen de la pantalla, mucho menos instalar programas o contenidos de música y otros archivos que no están directamente relacionados con el trabajo. Esto ratifica lo que le indique en el sentido de que el CEA no cuenta con instrumentos que regulen estos aspectos específicos para el uso en la capacitación. Los computadores y demás elementos tecnológicos son adquiridos en forma general para toda la Entidad y esto se hace a través de la Dirección de Informática, allí se establece cuáles son las características de los mismos y los programas que puede contener. De allí igualmente, emanan las directrices que finalmente se establecen en la política, razón por la cual los criterios son para el manejo de los sistemas por parte de todos los trabajadores y no se toman en cuenta las necesidades del CEA de manera puntual. Se satisfacen los requerimientos pero siempre y cuando sean generales. Esto implica que el CEA las tecnologías de la información se utilizan más como apoyo administrativo y de la gestión de los procesos de la entidad que como apoyo a la capacitación. Por eso aparecen

múltiples restricciones de las cuales se viven quejando los estudiantes y docentes en forma permanente.

2. ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?

Respuesta: Las facilidades, digamos que prácticamente todo el personal del centro de estudios cuenta con computador, los estudiantes no, los estudiantes cuenta con dos laboratorios de los cuales pueden hacer uso de acuerdo con sus necesidades académicas, los docentes y el personal administrativo cuentan con los recursos de manera personalizada. Cuando tenemos estudiantes a nivel semi escolarizado o semi virtual, no existe un espacio en las direcciones regionales ni en el CEA y se espera que ellos hagan un uso de sus recursos propios como computadores o accesos a internet. Como el CEA desarrolla los cursos que corresponden a temas específicos de las áreas misionales, por lo cual cada programa académico debe incluir los programas que se van a utilizar, esto es lo que permite programar las clases de estos temas en los laboratorios, los programas específicos que se utilizan en meteorología y en otras áreas, incluyen en las prácticas con esos programas en los correspondientes laboratorios. Hace algún tiempo cuando estábamos iniciando el proceso de incorporación de los computadores a todas las áreas, tuvimos programas intensivos en el uso de las herramientas básicas de office y del correo institucional, hoy en día lo que hacemos es actualizar aspectos específicos cuando se dan cambios de versiones de sistemas operacionales o se actualizan los programas de office o de mensajería. Entendemos que las personas que llegan, los muchachos que vienen a los cursos en los últimos años ya tienen esa competencia y por esto no se tienen cursos para los aspectos básicos del uso de computadores. En cuanto a

computadores para los estudiantes no se tienen en forma específica aunque ellos pueden hacer consultas en los computadores de la biblioteca con las limitaciones que se tienen para todos los funcionarios en especial relacionados con el acceso a internet y la consulta en páginas académicas pues la política de la Entidad establece como base que el uso de los sistemas es para el trabajo y por eso se restringe la utilización que no sea para ese fin.

3. ¿Cómo el personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades.

Respuesta: El personal directivo del CEA utiliza los computadores para el desarrollo de su trabajo administrativo y a eso están destinadas, para su día a día profesional pero obviamente dentro de ese trabajo también se utiliza para interactuar con estudiantes y docentes a través del correo institucional. En la Aeronáutica Civil nosotros como directivos estamos adelantando unas campañas de hacer más uso de estos equipos y de las tecnologías y menos uso de recursos como el papel, razón por la cual cada vez más los trámites y la correspondencia se hace a través de los paquetes informáticos específicos que tiene la Aerocivil que ya son como 20 o 22, a través de los cuales se realizan labores de trámites financieros, de correspondencia, de archivística o de calidad. Entonces estamos utilizando el computador prácticamente todo el tiempo para poder establecer comunicación, para hacer trámites, para revisar documentos que se generan en otras dependencias incluso fuera de Bogotá. Como todos los funcionarios en el CEA contamos con cuentas de correo electrónico, office y acceso al portal Intranet, el cual constituye el espacio en donde se está centralizando el manejo de la información requerida por los funcionarios para las labores de la aerocivil. Los jefes también tenemos

el ADI que es el aplicativo que permite el manejo electrónico de la correspondencia.

4. ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?

Respuesta: Como la idea es cero papel, cada día más se promueve tanto en el CEA como en toda la Aerocivil, el manejo de todos los trámites de la Entidad vía computador. En cuanto a la promoción ya académica, como existen limitaciones tanto en computadores como en el acceso a la internet y las redes, la promoción en el uso de los computadores en las aulas es limitada, los docentes son los que incentivan el uso pero se tienen que someter a si los estudiantes tienen o no los recursos. Algunos docentes de las áreas de información aeronáutica, inclusive, crearon un blog para colocar allí toda la información que requiere el estudiante y como medio de comunicación con ellos. Esto no está extendido ni forma parte de una política del CEA. Hoy se tienen problemas con el acceso a las redes inalámbricas que existen pues se tiene que obtener clave de la Dirección de Informática y esto, aunque se está haciendo por los computadores, se demora y se limita a eventos específicos y horas determinadas. Los directivos del CEA si hemos estado analizando la necesidad de impulsar un mayor uso de las tecnologías pero habría que crear o modificar la política para que puedan acceder con mayor facilidad a los recursos sin que esto perjudique la seguridad de toda la información que maneja la Aerocivil en el desarrollo de su misión.

5. ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

Respuesta: Para los estudiantes hay muchas limitaciones porque al wifi que tenemos no tienen acceso. Cuando el profesor se encuentra en clase, también tiene

limitaciones pues los computadores de los salones tienen acceso restringido a la red y se deben pedir autorizaciones cuando se van a realizar eventos especiales. Por lo general, no hay accesos disponibles para los estudiantes y los docentes en las áreas de clase. En los laboratorios tampoco existe mayor comunicación a internet y se debe solicitar previamente la autorización cuando se va a llevar a cabo un evento, esto se debe justificar a la Dirección de Informática con antelación y si autorizan, solo lo hacen con un tiempo determinado, por las horas que dura la clase. Ante eso el docente tiene que llevar todo lo que requiera en su memoria USB para poderlo utilizar en el salón dada la restricción de acceso a internet. El impulso de estos temas está en manos de cada docente ya que si bien tenemos un área para desarrollo de materiales, es cada docente el que decide qué va a crear o necesitar para su asignatura. Para que el tema fuera más institucional se debería contar con personal especializado en el desarrollo de ayudas educativas y con mayores recursos de computadores y programas que permitan ese desarrollo. El personal administrativo y directivo usa las herramientas que necesita de acuerdo con su perfil y las solicitudes que haya hecho a la Dirección de Informática no tiene acceso amplio. De igual manera, usa el correo institucional que tiene limitaciones en cuanto a la capacidad. Los docentes tienen en su sala de docentes un computador para cada uno pero también tienen limitaciones en el ingreso a internet y sobre todo a las páginas de consulta ya que existe un sistema de bloqueo de páginas por parte de la Dirección de Informática.

¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas que se tienen?



Obsolescencia de computadores: alta; uso de programas distintos a Office: alta; uso de cuentas de correo personal directivo: baja, uso de cuentas de correo personal administrativo: media; uso de cuentas de correo personal docente: baja; acceso a internet por personal directivo: baja; acceso a Internet por personal administrativo: media; acceso de internet por los docentes: media; acceso a Internet por los estudiantes: alta; acceso a Internet en aulas y laboratorios: alta; acceso a Internet en biblioteca: alta; acceso a portales educativos: alta; acceso a redes inalámbricas: alta; posibilidad de copiar documentos desde la red: alta.

#### **Entrevistado 4.**

1. ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Respuesta: El CEA como institución adscrita a la Aeronáutica Civil se rige por la misma normatividad que tiene la Aerocivil y se rige por las normas establecidas en los servidores en los cuales registran las resoluciones relacionadas con el manejo de los equipos informáticos, las políticas para el manejo de los sistemas de información y de internet en general, tanto para el personal administrativo de la Institución como para el personal de docentes. Las consultas sobre estas políticas se pueden adelantar en los servidores y allí aparece la resolución 04228 de 2012 que es modelo de seguridad informática de la Aerocivil y no son a mi juicio unas políticas robustas que le permitan al personal administrativo o docentes o de estudiantes acceder como debería ser a los diferentes instrumentos que podría tener el CEA para la comunidad académica. Aclaro que las políticas si son robustas y eficientes para las labores que realiza la Aerocivil

relacionadas con la regulación y manejo de la actividad aérea civil, del espacio aéreo y todos los demás servicios que se prestan pues las bases de datos especializadas que se tienen en los últimos años han estado evolucionando para que sirvan de soporte a la razón de ser de la Aeronáutica. Para estas labores si se requiere un control rígido de la información, tener roles de distintos niveles de seguridad, limitaciones para accesos, solicitar autorizaciones y controlar los accesos pues está en juego es la seguridad de la información de bases de datos de aviones, de pilotos, de aeropuertos, entre otros muchos otros temas que se tienen en los sistemas de información. Cualquier funcionario tiene que tener acceso a las políticas y normas y esto garantiza que el sistema funcione, si vemos en el espacio destinado a las normas de seguridad informática encontramos todas las normas y estándares que se tienen, como usted puede ver aquí (el entrevistado muestra en el computador el sitio de intranet al cual se refiere), se observa que el modelo de seguridad tiene ahora 13 políticas que contemplan aspectos como el acceso, la confidencialidad, el uso de herramientas para el trabajo, la responsabilidad de los funcionarios, etc., además tiene 40 estándares para todos los aspectos operativos de manejo y administración, también define los roles y determina inclusive cuáles son las características mínimas de los computadores y programas que deben tener los funcionarios.

2. ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?

Respuesta: El acceso a las tecnologías informáticas y en especial al internet está limitado, los estudiantes se quejan por no poder acceder al wifi, por ejemplo, los funcionarios y el personal administrativo también tienen algunas limitaciones, tienen

limitado el acceso a motores de búsqueda con excepción de explorer e incluso a los correos institucionales que sólo pueden ser utilizados para el desarrollo de tareas del orden institucional. Hay muchas dificultades también con los equipos que en muchas ocasiones son obsoletos y no han podido ser renovados por malas negociaciones de la Dirección de Informática que es la única vía de poderlos adquirir y ellos han incurrido en errores crasos que han impedido la adquisición de equipos nuevos, no se trata de que cada funcionario tenga un computador sino que pueda disponer del uso adecuado de elementos tecnológicos de una tecnología líder, no que estemos usando computadores de 10 o más años que ya presentan un alto grado de obsolescencia, muchos de los nuevos computadores se encuentran en manos de funcionarios que subutilizan su capacidad y otras personas que necesitan estos equipos más actuales para el uso de aplicativos, como son los docentes, los estudiantes y personal dedicado a la capacitación, no cuentan con las herramientas adecuadas.

