



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Doctorado en Gestión de la Tecnología y la innovación

“La Gestión de las TIC y la Calidad educativa en las Instituciones Oficiales de Educación Media en Cali, Colombia.”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Doctorado en Gestión de la Tecnología e innovación

Presenta:

Walter Moreno Crespo

Dirigida por:

Dr. Enrique González Sosa

Co-Dirigida por:

Dra. Norma Maricela Ramos Salinas

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Septiembre, 2016
México



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación

La Gestión de las TIC y la Calidad educativa en las Instituciones Oficiales de Educación Media en Cali, Colombia

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta:

Walter Moreno Crespo

Dirigido por:

Dr. Enrique González Sosa

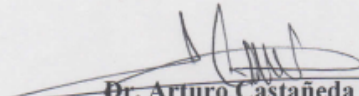
Dr. Enrique González Sosa
Presidente

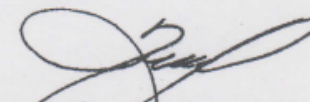
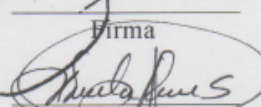
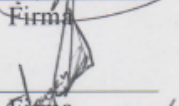
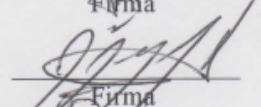
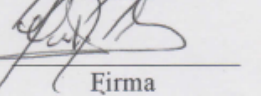
Dra. Norma Maricela Ramos Salinas
Secretario

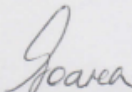
Dra. Josefina Morgan Beltrán
Vocal

Dr. Juan José Méndez Palacios
Suplente

Dra. Graciela Lara Gómez
Suplente


Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad


Firma

Firma

Firma

Firma

Firma


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Septiembre 2016
México

Resumen

El objetivo más importante de la integración de las TIC y la educación es el de mejorar la calidad educativa, ésta integración es percibida como una innovación en las instituciones educativas (IE), en razón a los cambios que ella origina en los procesos educativos y en el comportamiento de sus actores. El problema que enfrenta la sociedad es el de poder determinar qué variables asociadas a la gestión TIC y qué gestión sobre ellas deberían adoptar los organismos educativos para que la integración de la educación y las TIC fuese efectiva, en términos del rendimiento escolar medido a través de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes que terminan la educación media en las IE oficiales de la ciudad de Cali, Colombia, en el periodo 2014 - 2015. Para realizar esta investigación se empleó un análisis empírico, transversal, con un alcance descriptivo, correlacional y explicativo. La gestión de las TIC fue cuantificada a partir de una encuesta que midió la gestión por parte de los docentes en sus respectivas IE oficiales; en tanto que la calidad fue medida por los resultados obtenidos por los estudiantes, que terminaron la educación media de estas IE, en la prueba estandarizada que realizó el estado en el año 2014. Con el análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE de educación media en Cali, Colombia. Con el análisis en la dimensión de la Calidad Educativa se midió la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE sobre la evaluación escolar estandarizada promedio de las IE; y por último como resultado del cruce de las dos dimensiones del análisis se definieron las estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares.

Palabras clave: Estratégicas en Tecnología, gestión de las TIC, calidad educativa, evaluaciones escolares, educación y TIC.

Summary

The most important goal of integration of ICT and education is to improve educational quality, this integration is perceived as an innovation in educational institutions (EI), due to the changes it causes in education and the behavior of its actors. The problem facing society is to be able to determine which variables associated with ICT management and what management over them, educational agencies should take to ensure that the integration of education and ICT was effective, in terms of measured student achievement through standardized school test scores of students completing middle education in official EI of the city of Cali, Colombia, in the period 2014 - 2015. To do this research a cross-sectional, descriptive empirical analysis with a descriptive, correlational and explanatory scope was used. ICT management was quantified from a survey that measured the management by teachers in their respective official IE; while quality was measured by the results obtained by students who completed middle education of these IE in standardized test conducted by the state in 2014. With the analysis on the management dimension of ICT, ICT most representative variables were determined in the management of EI of middle school in Cali, Colombia. With the analysis in the dimension of Educational Quality, the influence of the variables associated with the ICT management of EI on the average EI standardized school evaluation of EI was measured; and finally, as a result of crossing the two dimensions of analysis, strategies that would form proper management of ICT, to help improve the results of school evaluations defined.

Keywords: strategic technology, management of ICT, educational quality, student assessment, education and TIC.

Dedicatoria

A mi familia

Agradecimientos

A mi director de tesis doctoral quien con respeto me dio todo su apoyo y orientación.

A mis profesores, quienes con paciencia me orientaron.

A la universidad Libre, seccional Cali, por su apoyo financiero y la comprensión de los tiempos dedicados.

A los funcionarios de las dependencias de la Educación Colombiana, instituciones educativas oficiales, expertos, profesores y alumnos quienes generosamente contribuyeron al desarrollo de ésta investigación.

A mis compañeros de Doctorado de la 3ª generación por su colaboración y amistad.

Índice

RESUMEN	3
SUMMARY	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
ÍNDICE	7
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.2 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	19
2. CALIDAD DE LA EDUCACIÓN	25
2.1 CALIDAD DE LA EDUCACIÓN Y SU IMPORTANCIA	29
2.2 ENFOQUES DE LA CALIDAD	34
2.3 MEDICIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA	38
3. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	41
3.1 EL CONCEPTO DE LAS TIC	42
3.2 LA INTEGRACIÓN DE LA EDUCACIÓN Y LAS TIC	44
3.3 LA GESTIÓN DE LAS TIC.....	48
4. LA GESTIÓN DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA (IE)	51
4.1 LA GESTIÓN INSTITUCIONAL POR ÁREAS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	53
4.2 LA INTEGRACIÓN Y LA ALINEACIÓN DEL ÁREA DE GESTIÓN TIC EN LAS	
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	56
5. GESTIÓN TIC DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	57
5.1 ESTRUCTURA DE LA GESTIÓN TIC DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA: ÁREAS DE	
GESTIÓN, PROCESOS Y COMPONENTES.....	61
6. GESTIÓN TIC DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	64

6.1	VIGILANCIA DE LAS TIC	66
6.1.1	<i>Monitoreo del desarrollo de las TIC</i>	68
6.2	PLANEACIÓN DE LAS TIC	70
6.3	HABILITACIÓN DE LAS TIC	71
6.3.1	<i>Capacidad de Absorción</i>	72
6.3.1.1	Modelo de Cohen y Levinthal	76
6.3.1.2	Modelo de Rogers	78
6.3.1.3	Modelo de Van den Bosch	80
6.3.1.4	Modelo de Zahra y George	81
6.3.1.5	Modelo de Lane	83
6.3.1.6	Modelo de Todorova y Durisin	84
6.4	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO TIC	87
6.5	IMPLANTACIÓN DE LA INNOVACIÓN	88
6.6	SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO	94
7.	METODOLOGÍA	97
7.1	CARACTERIZACIÓN DEL HECHO SOCIAL A ESTUDIAR	102
7.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	116
7.2.1	<i>Enfoque epistemológico</i>	116
7.2.2	<i>Alcance de la investigación</i>	118
7.2.3	<i>Diseño Investigación</i>	120
7.2.4	<i>Preguntas de investigación</i>	121
7.2.5	<i>Hipótesis de la investigación</i>	121
7.3	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	122
7.3.1	<i>Identificar las variables más importantes de la gestión TIC de las instituciones educativas</i>	122
7.3.1.1	Los Resultados de la Evaluación Escolar y las TIC: Evidencia Empírica	123
7.3.1.2	La identificación de las variables asociadas a las diferentes áreas de gestión de las IE y a la gestión TIC	132
7.3.2	<i>Medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las instituciones educativas sobre las evaluaciones escolares</i>	144
7.3.2.1	Determinación de variables e indicadores	145

7.3.2.2	Modelos de regresión	150
7.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	152
7.4.1	<i>Encuesta y tipo de preguntas</i>	152
7.4.2	<i>Unidad de análisis, población y muestra</i>	154
7.4.3	<i>Procesamiento de los datos</i>	157
7.4.4	<i>Tabulación, confiabilidad y validez</i>	157
7.4.5	<i>Nivel de significancia de datos</i>	159
8.	RESULTADOS ESTADÍSTICOS MULTIVARIADOS Y DE REGRESIÓN	160
8.1	ÍNDICE DESARROLLO TIC	161
8.2	ANÁLISIS FACTORIAL: PLAN DE GESTIÓN DE LAS TIC.....	162
8.3	MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE: LA GESTIÓN DE LAS TIC Y LA CALIDAD EDUCATIVA.....	167
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	172
9.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA GESTIÓN TIC DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	172
9.2	MEDICIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE LAS TIC DE LAS IE SOBRE LAS EVALUACIONES ESCOLARES ESTANDARIZADAS.	175
9.2.1	<i>Índice de Desarrollo de las TIC en las Instituciones Educativas</i>	177
9.3	ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE LAS TIC QUE CONTRIBUYEN A MEJORAR LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN.....	178
9.3.1	<i>Las Estrategias de gestión de las TIC y la capacidad de absorción</i>	179
9.3.2	<i>Estrategias de gestión de las TIC para la función de planeación en una institución educativa</i>	186
9.3.3	<i>Estrategias de gestión de las TIC para la función de habilitación en una institución educativa</i>	186
9.3.4	<i>Estrategias de gestión de las TIC para la función de implantación de la innovación en una institución educativa</i>	188

9.3.5	<i>Estrategias de gestión de las TIC para la función de seguimiento, evaluación y mejoramiento en una institución educativa</i>	189
9.4	CONCLUSIONES.....	189
9.5	RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	191
10.	BIBLIOGRAFÍA Y CITAS	192
10.1	BIBLIOGRAFÍA:	192
10.2	CITAS	211
11.	APÉNDICE 1: ABREVIATURAS Y SIGLAS	213
12.	APÉNDICE 2: CUESTIONARIO APLICADO	216
13.	APÉNDICE 3: NOMENCLATURA VARIABLES	227
14.	APÉNDICE 4: ANÁLISIS FACTORIAL - MÉTODO COMPONENTES PRINCIPALES	231
15.	APÉNDICE 5: REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE	243
16.	APÉNDICE 6: DATOS	248

Índice de tablas

Tabla 1: Integración de la educación y las TIC en la educación básica y media	50
Tabla 2: Procesos y componentes de las áreas de gestión: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad del modelo de gestión de las IE oficiales de la ciudad de Cali.	53
Tabla 3: Estadísticas de población en preescolar, educación básica y media de las instituciones educativas de Colombia y Cali - 2014	106
Tabla 4: Evidencia empírica sobre la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.	129
Tabla 5: Gestión IE por procesos de cada Gestión	133
Tabla 6: Gestión TIC por procesos de cada Gestión.....	136
Tabla 7: Gestión TIC por componentes de los procesos de cada Gestión	138
Tabla 8: Variable PSG11, resultados evaluaciones escolares de educación media.....	146
Tabla 9: Subíndice acceso a las TIC.....	149
Tabla 10: Subíndice utilización de las TIC.....	149
Tabla 11: Subíndice capacidades de las TIC	149
Tabla 12: Encuesta: Criterios de Valoración	154
Tabla 13: Estadístico de fiabilidad	158
Tabla 14: Índice de desarrollo de las TIC	161
Tabla 15: Variable a explicar PSG11	168

Tabla 16: Variables TIC que en mayor medida utilizan las IE para hacer gestión en Cali, Colombia	174
Tabla 17: Gestión de las TIC realizada por las IE de Cali, Colombia, que mayor influencia tiene sobre las evaluaciones escolares estandarizadas.	176
Tabla 18: Planeación de las TIC	186
Tabla 19: Habilitación de las TIC	187
Tabla 20: Implantación de las TIC	188
Tabla 21: Seguimiento, evaluación y mejoramiento gestión TIC.....	189
Tabla 22: Nomenclatura Variables.....	227
Tabla 23: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos.	231
Tabla 24: Varianza total explicada de los factores de la gestión IE procesos.	232
Tabla 25: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión TIC procesos	233
Tabla 26: Varianza total explicada de los factores de los factores de la gestión TIC procesos.....	234
Tabla 27: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión TIC componentes	235
Tabla 28: Varianza total explicada de los factores de la gestión TIC componentes.....	236
Tabla 29: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.	237
Tabla 30: Varianza total explicada de los factores de de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.	238

Tabla 31: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.239

Tabla 32: Varianza total explicada de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.241

Índice de Figuras

Figura 1: Gestión de las Instituciones Educativas	63
Figura 2: Funciones de la Gestión TIC	65
Figura 3: Índice de desarrollo de las TIC: indicadores, valores de referencia y factores de ponderación.....	70
Figura 4: Capacidades Tecnológicas	75
Figura 5: Modelo de capacidad de absorción de Cohen y Levinthal	76
Figura 6: Proceso de decisión del modelo de Rogers.....	79
Figura 7: Modelo de capacidad de absorción de Zahra y George.....	82
Figura 8: Modelo de capacidad de absorción de Teodorova y Durisin	85
Figura 9: Mapa conceptual sobre la estructura del sistema educativo Colombiano	105
Figura 10: Elementos propuestos para integrar un modelo de capacidad de absorción de una IE de Educación Media.....	181

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Una de las mayores preocupaciones de la UNESCO y de diversos organismos multilaterales es la de mejorar la calidad educativa en la educación media, es por esto que la gran mayoría de países occidentales han implementado programas de evaluación escolar y han adoptado la Evaluación Internacional de Alumnos, - PISA (por sus siglas en inglés), a fin de formular planes de mejoramiento de los procesos educativos de la educación básica (primaria y secundaria) y media, con base en los resultados de las evaluaciones estandarizadas de los estudiantes que terminan la educación media.

El concepto de calidad es polisémico e integra diferentes elementos, lo cual ha generado una amplia discusión sobre cuáles son los principales factores que contribuyen a la misma y que serían objeto prioritario de las políticas públicas de educación. Entre estos factores se ha identificado que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es uno de ellos y los más recientes desarrollos y su omnipresencia en todos los aspectos de la vida así lo confirma.

Consecuente con lo anterior, los organismos multilaterales y los gobiernos nacionales recomiendan para mejorar la calidad de la educación, diversas estrategias, entre ellas, la integración de la educación y las TIC, y han invertido en la última década importantes recursos en las TIC aplicadas a la escuela, sin embargo, las evidencias empíricas no son contundentes y la calidad educativa, medida por los resultados de las pruebas estandarizadas no arroja una mejora significativa, al menos en un importante grupo de países latinoamericanos, quienes continúan conformando el grupo de países de más bajos resultados en la prueba PISA.

El problema que enfrenta esta investigación es el de poder determinar qué variables asociadas a la gestión TIC y qué gestión sobre ellas deberían adoptar los organismos educativos para que la integración de la educación y las TIC fuese efectiva,

en términos del rendimiento escolar medido a través de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes que terminan la educación media en las instituciones educativas (IE) oficiales.

El objetivo de esta investigación fue el de conocer de qué manera la gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) contribuye a la calidad educativa, medida a través de los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas que se le practican a los estudiantes una vez finalizan la educación media, en las instituciones oficiales de la ciudad de Cali, Colombia, en el periodo 2014 - 2015.

Consecuente con el anterior objetivo general se definieron como objetivos específicos de la investigación:

- Identificar las variables más significativas de la gestión TIC de las Instituciones Educativas (IE).
- Medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE sobre las evaluaciones escolares estandarizadas.
- Definir las estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar el rendimiento escolar.

Esta investigación es importante porque:

- Los gobiernos se han fijado metas en la incorporación de las TIC a la educación, y sería pertinente determinar, de qué manera y grado la gestión TIC en las IE influyen la calidad educativa.
- Los gobiernos están gastando ingentes sumas de dinero en el proceso de integración de la Educación y las TIC, el cual indudablemente requiere de una asertiva planificación tanto a nivel de la gestión del estado como de las IE.

A continuación, se relacionan algunos motivos que sirvieron de antecedentes al desarrollo de esta investigación.

- Las TIC vienen penetrando los sistemas educativos y a la fecha parece haber consenso institucional en que este movimiento continuara desarrollándose a tasas crecientes, y que ellas finalmente terminarán por impactar de manera positiva la calidad educativa.
- La ley 1341 de 2009, por la cual se organizan las TIC en Colombia, en su artículo 2º, determina que la investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las TIC son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública; en este contexto la Secretaría de Educación Municipal de la ciudad de Cali, y las Instituciones Educativas - IE de Educación Media, vienen trabajando en fortalecer sus modelos de Planeación con el componente tecnológico que facilite la gestión de las TIC en el proceso de integración de la educación y las TIC.
- La política que el gobierno Colombiano viene realizando para integrar la educación y las TIC y que se ha materializado a través de los programas, entre otros: Computadores para educar, Vive digital, y Tit@, cada vez compromete más recursos y constituye un reto para el sector educativo, al hacer cada vez más urgente el traducirla en logros de calidad.

El alcance de la investigación fue descriptivo, correlacional y explicativo. Con el estudio descriptivo se respondieron las preguntas de investigación identificando con el análisis estadístico multivariado aquellos elementos que componen principalmente la gestión de las TIC; con el estudio correlacional, a través del análisis de regresión múltiple, se conoció la relación, la medida y el grado de asociación que existe entre la gestión de las TIC y la calidad educativa, medida a través de las pruebas estandarizadas en un contexto en particular, el de las IE oficiales de educación media en Cali,

Colombia; finalmente con la investigación explicativa se buscó formular propuestas de gestión sobre las variables TIC que incidan sobre el rendimiento escolar.

Las preguntas de investigación, que se respondieron fueron:

- ¿Cuáles son las variables más significativas de la gestión TIC de las IE de la educación media oficial de Cali, Colombia?
- ¿Cuál es la incidencia de la gestión de las TIC de las IE sobre los resultados de los estudiantes de educación media oficial de Cali, Colombia, en las evaluaciones escolares estandarizadas?
- ¿Cuáles son las estrategias que conforman una adecuada gestión de las TIC, de manera que contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares de estado en la educación media oficial de Cali, Colombia?

Y las hipótesis de la investigación que se sometieron a prueba fueron las siguientes:

- Hipótesis 1^a: Las IE de educación media oficial de Cali, Colombia realizan gestión sobre las variables asociadas a las TIC.
- Hipótesis 2^a: La gestión de las TIC que realiza las IE de educación media oficial de Cali, Colombia influye sobre los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes que finalizan la educación media.

Con esta investigación se logró:

- Contribuir al debate de si las TIC son una herramienta más en el proceso de aprendizaje o si realmente su utilización puede mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y evidenciarse a través de una mejora en el rendimiento escolar.

- Medir la influencia de unas variables asociadas a las TIC sobre los resultados de las evaluaciones escolares.
- Formular para las funciones de vigilancia, planeación, habilitación, implantación y evaluación de la gestión TIC, algunas sugerencias y recomendaciones, tanto a nivel macro (institucional: Ministerio, Secretaría educación - políticas), meso (Institución Educativa – organización) y micro (Plan de área y de aula – profesor).

1.2 Estructura de la investigación

La estructura de este trabajo de investigación es la siguiente: presentación de la investigación, el marco teórico, la metodología, los resultados de la investigación y la bibliografía, todo lo cual se encuentra consignado en diez capítulos.

En la introducción se presenta el problema de investigación, su importancia, antecedentes, objetivos, preguntas, hipótesis, metodología y beneficios obtenidos por el desarrollo de la investigación.

El marco teórico se aborda en los capítulos 2 al 6 desde dos dimensiones, la de la Calidad Educativa y la de la Gestión de las TIC. El desarrollo de los conceptos de calidad educativa y TIC se realiza en los capítulos 2 y 3; el tratamiento de la gestión de una IE y de la gestión TIC en particular se trata en los capítulos 4 y 5, en éste último se formula la propuesta de aplicación al ámbito de la educación del modelo de gestión tecnológica del Modelo Nacional de Tecnología de México; luego, en el capítulo 6, utilizando las funciones y los procesos del anterior modelo se formula para cada una de las funciones de la gestión TIC de una IE, las posibles estrategias de gestión en las diferentes instancias del sector educativo, macro, meso y micro.