3. ¿Cómo el personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades?

Respuesta: Hay algunos directivos que pueden trabajar desde sitios remotos o con computadores móviles pero esto está limitado para ellos, la Dirección de Informática les suministra claves de acceso y equipos para que puedan realizar sus trabajos desde el sitio en que se encuentren. Estas facilidades sólo están disponibles para el personal Directivo de la Entidad y facilita hacer sus trabajos para la Entidad. Lamentablemente estas facilidades en el caso del CEA sólo están disponibles para el Director y no para el resto del personal directivo, administrativo o para los docentes del CEA. Sin embargo, las demás personas del CEA cuentan con sus equipos en las oficinas y pueden realizar sus

tareas contando con las plataformas básicas como las herramientas de office y algunos aplicativos que se requieren para el desarrollo de las funciones administrativas. También todos tienen cuentas de correo institucional para realizar las comunicaciones a través de este medio con los demás funcionarios de la Entidad.

4. ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?

Respuesta: Desde hace algunos dos años se han venido implementando cursos recurrentes en tránsito aéreo para los cuales se envía el material en un CD y se establece comunicación entre los docentes y estudiantes a través de los correos institucionales y cuando no se puede, por la falta de computadores en los sitios de trabajo o la saturación de los correos, vía telefónica por medio de la central con que cuenta la Entidad que permite la comunicación rápida interna entre los docentes del CEA y cada uno de los lugares de trabajo distribuidos en todos los aeropuertos del país. También con el nuevo paquete de informática de la Secretaría académica, conocido como SIA II, se ha impulsado la inscripción a los cursos vía remota desde cualquier computador externo a la Entidad pero hasta ahora estamos empezando con estos procedimientos. Para potenciar estos procesos se requiere una mayor capacitación y concientización hacia los funcionarios para que puedan utilizar dichos recursos. En cuanto a la administración académica de los cursos, el CEA aún no cuenta con una plataforma que permita a los estudiantes ingresar a los contenidos y además interactuar en forma más dinámica con los tutores. En los demás aspectos, la promoción en el uso de tecnologías se centra en el uso de los recursos que ha venido suministrando la Entidad los cuales se utilizan para la realización de las labores pero no promueven de forma específica la utilización de las

tecnologías con propósitos de capacitación pese a que muchas áreas desarrollan tips o mensajes tendientes a promover aspectos de salud ocupacional entre todos los funcionarios y otras campañas de interés para la Entidad, como las relacionadas con la eficiencia en el manejo documental. Como el CEA no cuenta con políticas específicas para el uso de computadores y programas con fines académicos, empezando porque no puede comprar los computadores en forma directa sino que hace el requerimiento a la Dirección de Informática en donde las necesidades son una bolsa común con las de la Entidad, no se pueden hacer campañas que estimulen el uso de dichas tecnologías para el uso académico.

5. ¿Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

Respuesta: Si tenemos en cuenta que hoy el mundo se mueve a través de la red de comunicaciones y la importancia que tiene el internet como fuente de información para docentes y estudiantes, ahí tenemos un problema crítico porque aquí los estudiantes no tienen acceso a internet a través de la institución o cuando se les autoriza es completamente limitado y aún cuando muchos traen sus propios computadores, tabletas o celulares de alta gama no pueden ingresar al wifi institucional, yo pienso que el CEA ya debería tener un wifi diferente al de la Entidad y contar con una plataforma para la administración de los cursos y en general para brindarle a los estudiantes y docentes un acceso a la internet para que puedan desarrollar su actividad. Este wifi debe ser distinto al de la Entidad por cuanto las políticas de protección a los sistemas de información propios de la Aerocivil para el desarrollo de su actividad tanto de autoridad como de servicios misionales, deben mantener altos niveles de seguridad y restringir los usos para

evitar fraudes o el ingreso de virus que pongan en peligro la información de la Entidad. En cambio el wifi independiente para el CEA debe tener mayores libertades para que el proceso académico se nutra con el dinamismo de la información que se puede obtener en la internet y con la interacción más fluida entre docentes y estudiantes. Una razón de más para contar con una red independiente, está relacionada con el hecho de que los docentes actualmente tienen cuentas institucionales pero con una capacidad reducida y además también pueden ingresar a la internet, básicamente durante todo el tiempo en que estén en sus puestos de trabajo pero hay múltiples páginas bloqueadas por la Dirección de Informática, muchas de ellas son sitios académicos. En los salones también se puede acceder a internet pero debe solicitarse con varios días de anticipación y sólo se permite el uso limitado para determinados eventos, sin que se pueda bajar información o artículos como también sucede con el acceso a internet que tienen los funcionarios. Las limitaciones actuales, como le dije, están orientadas a proteger la información de la Entidad y sus sistemas de información administrativos o de aspectos específicos como la información de aeropuertos, aeronaves, licencias y demás por esto, la decisión debe ser continuar proponiendo una red independiente que tenga todas las facilidades para la actividad académica.

¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas que se tienen?