En el capítulo 2 se aborda el problema de la calidad de la educación, desde su carácter objetivo actual referido a la evaluación externa y a la acreditación; se relacionan los conceptos de los organismos multilaterales, así como aquellas

dimensiones de la calidad que son más frecuentes en el ámbito latinoamericano; En particular se define el concepto de calidad de la educación como excelencia, actualmente predominante en latinoamérica, cuyo indicador por excelencia más utilizado y ponderado en el mundo occidental lo constituyen las evaluaciones escolares estandarizadas que el propio estado u organismos multilaterales realizan.

En el capítulo 3 se presenta la doble orientación de las TIC, de herramienta y signo, de lo físico y psicológico en un mismo instrumento de mediación en el proceso de aprendizaje, con esta visión de las TIC se relacionan los diferentes grupos de estudio en que se han desarrollado las investigaciones de la integración de la educación y de las TIC, y se enumeran aquellos aspectos que deberían tenerse en cuenta en esta integración para estudiar la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares.

En el capítulo 4 se presenta el modelo de gestión institucional que se utiliza en las IE oficiales de educación media en Colombia, relacionado en la Guía para el mejoramiento institucional, MEN (2008), en ella se da cuenta de las áreas de gestión institucional que inciden sobre la formación con calidad en el ámbito educativo, subrayando la inexistencia del área de gestión de las TIC, razón por la cual se procede a identificar para cada proceso de las diferentes áreas de gestión existentes los componentes susceptibles de integrar las TIC.

En el capítulo 5 se formuló la definición de gestión de las TIC en las IE y se proyectó la elaboración de la estructura de la gestión TIC de una IE, en ella se integró a las áreas de gestión institucional existentes: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad, una nueva, la de Gestión de las TIC.

En el capítulo 6 se definen las funciones de la gestión TIC de una IE: vigilar, planear, habilitar, proteger, implantar y evaluar. En la función vigilancia de las TIC, se caracteriza el proceso de absorción tecnológica y se construye un índice de desarrollo de las TIC (IDT) en las IE. En la función de habilitación de las TIC, la cual está directamente relacionado con las capacidades dinámicas de difusión y absorción de la

tecnología, se enfatiza en la capacidad de absorción y se presentan diversos modelos los cuales se utilizaron en la definición tanto de las variables asociadas a las TIC como de las estrategias de gestión de las TIC a nivel macro, meso y micro. Finalmente se presentan las funciones de gestión de las TIC de una IE relacionadas con la planeación de las TIC, la protección del patrimonio TIC, con la implantación de la innovación, y con el seguimiento, evaluación y mejoramiento.

La metodología se presenta en el capítulo 7, allí se relaciona: la metodología empleada para el logro del objetivo general y consecuentemente los tres objetivos específicos de esta investigación; el hecho social que sirve de contexto a la investigación, y que hace referencia al sector educativo en Colombia y en la ciudad de Cali, Colombia, en donde se realizó la investigación; los métodos de investigación cuantitativos utilizados para identificar las variables más importantes de la gestión TIC de las instituciones educativas, y para medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las instituciones educativas sobre las evaluaciones escolares; por último, se anexa la encuesta realizada, se presenta la unidad de análisis, la población, muestra y el procesamiento estadístico de los datos.

La metodología para alcanzar el objetivo general y consecuentemente los tres objetivos específicos de esta investigación empleó en el análisis dos dimensiones: la de la Gestión de las TIC y la de la Calidad Educativa. Con el análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE de educación media en Cali, Colombia. Con el análisis en la dimensión de la Calidad Educativa se midió la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE sobre la evaluación escolar estandarizada promedio de las IE; y por último como resultado del cruce de las dos dimensiones del análisis se definieron las estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares.

Para verificar la hipótesis 1^a, y lograr así el objetivo específico 1^o, se desarrollo el análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC y se realizó el siguiente procedimiento:

- Se identificaron las variables más significativas de la gestión TIC de las Instituciones Educativas de la educación media oficial, para ello se utilizaron los procesos y componentes del modelo por áreas de gestión, académica, directiva, administrativa y financiera y comunidad de una IE que utiliza el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia.
- Se identificaron, de acuerdo a la literatura, algunas variables significativas en la gestión TIC, para ello se realizó una revisión de la literatura de algunos modelos cuantitativos empleados para medir la influencia de las TIC en las evaluaciones escolares de los estudiantes. Y se tuvieron en cuenta aquellas variables que en los modelos de capacidades dinámicas de absorción han sido identificadas como claves para el proceso de transferencia tecnológica.
- Con base en los dos procedimientos anteriores, se procedió a definir aquellas posibles acciones sobre las variables asociadas a las TIC que realizan las IE, las cuales se formularon y se sometieron a una encuesta a docentes y directivos docentes quienes determinaron si realizan estas acciones de gestión en sus IE y en qué grado de acuerdo a una escala de Likert.
- Finalmente, con los resultados obtenidos se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE de Cali, para su identificación se aplicó un análisis factorial de componentes principales.

Para verificar la hipótesis 2^a, y lograr así el objetivo específico 2^o, se desarrolló el análisis en la dimensión de la Calidad Educativa y se adelantó el siguiente procedimiento:

- Se determinaron las variables dependiente o a explicar y las variables independientes o explicativas que constituirán los modelos de regresión. Se definió la variable dependiente o a explicar cómo el promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de las IE de educación media de Cali, Colombia, obtenido promediando aritméticamente los resultados alcanzados por los estudiantes de cada IE en matemáticas, ciencias y lenguaje, en las evaluaciones estandarizadas que practican las autoridades educativas colombianas al final de la educación media. Las variables independientes o explicativas fueron las variables asociadas a la gestión TIC identificadas en desarrollo del análisis de la dimensión Gestión de las TIC y el índice de medición del grado de desarrollo de las TIC.
- Se midió la influencia de las variables explicativas, aquellas asociadas a la gestión de las TIC de las IE y las que miden el grado de desarrollo de las TIC, sobre las evaluaciones escolares estandarizadas promedio de las IE, para ello se emplearon varios modelos de regresión lineal múltiple buscando determinar la influencia de las variables asociadas a la gestión TIC sobre la variable a explicar.

Para lograr el objetivo específico 3º, se cruzaron los resultados obtenidos en desarrollo de los análisis en la dimensión de la Calidad Educativa y del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC y se adelantó el siguiente procedimiento:

- De la dimensión de Calidad Educativa se utilizaron aquellas variables TIC que incidieron en mayor medida sobre los resultados de las evaluaciones escolares, las variables asociadas a las TIC así contextualizadas fueron objeto de la formulación estratégica.
- De la dimensión de la Gestión TIC se utilizó el modelo por áreas de gestión de una IE que utiliza el MEN de Colombia, las funciones de vigilancia, planeación, habilitación e implantación del Modelo de Gestión de la

Tecnología de México, y los modelos de capacidades dinámicas de difusión y absorción de tecnología, para agrupar por áreas y funciones las estrategias macro, meso y micro resultantes.

En el capítulo 8 se presentan los resultados estadísticos obtenidos de aplicar el análisis multivariado y de regresión lineal múltiple a los datos de gestión de las IE que en los últimos tres años, desde 2012, fecha de inicio de la cohorte en ejecución del Programa Computadores para Educar, disponían de equipamiento de sistemas, software TIC, conectividad y sus docentes habían recibido alguna capacitación en manejo de herramientas TIC.

En desarrollo del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC, se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE, empleando el análisis multivariado: análisis factorial de componentes principales.

En desarrollo del análisis en la dimensión de la Calidad Educativa se midió la influencia, a través del análisis de regresión lineal múltiple, sobre la variable a explicar, promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes de educación media de cada IE, prueba saber grado 11, PSG11, de las variables explicativas, las variables asociadas a la gestión TIC de las IE de educación media oficial en Cali, Colombia, a saber: las variables vinculadas a la gestión de una IE; las variables asociadas a las TIC, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: Académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad; las variables que constituyen los factores extraídos del análisis de componentes principales realizado sobre las anteriores variables; y el índice de desarrollo de las TIC y sus correspondientes subíndices de acceso, utilización y capacidades.

En el capítulo 9 se presenta la comprobación de las hipótesis de la investigación, y con base en ellas se da respuesta a las preguntas de investigación; una vez hecho esto se relacionan las estrategias de gestión de las TIC que contribuyen a mejorar la calidad de la educación. Estas se presentan desagregadas por las funciones de

la gestión tecnológica de planear, habilitar, implantar, y evaluar y mejorar. Y como resultado de la interacción de dos elementos: del desarrollo de las capacidades de difusión y absorción de las TIC, y del fortalecimiento de las variables TIC que el estudio empírico determinó como las más representativas en su influencia sobre las evaluaciones escolares. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones en este campo.

En el capítulo 10, se presenta la bibliografía y las citas. Y en los Apéndices del 1 al 6, se presentan respectivamente: las abreviaturas y las siglas; la encuesta aplicada; la nomenclatura de las variables; los resultados del análisis factorial, método componentes principales; los resultados del análisis de regresión lineal múltiple y finalmente la matriz de datos.

2. CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

En este capítulo se aborda el problema de la calidad de la educación, se subraya su carácter objetivo actualmente referido a la evaluación externa y a la acreditación, e igualmente se presenta desde su concepción ideológica y política. Se relacionan los conceptos de los organismos multilaterales, así como aquellas dimensiones de la calidad que son más frecuentes en el ámbito latinoamericano, la calidad como: excelencia, respuesta a los requerimientos del medio, formación en valores y competencias ciudadanas, desarrollo de competencias laborales. En particular se define el concepto de calidad de la educación como excelencia, el predominante actualmente en latinoamérica, determinado, entre otras, por el componente de eficacia, cuyo indicador por excelencia más utilizado y ponderado en el mundo occidental lo constituyen las evaluaciones escolares estandarizadas que el propio estado u organismos multilaterales realizan siendo las Pruebas PISA de la OCDE, un referente internacional.

En materia de educación, las reuniones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en inglés UNESCO

(1990), (1991) y (2015) en Jomtien, Quito e Incheon respectivamente, ayudaron a acotar y enmarcar el problema actual: cómo dar mejor educación a toda la población. En este dilema se expresa la dualidad del problema: por un lado, ¿cómo dar mejor educación? y por el otro, ¿cómo hacerlo para todos?

Las dimensiones de este problema hacen referencia: a la calidad, ¿qué es mejor educación?, o, ¿cómo se define educación de calidad?; a la cobertura; y a la gestión; aspectos en donde el logro de los resultados, la eficacia, predomina sobre la eficiencia, en donde no importa tanto los recursos sino si se logran los indicadores de cobertura y de calidad. En los países emergentes de América Latina, con excepción de grupos focalizados en el espacio, los indicadores de cobertura para la educación secundaria y media se acercan a los de los países desarrollados, por lo que el acento de las políticas públicas, al menos en Colombia en los últimos tres años ha sido puesto en el logro de resultados de calidad.

El concepto de calidad en el ámbito educativo proviene de la teoría de la administración de empresas, Total Quality Management (TQM), Meyer Jr. (1999), con él se buscaba mayor eficacia, eficiencia y competitividad de los productos o servicios, vinculando estos últimos a un concepto de calidad. Este enfoque de gestión de la calidad tomado de las empresas transitó al sector educativo a través del denominado producto educativo, “el cual suele ser representado por la suma de los conocimientos adquiridos por un estudiante, un material instruccional, un egresado universitario o una nueva carrera, entre muchos otros”. (Bondarenko Pisemskaya, 2007, p. 615).

Por la naturaleza intangible del producto educativo, el concepto de “calidad reordena todo el proceso educativo y toda la práctica pedagógica; se convierte en una estrategia que controla todos los hilos y las fuerzas que se encuentran en juego, y se termina aceptando como un propósito incuestionable...” Martínez Boom (2004, p. 331).

El carácter objetivo del concepto de calidad lo otorga los estándares de calidad, patrones necesarios para comparar en el proceso de control, la proximidad a ellos

determina lo que está bien y lo que no es aceptable, “Los estándares de calidad permiten que las organizaciones funcionen para garantizar que el producto o servicio que se envía al mercado es de alta calidad”, Montaudon (2010, p. 54). Estos estándares de calidad nos remiten a los estándares curriculares, objeto de evaluación en el proceso educativo, a través de las evaluaciones estandarizadas a los estudiantes.

La calidad no puede considerarse actualmente si no es refiriéndola a la evaluación externa y a la acreditación, Más aún cuando ésta última se considera necesaria y beneficiosa a la gestión de las IE, tal como se deduce de la Guía Técnica Colombiana GTC-200, la cual tiene como objetivo establecer directrices que guíen a los establecimientos que prestan servicios de educación formal en los niveles de preescolar, básica, media, en cuanto a la implementación de un sistema de gestión de la calidad eficaz que cumpla los requisitos de la norma ISO 9001:2000. Sin embargo, como la acreditación es voluntaria para las IE de educación media colombianas, y la gran mayoría de IE de ellas no están acreditadas, esto deja la certificación de la calidad en manos de los resultados de la pruebas externas estandarizadas.

A continuación se relacionan aquellas dimensiones de la calidad que son más frecuentes en el ámbito latinoamericano y con el concepto de evaluación, utilizando para ello la taxonomía de Águila (2005), existen diversos conceptos de calidad basados en distintos aspectos, pero la gran mayoría de ellos mantienen como elemento común su carácter social e históricamente situado:

–El concepto de calidad como excelencia, el predominante actualmente en el continente, bajo esta concepción la calidad es entendida como eficacia: una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que se supone deben aprender, aquello que está establecido en los estándares curriculares, al cabo de determinados ciclos o niveles. Y complementariamente, es entendida como aquella cuyos estándares curriculares, traducen los fines de la educación determinados por la sociedad, y

corresponden a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona y para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad: el político, el económico, el social y el cultural.

Esta dimensión del concepto emplea como indicador de calidad en la educación los resultados académicos, equivalentes a poseer por ejemplo el mayor número de estudiantes que hayan alcanzado unos estándares nacionales e internacionales, este concepto ha venido ganando fuerza en los países como los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (OCDE), en donde los indicadores de cobertura han sido alcanzados.

–El concepto de calidad como respuesta a los requerimientos del medio, basado en definiciones en donde se prioriza la pertinencia, entendida esta como una educación que no solo responda a las necesidades y expectativas del usuario, sino también a las necesidades y expectativas de los entornos, sean estos sociales, productivos o familiares, De acuerdo al Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) de Colombia 2006 – 2016, PNDE (2006), una educación pertinente es aquella que está en condiciones de: aportar a la transformación y desarrollo de las comunidades locales y nacionales; preparar para la inserción en el mundo del trabajo en la medida en que se articula con el sector productivo; y aportar a la construcción de un mundo más justo, más equitativo y comprometido con el ambiente. Esta visión ha recibido críticas asociadas al riesgo de reducir las metas educativas a solo los intereses locales o de un grupo de interés.

–El concepto de la calidad basado en la formación en valores y competencias ciudadanas que privilegia los propósitos del estado y soslaya las competencias cognitivas. Este énfasis es resultante de programas de competencias ciudadanas que se vuelven eje central en economías con problemas de conflictos internos casi endémicos o en sociedades que enfrentan el postconflicto.

–El concepto de calidad basado fundamentalmente en el desarrollo de las competencias laborales, en respuesta a las necesidades de competitividad y productividad del sector empresarial.

2.1 Calidad de la educación y su importancia

El concepto de calidad de la educación como excelencia, el predominante actualmente en latinoamérica, viene fundamentalmente determinada, entre otras, por un componente, el de la eficacia. García (1982) define la calidad educativa como "...el modo de ser de la educación que reúne las condiciones de integridad, coherencia y eficacia. En otras palabras, una educación tiene calidad en la medida en que es completa, coherente y eficaz". (p. 3)

La eficacia, de acuerdo a García (1982), hace relación a la necesidad que todos los componentes cumplan adecuadamente su función. La eficacia es, entonces, una relación entre objetivos que han de ser alcanzados, los medios de que se dispone (recursos humanos, materiales y tecnológicos) y la organización y métodos utilizados en la actividad misma de educar y los resultados. La eficacia de la educación viene, entonces, a establecer un puente entre la calidad y los resultados, que son las metas finales a alcanzar.

López (2000), señala que la gestión de la calidad en los centros educativos ha de ser integral, abarcando las personas, los recursos, los procesos y los resultados; los centros educativos de calidad han de caracterizarse por la importancia que conceden a los resultados educativos. La escuela de calidad ha de ser, por tanto, una escuela eficaz, lo cual hace referencia tanto a la formulación de los objetivos como a la evaluación de su grado de consecución.

La calidad en la educación es un concepto multidimensional, que depende de la óptica con que se haga la revisión conceptual: la del estudiante – padre de familia en el caso de la educación media, la de la institución educativa, o la de las autoridades

académicas Secretaría de Educación municipal, Ministerio de Educación Nacional y organismos multilaterales del sector educativo.

Para los estudiantes y padres de familia, uno de los factores más importantes para tener la certeza de que reciben educación de calidad es la capacidad de que la enseñanza recibida les permita desarrollarse como personas, sin embargo, este propósito es sustituido por la percepción de la sociedad y las empresas, la cual se fundamenta en la mayoría de las veces en la capacidad de desempeñarse adecuadamente en el mercado laboral, en la adquisición de competencias laborales; en éste caso, el indicador tomado para medirlas es el resultado de las evaluaciones escolares de los estudiantes, y con base en esos resultados los usuarios del sistema educativo concretan su percepción al escoger el producto, su proveedor y lo que ellos necesitan del producto y del proveedor. Clemenza, Ferrer y Pelekais (2005).

La calidad vista desde la propia institución educativa, consiste en el proceso mediante el cual ella misma construye sus parámetros de calidad, con el propósito de satisfacer su acuerdo pedagógico – didáctico establecido con la comunidad educativa en el Proyecto Educativo Institucional, “es preciso que cada institución educativa determine los criterios de calidad que desea impulsar, criterios definidos colegiadamente entre los miembros de la comunidad educativa”. (González, 2002, p. 36); sin embargo esta definición de calidad debe restringirse a los marcos normativos del sector y de los órganos reguladores del Estado, que controlan la existencia de unos postulados de calidad y quienes verifican el cumplimiento de los estándares curriculares preestablecidos, a través de un indicador homogéneo, susceptible de comparación entre las diferentes IE y entre diferentes países, y este indicador es los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

Para el Estado, su preocupación central es desarrollar en los educandos competencias ciudadanas y contribuir a la elevación de la productividad total de la economía, y en este propósito la calidad desde la óptica de las autoridades académicas,

se encuentra alineada con el sistema de aseguramiento de calidad, que es el procedimiento mediante el cual, los conceptos de calidad, competencias y pertinencia se llevan a la práctica en el campo educativo de manera complementaria, con el fin de hacer sujetos competentes social y laboralmente.

Este trasplante de la calidad de lo empresarial a lo educativo se extiende a los procesos de enseñanza – aprendizaje y evaluación y por ello, “la gestión de la calidad en las instituciones educativas muchas veces se asume de una forma reduccionista, como eficacia, eficiencia y pertinencia con las condiciones de producción” según afirma (Tobón, Sánchez, Carretero, y García, 2006, p. 61). Y el indicador por excelencia más utilizado y ponderado lo constituyen las evaluaciones escolares estandarizadas que el propio estado u organismos multilaterales realizan en las evaluaciones nacionales estandarizadas y recientemente en las Pruebas PISA de la OCDE.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia para 2011, dentro de su Proyecto Educación de Calidad: el camino para la prosperidad, define así la educación de calidad

Una educación de calidad es aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país... (MEN, 2011, p.8)

La calidad en la educación ha sido promovida directamente desde organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE, la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (OEI), a través de diferentes medios de divulgación, y han buscado la adopción por parte de los países miembros a través de políticas públicas sobre la materia.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la UNESCO (1990) en su Declaración mundial sobre Educación para Todos, en Jomtien, como en el Marco de Acción de Dakar, UNESCO (2000), en Senegal, desarrollaron un concepto de calidad educativa, el cual fue ampliamente abordado en la 47ª reunión de la Conferencia

Internacional de Educación, realizada por la UNESCO en Ginebra 2004, que estuvo dedicada al tema: Una Educación de Calidad para todos los Jóvenes: desafíos, tendencias y prioridades,

La calidad de la educación se hace realidad en los aprendizajes cualitativamente relevantes. La calidad no está tanto en lo que se enseña sino en lo que se aprende, por lo que en la práctica dicha calidad está cada vez más centrada en el propio sujeto educativo. (pp.9 -10)

La UNESCO afirma que la calidad constituye el centro de la educación, para responder a las necesidades y demandas educativas del ser humano, así como a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y de la globalización.

Para la UNESCO, el concepto de calidad establece que una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que se supone deben aprender y que está establecido en los planes y programas curriculares al cabo de determinados ciclos o niveles, mediante la implementación de un sistema que brinde procesos y medios de calidad al estudiante en el desarrollo de su experiencia educativa, y que lo que éste aprenda sea relevante en términos individuales y sociales.

De acuerdo a la UNESCO (2005a), dos principios caracterizan la mayor parte de intentos de definición de lo que es una educación de calidad:

- El desarrollo cognitivo del educando es el objetivo más importante de todo sistema educativo, y por tanto, su éxito en este ámbito constituye un indicador de la calidad que ha recibido.
- El desarrollo de competencias para la vida, en particular aquellas relacionadas con las competencias ciudadanas, el desarrollo afectivo y creativo del educando y la pertinencia de lo enseñado a su vida cotidiana.

La calidad posee múltiples dimensiones, visiones e interpretaciones, y el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) No. 4 de las Naciones Unidas cual es el de “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades

de aprendizaje durante toda la vida para todos”, es una clara muestra de ello. Este ODS, fue ratificado en el Foro Mundial sobre la Educación (2015) realizado en Incheon, República de Corea, en esta declaración se busca entre otras cosas, comprometer a los organismos multilaterales y a los gobiernos en promover oportunidades de aprendizaje de calidad a lo largo de la vida para todos, y para ello hacen referencia a los siguientes aspectos asociados a la calidad: prestar la debida atención a la garantía de la calidad; velar por que todos los jóvenes y adultos, alcancen niveles de excelencia en alfabetización funcional y aritmética que sean pertinentes y reconocidos y adquieran competencias para la vida; aprovechar las TIC para reforzar los sistemas educativos, la difusión de conocimientos, el acceso a la información, el aprendizaje efectivo y de calidad, y una prestación más eficaz de servicios; desarrollar sistemas de educación más inclusivos, que ofrezcan mejores respuestas y que tengan una mayor capacidad de adaptación para satisfacer las necesidades de los niños, jóvenes y adultos.

Por otra parte, la OCDE (1995) define la educación de calidad como aquella que: Asegura a todos los jóvenes la adquisición de los conocimientos, capacidades destrezas y actitudes necesarias para equiparles para la vida adulta.

En el contexto de trabajo del Proyecto Regional de Educación para América Latina y El Caribe (PRELAC), UNESCO (2007), y de la Oficina Regional para América Latina y El Caribe (OREALC), UNESCO Santiago, UNESCO (2008), se desarrolló el documento Educación de Calidad para Todos: un asunto de derechos humanos. En él se establece que el derecho a la educación se ejerce en la medida en que las personas, más allá de tener acceso a la escuela, puedan desarrollarse plenamente y continuar aprendiendo. Esto significa que la educación ha de ser de calidad, para todas las personas y a lo largo de la vida.

El carácter polisémico y multidimensional de la calidad de la educación es ilustrado en el informe de la UNESCO (2005b), en él se relacionan diferentes conceptos desde el paradigma humanista, el paradigma conductista y el paradigma crítico. Plantea

que cada aproximación llevará a observar indicadores distintos para determinar si la calidad está presente en el sistema y en qué niveles.

La importancia que se le ha otorgado por los organismos multilaterales y por los países miembros a la calidad de la educación, ha hecho que ésta se convierta en un principio rector de las políticas tanto públicas como institucionales, en materia de educación.

2.2 Enfoques de la calidad

La educación como sistema complejo, según Libreros (2002) lo componen diversos subsistemas de fuerzas complementarias y suplementarias, integradoras y contrapuestas, la unidad o totalidad es la síntesis de múltiples determinaciones en las diferentes estructuras que la componen y, la acción combinada de las mismas determina su equilibrio y su transformación. La transformación de la educación puede ser vista desde el cambio de las estructuras que la integran. Estas estructuras encuentran su dinámica y su organización alrededor de unos ejes vertebradores, los cuales corresponden a su contenido (estructura curricular, planes de estudio, modelos pedagógicos), organización (del sector, de las instituciones), oferta de formación (académica, programas, asignaturas, proyectos pedagógicos, competencias), comunidad educativa y entorno (estudiantes, docentes, padres de familia, egresados), relaciones con los otros sistemas (económicos, políticos, sociales y tecnológicos).

Cuando hay congruencia o consistencia entre estos ejes fundamentales (internos o propios al concepto de la educación) y los ejes de relación con los otros sistemas (ideológicos, económicos, pedagógicos, tecnológicos, etc.), no se percibe inconsistencia y, por ende, no se cuestiona la calidad de la educación. Martínez (2004).

En realidad, lo que pasa es que hay consistencia entre el proyecto económico, político y social general vigente en la sociedad, y el proyecto educativo que opera. Es este ajuste, lo que define la existencia de calidad.

La existencia de la calidad se percibe -se mide- a través de hechos que la sociedad define como manifestación política, económica y socialmente deseable, tanto en las representaciones sociales como en el discurso académico, sobre los resultados de la aplicación de los principios vertebradores del sistema de educación; en la actualidad, los resultados de las evaluaciones estandarizadas sobre unas competencias previamente establecidas y definidas en los estándares curriculares, definen la existencia de calidad en la educación que proporciona una institución educativa o un país.

De acuerdo a Riveros y Fernández (2010),

[..] subyacen aquí, dos sentidos de calidad diferentes que, sin embargo, se manejan conjunta e indistintamente. El primero es el de la calidad como satisfacción de los clientes, un concepto que resalta la importancia del marketing, de la publicidad, de que lo importante es que el cliente se sienta satisfecho con el producto que recibe. Aquí una escuela de calidad es la que satisface a sus consumidores. El segundo sentido es la calidad como rendimiento académico, que se mide desde los resultados o nivel de conocimientos. Es justamente este concepto de calidad, de índole supuestamente objetiva, el que sirve, como antes se dijo, para establecer un “ranking” de los centros educativos. (p. 6)

Sin embargo, una mirada de cerca a la organización de las estructuras de la educación y sus aspectos fenoménicos concretos revela que estos no han cambiado sustancialmente en el tiempo. La escuela hoy es prácticamente la misma escuela del siglo pasado y antepasado. Solo hay un aspecto que ha tenido un desarrollo vertiginoso en la última parte del siglo XX y comienzos del XXI y es la inserción de las TIC en todos los aspectos de la vida humana, allí incluida la educación, al punto que han dado forma a lo que se denomina Sociedad del Conocimiento o Sociedad de la Información.

De acuerdo a Martínez (2004). Los ejes vertebradores fundamentales para la definición de la calidad de la educación se agrupan en dos grandes dimensiones: la primera agrupa los requerimientos económicos, políticos, sociales y culturales que la sociedad le requiere al sistema educativo y que normalmente se expresan como fines y objetivos de la educación; y la segunda aglutina los resultados en estos campos que se

obtienen de la puesta en ejecución del proyecto educativo, y que desde el punto de vista fenomenológico, hace referencia a lo que se percibe materialmente y se llama sistema educativo. Por su parte, de acuerdo a Riveros y Fernández (2010),

[..] al hablar de calidad, se puede rastrear una distinción en el plano de los fines (para qué y para quién) y en el plano de los procesos y medios (cómo y con qué). En el plano de los fines educativos, se sitúan dos enfoques: calidad y equidad versus calidad y eficiencia. En el plano de los procesos, se ha visto, se puede centrar la calidad en los medios o en los resultados. Sobre estas cuatro variables, a lo largo de la historia, ha girado el concepto de calidad. (p. 4)

Para explicar qué es la calidad de la educación se deben contrastar y acordar de una parte las definiciones exógenas al propio sistema educativo, que expresan los requerimientos concretos que la sociedad le hace al mismo, y de otra, las propias definiciones, que en su dinámica construye el propio sistema, en torno al rol de la educación en lo económico, político, social y cultural.

En este contexto, el concepto de calidad de la educación no es una noción neutra, sino un concepto ideológico y político, Aguerrondo (1993), que reviste las siguientes características:

- i. Complejo e integral: El concepto de calidad es multidimensional, permite ser aplicado al todo o a las partes que integran el sistema educativo. De forma que se puede hacer referencia a la calidad del todo (sistema, sector, estructuras, instituciones), de los procesos (enseñanza, aprendizaje, evaluación) o las partes (docente, estudiantes, infraestructura, etc.)
- ii. Dialéctico e histórico: El concepto de calidad es el resultado de las relaciones sociales que se tejen al interior de una sociedad y varía de acuerdo a las condiciones de espacio, tiempo y cultura, de ahí que su pertinencia sea específica.
- iii. Objetivo /Meta: El concepto de calidad es en sí mismo una aspiración social, una meta que se fija la sociedad y que lo convierte en el propósito y

orientador de las acciones, ajustes y reformas de las estructuras que componen el sistema educativo.

- iv. Indicador de eficacia y eficiencia: El concepto de calidad lleva implícito la definición de los indicadores de eficacia (resultados) y eficiencia (recursos) del todo y de las partes del sistema educativo, y permite la instrumentalización de la gestión de la calidad, al servir de medida de seguimiento, control y retroalimentación de las acciones que se realizan en procura de brindar los dos aspectos del objetivo: el sustantivo (educación de calidad) y el instrumental (a toda la población).

Las definiciones correspondientes a los diferentes ejes vertebradores del sistema educativo surgen a partir de demandas y requerimientos que la sociedad hace a la educación, estas demandas no son generales sino específicas y surgen de las interrelaciones del sistema educativo con otros sistemas, se dice que un sistema educativo es de calidad, si se cumplen las demandas que hace la sociedad al sistema educativo. De estos ejes, los orientadores son los políticos, cuando estos están definidos, le establecen un marco de significación a los ejes económicos, sociales y culturales.

Las definiciones políticas-ideológicas son las que le dan significación social al sistema educativo como un todo, y prácticamente determinan el modelo de organización del sistema educativo, el tipo de institución educativa y la propuesta de enseñanza materializada en los lineamientos y estándares curriculares.

El sistema político compromete al sistema educativo en la reproducción y transmisión de valores y comportamientos que hagan posible el funcionamiento de un sistema político democrático en la sociedad y el desarrollo de competencias ciudadanas y cívicas, para garantizar esto la escuela se organiza con un gobierno escolar democrático y participativo.

El sistema económico hace demandas al sistema educativo en la formación de los estudiantes por competencias laborales, en los ámbitos de la comunicación, trabajo

en equipo, y en general para la adaptación al proceso productivo. Para lograr esto el sistema educativo forma por competencias e incluso llega a desarrollar en la educación media modalidades educativas a nivel técnico.

Paralelamente el sistema económico demanda a la educación el aporte científico para el crecimiento económico, esto se realiza a través de la definición epistemológica del conocimiento, de la puesta en práctica de sus métodos de investigación y del énfasis en las áreas de conocimiento de las matemáticas y de las ciencias naturales.

A nivel social, se espera que la educación sea el motor principal de la movilidad social y que cumpla con la responsabilidad por la generación y distribución del conocimiento.

El sistema cultural demanda al sistema educativo, la reproducción de la sociedad en la cual está funcionando, la misma escala de principios y valores que mantienen integrado el tejido social e institucional.

2.3 Medición de la calidad educativa

La UNESCO, a través de la Oficina Internacional de la Educación (OIE) en su tesoro define la calidad de la educación como: “Nivel alcanzado en la realización de los objetivos educativos”. Esto supone la existencia de niveles en el logro de la calidad educativa, lo que nos remite a la medición o valoración de la calidad para determinar dichos niveles.

“Mejorar la calidad de la enseñanza exige, o más bien incluye, conseguir que todos los alumnos alcancen mejores resultados en sus aprendizajes...”. (OEI, 2010, p. 119). “Existe un amplio consenso en todos los países de la región sobre la importancia estratégica de la evaluación para la mejora de la calidad de la enseñanza...”. (OEI, 2010, p. 120)

Cuando se pretende medir el concepto de calidad en la educación, generalmente en los diversos indicadores que se construyen, siempre está presente el componente que hace referencia a los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas a nivel nacional o internacional. Los resultados de estas evaluaciones constituyen un sistema de indicadores que permiten hacer un seguimiento de los elementos que contribuyen a la calidad del sistema educativo de una IE, de un país, y son de una gran ayuda para orientar las políticas educativas.

En general los sistemas de medición que hoy día se aplican a nivel internacional y nacional se concentran en los resultados de las evaluaciones de los aprendizajes en materias específicas, principalmente lenguaje, matemáticas y ciencias, que son consideradas curricularmente como los puentes esenciales para el aprendizaje de otras disciplinas y el desarrollo de competencias y habilidades para la integración social.

La participación de los países en programas internacionales de evaluación del rendimiento escolar, como lo son PISA, *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS), *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS) y *International Civic and Citizenship Study* (ICCS) de la *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), o regionales como el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), tienen sin duda un gran interés, ya que ello permite tener una referencia externa al propio sistema educativo nacional, lo que le ofrece una perspectiva complementaria a los programas estandarizados a nivel nacional, programas estos, tales como: la evaluación nacional del logro académico en centros escolares (Enlace), el examen nacional de ingreso (Exani), el Examen de la Calidad y el Logro Educativo (Excale) de México; el *General Certificate of Secondary Education* (GCSE) del Reino Unido; el *Scholastic Aptitude Test* (SAT) en Estados Unidos; el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Chile; o la Prueba Saber de Colombia.

La evaluación ha colonizado, en buena media, los sistemas educativos, vinculándolos con los procesos de globalización educativa, el programa PISA de la OCDE es paradigmático en este sentido; se ha constituido en hegemónico en cuanto a definición de competencias, metodologías y técnicas. En varios países, las diversas evaluaciones que se establecen se enmarcan en la tendencia señalada por la IEA y la OCDE, con diversos matices como la inclusión de las competencias sociales y ciudadanas. Calero y Choi (2012).

Los resultados de la evaluación de competencias de los estudiantes se han constituido, en los últimos años, como uno de los elementos de referencia a nivel internacional y nacional para la formulación de las políticas educativas, así como elemento básico en la elección de las IE por parte de las familias, al igual que de la rendición de cuentas de las IE al estado financiador.

Los resultados de la evaluación de los aprendizajes en la escuela es una prioridad fundamental, ya que ella es el origen y destino de la política y de la gestión educativa, sean estas de orden académico o de orden tecnológico. Con respecto a este último componente, bien vale la pena resaltar que la integración de la tecnología en la educación acontece en cada aula y en cada escuela, y es ahí donde se gesta la calidad.

El indicador más generalizado de la calidad educativa en la escuela lo constituye los resultados de la evaluación de los aprendizajes, medidos a través de las pruebas estandarizadas, estos resultados han ganado cada vez más importancia porque: son referente a nivel internacional y nacional para la formulación de las políticas educativas, sean estas de orden académico o de orden tecnológico; son el elemento básico en la elección de las instituciones educativas por parte de las familias; y son el principal indicador de gestión en la rendición de cuentas de las instituciones educativas al estado.

3. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

En este capítulo se presentan las TIC con dos formas instrumentales de mediación en el proceso de aprendizaje: por un lado, como herramientas (red de fibra óptica, satélite, computador) orientadas hacia el exterior, usadas por el individuo para operar o actuar sobre el mundo, mientras que por otro lado, como signos (lenguajes, estructuras hipertextual e hipermediales) orientados hacia el interior del individuo; ambos actuando como medios que procuran una regulación de los procesos psicológicos, modificando sus marcos de pensamiento y posibilitando la generación de otras formas de pensar, actuar y aprender. Con esta visión de las TIC se relacionan los diferentes grupos de estudio en que se ha desarrollado la investigación de la integración de la educación y se enumeran aquellos aspectos que deberían tenerse en cuenta en esta integración para estudiar la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares. Finalmente se presenta un resumen de algunas revisiones que en materia de integración de la educación y las TIC vienen realizándose, identificando la estrategia y la propuesta TIC.

Las TIC constituyen para los países más desarrollados un sector en crecimiento con una contribución importante en el Producto Interno Bruto (PIB), es incuestionable las transformaciones que ha impulsado en el ámbito social y, se le atribuye un enorme potencial en la educación. Las TIC cada vez más se integran a los diversos aspectos de la sociedad, tanto es así, que se ha generalizado hacer referencia a la sociedad actual como la de la Sociedad de la Información o del conocimiento en clara alusión a la generalización de las TIC en cualquier ámbito cotidiano.

La omnipresencia de las TIC es al mismo tiempo una oportunidad y un desafío, e impone la tarea urgente de encontrar para ellas un sentido y uso que contribuya a una educación más equitativa y de calidad para todos. Las TIC no solo facilitan salvar los obstáculos relativos al tiempo y el espacio, sino que posibilitan nuevas relaciones, nuevas estrategias didácticas y una nueva pedagogía que contribuye a la calidad educativa. Esto se hace aún más posible si se tiene en cuenta que América Latina y el

Caribe han ocupado un lugar de vanguardia en los últimos años, presentando el crecimiento más rápido del mundo en las tasas de incorporación de tecnología y conectividad BID (2012).

La UNESCO, ha recibido el mandato de sus Estados Miembros para abordar las temáticas que permitan aprovechar el potencial de las TIC a favor de la educación y el desarrollo. En esta dirección, la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y El Caribe -OREALC/UNESCO Santiago ha identificado dos áreas de desarrollo prioritario, con el objetivo de que las TIC contribuyan al mejoramiento de los sistemas educativos: i) Nuevas prácticas educativas y ii) Medición de aprendizajes.

La presente investigación se suma a un conjunto de reflexiones que se han realizado en la región y en el mundo, teniéndose como antecedentes directos, a nivel de las propuestas de los organismos multilaterales, entre otros: el seminario internacional: El Impacto de las TIC en la educación, Schalk (2010), donde se reconoció que la revolución digital es irreversible y que los gobiernos deben ser alentados a formular políticas con el fin de incorporar las TIC de manera más integral en los planes curriculares; el Marco de Competencias para los Docentes en Materia de TIC de la UNESCO (2011), y los resultados del Encuentro Preparatorio Regional de las Naciones Unidas, ONU (2011), en que se publicó el documento titulado: Educación de calidad en la era digital: una oportunidad de cooperación para la UNESCO en América Latina y el Caribe.

3.1 El concepto de las TIC

Según Vigotsky (2000), se pueden identificar dos formas instrumentales de mediación: las herramientas y los signos; cada una orienta la actividad en un sentido.