Obsolescencia de computadores: altísima; uso de programas distintos a Office: alta; uso de cuentas de correo personal directivo: baja, uso de cuentas de correo personal administrativo: media; uso de cuentas de correo personal docente: media; acceso a internet por personal directivo: baja; acceso a Internet por personal administrativo:

media; acceso de internet por los docentes: media; acceso a Internet por los estudiantes: alta; acceso a Internet en aulas y laboratorios: alta; acceso a Internet en biblioteca: media; acceso a portales educativos: alta; acceso a redes inalámbricas: alta; posibilidad de copiar documentos desde la red: media.

### **Entrevistado 5.**

1. ¿En qué instrumentos documentales se establecen políticas para el uso de los computadores, programas e Internet por parte del personal administrativo, docente y estudiantes del CEA?

Respuesta: Teniendo en cuenta que el CEA es una oficina, una dependencia de una Entidad del Estado, se rige por una política general, no hay una política específica para un ente de capacitación, sencillamente se desarrollan unas políticas general que se aplican mediante una resolución pero específica para capacitación no hay nada. La política general de la Entidad, contempla las reglas para el uso de los computadores por parte de los funcionarios, el uso de las cuentas de correo institucional individualizadas para cada uno, el acceso a internet y el acceso a los distintos sistemas de información. De estos últimos, hay 22 sistemas de información que van desde el manejo de la parte documental, denominado ADI, los paquetes para el procesamiento de los actos administrativos como los contratos, los relacionados con el manejo presupuestal, el paquete personal cajero y los distintos sistemas que se tienen para el manejo de licencia al personal aeronáutico, matrícula de aeronaves, información de las pistas y el sistema de calidad. Para cada uno de estos sistemas, la política es clara en que se tiene acceso de acuerdo con la función que desarrolla el funcionario y por distintos niveles de

autorización. En el caso del manejo documental, tienen acceso todos los funcionarios que manejan la gestión de documentos, en algunos casos para elaborar los documentos y en otros para revisar y firmar de manera electrónica los mismos. El personal cajero es el paquete que permite a todos los funcionarios solicitar constancias a la Dirección de personal, allí están los datos de la hoja de vida y se permite el subir documentos para actualización y además pueden acceder a la información de los pagos, las vacaciones y todo lo demás. Los paquetes administrativos y contables sólo pueden ser manejados por las personas que en las diferentes áreas intervienen en la elaboración de los procesos contractuales y las labores de interventoría de contratos. Al paquete del sistema de calidad también tienen acceso todos los funcionarios para consulta y los jefes de las áreas o líderes funcionales quienes si pueden ingresar información, como son las de las reuniones, los proyectos para modificar procedimientos de los procesos que manejan y toda la información requerida para establecer cómo va la gestión institucional y el control de la misma. Para la parte educativa sólo se tiene el sistema académico, llamado SIA, al cual sólo pueden ingresar los usuarios para el registro de algunos cursos, como los básicos, todo lo demás que hace ese sistema está a cargo del grupo secretaría académica. Como se ve, no hay política específica o paquetes para la capacitación pues para la Entidad este tema es sumamente específico y no ha alcanzado un desarrollo en la política para un tema académico. En este sentido, como se ha discutido en el Consejo Académico, debería generarse un documento distinto de política que determine las reglas para el uso académico de los computadores y programas siempre y cuando se pueda avanzar en obtener un sistema propio de ingreso para el CEA en forma distinta al Institucional. Como es lógico, la Institución centra toda su atención y esfuerzos en las



tareas misionales y en el desarrollo informático que le permita mayor efectividad en las mismas siendo de un segundo orden, el tema del CEA, el tema académico. En esta vía el grupo de planeación del CEA, conforme lo dispuesto por el Director del CEA, ha venido haciendo gestiones ante la Dirección de Informática para que se suministren equipos de computo adecuados y fundamentalmente, para que se permita un arrendamiento de una wifi independiente para que los estudiantes y docentes puedan ingresar a la internet sin poner en peligro a la Entidad y sus herramientas o programas que utiliza para su gestión.

2. ¿Cuáles son las facilidades con que cuenta el CEA para el uso de computadores por parte del personal administrativo, docente y de los estudiantes?

Respuesta: Los funcionarios del CEA cuentan con las facilidades establecidas para todos los demás funcionarios de la Entidad, todos cuentan con computadores que aunque no son de última generación, los va reponiendo la Dirección de Informática conforme las necesidades generales de la Entidad y de acuerdo a las compras que puede realizar cada año conforme al presupuesto que se destina para tal fin. Todos los computadores tienen sistema operacional Windows y los hay de distintas versiones desde XP, Profesional, 7 y en unos pocos equipos, Windows 8. Cada funcionario o contratista, como en el caso de los docentes, tienen una cuenta de correo institucional autorizada por la Dirección de Informática, quien determina el volumen o la capacidad de la cuenta según las necesidades. Igualmente tienen acceso a internet con limitaciones como por ejemplo a la mayoría en determinadas horas, dos horas en la mañana y dos por la tarde, el personal directivo de la Entidad, incluidos los del CEA y los docentes tienen acceso a toda hora pero se limita el ingreso a muchos portales o páginas por razones de seguridad

informática, los estudiantes no tienen acceso a nada pero como la mayoría son funcionarios, pueden acceder a sus cuentas de correo y al internet, según las autorizaciones que tengan, cuando son de cursos básicos no tienen acceso a nada, a los pasantes que realizan labores en la Entidad también se les da acceso con limitaciones. Frente al CEA no se tiene nada distinto a las facilidades generales pues no existe una política específica para esto.