La función de la herramienta no es otra que la de servir de conductor de la influencia humana en el objeto de la actividad; se halla externamente orientada y debe acarrear cambios en los objetos. Es un medio a través del cual la actividad humana externa aspira a dominar y triunfar sobre la naturaleza. Por otro lado, el signo no cambia absolutamente en nada en el objeto de una operación

psicológica. Así pues, se trata de un medio de actividad interna que aspira a dominarse a sí mismo; el signo, por consiguiente, está internamente orientado. (p. 91),

La doble orientación de las TIC, de herramienta y signo, de lo físico y psicológico en un mismo instrumento de mediación, es parte de una misma realidad instrumental, ya que participa en un mismo proceso de conformación del sujeto. Por un lado, las herramientas (red de fibra óptica, satélite, computador) están orientadas hacia el exterior, usándolas para operar o actuar sobre el mundo, mientras que por otro lado, los signos (lenguajes, organizadores gráficos, estructuras hipertextual e hipermediales) tienen una orientación hacia el interior, como medio que procura una regulación de los procesos psicológicos, modificando sus marcos de pensamiento y posibilitando la generación de otras formas de pensar, actuar y aprender.

Consecuentes con lo anterior las TIC no deben considerarse como una simple herramienta, neutral o aislada, sino como un instrumento de mediación que propone y permite una forma particular de aprender, y que a su vez, regula el pensamiento de quienes operan con, o a través, de ellas. Como advierte Vigotsky (2000)

[..] el uso de medios artificiales, la transición a la actividad mediada, cambia fundamentalmente todas las funciones psicológicas, al tiempo que el uso de herramientas ensancha de modo ilimitado la serie de actividades dentro de las que operan las nuevas funciones psicológicas. (p. 92)

Los instrumentos TIC son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas para aprender con ellos, para representar lo que se sabe, operan de acuerdo a Jonassen (2005), como herramientas de la mente y permiten la interpretación, organización y gestión individual o colectiva y creación de conocimiento.

Crespo (2008) se avanza en una definición de las TIC, según la cual, éstas hacen referencia al conjunto de tecnologías que se materializan en un equipo o en un servicio y, que teniendo como base la electrónica, proporcionan una funcionalidad completa (se tienen que dar en la misma tecnología todas las funciones que aquí se relacionan) de adquisición, almacenamiento, procesado, presentación y comunicación de

informaciones. A un mismo equipo (ej. móvil) se puedan asociar múltiples servicios de TIC (ej. voz, correo, internet, videoconferencia) o viceversa, un mismo servicio (ej. internet) puede ser asociado en muchos equipos TIC diferentes (ej. Pc's, móviles, tv's).

3.2 La integración de la educación y las TIC

Los primeros computadores llegaron a las escuelas hace un poco más de 20 años, éstos estaban destinados a informatizar procesos y prácticas existentes, realmente su penetración en el aula comenzó a partir de la llegada del Windows 95 y la incorporación del internet explorer a las computadoras personales y, una más fuerte integración con la educación, comenzó a presentarse con la masificación de la banda ancha en los hogares posterior al año 2000, en este contexto es aceptable afirmar que en cierta medida este proceso de integración de la educación y las TIC es relativamente nuevo y por lo tanto no ha sido suficientemente evaluado.

La proliferación de las computadoras en las escuelas también ha ayudado a impulsar un mercado para los productos de software educativo. Sin embargo, estos productos educativos son a menudo controvertidos y rara vez evaluados utilizando métodos analíticos rigurosos. Por el contrario, el cliente - el superintendente, el jefe de tecnología o el Rector de la escuela - a menudo deben confiar en los resultados de la investigación producidos y promulgados por la propia empresa, creando el potencial para problemas de representación y conflictos de intereses. (Krueger y Rouse, 2004, p. 1).

Desde la llegada de Internet y la Web a mediados de la década de los 90, acompañada de la dramática reducción en los costos de procesar, almacenar y transmitir información, se comenzó a especular sobre el impacto que las TIC podrían tener en la educación. Para algunos la intervención de éstas en la educación no es más que de carácter de uso tecnológico, para otros, la acción educativa (participación e interrelación social), así como las condiciones necesarias en el aprendizaje (extensión de la percepción y delocalización en el tiempo y en el espacio) se transforman por acción de las TIC.

Para quienes las TIC influyen positivamente en el aprendizaje, ven a éstas como artefactos culturales omnipresentes en el mundo occidental urbanizado, generando nuevas percepciones y oportunidades en los múltiples ámbitos de las relaciones sociales y, que en manos de los individuos generan nuevas construcciones culturales, al transformar la naturaleza de la propia información, al transformar la información en conocimiento y al transformar fundamentalmente las relaciones entre los individuos. Para quienes las TIC no modifican sustancialmente el rendimiento escolar, las TIC son instrumentos tecnológicos, herramientas que concurren al proceso de aprendizaje, pero que no lo transforman en sí mismo.

La sociedad le está apostando a la integración de la educación y las TIC en procura de mejorar la calidad educativa. Institucionalmente parece haber consenso sobre la influencia positiva de las TIC en la calidad educativa, sin embargo, no hay suficientes estudios empíricos contundentes y unánimes en sustentar las afirmaciones teóricas; en cualquier circunstancia lo real es que los estados y las comunidades siguen invirtiendo en este proceso de integración.

Luego de al menos 15 años de inversión en la integración de las TIC, los logros en términos de mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes no son tan evidentes y las diferencias entre estudiantes para sacar provecho de las nuevas tecnologías para sus aprendizajes representan un problema crecientemente preocupante. Claro (2010).

Con respecto a la integración de la educación y las TIC si bien se comienza a disponer de evidencias empíricas obtenidas por estudios realizados en diversos países y con variadas metodologías, se carece, de acuerdo a Area (2010),

de un corpus teórico suficientemente sistematizado que explique el conjunto de fenómenos y factores asociados no sólo con la generalización de las TIC a gran escala en los sistemas escolares, sino también que explique o conceptualice cómo se generan procesos de innovación y mejora educativa trabajando con ordenadores en los centros y aulas. Es decir, tenemos mucha información empírica sobre las TIC en las escuelas, pero nos falta construir una teoría sobre este fenómeno particular de la realidad escolar que nos permita comprender qué

sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del profesorado a integrar estas tecnologías en su práctica docente, o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto nacional o regional. (p. 80)

Existe un conjunto de estudios e investigaciones sobre la integración de la educación y las TIC, que de acuerdo a Area, (2006), se pueden clasificar en cuatro grandes estudios sobre:

- Indicadores cuantitativos que describen y miden la situación de la penetración y uso de computadores en los sistemas escolares.
- Actitudes de los miembros de la comunidad educativa y agentes relacionados hacia el uso e integración de las TIC en la escuela.
- Prácticas de uso de los computadores y herramientas TIC en los centros y en el aula.
- Los efectos de las TIC en las evaluaciones escolares y en los aprendizajes de los estudiantes.

Sobre este último grupo de estudios, la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares es que se inscribe esta investigación, y en esa dirección es que se considera que una adecuada integración de las TIC y la educación en la escuela debe tener en cuenta aspectos tales como los que relaciona la OEI (2012):

- El empleo de las herramientas y servicios TIC en el espacio escolar.
- La utilización didáctico-pedagógica por parte del profesor.
- El desarrollo de las competencias necesarias para la cultura digital.
- La existencia de modelos pedagógicos y currículos que ofrezcan un significado educativo al uso de las TIC.

En América Latina diferentes países han desarrollado diversos programas que van en procura de crear las condiciones que faciliten la articulación de las TIC a la educación, entre estos vale la pena resaltar: los cursos de formación virtual organizados y promovidos por diferentes instituciones, también por el Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU) de la OEI; el desarrollo de sistemas de indicadores a través, entre otros, del Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa (IDIE) de la OEI; y la Red de portales educativos de los ministerios de Educación de América Latina (RELPE), que ofrece a docentes y estudiantes un espacio de conectividad; los proyectos para que todos los escolares dispongan de un computador y los concursos públicos para socializar las experiencias significativas y para estimular a los profesores y a las instituciones que mejores resultados están obteniendo en las evaluaciones escolares.

Ante estos hechos el problema se centra en las condiciones en que se está realizando la mencionada integración. En este campo la gestión de las TIC tiene mucho que aportar, en lograr que estas tecnologías efectivamente contribuyan a la eficiencia del proceso educativo y al fortalecimiento de la competitividad de las IE.

En síntesis, la pregunta por los efectos de las TIC en los aprendizajes atrae un interés creciente de investigadores y diseñadores de política que buscan evaluar los resultados de la integración de estas tecnologías al mundo escolar. Pero como toda línea de investigación relativamente nueva, más que ofrecer respuestas claras ha permitido definir mejor la pregunta y revelar las distintas dimensiones que la subyacen. Gracias a ello hoy estamos en mejores condiciones para entender cuándo, dónde y bajo qué condiciones es esperable encontrar impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo es importante seguir avanzando con mayor fuerza en esta área de investigación para responder mejor a la demanda de resultados de los países y dar orientaciones más claras a profesores, colegios y diseñadores de políticas. (Claro, 2010, p.24).

Lo cierto es que pese a que este debate sobre la influencia de las TIC en la calidad de la educación no está resuelto, institucionalmente, las políticas de integración de las TIC con la educación han estado acompañadas de tres promesas o expectativas fundamentales. La primera, que la escuela prepararía a los estudiantes en las habilidades funcionales de manejo de las TIC - alfabetización digital. La segunda, que la escuela

permitiría disminuir la brecha digital al entregar acceso universal a computadores e Internet. Y la tercera, que las TIC mejorarían el rendimiento escolar de los estudiantes al cambiar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Una real integración de la educación y las TIC solo se da en la medida en que éstas se empleen y agreguen valor, al servir de instrumentos de construcción del conocimiento para los docentes y estudiantes, fundamentalmente para éstos últimos.

3.3 La Gestión de las TIC

Cuando se habla de la sociedad de la información o de la sociedad del conocimiento generalmente se hace referencia a que en los diferentes países y culturas, las TIC van a tener un gran impacto en los patrones de vida de los individuos, que el acceso a la información va a determinar el desarrollo de las naciones, que el mundo se ha transformado en una aldea global y que el conocimiento será el mayor recurso de las naciones.

La gestión TIC integra los aspectos tecnológicos, humanos y organizativos de una empresa. Las TIC al posibilitar nuevos diseños organizativos da lugar a nuevas formas y procedimientos de gestión, a nuevas estrategias, nuevas relaciones y formas de integración de las personas. Su impacto en la organización y su importancia radica en la apropiación que de ella hagan los individuos y en el éxito de integración de la misma a través de sus aplicaciones a los procesos y procedimientos.

Las empresas en su proceso de producción de bienes y servicios articulan saberes de diversas disciplinas y los materializan en un medio –la tecnología- que incorpora conocimientos prácticos y técnicos, para ello desarrollan métodos y procedimientos de operación que emplean diversas tecnologías, para lo cual utilizando un modelo de planeación estratégica deben decidir si las adquieren (evaluación, selección, negociación, adquisición, adaptación) o las investigan y desarrollan (innovación).

Nuchera (1999), define,

[..] la gestión de la tecnología como el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso) (p.330),

Ésta definición sirve de base para comprender que la gestión de la tecnología está íntimamente relacionada con el proceso de diseñar, adoptar y ejecutar decisiones sobre políticas, estrategias, planes y acciones orientadas a las funciones de la gestión de la tecnología y a las capacidades dinámicas de difusión y absorción de la tecnología.

Las organizaciones en el proceso de producir, comercializar y distribuir productos o servicios, emplean múltiples tecnologías, ellas intentan en esos procesos ser más eficientes que las otras, y para ello acudirán a una gestión estratégica de la tecnología, la cual será exitosa si logran seleccionar deliberadamente un conjunto de tecnologías que proporcione una ventaja competitiva duradera. Se infiere de Nuchera (1999) que la gestión tecnológica trae consigo, al menos los siguientes beneficios:

- Mejor adaptación a mercados cada vez más globalizados y competitivos.
- Mayor transferencia y apropiación tecnológica.
- Creación de nuevos productos, servicios y/o nuevos mercados
- Reorganización de los procesos de administración y operación.
- Disminución en los costos de administración y operación.
- Mejora en la satisfacción de las expectativas y necesidades del cliente.

En este contexto y en la perspectiva anterior, muchas organizaciones basaran su competitividad en la gestión estratégica de las TIC, de hecho este factor será fundamental para las organizaciones que se desenvuelven en el sector educativo, toda vez que ellas dependen críticamente de una asertiva gestión de la información y el conocimiento y de la eficiencia de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Finalmente se debe mencionar, que desde el contexto empresarial la gestión tecnológica tiene beneficios relevantes, aún se trate de una IE, que bien vale la pena tener en cuenta, entre otras la:

- Reducción de los costos de operación
- Creación de nuevos productos y/o nuevos mercados
- Adaptación a la dinámica del mercado
- Mejora del servicio al cliente
- Reorganización de operaciones administrativas.

A continuación, en la Tabla 1 se presenta un resumen de algunas revisiones que en materia de integración de la educación y las TIC vienen realizándose, identificando la estrategia y la propuesta TIC.

Tabla 1: Integración de la educación y las TIC en la educación básica y media

Fuente	Estrategia	TIC propuesta
Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), UN – UIT (2003, 2005)	Plan de Acción de la CMSI: (meta 2), utilizar las TIC para conectar las escuelas primarias y secundarias.	Internet, redes.
Kozma (2008)	La efectividad de las políticas educativas depende de la alineación vertical y horizontal con otras estrategias y políticas y de la capacidad de los docentes para integrarlas e implementarlas en el aula de clase.	Infraestructuras tecnológicas y competencias docentes.
Martínez (2009, p. 117)	Diseño, mantenimiento y gestión de infraestructuras tecnológicas; las competencias docentes que se requieren para la integración curricular de las tecnologías...., y la provisión de recursos y contenidos digitales que favorezcan el uso e integración pedagógica.	Infraestructuras tecnológicas; competencias docentes; contenidos digitales.
Programa One Laptop Per Child (OLPC)	Infraestructura más eficiente para el aprendizaje y la obtención de acceso a la información.	Portátiles.
CEPAL (2010), Plan de Acción -eLAC2 015	Introducción de las TIC transversalmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Competencias docentes; contenidos digitales.
Ecosoc (2011)	Las escuelas asuman una posición de liderazgo en materia de capacitación, uso y acceso a las nuevas tecnología.	Infraestructura; conectividad; capacitación docentes.

Fuente	Estrategia	TIC propuesta
Association for the Development of Education in Africa (ADEA)	Infraestructura tecnológica e introducción de las TIC transversalmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Infraestructuras tecnológicas; competencias docentes; contenidos digitales.
Comisión Europea (2008), estrategia i2010, Programas: Erasmus, Comenius, Leonardo da Vinci y Grundtvig.	La consecución de un espacio europeo único de la información; el impulso de la innovación y de la inversión en la investigación de las TIC, y la consecución de una sociedad de la información y los medios de comunicación basada en la inclusión.	Velocidad banda ancha; nuevos servicios y contenidos; dispositivos y plataformas; e Internet segura.
Bhatta (2008); Trucano (2011)	Generar un mayor interés en los estudiantes por el aprendizaje.	Portátiles.
OEI (2010, p. 116)	Ofrecer un currículo que incorpore el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Computadores.

Fuente: Elaboración propia (2015)

4. LA GESTIÓN DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA (IE)

En este capítulo se presenta el modelo de gestión de una IE oficial de educación media en Colombia, contenida en la Guía para el mejoramiento institucional: de la autoevaluación al plan de mejoramiento, MEN (2008), en ella se da cuenta de las áreas de gestión institucional: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad, que inciden sobre la formación con calidad en el ámbito educativo. Y se identifican para cada proceso de las diferentes áreas de gestión los componentes susceptibles de integrar las TIC.

Las IE de educación media funcionan como organizaciones abiertas, participativas, con su propio gobierno escolar; autónomas, tomadoras de decisiones desde pedagógicas hasta presupuestales; y complejas en las dinámicas de los estamentos educativos y en las relaciones con los otros sistemas que conforman la sociedad. Esto significa que requieren nuevas formas de gestión para cumplir sus propósitos, desarrollar sus capacidades para articular sus procesos internos y desarrollar su Plan Educativo Institucional (PEI) en la perspectiva de cumplir con los requerimientos que la sociedad realiza desde lo político, económico, social y cultural.

Uno de los propósitos fundamentales de las IE es el de formar con calidad, la calidad en el campo educativo, es un concepto complejo que se construye respecto a múltiples y diversas referencias, entre los procesos capaces de generar aprendizajes relevantes y progresivamente de calidad se encuentran entre otros: el currículo, la dinámica en que se desarrolle la enseñanza y el aprendizaje en el aula, el direccionamiento estratégico, el clima escolar, las relaciones con el entorno, el talento humano, la administración de recursos y la proyección a la comunidad.

La calidad educativa es, pues, un concepto que requiere ser desagregado para poder analizar sus componentes y luego actuar sobre los mismos: el currículo, los métodos de enseñanza, los medios, la formación de los profesores, el ambiente pedagógico, la investigación educativa. (Tünnermann, 2006, págs. 9-10).

El modelo de gestión de una IE debe integrar diferentes áreas de gestión, las cuales en su conjunto abarquen todos los aspectos: académicos, directivos, administrativos y financieros y de comunidad, que inciden sobre la formación con calidad en el ámbito educativo.

La gestión institucional, de acuerdo a la Guía para el mejoramiento institucional: de la autoevaluación al plan de mejoramiento, MEN (2008), debe dar cuenta de cuatro áreas de gestión, las cuales son:

- i. Gestión directiva: se refiere a la manera como el establecimiento educativo es orientado por los directivos docentes en aplicación de los principios y políticas institucionales, y en desarrollo de las relaciones con el entorno.
- ii. Gestión académica: hace referencia a lo misional, al trabajo académico, al proceso de enseñanza y aprendizaje, a las acciones para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias necesarias para su desempeño personal, social y profesional.
- iii. Gestión administrativa y financiera: esta área recoge el manejo de los recursos y los procesos de apoyo al resto de las gestiones.

- iv. Gestión de la comunidad: trata de las relaciones de la institución con la comunidad.

Cada una de estas áreas integra un conjunto de procesos y componentes, sobre los cuales la IE debe gestionar, tomando decisiones y actuando, para dar respuesta a las demandas y requerimientos que la sociedad hace a la educación, y que surgen de las interrelaciones del sistema educativo con los otros sistemas, y que se manifiestan a través de los ejes vertebradores del sistema educativo: político, económico, social y cultural; dependiendo del cumplimiento de estas demandas se reconocerá si la IE es de calidad.

4.1 La gestión institucional por áreas de una institución educativa

De acuerdo a la Guía para el mejoramiento institucional, de una IE Colombiana, MEN (2008, p. 27), las IE “requieren de nuevas formas de gestión para cumplir sus propósitos, desarrollar sus capacidades para articular sus procesos internos y consolidar su PEI. La gestión institucional debe dar cuenta de cuatro áreas de gestión, las cuales son: académica, directiva, administrativa y financiera y comunidad”, en el interior de estas cuatro áreas hay un conjunto de procesos y componentes, de ellos se seleccionaron aquellos susceptibles de ser influenciados por la tecnológica, los cuales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Procesos y componentes de las áreas de gestión: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad del modelo de gestión de las IE oficiales de la ciudad de Cali.