3¿Cómo personal Directivo del CEA, utiliza tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo de sus actividades.

Respuesta: el personal directivo del CEA como todo el de la Entidad utiliza los computadores asignados y tienen acceso a los recursos de acuerdo con su labor, limitando por niveles de autorización el ingreso y el uso de los sistemas. Como el personal del CEA no tiene que ver con el desarrollo de las actividades misionales de la Entidad, es decir con la prestación de los servicios propios de la Aerocivil, no tiene autorizaciones para ingresar a los sistemas con que cuenta la Entidad para dichos fines. La utilización básicamente es para labores administrativas de la Entidad y no se cuenta con herramientas para la actividad pedagógica, en algunos casos como por ejemplo en los programas de capacitación que se realizan por los correos institucionales como el tema del inglés o de salud ocupacional, se usan dichos correos para el envío de la información pero esas son actividades más de sensibilización que de capacitación propiamente dicha, esos son unos mensajes más a los que se envían por la red básicamente. En el caso de esta oficina que es la de planeación, como sucede con los demás grupos, se ingresa a los sistemas establecidos para la gestión de la información o el control de la ejecución de la gestión, como también se envían los informes o

documentos bien sea con el ADI o a través de las cuentas de correo a las dependencias como lo hace en general toda la Entidad.

4. ¿En qué forma el personal directivo del CEA lidera y promueve el uso de las TIC en los miembros de la comunidad educativa?

Respuesta: Para los aspectos académicos no se incentiva el uso de tecnologías de la información, sólo se tienen los computadores y los televisores en las aulas a través de los cuales los docentes realizan sus presentaciones o exposiciones de la clase. Cuando las clases son prácticas que involucran computadores, estas se llevan a cabo en uno de los dos laboratorios de informática, en los cuales hay entre 15 y 20 computadores, en cada uno y allí si se pueden realizar estas clases pero con las limitaciones de acceso al internet y a los programas que se tienen para los funcionarios en general. Por seguridad los funcionarios no cuentan con facultades de administración por lo que no pueden instalar o quitar programas de los computadores ni están permitidos programas externos ni mucho menos los que son libres porque estos son fuentes de virus y atacan el sistema. Aunque la institución como tal no incentiva el uso de las tecnologías más allá de lo que provee la Entidad, lo que se ha venido observando es que los estudiantes y los docentes traen bien sea computadoras o teléfonos inteligentes y se han venido utilizando en las clases pero sin que exista una política como tal, es más una circunstancia propia del mundo de hoy en donde están presentes estas tecnologías y todo el mundo las tiene.

5. Cuáles son las limitaciones que se tienen en el uso de las TIC por parte del personal administrativo, docentes y estudiantes en el CEA?

Respuesta: Considero que el uso de correo electrónico está masificado en razón a que la Entidad lo ha venido implementando para su gestión y todos los funcionarios y

los contratistas cuentan con esa herramienta, el uso de internet es el que permite la Entidad a los funcionarios pero es muy limitado para los docentes y los estudiantes no tienen acceso, por lo que no se utiliza en forma para los procesos académicos. No existe ninguna plataforma para los cursos y esto ha dificultado el avance como se observa en los cursos semipresenciales de tránsito aéreo, en los cuales hasta el momento solo se envía un CD y las tutorías se hacen a través del correo electrónico, esto sucede porque las políticas son generales para la Entidad y no se tiene una para el uso de esas herramientas en el campo propiamente educativo del CEA. Entre las limitaciones generales de toda la Entidad, está la de existir mucho equipo viejo con baja capacidad de procesamiento, situación que viene siendo objeto de revisión por parte de la Dirección de Informática pero como la Entidad es grande y existen necesidades en todo el país, el proceso de actualización es lento y se privilegian las áreas operacionales o las administrativas de mayor relevancia o las que deben manejar los sistemas de información que soportan la actividad misional, esto hace que en CEA hoy se tengan equipos anticuados por su baja capacidad, los que están más actualizados son algunos del personal directivo y administrativo del CEA seguidos de los computadores de las aulas y los de los docentes, como también los del laboratorio 2 de informática, el laboratorio de inglés, el de información aeronáutica y los de electrónica tienen equipos bastante lentos y de varios años de antigüedad.

¿Entre baja, media y alta, cómo calificaría las siguientes limitaciones informáticas que se tienen?

Obsolescencia de computadores: alta; uso de programas distintos a Office: alta; uso de cuentas de correo personal directivo: baja, uso de cuentas de correo personal

administrativo: media; uso de cuentas de correo personal docente: baja; acceso a internet por personal directivo: baja; acceso a Internet por personal administrativo: media; acceso de internet por los docentes: media; acceso a Internet por los estudiantes: alta; acceso a Internet en aulas y laboratorios: alta; acceso a Internet en biblioteca: alta; acceso a portales educativos: alta; acceso a redes inalámbricas: alta; posibilidad de copiar documentos desde la red: media.

### **Apéndice E.**

#### *Políticas del Modelo de Seguridad de la Información*

<b>Nomenclatura</b>	<b>Contenido</b>
PO-01	Acceso a la Información
PO-02	Administración de Cambios
PO-03	Administración de la Seguridad de Información
PO-04	Almacenamiento y respaldo de la Información
PO-05	Comunicaciones Electrónicas
PO-06	Confidencialidad de la Información
PO-07	Contratos, Alianzas o Convenios con terceros
PO-08	Normas, Procedimientos Operativos y Documentación
PO-09	Procesamiento de la Información
PO-10	Propiedad de la Información
PO-11	Responsabilidad de los Funcionarios
PO-12	Seguridad Física
PO-13	Software y Hardware utilizado

### **Apéndice F.**

#### *Normas del Modelo de Seguridad de la Información*

<b>Nomenclatura</b>	<b>Contenido</b>
NO-01	Función de la Seguridad de la Información
NO-02	Herramientas de Seguridad: Operación y Protección
NO-03	Clasificación de la información

NO-04	Propiedad de la información
NO-05	Respaldo de la Información
NO-06	Almacenamiento de la Información
NO-07	Responsabilidad de los Usuarios
NO-08	Prevención, detección y eliminación de Software no Autorizado
NO-09	Prevención, detección y eliminación de virus
NO-10	Generación de Información Oficial
NO-11	Administración de Cuentas
NO-12	Registro de eventos
NO-13	Comandos especiales y Administración de Componentes de Tecnología
NO-14	Administración y configuración de parámetros de seguridad
NO-15	Nombres de Usuarios
NO-16	Usuarios Privilegiados
NO-17	Usuarios Genéricos
NO-18	Supervisor usuarios Bases de Datos
NO-19	Administración de Accesos a Componentes Tecnológicos
NO-20	Claves de Acceso
NO-21	Seguridad Física: Control de Acceso
NO-22	Acceso a áreas de Procesamiento y Almacenamiento de Información
NO-23	Control de Medios
NO-24	Retiro de Componentes de la Plataforma Tecnológica
NO-25	Uso del Correo Electrónico
NO-26	Acceso a Internet
NO-27	Conexiones remotas
NO-28	Separación de ambientes
NO-29	Control de cambios a Sistemas de Información y aplicativos
NO-30	Pruebas a Software
NO-31	Transporte de Objetos
NO-32	Migración de datos
NO-33	Atención de Incidentes de Seguridad de la Información
NO-34	Atención a Emergencias Informáticas
NO-35	Contingencias de la Plataforma Tecnológica
NO-36	Seguridad y Uso adecuado de computadores portátiles
NO-37	Seguridad y Uso adecuado de computadores de escritorio
NO-38	Administración de medios removibles
NO-39	Seguridad y uso de equipos de terceros
NO-40	Software y Hardware utilizado

## **Apéndice G.**

*Roles de los responsables de la seguridad de la información*

<b>Denominación</b>	<b>Atributos</b>
---------------------	------------------

Líder Funcional	Autorizar acceso a la información generada bajo su responsabilidad y soportada por Sistemas de Información, Aplicativos y Servicios Informáticos
Líder Técnico	Definir grupos y tipos de usuarios en cada uno de los Sistemas de Información y aplicativos de acuerdo con las pautas indicadas por el Líder Funcional
Administrador de Seguridad	Coordinar e implementar los niveles y estrategias de seguridad de acuerdo con las pautas del Líder Funcional y el Líder Técnico
Administrador de Base de Datos	Implantar estructuras y diseños de bases de datos en ambientes de producción y vigila funcionamiento
Desarrollador	Implementar programas y módulos de los sistemas, los perfiles y roles de usuarios y los controles
Implantador	Realizar y controlar el transporte de programas a los ambientes de producción
Operador	Realizar las copias de respaldo y aseguramiento de la información
Administrador de Componente Tecnológico	Coordinar e implementar con los líderes funcionales y técnico todos los esquemas de seguridad y la administración de usuarios

---

## Apéndice H.

### Concentrados para análisis de confiabilidad de la encuesta

Año de edación	Género	Años de docente	Años de otros	Instalaciones externas	Busco y recuperos	Soluciones simples	Conozco limitaciones	Conozco capacidad y compatibilidad	Conozco compatibilidad de computadores, sistemas operativos y programas	Elaboró editores documentos utilizando procesadores de textos
5	1	10	20	5	5	4	4	4	4	5
4	1	2	10	1	1	5	5	4	4	5
4	1	10	20	5	5	5	4	5	5	5
3	1	2	15	5	4	5	5	5	5	5
5	1	1	14	2	2	4	3	2	2	5
4	2	24	8	5	3	5	4	4	4	4
4	1	4	0	5	5	5	5	5	5	5
3	1	3	0	5	5	5	3	4	4	5
3	2	5	0	3	5	5	4	4	4	5
5	1	10	7	4	4	4	3	3	3	3
4	1	10	2	1	3	3	3	3	3	5
5	1	6	12	5	5	5	4	4	4	2
5	1	20	20	3	5	4	5	4	4	5
4	1	12	0	1	3	5	5	5	5	5

3	1	2	6	5	5	4	4	4	4
5	1	10	0	5	5	4	2	2	5
5	1	2	1	1	4	3	3	2	5
5	1	6	10	1	5	4	4	3	2
4	1	14	8	5	3	5	5	5	5
5	1	18	0	1	4	3	2	1	5
5	1	1	2	3	3	4	5	5	5
3	1	26	10	5	5	5	5	5	5
5	1	7	2	1	3	4	5	5	5
3	1	7	10	4	4	4	5	5	4
4	2	8	0	3	4	4	3	4	4
3	1	1	20	5	5	5	4	4	5
4	1	7	10	5	5	3	4	3	5
3	1	4	14	5	5	5	5	5	5
4	1	3	10	5	5	5	3	4	5
4	1	5	0	1	5	5	5	5	5
5	1	9	0	3	4	5	5	3	5