GESTIÓN ACADÉMICA	
PROCESO	COMPONENTE
Diseño Pedagógico (curricular)	Plan de estudios
	Enfoque metodológico
	Recursos para el aprendizaje

GESTIÓN ACADÉMICA	
Prácticas Pedagógicas	Opciones didácticas para las áreas, asignaturas y proyectos transversales
	Estrategias para las tareas escolares
	Uso articulado de los recursos para el aprendizaje
	Uso de los tiempos para el aprendizaje
Gestión de Aula	Relación Pedagógica
	Planeación y seguimiento de clases
	Evaluación en el aula
Seguimiento Académico	Seguimiento a los resultados académicos
	Seguimiento a la asistencia Actividades de recuperación

GESTIÓN DIRECTIVA	
PROCESO	COMPONENTE
Direccionamiento Estratégico y Horizonte Institucional	Misión, visión y principios en el marco de una institución integrada
	Metas institucionales
	Conocimiento y apropiación del direccionamiento
Gestión Estratégica	Liderazgo
	Articulación de planes, proyectos y acciones
	Estrategia pedagógica
	Uso de información (interna y externa) para la toma de decisiones
	Seguimiento y autoevaluación
Gobierno Escolar	Elección de docente o estudiante en un estamento
Cultura Institucional	Mecanismos de comunicación
	Identificación y divulgación de buenas prácticas
Clima Escolar	Pertenencia y participación
	Ambiente físico
	Motivación hacia el aprendizaje
	Manejo de conflictos

GESTIÓN DIRECTIVA	
Relaciones con el Entorno	Padres de familia
	Otras instituciones
	Sector productivo

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
PROCESO	COMPONENTE
Administración de la Planta Física y de los Recursos	Mantenimiento de la planta física
	Seguimiento al uso de los espacios
	Adquisición de los recursos para el aprendizaje
Administración de Servicios Complementarios	Servicios de transporte, restaurante, cafetería y salud (enfermería, odontología, psicología)
	Apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales
Talento Humano	Perfiles
	Inducción
	Formación y capacitación
Apoyo Financiero y Contable	Presupuesto anual del Fondo de Servicios Educativos (FSE)

GESTIÓN DE LA COMUNIDAD	
PROCESO	COMPONENTE
Accesibilidad	Atención educativa a grupos poblacionales o en situación de vulnerabilidad
Proyección a la Comunidad	Oferta de servicios a la comunidad

Fuente: Adaptada por el autor, basada en la Guía para el mejoramiento institucional, MEN (2008).

4.2 La integración y la alineación del área de gestión TIC en las instituciones educativas

Para hacer explícito el proceso de integración de la educación y las TIC, se extrajeron de las cuatro gestiones, académica, directiva, administrativa y financiera, y de comunidad, las acciones que se relacionan directamente con las TIC y se conformó con el conjunto de estas acciones una quinta gestión independiente: la gestión TIC, que junto con las otras cuatro gestiones antes citadas constituyeron lo que se denomina la gestión de las IE.

La conformación del sistema de gestión de las TIC incluyó las actividades o proyectos relacionados con las TIC, para identificar, distinguir y explicitar los puntos de integración se determinaron las actividades para cada uno de los componentes de los diferentes procesos que conforman cada una de las áreas de gestión que se ilustran en la Tabla 2.

La integración de la gestión de las TIC en las IE incluye: la coordinación con las distintas áreas de gestión y al interior de la gestión TIC, la coordinación entre los distintos procesos y componentes de la gestión, su articulación con las diferentes áreas de la organización, el concepto de la gestión TIC para una IE, la definición de las diferentes actividades o proyectos, los cuales configuran sus responsabilidades, el nivel que ocupa dentro de la estructura organizacional y los recursos de los que dispone.

La alineación de la gestión de las TIC incluye entre otras actividades: la alineación de la estrategia TIC con el modelo pedagógico y didáctico de la IE, con las estrategias de integración de la educación y las TIC, y con la verificación de que los procesos de gestión de las TIC estén en concordancia con la misión, visión, principios y metas institucionales.

La integración de las TIC en la IE implica, entre otras actividades: la forma como se implanta la estrategia TIC en el trabajo de aula, en los proyectos pedagógicos

transversales; el seguimiento, evaluación y mejoramiento de la estrategia por parte de las directivas docentes, de las áreas de conocimiento y de los docentes; y la manera en que se define la introducción y uso de las TIC en las diferentes áreas del conocimiento.

5. GESTIÓN TIC DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

En este capítulo utilizando el modelo de gestión institucional de las IE colombianas, algunas definiciones de gestión de la tecnología y la estructura de funciones y procesos de la gestión tecnológica del Modelo Nacional de Tecnología – México-, Gómez (2010), se formuló la definición de gestión de las TIC en las IE y se proyectó la elaboración de la estructura de la gestión TIC de una IE, en ella se integró a las áreas de gestión institucional existentes: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad, una nueva, la de Gestión de las TIC.

En el texto de Ortiz y Pedroza (2006) se puede deducir que los conceptos de gestión e innovación están íntimamente relacionados, la gestión de la innovación es exitosa cuando una organización aplica un nuevo sistema, proceso o procedimiento a su proceso productivo, comercial o de distribución y resulta una ventaja competitiva duradera materializada en nuevos productos, servicios o prácticas que son acogidos por el mercado y le reportan a la organización un valor adicional a los costos de investigación, apropiación y desarrollo.

Utilizando la definición de innovación de la OECD (2005), como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto, bien o servicio, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”, la innovación en una IE, en el contexto de este estudio, es concebida como la creación de una nueva idea o la adaptación de una existente y su aplicación a la práctica, en vista a la introducción en el mercado de nuevas ofertas educativas de formación o de ajuste de las existentes, que integren las TIC a los procesos

de enseñanza y aprendizaje productos o servicios, con lo cual se logre una mejora en el rendimiento escolar y una mayor eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la literatura las investigaciones sobre innovación se enfocan generalmente desde dos puntos de vista, la difusión y la absorción. En este trabajo se empleó el concepto de difusión para referirse a la manera cómo se propaga una innovación, la de introducir las herramientas TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las IE de educación media oficial en Colombia; Y se utilizó la perspectiva de la absorción para evaluar la receptividad y los cambios de una organización o comunidad ante una innovación. El proceso de absorción es complementario al proceso de difusión, con la salvedad de que se refiere a los procesos cognitivos que atraviesa un individuo, en lugar de un proceso global en un determinado entorno social.

La innovación es entendida como un proceso estructurado y gestionado con una clara orientación al cambio, es decir un proceso, normalmente planificado, y con fases muy definidas. El proceso de una innovación en una IE basada en las TIC, analiza las expectativas y necesidades de los estudiantes y docentes, los soportes y herramientas de los procesos de difusión y absorción, planifica y desarrolla la fase de difusión y evalúa la adopción o rechazo de la innovación.

En los últimos años las capacidades dinámicas: de difusión y de absorción han alcanzado especial importancia al ser consideradas factores determinantes de la conducta innovadora y factores claves del éxito empresarial. En general, constituyen aspectos claves para el desarrollo del proceso innovador, y en particular el concepto de capacidad de absorción se ha utilizado ampliamente en el estudio del comportamiento innovador del sector manufacturero. De acuerdo a Volberda, Foss y Lyles (2010) durante las dos últimas décadas, el concepto de capacidad de absorción ha ganado aceptación entre los investigadores, lo cual ha significado que se cite en más de mil publicaciones y en cientos de artículos de investigación, en tanto que su aplicación en el sector de educación es prácticamente inexistente.

La capacidad de absorción adquiere vital importancia en las primeras etapas del proceso de aprendizaje organizacional y constituye una condición necesaria para el éxito del proceso de innovación.

Por medio de la innovación las empresas pueden lograr la competitividad para ello deben adaptar el proceso de innovación a su propia capacidad de absorción, ésta capacidad proporciona el potencial para que el proceso de innovación sea efectivo.

Empleando la definición de gestión de la tecnología de Nuchera (1999), y aplicándosela a las TIC, se podría definir la gestión de las TIC en el contexto de la educación, como el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una IE para seleccionar, adoptar y ejecutar decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con todas aquellas actividades que permitan a la IE, el acceso, uso y conocimiento de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para hacer más eficaz y eficiente este proceso y para crear, mantener o mejorar los resultados de las evaluaciones escolares.

El análisis de las condiciones que propician la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el propósito de mejorar el rendimiento escolar, se convierte en una investigación prioritaria. Martínez (2009) ha señalado los tres desafíos fundamentales:

[...] el diseño, mantenimiento y gestión de infraestructuras tecnológicas; las competencias docentes que se requieren para la integración curricular de las tecnologías en el centro educativo, y la provisión de recursos y contenidos digitales que favorezcan el uso e integración pedagógica de las capacidades instaladas en el establecimiento. (p. 117)

La gestión TIC en las IE, es conceptualizada como el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la integración de la educación y las TIC, entendida esta integración como la creación de software y contenidos, la enseñanza de aplicaciones y, el uso de las mismas, en las

distintas áreas y disciplinas del conocimiento con el fin de facilitar y mejorar la calidad en el aprendizaje de éstas.

La gestión TIC en el contexto de la educación debe de responder entonces a las necesidades y los objetivos educativos que guían las instituciones educativas, convirtiéndose en un conjunto de decisiones, adopciones y ejecuciones construidas y compartidas por todos los miembros de la comunidad educativa, que faciliten la integración de las TIC en los procesos pedagógicos, en la gestión administrativa y financiera, y en el desarrollo profesional docente.

La mejora en la eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje se espera conduzca a un progreso en el desempeño escolar y a un incremento de los conocimientos de los docentes, que va a contribuir a una mejora de las capacidades de innovación de la IE y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá anticiparse a las necesidades del entorno y a los intereses de los estudiantes.

Las IE son las organizaciones facilitadoras y dinamizadoras de la apropiación social del conocimiento científico y técnico, ésta apropiación debe entenderse como un proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido en la red de participación técnico productiva de los diversos equipos de la IE que generan conocimiento, pero que además los trasciende al establecer redes más amplias de participación activa con el sector productivo, las entidades académicas y científicas, el estado, las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil. Esta ampliación integra apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento.

Es tarea de las IE no solo potenciar las actitudes, aptitudes, habilidades, destrezas y competencias de los miembros de su organización, tanto individualmente como colectivamente, sino también la de crear redes de información, comunicación e intercambio de los suyos, como de éstos con sus pares y con el entorno, de manera a

crear sinergias, en donde la competitividad de la organización sea superior a la suma de las competitividades de sus individuos y de sus equipos.

Para alcanzar esta competitividad las IE pueden utilizar diversas estrategias de acuerdo a los objetivos de desarrollo establecidos, en este punto, es importante seguir algún modelo que pueda establecer orden en todos los procesos. Cada organización define el que más le conviene de acuerdo al escenario económico, social y cultural en el que se desarrolla; la capacidad de la organización para enfrentar y realizar el cambio, no solo depende de las personas, sino también de los procesos productivos y administrativos y de la gestión de la tecnología.

5.1 Estructura de la gestión TIC de una Institución Educativa: áreas de gestión, procesos y componentes.

Utilizando la estructura de funciones y procesos de la gestión tecnológica del Modelo Nacional de Tecnología –México-, Gómez (2010), se proyectó la elaboración de la Estructura de Gestión TIC de una IE (Figura 1), la cual tiene como uno de sus principales objetivos contribuir, mediante una adecuada gestión de las TIC, al incremento de la calidad educativa, que se evidencia en unos mejores resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

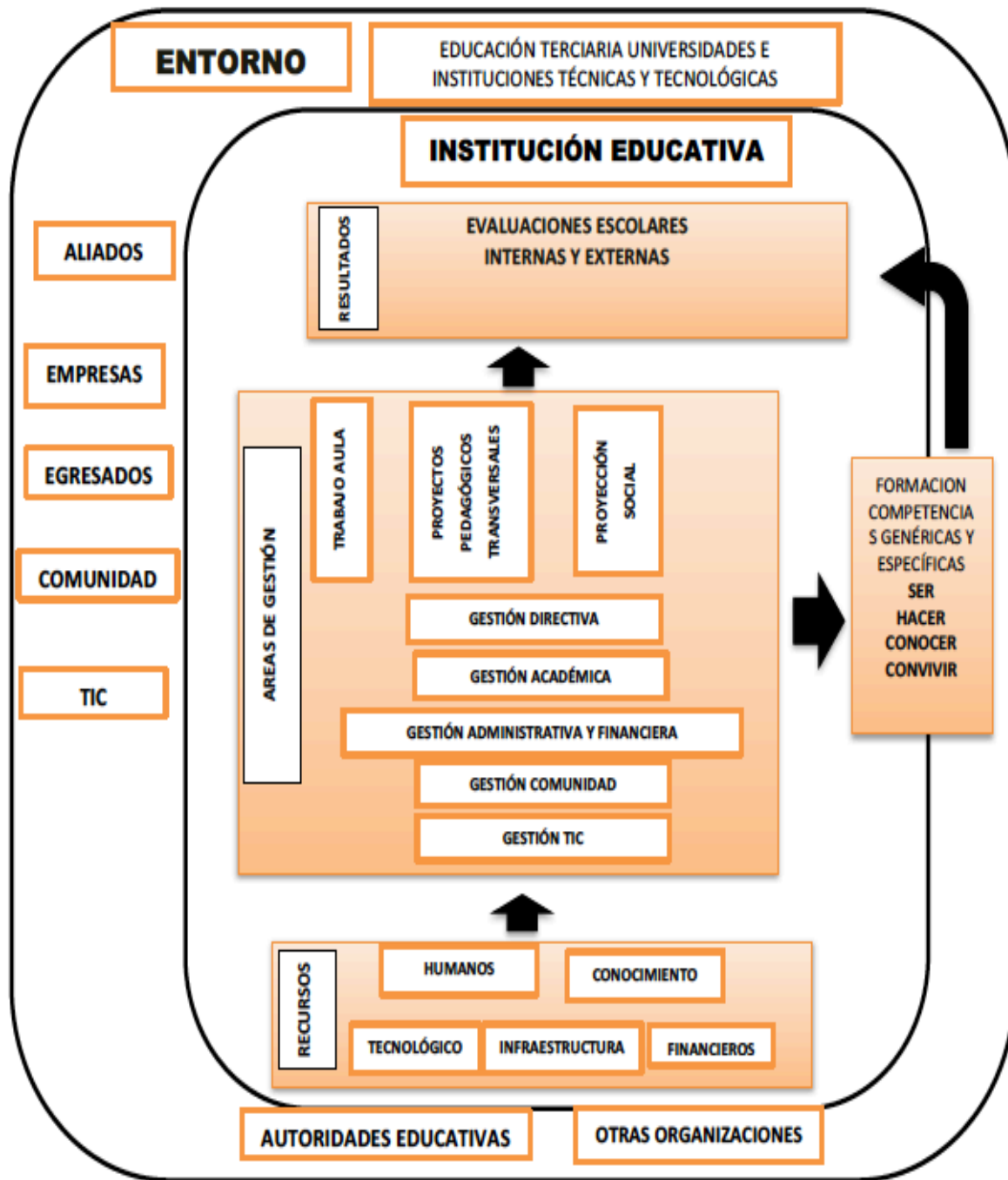
El Modelo de Gestión TIC de una IE se compone de una serie de áreas de gestión, procesos y componentes que integran las actividades que sobre la materia se realizan en una IE comprometida con el desarrollo, la innovación y el mejoramiento continuo, de las variables asociadas a las TIC. Partiendo de los procesos y componentes relacionados por área de gestión en la Tabla 2, se pueden formular actividades o tareas de gestión de las TIC, las cuales se agrupan, dado su naturaleza similar, en funciones que faciliten su organización y coordinación.

Cuando las actividades de gestión de tecnología se realizan de forma secuencial, sistemática, tienen objetivos y metas claras, y muestran cómo las cosas cambian en el tiempo, constituyen la base de un proceso de gestión de tecnología. (Gómez, 2010, p. 5)

La implantación del Modelo de Gestión de las TIC de una institución educativa se desarrolla en las siguientes fases, que hacen referencia a:

- La integración y a la alineación del sistema de gestión de las TIC, incluye las actividades, proyectos y procesos que despliega la IE con el propósito de contar con un sistema de gestión de las TIC.
- Las funciones del Modelo nacional de Tecnología® de México, el cual consta de cinco funciones que son: vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar; las cuales se muestran de manera simplificada, e interrelacionada, en la Figura 1.
- El seguimiento, evaluación y mejoramiento de los resultados globales obtenidos por la IE derivados de la operación e integración de sus procesos de gestión de las TIC en la organización.

Figura 1: Gestión de las Instituciones Educativas



Fuente: Elaboración propia (2015).

6. GESTIÓN TIC DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

En este capítulo se emplearon las funciones de la gestión tecnológica del Modelo Nacional de Tecnología –México-, Gómez (2010): vigilar, planear, habilitar, proteger, implantar y evaluar y se definieron las mismas para la gestión TIC de una IE. Para la función vigilancia de las TIC, se caracterizó el proceso de absorción tecnológica y se construyó un índice de desarrollo de las TIC (IDT) en las IE, que permita hacer vigilancia al nivel de absorción tecnológica que realizan las IE oficiales vía influencias externas e internas. Con respecto a la función de planeación de las TIC, se identificó que los resultados del objetivo específico 3ª contribuirán al desarrollo de esta función. Con relación a la función de habilitación de las TIC, se aclaró que uno de los procesos centrales de esta función lo constituye la transferencia y asimilación de la tecnología, lo cual está directamente relacionado con las capacidades dinámicas de difusión y absorción de la tecnología. Por la naturaleza de las IE, se enfatiza en la capacidad de absorción y se presentan diversos modelos los cuales fueron útiles en la definición tanto de las variables asociadas a las TIC como de las estrategias de gestión de las TIC a nivel macro, meso y micro. Finalmente se presentan las funciones de gestión de las TIC de una IE relacionadas con la protección del patrimonio TIC, con la implantación de la innovación y con el seguimiento, evaluación y mejoramiento.

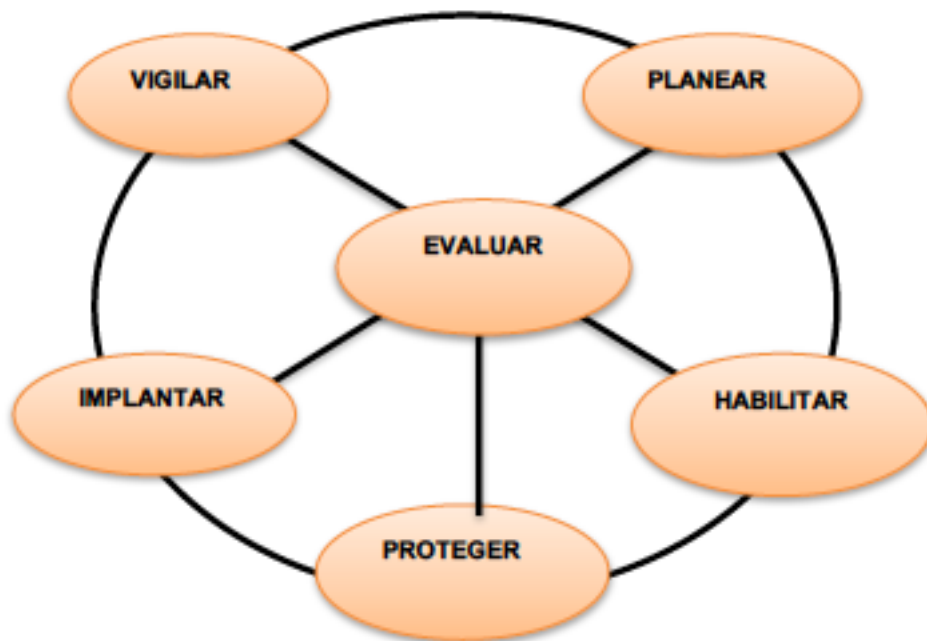
Una adecuada gestión de las TIC en una IE debe tener en cuenta, según el contexto del Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA, García (1990), las siguientes actividades de la gestión tecnológica:

- Monitoreo, análisis y prospectiva tecnológica.
- Planificación del desarrollo tecnológico.
- Diseño de estrategias de desarrollo tecnológico.
- Identificación, evaluación y selección de tecnologías.
- Adaptación e innovación tecnológica.
- Negociación, adquisición y contratación de tecnologías.

- Comercialización de tecnologías de la empresa.
- Patentamiento.
- Financiación del desarrollo tecnológico.
- Selección y capacitación de asesores y operadores tecnológicos.
- Gestión de proyectos de investigación y desarrollo.
- Suministro y evaluación de información técnica.

Gómez (2010) se formula la pregunta ¿Cómo un Modelo de Gestión de Tecnología me ayudara a competir?, y él responde que es a través de la aplicación del Modelo Nacional de Tecnología –México-, que se puede integrar a la organización los aspectos relacionados con las 5 funciones de la gestión tecnológica más la función de Evaluar. (Figura 2).

Figura 2: Funciones de la Gestión TIC



Fuente: adaptada por el autor, basado en el modelo de Gómez (2010).

De acuerdo a Gómez (2010), las definiciones de las funciones de la gestión tecnológica deben responder las siguientes preguntas:

- i. Vigilar: ¿Que existe en materia de TIC susceptibles de ser aplicadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje?
- ii. Planear: ¿Hacia dónde la IE quiere ir en materia de integración de la educación y las TIC, que resultados se proyectan y cómo se debe proceder?
- iii. Habilitar: ¿Que herramientas y servicios TIC se deben Adquirir, asimilar, desarrollar y/o transferir?
- iv. Proteger: ¿Qué y cómo se deben proteger los desarrollo de herramientas y servicios TIC?
- v. Implantar: ¿Cómo se llevará a cabo los procesos de integración de la educación y las TIC?
- vi. Evaluar: ¿De qué manera se verificarán los logros y se llevará a cabo el seguimiento, la evaluación y el mejoramiento de los mismos?

A continuación se presenta una extrapolación de cada una de las funciones de la gestión de las TIC del modelo de Gómez (2010) y se aplica a una IE, para cada una de ellas se relacionan los procesos y los resultados posibles de la gestión TIC. Estas funciones agrupan procesos similares que se realizan en una IE para el logro de la función en estudio, su agrupación permite hacer más eficiente su gestión.

6.1 Vigilancia de las TIC

Esta función de la gestión de las TIC en una institución educativa hace referencia a la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación en la integración de herramientas y servicios TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje; intereses y expectativas de las familias y estudiantes, necesidades de las empresas, comportamiento de los pares privados, nuevas tecnologías que llegan al mercado, normas y cambios en legislaciones.

Esta función está muy asociada a la capacidad de difusión de las innovaciones en TIC en el sector educativo. Uno de los modelos más influyentes en el estudio de la difusión de innovaciones y del cual se derivaron algunos otros, es el de Bass (1969), quien considera la influencia simultánea de dos componentes en el proceso de difusión de innovaciones. Un componente de influencia externa, que denomina de innovación, originado tanto por la tendencia intrínseca del individuo a adoptar como por la de seguir la vía que señala la publicidad a través de los medios de comunicación. Y un componente de influencia interna, emulación de un par, derivado del contacto personal con un adoptador.

El modelo de difusión de Milling y Maier citado por Wirsam y Muller (2006), extienden el modelo de Bass a un entorno competitivo y a procesos de mejoras sucesivas de los productos con el fin de estructurar generaciones o versiones de los mismos. Para ellos los elementos principales que inciden en la difusión de una innovación están asociados a los mercados, el conocimiento técnico, la calidad y la publicidad que tienen un impacto sobre la probabilidad de adopción (compra). La probabilidad de comprar produce un efecto multiplicador que afecta tanto las demandas, innovadora e imitadora.

Los modelos de difusión, en general son modelos ideados para bienes de consumo y no para intangibles, para empresas manufactureras y comerciales, Bass (1969), y no educativas, y son externos a las organizaciones, no explican el comportamiento interno de adopción.

En general, para los investigadores de la capacidad de difusión, los primeros adoptadores adquieren un interés inicial por la innovación a través de fuentes externas de información, y a partir de allí, las adopciones se dan a través de dos procesos el de influencia externa y el de emulación. Una dinámica como ésta es seguida tanto por las IE como por las autoridades del sector educativo colombiano, con la peculiaridad que el proceso más significativo es de la influencia externa.

A nivel de las IE de educación media oficial colombianas con respecto a la adopción de las TIC, el proceso más significativo es de la influencia externa, ésta es ejercida por las autoridades académicas nacionales – ministerio de educación nacional - o locales –secretarías de educación municipal, quienes prácticamente diseñan la estrategia a través de planes y programas, realizan las adquisiciones tecnológicas, y llevan a cabo las capacitaciones a los docentes. Ejemplo de los más recientes: computadores para educar, ciudadano digital, Tit@. Ministerio de Tecnologías de la información y la comunicación, MINTIC (2015).

Sin embargo, a nivel de las autoridades de educación nacionales y locales, el proceso de adopción de las TIC para que formen parte de los programas y proyectos dirigidos a las IE, es influenciado externamente a través de los convenios con fundaciones, organizaciones internacionales y medios de comunicación (fundación Bill Gates, Intel, IBM), MINTIC (2014).

Y la influencia interna proviene de las experiencias de éxito relacionadas con los impactos sobre la calidad compartidas por otros países o por las instituciones educativas privadas nacionales. Estas últimas, logran generar un proceso de difusión de la tecnología al interior de las IE oficiales sin control de las autoridades educativas y que depende más de la emulación y de las capacidades internas de absorción de las diferentes IE.

6.1.1 Monitoreo del desarrollo de las TIC

Las autoridades educativas que lideran la vigilancia de las TIC, tienen un interés particular en realizar el seguimiento a la absorción tecnológica que realizan las IE oficiales vía influencias externas, así como la que se desarrolla por la influencia interna, resultante de la emulación de un par privado, con contacto cercano a la IE o por la acción de un adoptador (docente) individual, que buscando ascender en el escalafón docente u otra razón se cualifica en ésta área.




Cada vez más los niveles básicos de formación en TIC (alfabetización) que proveen las autoridades educativas son superados por un mayor número de docentes, por lo que se comienza a generar una brecha digital entre las distintas IE, en razón a las diferencias de las capacidades de difusión y absorción de las TIC. Esto hace que el desarrollo de las funciones de planeación y de habilitación ya no puede continuar programándose por parte de las autoridades educativas de manera homogénea porque las IE comienzan a tener distintos niveles de desarrollo que exigen diferentes estrategias de planeación y habilitación.

Se impone la necesidad de construir un índice de desarrollo de las TIC (IDT) en las IE que permita: hacer vigilancia al nivel de absorción tecnológica que realizan las IE oficiales vía influencias externas e internas; contar con un indicador de la brecha digital entre las IE; y disponer de un índice el cual puede ser utilizado para medir el impacto del grado de desarrollo de las TIC sobre los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) desde hace seis años viene elaborando un IDT, UIT (2014), sin embargo éste se utiliza para establecer una clasificación de los países en función de sus resultados en lo que atañe a las infraestructuras y el grado de aceptación de las TIC. Basados en la metodología propuesta por la UIT para medir el IDT se construyó un índice de desarrollo de las TIC aplicable a las IE.

El IDT de la UIT es un índice compuesto que combina 11 indicadores en una medida de referencia que sirve para supervisar y comparar la evolución de las TIC entre los países; el IDT se divide en tres subíndices: el subíndice de acceso, el subíndice de utilización y el subíndice de capacidades. (Figura 3)

Figura 3: Índice de desarrollo de las TIC: indicadores, valores de referencia y factores de ponderación

Acceso a las TIC			Valor de ref.	(%)
1. Abonados a la telefonía fija por cada 100 habitantes	60	20		
2. Abonados a la telefonía móvil celular por cada 100 habitantes	120	20		
3. Ancho de banda de Internet internacional (bit/s) por cada usuario de Internet	787 260*	20		
4. Porcentaje de hogares con computadora	100	20		
5. Porcentaje de hogares con acceso a Internet	100	20		
Utilización de las TIC			Valor de ref.	(%)
6. Porcentaje de personas que utilizan Internet	100	33		
7. Abonados a la banda ancha (alámbrica) fija por cada 100 habitantes	60	33		
8. Abonados a la banda ancha inalámbrica por cada 100 habitantes	100	33		
Capacidades de las TIC			Valor de ref.	(%)
9. Tasa de alfabetización de los adultos	100	33		
10. Porcentaje bruto de inscripción en enseñanza secundaria	100	33		
11. Porcentaje bruto de inscripción en enseñanza terciaria	100	33		

Fuente: UIT (2014, p.10)

6.2 Planeación de las TIC

Esta función de la gestión de las TIC en una institución educativa hace referencia al desarrollo de un marco estratégico de las TIC que le permita a la IE seleccionar líneas de acción que contribuyan efectivamente a mejorar la eficiencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje y se evidencie a través de la mejora en los resultados de las evaluaciones escolares.

La construcción de tal Plan se debe hacer con la participación de todos los actores de la comunidad educativa, buscando además de las ventajas del trabajo en

equipo el compromiso de todos los actores. La elaboración del Plan TIC de la IE además de alinearse con el Plan TIC nacional se debe concretar en una cartera de proyectos tecnológicos, Gómez (2010). Los resultados de esta investigación a nivel resultantes del alcance del objetivo específico 3ª, respecto de la formulación de estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar el rendimiento escolar, contribuirán a este propósito.

6.3 Habilitación de las TIC

Esta función de la gestión de las TIC en una institución educativa hace referencia a la obtención, dentro y fuera de la IE, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos seleccionados. Comprende la gestión del recurso humano, de los recursos financieros y materiales, así como la gestión de conocimientos, para la realización de proyectos de adquisición, investigación, desarrollo, transferencia y asimilación de tecnología. Incluye la gestión de la cartera integrada por todos estos proyectos. Gómez (2010)

Uno de los procesos centrales de esta función lo constituye la transferencia y asimilación de la tecnología, la cual está directamente relacionado con la gestión del recurso humano y con la adopción de innovaciones. Los gobiernos nacionales y locales recientemente han dedicado importantes recursos a la formación y capacitación de los docentes en TIC, sin embargo un muy bajo porcentaje de este saber se transfiere al trabajo de aula del docente, lo cual señala problemas en la capacidad de absorción.

Los indicadores del Foro Económico Mundial, por sus siglas en inglés, WEF (2014), señalan que Colombia en el 2014, en el Pilar 9º de Disponibilidad Tecnológica, en el indicador de capacidad de absorción de las empresas, ocupaba el puesto 89 entre 144 países; en el Pilar 12º de Innovación, en el indicador de capacidad de innovación, ocupaba el puesto 85 entre 144 países, y en el gasto en I+D de las empresas, el país

ocupaba el lugar 84; mientras que en el indicador de adquisiciones por parte del gobierno de productos tecnológicos avanzados, Colombia se ubicaba en la posición 50.

Si bien, no existen indicadores de capacidad de absorción o de innovación para las IE oficiales, es razonable suponer que en el mejor de los casos los indicadores de las empresas sean semejantes a los de educación. Lo cual evidencia en el caso Colombia una baja transferencia de tecnología a las aulas de clase de las IE, en razón a las muy bajas capacidades de innovación y de absorción. Llama la atención que aun siendo un indicador muy bajo, el de las adquisiciones de tecnología por parte del estado Colombiano, es significativamente mejor que los anteriores, lo cual reafirma que el gobierno viene transfiriendo recursos tecnológicos y capacitando a los docentes, pero esto no se refleja en los resultados de las evaluaciones escolares, posiblemente porque la adopción tecnológica presenta serios problemas en las IE a nivel de la capacidad de absorción.

Por lo crucial del tema, se estudiará la capacidad de absorción en una IE y se formularán las propuestas de gestión de las variables asociadas a las TIC desde los modelos de capacidad de Absorción.

6.3.1 Capacidad de Absorción

La capacidad de absorción es una parte integral de la competencia social, que afecta a la capacidad de un país para absorber y asimilar los conocimientos de los países líderes. Liu (2011). Desde la perspectiva macro, Gerschenkron (1979), analiza la convergencia tecnológica de los países en desarrollo y, formula el concepto de backward advantage, señalando que los países en desarrollo pueden utilizar el acervo de conocimiento del mundo, por lo cual, ellos tienen mayor potencial de crecimiento que los países desarrollados. El potencial de crecimiento depende de muchos factores, entre ellas, la competencia social del país, las dotaciones naturales, y la adaptación de tecnológica, Abramovitz (1986).

La capacidad de absorción social hace referencia a “la habilidad de aprender e implementar las tecnologías y prácticas asociadas de los países ya desarrollados” (Dalhman y Nelson, 1993, p. 5), o a “las condiciones que reflejan las posibilidades de los países para progresar mediante la adopción y adaptación de las mejores prácticas tecnológicas” Abramovitz (1994, p. 87).

De acuerdo a Kedia y Bhagat (1988), Criscuolo y Narula (2002) y Narula (2004), la capacidad de absorción de un país en desarrollo aumenta de manera no lineal con su desarrollo, lo cual significa que una economía tendrá diferentes habilidades para absorber el conocimiento externo, dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentre. Adicionalmente, la importancia de la generación de conocimiento propio y de la innovación se incrementa a medida que aumenta el nivel de desarrollo, en tanto que disminuye la importancia de la incorporación de conocimiento externo.

Desde la perspectiva micro, existen diversos trabajos que desarrollan el concepto de capacidad de absorción y enfatizan sobre diversos aspectos: los que han examinado el efecto de la capacidad de absorción sobre la actividad innovadora de la empresa, Cohen y Levinthal (1990) y Nieto y Quevedo (2005); aquellos que se han centrado en el desarrollo de nuevos productos, Stock, Greis y Fischer (2001); los que han examinado la adopción de nuevas prácticas en la organización, Lenox y King (2004). De igual manera, la capacidad de absorción ha sido analizada con respecto a las diferentes categorías de conocimiento a las que puede acceder la organización en función del tipo de capacidad de absorción Mangematin y Nesta (1999); y en relación con el papel en las industrias de baja intensidad tecnológica para asimilar el conocimiento público Mangematin y Mandran (2009).

En este aparte se revisarán aquellos autores que han resaltado el efecto de la capacidad de absorción sobre la actividad innovadora de la empresa. Las capacidades de absorción de las organizaciones se asientan en sus bases de conocimiento, en sus

capacidades tecnológicas y en sus capacidades organizacionales. Cohen y Levinthal (1990); Albaladejo (2001); Cassiman y Veugelers (2006); Volberda et al. (2010).

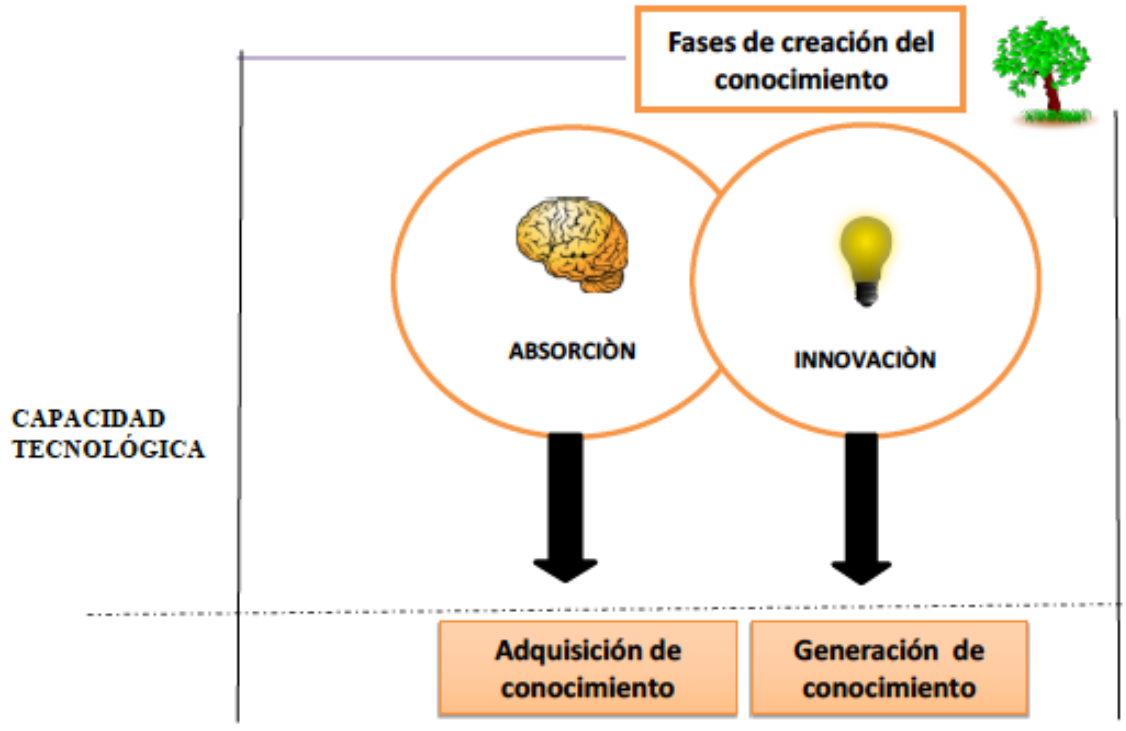
Las bases de conocimiento hacen referencia a la información, conocimiento y capacidades que requieren las organizaciones para buscar soluciones innovadoras; son el resultado de un proceso de aprendizaje acumulativo Dosi (1997), Hoang and Rothaermel (2010), que depende del desarrollo tecnológico en el área de desenvolvimiento de la empresa, del aprendizaje por competencias de los miembros de la misma y de los logros tecnológicos pasados, en suma, de la trayectoria de cada empresa.

Kim (1997, p. 4) define las capacidades tecnológicas como “la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar o cambiar las tecnologías existentes, y crear tecnologías nuevas y desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta a un ambiente económico cambiante”. Definición que bien resume la posición de Cohen y Levinthal (1994), Fagerberg (2003), Rothaermel y Alexandre (2009), y que incorpora el concepto de capacidad de absorción e involucra el de creación de tecnología, productos o procesos como resultante del proceso innovador, de adaptación y cambio de las tecnologías existentes. La interrelación de los dos componentes adquisición de conocimiento externo y el de generación de conocimiento a lo largo del sendero de desarrollo de una empresa (Figura 4) hace que se interrelacionen la capacidad de absorción y la de innovación.

Las capacidades organizacionales se refieren a las habilidades y competencias de las empresas para adaptar su estructura y coordinar los procesos para implementar nuevo conocimiento en su proceso operativo. Lazonick (1993). Si bien la construcción de la capacidad de absorción ha aplicado principalmente a nivel de la empresa, sus fundamentos teóricos residen en las estructuras cognitivas individuales Cohen y Levinthal (1990). La capacidad de absorción se basa en los actores individuales que participan en la resolución de problemas propios a las actividades operacionales, quienes se agrupan estructuralmente, generalmente de manera funcional.

La literatura ha coincidido en que la capacidad de absorción mejora positivamente los resultados de la innovación y que el aprendizaje organizacional, resultante de los esfuerzos internos de innovación, también mejora la capacidad de absorción Lane, Koka, Pathak. (2006) y Volberda et al. (2010).

Figura 4: Capacidades Tecnológicas



Fuente: Adaptada por el autor de Gutti (2008, p. 9).

La capacidad de absorción de las firmas está estrechamente relacionada con los individuos que hacen parte de ella, y en el caso de las pequeñas y medianas empresas, el propietario juega un papel determinante, Jong y Marsili (2006), ya que incide directamente en las decisiones estratégicas de la organización y en el comportamiento de los empleados. Para Vera-Cruz y Dutrénit (2005), existe una alta correlación en las pymes entre un mayor nivel de aprendizaje tecnológico y la administración por empresarios con experiencia y conocimiento tecnológico.

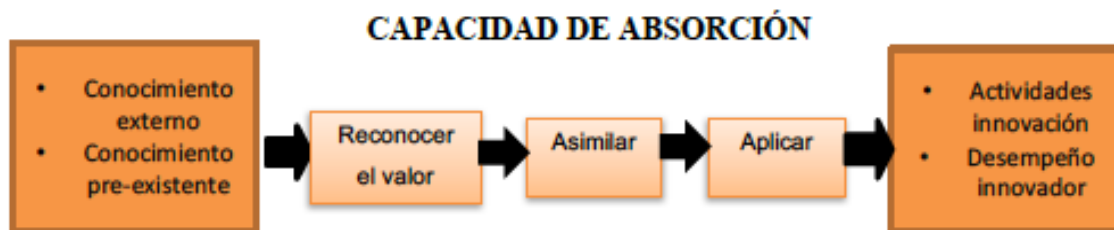
A continuación se relacionan algunas de las contribuciones más importantes sobre el concepto capacidad de absorción, las cuales intentan esclarecer su significado y su aporte a la mejora del desempeño de las empresas.