Organizo información u otro tipo de organización gráfico	Construyo mapas conceptuales	Elaboro y edito presentaciones multimedia	Incorporo fragmentos de audio	Diseño imágenes programadas como Paint	Elaboro y edito documentos utilizando hojas de cálculo	Diseño y creo tablas dinámicas	Diseño, creo o modifico bases de datos	Diseño y elaboro páginas web	Creo cuentas de correo
5	5	5	4	5	5	4	4	3	5
5	4	2	4	3	5	4	4	1	5
5	1	3	3	2	5	3	2	1	5
3	2	4	3	5	4	2	3	3	5
3	1	3	2	4	4	2	1	1	3
3	3	3	3	3	4	2	3	1	5
5	5	5	5	5	5	4	3	2	5
3	2	5	2	4	4	3	3	2	5
5	5	5	4	4	5	4	2	3	4
4	3	3	3	3	4	3	3	1	4
4	3	4	3	1	3	4	3	1	5
3	2	3	2	3	3	1	2	3	4
5	4	4	4	4	4	4	3	2	5
3	5	5	3	4	4	3	3	3	5
4	5	5	5	4	4	3	4	4	5
4	1	2	1	1	4	2	2	1	5
4	4	3	1	1	2	1	1	1	5
1	1	5	2	3	2	1	1	1	5
5	2	4	4	4	4	4	2	1	5
3	1	4	3	3	3	2	2	1	2
4	3	5	4	4	4	3	2	3	5



5	4	5	5	5	5	2	3	1	5
4	4	5	3	3	4	2	1	1	5
4	4	3	5	4	5	3	3	3	5
4	4	4	4	4	4	3	2	1	4
5	5	5	5	5	5	4	4	4	5
5	4	5	3	3	5	2	3	2	5
5	5	5	5	5	5	3	4	3	5
5	4	5	5	5	5	4	4	2	5
5	4	5	1	5	5	4	2	1	5
5	3	5	4	5	5	3	2	1	5

Utilizo motore s de búsq ue da	Config uro progra mas antivir us	Utilizo bibliot ecas digital es	Identific o program as de código abierto program as con Copy Right	Realiz ó video confer encias con Skipe	Utilizó manuale s de ayuda en línea	Crear y mantene r un Blog	Pertenez co red social Faceboo k, Twitter	Utilizo plataform as de administra ción de cursos	Conozc o caracterí sticas y limitaci ones correo instituci onal
5	3	3	4	4	3	5	4	5	5
5	1	4	1	1	4	1	5	2	5
5	3	1	1	3	4	3	1	1	5
5	4	4	2	2	3	3	5	3	4
4	2	3	1	3	1	1	3	1	2
5	3	3	3	4	3	2	1	2	5
5	5	4	4	4	4	5	5	3	5
5	5	2	3	4	1	3	5	4	5
4	4	3	3	3	2	3	3	5	4
4	3	3	2	1	2	1	4	1	5
5	4	4	4	2	3	3	4	1	5
4	3	3	1	1	1	2	2	2	5
5	5	4	3	4	2	5	5	2	5
5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
5	5	4	4	4	3	5	5	5	4
5	4	2	2	3	1	2	2	1	5
2	3	1	1	1	2	2	1	1	3
1	1	2	1	1	1	3	1	1	4
5	2	4	3	4	4	3	5	1	5
2	1	1	2	1	2	3	1	1	3

5	5	4	4	4	4	4	4	2	5
5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
4	1	3	1	4	2	3	1	1	5
5	4	4	3	3	3	4	5	5	5
4	4	3	3	2	3	3	4	2	5
5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
5	4	3	3	1	2	2	4	2	5
5	5	4	4	4	4	3	5	5	5
5	5	4	4	4	4	2	5	4	5
5	5	4	4	4	1	2	4	2	4
5	5	4	4	3	4	4	5	3	5

Navego la Intranet y el portal de la Aeronáutica Civil	Utilizo ISOLUCION Calidad y el MECI	Uso NORM ATIVIDAD de la intranet normativas Aerocivil	utilizo el SIGEP hojas de vida de funcionarios y contratas	Uso e incentivo el uso de computadores en aula	Utilizo presentaciones multimedia	Comp arto Criterios para búsquedas internet	Promue vo elaboración de trabajos computador	Realizo debates uso de computadores y medios digitales	Realizo comunicaciones a través del correo electrónico
4	4	4	5	4	4	4	5	4	5
4	4	4	5	5	4	4	r	5	5
4	1	3	1	5	4	4	5	5	5
3	1	1	2	4	3	2	4	2	4
2	2	4	4	5	3	3	4	4	4
4	4	4	5	4	3	3	4	3	5
4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
3	2	4	2	5	4	3	3	4	5
3	1	1	4	5	4	4	5	5	5
3	3	3	4	5	4	3	3	2	5
3	3	5	4	5	4	4	5	5	5
4	3	4	2	3	2	2	3	3	4
4	2	5	3	5	3	4	4	5	5
4	4	4	5	5	3	4	5	3	5
3	3	4	2	4	4	4	5	4	5
2	2	4	3	5	4	2	2	2	2
2	2	3	3	5	2	3	3	4	4
4	2	3	5	5	3	3	5	3	5
3	1	1	3	4	4	2	2	2	5
3	3	4	4	5	4	4	5	3	4
4	4	4	4	5	4	3	3	5	5
4	5	4	4	5	4	1	5	1	3