6.3.1.1 Modelo de Cohen y Levinthal

En la literatura científica aparece por primera vez el concepto capacidad de absorción con Cohen y Levinthal (1989, págs. 569), definido como: "la capacidad de la empresa para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del medio ambiente". Posteriormente, Cohen y Levinthal (1990, p.128), adoptaron una visión un poco más amplia, como: "... la capacidad de reconocer el valor de la nueva información, asimilarla y aplicarla con fines comerciales".

Estos dos enunciados sirvieron de base para la definición clásica de capacidad de absorción, (Figura 5) como: la habilidad de una organización para reconocer el nuevo conocimiento, asimilarlo y explotarlo comercialmente. Escribano, Fosfuri y Tribo (2009). Los tres procesos son dinámicos y dependen de si el conocimiento proviene de fuentes internas o externas y del conocimiento previo, además, afectan tanto a las actividades de innovación y el desempeño innovador de la empresa.

Figura 5: Modelo de capacidad de absorción de Cohen y Levinthal



Fuente: Elaborada por el autor, basada en Cohen y Levinthal (1989), (1990)

Cohen y Levinthal (1990) proponen que la capacidad de absorción de una empresa depende de tres elementos: la relación entre el exterior y el interior de la empresa, la relación entre las subunidades dentro de la empresa, y la relación entre los

individuos dentro de cada subunidad. Ellos sostienen que la capacidad de absorción, en tanto que instancia que pertenece a los individuos, es impulsada por dos ideas relacionadas entre sí: "el aprendizaje es acumulativo, y el rendimiento de aprendizaje es mayor cuando la objeto de aprendizaje se relaciona con lo que ya se sabe." Cohen y Levinthal (1990, p. 131), lo cual es coherente con el concepto de aprendizaje significativo de Ausubel et al. (1983), para quienes el aprendizaje del individuo depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, la estructura cognitiva, hace referencia al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista.

Para Cohen y Levinthal (1990), la capacidad de absorción puede ser generada y desarrollada de diferentes maneras: (a) como un resultado de la investigación y desarrollo (I+D), siendo ésta, para ellos, la más importante; (b) como una consecuencia de las operaciones de la empresa; y (c) por inversión directa, por ejemplo en la formación por competencias del personal.

Para lograr una adecuada capacidad de absorción se requiere del cumplimiento de dos premisas, Cohen y Levinthal (1990) y Kim (1999), la I+D es una medida aproximada del cumplimiento de estas premisas. La primera, que la firma cuente con un conocimiento pre-existente y que utilice conocimiento externo, esto supone de acuerdo a Mowery, Oxley, Silverman (1996), que el ingreso de conocimiento a la organización circule por ésta de manera eficaz; la segunda, que en la organización se produzca un esfuerzo innovador, que fomente intercambios de conocimiento entre sus miembros, Escribano et al., (2009). Consecuente con lo anterior, las capacidades de absorción son específicas de cada empresa, Cohen y Levinthal, (1990); y Alcácer y Chung, (2003), ya que dependen de sus bases de conocimiento y del flujo del mismo al interior de la organización.

Cohen y Levinthal (1994) han argumentado que los innovadores desarrollan capacidad de absorción a través de su inversión en I+D interna, que sirve tanto para generar nuevos inventos y también mejora la capacidad de explotar más eficazmente el conocimiento externo. En consecuencia, la capacidad de absorción resulta del desarrollo de su trayectoria en el pasado (path-dependency), y de las actividades de I+D generadas por un largo y sostenido proceso de inversión y acumulación de conocimientos dentro de la organización, conocimiento que es favorecido e influenciado por la participación de la empresa en mercados específicos.

En resumen, los autores proponen (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) que el conocimiento pre-existente en la firma y el externo son los antecedentes claves para el desarrollo de la capacidad de absorción de la empresa, ya que permiten reconocer donde el conocimiento es relevante para la organización, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales, generando actividades de innovación y desempeño innovador en la empresa.

6.3.1.2 Modelo de Rogers

El modelo descriptivo de adopción de Rogers conocido como Teoría de la Difusión de la Innovación, aunque su nombre parece indicar lo contrario está considerado como un modelo de adopción. Si se acepta que la perspectiva de la difusión analiza el fenómeno desde el punto de vista del productor de la innovación o de quien quiere introducirla y el enfoque de la adopción lo estudia desde el punto de vista del receptor de la innovación, el concepto de adopción de Rogers, sería equivalente al concepto de absorción que aquí se emplea.

Para Rogers (2003), la difusión se entiende como el proceso por el cual una innovación es comunicada por ciertos canales a través del tiempo, entre los miembros de un sistema social; mientras que adopción es el proceso a través del cual un individuo pasa de un primer conocimiento de una innovación, a formarse una actitud hacia la misma, a una decisión de adoptar o rechazar, la implantación de la nueva idea.

El proceso de decisión de adopción de una innovación, es para Rogers (2003), diferente dependiendo si el punto de vista es el del usuario o el de la organización, siguiendo unas fases según se ilustra en la Figura 6.

Figura 6: Proceso de decisión del modelo de Rogers



Fuente: adaptada por el autor, basado en el modelo de Rogers (2003).

Finalmente, uno de los aportes más importantes de la teoría de la difusión de la Innovación de Rogers (2003) es el establecimiento de diferentes calidades de adoptadores, lo cual significa que los individuos no adoptan una innovación todos al mismo tiempo y por tanto los caracteriza en cinco grupos de adoptadores: innovadores, adoptadores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados. Este aporte, es importante para el caso de las IE, ya que en ellas se pueden identificar grupos de

docentes que obedecen a una serie de características de formación académica, de competencias y socioeconómicas que los configuran como grupo diferenciado.

6.3.1.3 Modelo de Van den Bosch.

Van den Bosch, Volverda y De Boer (1999) argumentan que la capacidad de absorción de una empresa se desarrolla a partir de un aprendizaje interno que posteriormente se transforma en nueva capacidad de absorción, generándose un ciclo de retroalimentación entre el aprendizaje interno y el desarrollo de la capacidad de absorción, el cual es condicionado por el entorno en donde se inscribe la empresa.

Estos autores sostienen que las empresas se organizan de formas diferentes según estén ubicadas en entornos estables o en permanente cambio. Las empresas, de acuerdo al medio en el que se inscriben, combinan el conocimiento previo y adquirido de diversas formas según la situación. Y su capacidad de absorción estará influenciada por su experiencia en la motivación y organización del proceso de compartir conocimiento.

Para Van den Bosch et al. (1999), las capacidades de absorción de la empresa y el entorno se afectan recíprocamente, y su principal contribución es el análisis de los determinantes organizacionales de la capacidad de absorción, a la cual consideran como una variable mediadora de la adaptación organizacional, en particular, hacen referencia a dos determinantes organizacionales específicos: que ellos denominan las formas organizacionales y las capacidades combinatorias.

Las diferentes formas de organización, por funciones, divisiones y matrices, permiten el proceso de evaluación, asimilación, integración y utilización del conocimiento en una forma específica, al tener un potencial distinto para la absorción de conocimiento, generan una influencia diferente sobre la capacidad de absorción.

Las capacidades combinatorias hacen referencia a la habilidad de la firma para combinar conocimiento procedente de distintas fuentes. Estas capacidades se agrupan en

tres clases: las capacidades sistémicas, determinadas por reglas y procedimientos ex-ante, como por ejemplo los procedimientos, manuales y sistemas de información; las capacidades de coordinación, alusivas a las relaciones entre los miembros de un grupo, tales como la participación y la rotación de puestos de trabajo; y las capacidades de socialización, referidas a las habilidades de la empresa para generar una identidad, una visión compartida, una cultura institucional.

Estos dos determinantes organizacionales de la capacidad de absorción: las formas organizacionales y las capacidades combinatorias, se complementan y constituyen el sistema de procesamiento de conocimiento de la empresa. La forma organizacional influye en la manera en que la empresa procesa el conocimiento; y las capacidades combinatorias favorecen la utilización del potencial de absorción de conocimiento de las distintas formas organizacionales.

6.3.1.4 Modelo de Zahra y George

Zahra y George (2002) amplían la definición original de Cohen y Levinthal (1990), y le asignan un rol más organizacional, según estos autores, la capacidad de absorción hace referencia a un conjunto de rutinas organizativas y procesos estratégicos para gestionar sus recursos de información, tecnología y conocimiento externo e interno, que las organizaciones adquieren, asimilan, transforman y explotan con la intención de crear valor.

De esta manera el concepto capacidad de absorción, de tres dimensiones creado por Cohen y Levinthal (1990) pasa a convertirse en un modelo formado por cuatro rutinas y procesos organizativos agrupados en dos dimensiones: la capacidad de absorción potencial que agrupa la adquisición y asimilación del conocimiento; y la capacidad de absorción realizada, que reúne la transformación y explotación de conocimiento proveniente de fuentes externas e internas.

La adquisición alude a la capacidad de una empresa para identificar y adquirir el conocimiento generado por fuera de ella y que es fundamental para sus actividades.

La asimilación atañe a las rutinas y procesos organizativos de la empresa que le permiten analizar, procesar, interpretar y comprender la información obtenida externamente. La transformación hace referencia a la capacidad de una empresa para desarrollar y perfeccionar las rutinas y procesos que facilitan la combinación de los conocimientos existentes y el conocimiento asimilado. Y finalmente, la explotación corresponde a la capacidad organizativa basada en las rutinas que permite a las empresas refinar, extender y apalancar las competencias existentes o crear nuevas a través de incorporar conocimiento adquirido y transformado en sus operaciones. Zahra y George (2002).

El modelo de Zahra y George (2002) (Figura 7) identifica dos etapas importantes en el proceso de convertir el conocimiento en acciones que produzcan ventaja competitiva: la capacidad potencial de absorción, que incluye capacidades de adquisición y asimilación; y la capacidad de absorción realizada, que incluye capacidades de transformación y explotación. Adicionalmente ellos identifican los procesos internos - desencadenantes de activación y mecanismos de integración social, - y los regímenes de apropiación que son las condiciones de la industria las cuales facilitan o dificultan a las empresas mantener el control de su propio conocimiento.

Figura 7: Modelo de capacidad de absorción de Zahra y George



Fuente: Adaptada por el autor, basada en Zahra y George (2002).

En su constructo los autores afirman que estas cuatro capacidades organizativas se refuerzan entre sí para generar capacidad de absorción, una capacidad de organización dinámica que influye en la capacidad de la empresa para aprender, crear y desplegar el conocimiento necesario para construir otras capacidades organizativas.

Estas dimensiones, la capacidad de absorción potencial y la realizada, tienen un distinto valor estratégico para las empresas. La primera permite que la organización pueda adaptarse de forma más eficiente a los cambios del entorno y el mercado, interiorizando y asimilando el conocimiento. La segunda tiene influencia en el rendimiento de la organización mediante la transformación y explotación del conocimiento que da lugar a la innovación de productos y/o procesos.

La capacidad de absorción potencial, es definida por Zahra y George (2002) como habilidades que se derivan y soportan en las competencias previas existentes, que se han ido generando a medida que desarrollan las actividades rutinarias de la empresa, y permiten que la misma integre diferentes conjuntos de información, y los convierta en nuevo conocimiento.

En consecuencia, las capacidades de absorción potencial y realizada, son determinantes no solo para crear innovaciones, radicales o incrementales, sino que al soportarse en las cuatro capacidades organizativas, se logra una mayor capacidad para la solución de problemas Kim (1999), lo cual genera una ventaja competitiva sostenible Zahra & George, (2002).

6.3.1.5 Modelo de Lane

Las empresas deben desarrollar una comprensión profunda no sólo de su propio conocimiento, sino también el proceso por el cual ellas convierten conocimiento en capacidades, y de la potencialidad de esas capacidades para ofrecer valor a sus clientes en forma de productos y servicios innovadores Lane y Lubatkin (1998). Esto señala la necesidad que tienen las empresas de desarrollar capacidad de absorción, un concepto que hace hincapié en la importancia de la capacidad de la empresa para

identificar, adaptar y utilizar nuevas fuentes de conocimiento con el fin de aumentar la competitividad de la empresa.

Lane y Lubatkin (1998), centran su investigación en la capacidad de absorción de una empresa hacia otra, en lugar de hacia un sector, introducen el concepto capacidad de absorción relativa, y determinan que la capacidad de absorción de una empresa (receptora) en relación a otra (emisora) depende de tres componentes: el tipo de nuevo conocimiento ofrecido por la empresa emisora; la similitud entre las prácticas de compensación y las estructuras organizacionales de las empresas emisora y receptora, así como la familiaridad de la empresa receptora con el conjunto de problemas organizativos de la empresa emisora.

Lane, Koka y Pathak (2006) argumentaron que la capacidad de absorción constituye uno de los procesos de aprendizaje más importantes de una empresa, es un proceso de aprendizaje que incluye tres etapas: aprendizaje de exploración, aprendizaje de transformación y aprendizaje de explotación. Y los resultados de la capacidad de absorción se pueden agrupar en resultados comerciales y resultados de conocimiento.

6.3.1.6 Modelo de Todorova y Durisin

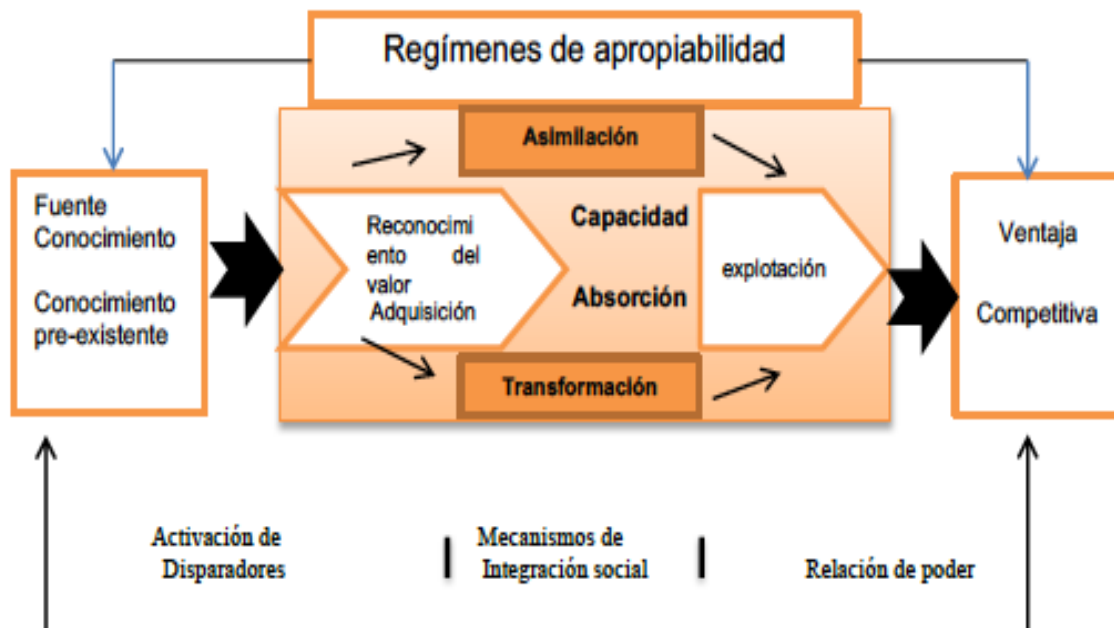
Todorova y Durisin (2007) afirmaron que la distinción entre capacidad de absorción potencial y realizada no era significativa, que en lugar de ello lo importante era la eficiencia de la capacidad de absorción, por consiguiente, proponen un nuevo modelo construido sobre las bases de los estudios realizados por Cohen y Levinthal (1990) y Zahra y George (2002).

Todorova y Durisin (2007) reconceptualizaron el concepto de capacidad de absorción, con cinco capacidades organizativas, agregando una adicional, la de reconocer el valor, a las cuatro formuladas por Zahra y George (2002): adquirir, asimilar, transformar y explotar.

Para estos autores, la eficiencia en la capacidad de absorción realizada impulsa y consolida las relaciones internas y externas de la organización con quienes son influenciados por los nuevos y mejores procesos y actividades de la misma, ya que desarrollan y depuran las rutinas técnicas y organizativas que se establecen con ellos, al combinar de manera más eficaz el conocimiento existente con el recientemente adquirido y asimilado.

En la Figura 8, a continuación, se describe la propuesta de Todorova y Durisin (2007), los flujos entre las variables siguen los patrones cíclicos de retroalimentación lo cual hace el modelo más dinámico. Se señala que las relaciones de poder afectan tanto a la nueva capacidad organizativa, agregada por los autores, la de reconocer el valor, así como a la de explotación de nuevos conocimientos; igualmente se muestra que los mecanismos de integración social afectan a todas las dimensiones de la capacidad de absorción.

Figura 8: Modelo de capacidad de absorción de Teodorova y Durisin



Fuente: Adaptada por el autor, basada en Todorova y Durisin (2007).

El concepto de capacidad de absorción, se construyó haciendo referencia al conocimiento procedente de fuentes externas, aunque Cohen y Levinthal (1990) no especificaron a que conocimiento hacían referencia, la mayoría de las investigaciones posteriores sobre el desarrollo de la capacidad de absorción se centraron en el conocimiento tecnológico, que por su naturaleza es intensivo en investigación, y las evaluaciones que se hicieron de la capacidad de absorción se realizaron a través de la intensidad en I+D.

Estas investigaciones basadas en los trabajos de Cohen y Levinthal concluyen que las empresas deben dirigir sus esfuerzos en la intensidad y regularidad de las inversiones en I+D, ya que ellas fortalecen y renuevan las capacidades de absorción e innovación, Schmidt (2005). Y en general éstas investigaciones siguen la propuesta de Cohen y Levinthal, quienes sostienen que la capacidad de absorción de una firma se basa en tres características: a) las competencias individuales de sus empleados; b) su forma de organización interna; y, c) las inversiones en I+D.

Para Cohen y Levinthal (1990), el doble rol de la I+D, al generar nuevo conocimiento y al contribuir a la mejora de las capacidades de la empresa para absorber el conocimiento disponible en el entorno, es la manera más importante para la generación de capacidades de absorción, sin embargo, para las empresas ubicadas en países emergentes o para algunos sectores tradicionales, como la educación, ésta puede que no sea la fuente principal de generación de capacidades de absorción.

Los procesos de innovación en contextos de baja I+D asumen características diferentes a los resultantes en entornos de mayor desarrollo y, como consecuencia, la creación de nuevas capacidades no se produce vía incrementos en I+D sino mediante la adquisición de tecnología. INDEC, SECYT y CEPAL (2003).

Uno de los desafíos más importantes que enfrentan los países emergentes es el de crear, fortalecer y renovar capacidades para absorber conocimiento, en particular, la de generación de capacidades, la cual es imperativa en un contexto de alta

heterogeneidad, en donde la mayoría de las firmas presentan niveles de desarrollo alejados de la frontera tecnológica internacional.

A juzgar por los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas, PISA, las IE colombianas quienes se hallan en el último grupo de países evaluados por la OCDE, se encuentran alejadas de la frontera tecnológica internacional, una forma para mitigar esta desviación es profundizar en la creación, fortalecimiento y renovación de la capacidad de absorción. Sin embargo, el estudio de las capacidades de absorción surge y se desarrolla en contextos donde la inversión en I+D es abundante, y ésta situación no es el caso de los países en desarrollo y mucho menos en el sector de educación oficial en estos países.

6.4 Protección del Patrimonio TIC

Esta función de la gestión de las TIC en una institución educativa está vinculada a la salvaguarda y custodia del patrimonio tecnológico de las TIC, no obstante que la mayoría de la producción intelectual de las IE, se comparte libremente a través de las redes para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se recomienda el licenciamiento de ésta producción otorgando los permisos que el autor considere debe otorgar a los otros usuarios.