4	4	4	4	4	4	3	4	4	5
3	4	4	4	4	5	4	4	5	5
2	4	3	2	4	3	3	4	2	5
4	1	4	5	5	5	4	5	3	5
5	4	4	5	4	3	2	3	3	5
4	3	4	1	5	4	4	4	5	5
4	4	4	5	5	4	4	4	5	5
3	3	2	5	3	4	2	4	4	5
4	4	4	3	5	4	4	5	5	5

Uso correo institucion al para comunicarme	Participo comunidades virtuales	Utilizo blogs con mis estudiantes y colegas	Gestiono cuentas de correo en dispositivos móviles	Uso el respeto por el otro, en mis comunicaciones	Promuevo el uso del internet basado en principios éticos	Respeto derechos de autor	Implemento normas de salud ocupacional	Reflexiono sobre los riesgos compartir información por internet
5	4	4	3	5	4	4	4	4
5	3	4	1	5	4	4	4	4
5	4	2	5	5	4	2	2	1
4	3	1	4	5	4	3	3	2
4	2	1	2	5	4	5	2	3
5	1	1	2	5	4	3	3	3
5	4	5	5	5	4	4	4	4
4	3	1	5	5	4	3	2	2
5	2	3	4	5	3	3	3	3
4	2	2	3	5	3	4	3	3
5	5	1	5	5	4	4	2	4
4	3	3	3	4	2	3	2	3
5	3	4	5	5	3	4	2	4
5	4	4	5	5	4	4	4	4
4	3	3	5	5	3	3	3	3
3	1	1	2	4	4	4	3	4
3	2	1	4	5	4	4	4	5
5	3	3	3	4	3	4	3	3
5	2	1	4	5	4	5	4	4
4	3	2	3	5	4	5	4	4
5	3	2	5	5	4	5	3	3
4	1	3	2	5	3	4	2	2

5	1	1	3	5	4	4	4	3
5	3	3	5	5	4	3	3	3
4	1	1	4	5	3	3	3	3
5	3	4	5	5	5	3	3	3
5	3	2	3	5	4	4	4	4
5	3	3	5	5	4	4	4	4
5	5	3	5	5	4	2	4	5
5	1	1	5	5	5	4	4	4
5	2	4	3	5	4	3	4	3

**Apéndice I.**  
**Resultado de prueba de confiabilidad Cronbach**

```

APPLY DICTIONARY FROM 'C:\PROGRA~1\IBM\SPSS\STATIS~1\19\lang\es\Predefined Validation
Rules.sav'
/FILEINFO ATTRIBUTES=MERGE
/VARINFO.
VARIABLE ATTRIBUTE VARIABLES=ALL DELETE=$VD.SRuleRef.
RELIABILITY
/VARIABLES=Edad Género DocCEA DocEXT ATUISntalo ATUBusqueda ATUoluciono
ATUConozlim ATUConozcomp ATCproctextos ATCorganizagráf ATCmapasconcep ATCmultimedia
ATCaudio ATCimágenPaint ATCExcell ATCtabladinamica ATCbasesdatos ATCpweb ATINTcrecuenta
ATINTmotobusq ATINTvirus ATINTbibliotdigit ATINTweb20 ATINTvideoconf ATINTmanuales
ATINTblog ATINTredsosial ATINTplatafcurso ATAERlimcorre ATAERNaveport ATAERIsolucion
ATAERNormativas ATAERSigep APusocompclas APutilmultimediaclas APcompcritbusq
APprotrabacomput APrealdebtusocomp ACCorreoelefamiamig ACCorreoinststudcole AComunivirtuales
ACblogsamigestu ACmóviles Aerespetotroit AEintppcioseticos AEderechoautor AESaludocupacion
Aerefleriesginter
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.

```

**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	31	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
	Total	31	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	31	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
	Total	31	100,0

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,812	49

## **Apéndice J. Currículum Vitae**

Carlos Arturo Suarez Robledo

Originario de Bogotá Colombia, Carlos Arturo Suárez Robledo, realizó estudios profesionales en Derecho y Ciencias Políticas en la Universidad Libre de Colombia y de especialización en Proyectos de Desarrollo en la Escuela Superior de Administración Pública. La investigación titulada “Estrategias educativas para el fortalecimiento de las Competencias Digitales en los Instructores del Centro de Estudios Aeronáuticos de la Aeronáutica Civil de Colombia” es la que presenta para aspirar al grado de Maestrea en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje.

La experiencia laboral durante los últimos 21 años ha girado alrededor de la Aviación Civil, como funcionario de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en donde ha desempeñado los cargos de Jefe de División de Supervisión Aeroportuaria, Jefe de División de Estudios de Seguridad, Director de Seguridad, Jefe del Grupo Facultad Aeronáutica del Centro de Estudios Aeronáuticos. Igualmente, participo como gerente del proyecto del BID para el fortalecimiento de la seguridad de la aviación civil en Colombia.

De manera simultánea durante los últimos 20 años ha realizado actividades de instructor de Aviación Civil y desde hace 6 años como docente universitario.