Para otorgar tales permisos se debe recurrir a instrumentos jurídicos, los cuales consisten en contratos de licenciamiento o licencias de derechos de autor que ofrecen al autor de una obra una forma simple y estandarizada de otorgar permiso al público en general de compartir y usar su trabajo creativo bajo los términos y condiciones de su elección. Esta función se desarrolla a través de los siguientes conceptos:

- Modelo de gestión del capital intelectual
- Política y/o estrategia de protección;
- Acervo tecnológico: patentes, derechos de autor, licenciamientos;
- Explotación de intangibles.

6.5 Implantación de la Innovación

Las investigaciones sobre el desarrollo de la capacidad de absorción, si bien no especifican el tipo de conocimiento externo al que hacen referencia, la mayoría de ellas se han centrado en el conocimiento tecnológico y en contextos de alta investigación y desarrollo. La primera de estas características se corresponde con los objetivos de esta investigación, que hace referencia a las TIC, no así la segunda, pues los escenarios de las IE oficiales de la ciudad de Cali, corresponden a contextos de baja intensidad de investigación. Por lo que la inversión directa en adquisición de tecnología y capacitación del personal y el aprendizaje organizacional, serán la clave en la generación de capacidades de absorción en las IE.

En estas circunstancias, las IE deberán manejar ambos tipos de capacidad de absorción, la potencial y la realizada para tener un resultado superior, siguiendo la recomendación para empresas manufactureras de Jansen, Van Den Bosch, Volverda (2005). La capacidad de absorción potencial, se pone de manifiesto en la organización educativa, a través de la identificación de la TIC pertinente a su trabajo, en la adquisición y asimilación de conocimiento procedente de fuentes externas. Y la capacidad de absorción realizada, se expresa en la organización, a través de las capacidades de transformación y explotación de conocimiento, representa su habilidad para a partir de ese acervo de conocimiento, integrar las TIC al aula de clase.

Es el anterior concepto de capacidad de absorción, el que se emplea en esta investigación, con él se pretende otorgarle más énfasis a las capacidades dinámicas que se orientan hacia la transformación y explotación de conocimiento procedente de fuentes externas (capacidad de absorción realizada), con la intención, en el contexto de las IE, de mejorar la calidad educativa.

La distinción teórica entre ambos tipos de capacidad de absorción es importante para evaluar su contribución a la calidad educativa de la IE, ya que: a)

proporciona un punto de partida para observar y comprender las trayectorias que las organizaciones pueden seguir para desarrollar sus capacidades; b) ayuda a explicar por qué algunas IE son más eficientes que otras a la hora de usar la capacidad de absorción; c) permite diferenciar las estrategias requeridas para fortalecer cada una de las dos dimensiones de la capacidad de absorción, dado que las fuerzas exógenas y endógenas pueden influir de manera diferente en estos componentes.

La capacidad de absorción potencial facilita la renovación y actualización de la base de conocimientos de una IE y las habilidades necesarias para brindar y promover un conocimiento más significativo y pertinente. Por tanto, proporciona a la IE flexibilidad estratégica para adaptarse y evolucionar en entornos de recursos humanos y tecnológicos escasos que exigen alto dinamismo. De este modo, las IE que posean capacidad de absorción potencial y que sean flexibles a la hora de utilizar los recursos y capacidades pueden reconfigurar sus bases de recursos para aprovechar oportunidades estratégicas emergentes. Por ejemplo, estas oportunidades pueden ayudar a las IE a mantener un desempeño superior de manera sostenida gracias a las ventajas de receptividad hacia los intereses y motivaciones de los estudiantes o a una mejor explotación de las alianzas estratégicas.

Los procesos de adquisición del conocimiento externo incorporan los esfuerzos realizados por la IE en identificar y adquirir nuevo conocimiento externo. Según Zahra y George (2002), el esfuerzo empleado en las rutinas de adquisición de conocimiento tiene tres atributos que pueden influir en la capacidad de absorción: la intensidad, la velocidad y la dirección. La intensidad y la velocidad de los esfuerzos de una empresa para identificar y recoger conocimiento pueden determinar la calidad de las capacidades de adquisición. Por su parte, la dirección de la acumulación del conocimiento puede influir en las trayectorias que la IE sigue para obtener su conocimiento externo.

La asimilación del conocimiento externo adquirido se refiere a las rutinas y procesos de la empresa que le permiten analizar, procesar, interpretar y comprender la

información obtenida de fuentes externas, Zahra y George (2002). Lo cual se materializa en una IE, cuando comprende el conocimiento y lo vincula con el existente, lo interioriza en su currículo y lo lleva al plan de estudios a través de la microcurrícula: plan de área del conocimiento y plan de aula.

Las capacidades de transformación y de explotación, que comprenden la capacidad de absorción realizada, pueden influir en la calidad de la IE a través de la innovación de la oferta educativa, lo curricular, y del proceso educativo a nivel pedagógico y didáctico.

La transformación indica la capacidad de una IE para integrar el nuevo conocimiento que ahora se encuentra plasmado en el currículo y consignado en el plan de estudios (microcurrícula), al proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir para integrarlo al aula de clase, buscando desarrollar y mejorar los procesos pedagógicos y didácticos en el marco de una teoría de aprendizaje constructivista, buscando el desarrollo del aprendizaje significativo, aquel que permite al estudiante relacionar la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso y generando nuevo aprendizaje.

La explotación hace referencia a la capacidad organizativa que se fundamenta en los procesos y procedimientos que permiten a las IE perfeccionar, extender y aprovechar las competencias existentes o crear nuevas competencias incorporando conocimiento adquirido y transformado en su trabajo de aula.

Para que la capacidad de absorción del conocimiento en TIC, pueda influir en la calidad de la educación que brindan las IE, se requiere de una oportuna y adecuada gestión de las TIC, la cual retroalimentará la integración de la educación y las TIC. Con este propósito se han utilizado de referencia los trabajos que han examinado los factores internos de la empresa que influyen en su capacidad de absorción, tales como las estructuras organizativas, Van den Bosch et al. (1999), las políticas (Lane y Lubatkin, 1998; Lane Salk, Lyles 2001) o las capacidades combinatorias, expresadas a través de

diferentes mecanismos organizativos, Jansen et al. (2005), Asimismo, se han empleado los estudios que han analizado la relación entre la estrategia de la organización y su capacidad de absorción (Liao, Welsch, Stoica. 2003; y Lane et al., 2006).

En esta investigación se adoptará la perspectiva de estos autores, que la estrategia de una empresa desempeña un papel importante a la hora de determinar qué áreas de conocimiento son prioritarias, qué áreas deberían asimilarse y en qué áreas debería aplicarse el nuevo conocimiento, en razón a que los tipos de conocimiento externo adquirido y la manera cómo son asimilados y aplicados son diferentes en cada organización. Es decir, que las empresas con diferentes estrategias enfatizan de manera distinta su habilidad para identificar, asimilar y explotar conocimiento del entorno, lo cual nos conduce a afirmar que la gestión que las organizaciones realizan de las TIC incidirá en los resultados de la integración de la educación y la tecnología.

En una dirección semejante con respecto al aprendizaje significativo se encuentra Lane et al. (2006), y que ellos denominan aprendizaje transformador, que incluye varios procesos a nivel individual y de empresa. Estos autores retoman la definición original de Cohen y Levinthal (1990) de la capacidad de absorción y la resignifican, formulándola en tres procesos secuenciales, y que aplicados al caso de las IE, serían: a) reconocer y comprender el nuevo conocimiento externo a la IE potencialmente valioso a través del aprendizaje explorador, b) asimilar el conocimiento valioso a través del aprendizaje significativo, y 3) utilizar (aplicar) el conocimiento externo asimilado en el proceso de enseñanza y el de aprendizaje buscando lograr así mejores resultados en las evaluaciones escolares.

Estos modelos tienen en común que integran en la definición de capacidad de absorción, el componente exógeno y endógeno, lo cual vincula las capacidades dinámicas y el aprendizaje organizacional, al tener en cuenta la necesidad de apreciar y adquirir conocimientos del medio externo, a través de adquisiciones y otras relaciones interinstitucionales; así como, al considerar el conocimiento adquirido endógenamente, a

través de los procesos internos, del aprendizaje de la propia experiencia y de las acciones actuales.

Las capacidades de absorción de las IE, presentan ciertas especificidades que están relacionadas con sus bases de conocimiento, y sus capacidades tecnológicas y organizacionales.

En el caso de las IE, las bases de conocimiento son el resultado de un proceso de aprendizaje acumulativo, el cual es imperfecto, complejo y depende de la trayectoria de cada IE. Es imperfecto debido a que las capacitaciones a los docentes, en materia de TIC, generalmente provienen del propio estado, y son selectivas y no recurrentes. Es complejo debido a que el aprendizaje no es solamente un proceso individual sino de equipo.

Las capacidades tecnológicas entendidas como la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico, requieren en el caso de las TIC de una creencia compartida por los docentes en su utilidad y la facilidad de uso.

Las capacidades organizacionales se refieren a las habilidades de adaptación para implementar nuevo conocimiento, expresada a través de la estructura del sector de educación, la dirección, la organización de los equipos de trabajo, y la existencia de infraestructura.

Para que las IE sean capaces de mejorar su desempeño utilizando las TIC, deben desarrollar en sus equipos de trabajo y en sus docentes, las bases de conocimiento que les permita integrar la educación y las TIC, mediante un proceso continuo de aprendizaje significativo, el incremento de sus capacidades tecnológicas y organizacionales, logrando con esto fortalecer sus capacidades de absorción

En general, la mayor parte del conocimiento de las IE es tácito, y su capacidad de absorción está estrechamente ligada al conocimiento previo ligado a la experiencia con respecto a absorber y transferir el conocimiento. La capacidad de absorción de las IE

está críticamente relacionada con los docentes, y las capacidades organizacionales juegan un papel determinante, ya que influye directamente en las decisiones estratégicas de la IE y en el comportamiento de los docentes.

En el marco de la globalización económica y la economía del conocimiento, la interacción de la empresa con el estado, el gremio y las organizaciones externas se vuelve importante, el objetivo principal de estas interacciones es obtener y utilizar los recursos; para tener un resultado superior, la organización debe asegurarse tanto la capacidad de absorción potencial, como la realizada, sin embargo, la capacidad potencial puede ser obtenida a través de la sinergia con otras organizaciones, en tanto que la capacidad realizada debe ser lograda por ella misma.

Esta función de la gestión de las TIC en una institución educativa está asociada a la adopción de un proceso vinculado a las TIC a las tareas del aula en materia de la pedagogía y didáctica de la enseñanza y el aprendizaje.

Es la realización de los proyectos pedagógicos de innovación, siguiendo las distintas fases de desarrollo, identificación de los estándares curriculares a ser intervenidos, diseño de las herramientas TIC, introducción al plan de área u del aula, desarrollo en el trabajo de aula, seguimiento y evaluación y medición del impacto de valor.

Esta función está relacionada con:

- Elaboración o aplicación de herramientas TIC.
- Procesos curriculares.
- Estructuras organizacionales.
- Trabajo de aula.
- Métodos de evaluación.

La explotación plena del potencial de una herramienta TIC de propósito general depende de la existencia de un amplio número de áreas de conocimiento al

interior de las IE en las que pueda ser utilizada y demandada. En IE en donde las TIC estén transversalizadas se alcanza mayores grados de eficiencia de valor e intensidad de innovación. A medida que las TIC encuentran nuevas actividades en las que pueden ser incorporadas, la eficiencia del sistema se eleva. A las tradicionales economías de escala se añaden los beneficios derivados del aumento del número y variedad de usuarios y de tecnologías, que alimentan procesos de aprendizaje recíproco. El efecto de las tecnologías de uso general se multiplica al permear un tejido educativo más denso y sofisticado.

El proceso de interacción entre las TIC y los procesos educativos puede ilustrarse por medio de varios indicadores. Como indicador de la difusión de las TIC se eligió la penetración de internet y de la banda ancha, en la construcción del índice de desarrollo de las TIC. Se considera que ésta es una buena proxy de la difusión de las TIC por su elevada capacidad de afectar la eficiencia de usuarios (estudiantes y profesores) e IE.

6.6 Seguimiento, evaluación y mejoramiento

Cuando son las propias organizaciones las que ejercen de dinamizadoras y tratan de incorporar una innovación para mejorar su desempeño mediante el cambio de los hábitos de sus clientes, en este caso internos (docentes) y externos (estudiantes), la institución promotora del cambio debe gestionar el proceso de adopción de innovaciones, a través de la gestión interna de las empresas, lo cual remite a los modelos de gestión del conocimiento.

De acuerdo a la literatura, existen dos formas de abordar la gestión del conocimiento en los diferentes modelos, unos se fundamentan en la medición del capital intelectual y otros en la gestión del conocimiento propiamente dicha. Es este último enfoque, el cual se debe utilizar para generar capacidad de absorción. Es generalmente aceptado que la gestión del conocimiento es el conjunto de procesos y sistemas que

hacen que el capital intelectual de la organización crezca, para gestionar el capital intelectual es necesaria la gestión del conocimiento en sus dos dimensiones:

- Hard: que hace referencia al capital estructural, conocimiento creado en la organización y, al capital relacional, conocimiento resultante del intercambio de información con externos.
- Soft: relativa al capital humano, es decir, los conocimientos residentes en las mentes de los empleados producto del aprendizaje.

La elección de un modelo de gestión de conocimiento para adaptarlo a las condiciones particulares de la IE dependerá de si los conceptos en los que éste se apoya son compartidos por la organización y, de las prioridades que la IE quiera otorgarle a las estrategias organizativas y empresariales que estos modelos se proponen. Por ejemplo, los modelos de Kaplan y Norton y Navigator Skandia enfatizan la identificación de necesidades y la toma de decisiones; los modelos de Bueno, Canadian Imperial Bank, y el de Andersen trabajan a profundidad el desarrollo interno de los conocimientos; y los modelos de Nonaka y Takeuchi y el de Arthur Andersen desarrollan la capitalización de conocimientos, aspectos todos cruciales para la gestión del conocimiento en una organización.

Davenport, De Long, Beers (1997), Davenport y Prusak (2001), Alavi y Leidener (1999), Rivero (2002) y Sallis y Jones (2002) han identificado los siguientes requisitos para crear condiciones favorables al éxito de un proyecto de Gestión del Conocimiento, el cual puede ser aplicado a una IE que pretenda generar un ambiente propicio para desarrollar y fortalecer su capacidad de absorción:

- a) Una cultura institucional favorable y compatible con la gestión del conocimiento. Davenport y Prusak (2001) identifica tres elementos que propician este tipo de cultura: actitud proclive hacia el conocimiento,

inexistencia de factores que limiten el conocimiento y armonía del proyecto de gestión del conocimiento con la cultura institucional.

- b) Personal competente y comprometido, en particular el personal directivo quien facilitará la identificación del conocimiento pertinente a los propósitos de la organización, la difusión y la financiación.
- c) La existencia de una adecuada infraestructura tecnológica, que facilite la implantación del sistema de gestión del conocimiento; y una apropiada infraestructura de conocimiento: redes, plataformas, repositorios, etc.
- d) Contar con una evaluación diagnóstica que brinde información sobre el perfil y la satisfacción del cliente, la productividad y la calidad del servicio, Davenport y Prusak, (2001).
- e) Un ambiente de estímulo y motivación para que las personas que pertenecen a la organización, compartan, usen y creen conocimiento.
- f) La utilización de diversas estrategias metodológicas, técnicas didácticas y canales de comunicación, para responder a los diversos estilos de aprendizaje.
- g) Generar valor por la implantación de la gestión del conocimiento, susceptible de ser medido en la satisfacción o en la calidad o en la mejora del desempeño.

Esta función difiere de las demás funciones de la gestión de las TIC, en el sentido que ella se integra y se transversaliza en las restantes funciones. Con ella se pretende también evaluar el impacto de la gestión TIC sobre los resultados educativos, de ésta evaluación se proyectarán los correspondientes planes de mejoramiento.

7. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta inicialmente la metodología empleada para el logro del objetivo general y consecuentemente los tres objetivos específicos de esta investigación, para lo cual se emplearon en el análisis dos dimensiones: la de la Gestión de las TIC y la de la Calidad Educativa. Inmediatamente se muestra el hecho social que sirve de contexto a la investigación, y que hace referencia al sector educativo en Colombia y en la ciudad de Cali, en donde se recabó la información. En seguida se relaciona el método de investigación cuantitativo utilizado especificando el alcance, las preguntas y las hipótesis. A continuación, se definen los instrumentos de medición empleados para identificar las variables más importantes de la gestión TIC de las instituciones educativas, y para medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las instituciones educativas sobre las evaluaciones escolares, relacionando el modelo cuantitativo empleado para medir la relación entre la variable a explicar, resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes de educación media, y las variables explicativas, las variables asociadas a la gestión TIC. Por último, se anexa la encuesta realizada, se presenta la unidad de análisis, la población, muestra y el procesamiento estadístico de los datos realizado.

El objetivo de esta investigación fue el de conocer de qué manera la gestión de las TIC contribuye a la calidad educativa, medida a través de los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas que se le practican a los estudiantes una vez finalizan la educación media, en las instituciones oficiales de la ciudad de Cali, Colombia, en el periodo 2014 – 2015, en desarrollo de este propósito y para alcanzar consecuentemente los tres objetivos específicos de esta investigación se utilizó un análisis de dos dimensiones: la de la Gestión de las TIC y la de la Calidad Educativa. En desarrollo del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE de educación media oficial en Cali, Colombia. En desarrollo del análisis en la dimensión de la Calidad Educativa se logró medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE

sobre la evaluación escolar estandarizada promedio de las IE; y finalmente como resultado del cruce de las dos dimensiones del análisis se definieron las estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de las IE de educación media oficial de Cali, Colombia.

Para verificar la hipótesis 1ª: las IE de educación media oficial de Cali, Colombia, realizan gestión sobre las variables asociadas a las TIC, y lograr así el objetivo específico 1º: identificar las variables más significativas de la gestión TIC de las IE, se desarrolló el análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC y se realizó el siguiente procedimiento:

Se identificaron las variables más significativas de la gestión TIC de las Instituciones Educativas de la educación media oficial de Cali, Colombia, para ello se utilizaron los procesos y componentes del modelo por áreas de gestión, académica, directiva, administrativa y financiera y comunidad de una IE que utiliza el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia. Esta identificación es necesaria porque la gestión institucional que realizan las IE colombianas lo hacen de acuerdo a la Guía para el mejoramiento institucional: de la autoevaluación al plan de mejoramiento, MEN (2008), y en ella no se hace referencia al componente de gestión de las TIC, el cual queda inmerso en las cuatro áreas de gestión allí explicitadas: académica, directiva, administrativa y financiera y comunidad, por lo que queda a voluntad de la dirección de las IE, la introducción de un proceso o de componentes TIC (acciones) en los procesos existentes. Es claro entonces la necesidad de identificar la gestión que realizan las IE de Cali, Colombia, en materia de las TIC, pues en la autoevaluación de la gestión institucional de las IE colombianas que se realiza anualmente, al componente de gestión TIC no se le hace seguimiento por no estar explícitamente formulado en la Guía.

En consecuencia, para la identificación de las variables más importantes de la gestión TIC, se utilizaron los procesos y componentes del modelo por áreas de gestión,

académica, directiva, administrativa y financiera y comunidad de una IE que utiliza el MEN (2008) de Colombia, en su Guía para el mejoramiento institucional. Y para cada área de gestión y para sus correspondientes procesos y componentes se procedió a definir aquellas posibles acciones sobre las variables asociadas a las TIC, las cuales se formularon y se sometieron a través de una encuesta al escrutinio de docentes y directivos docentes quienes determinaron si realizan estas acciones en sus IE y en qué grado, de acuerdo a una escala de Likert,

Para apoyar la identificación de aquellas variables asociadas a las TIC que podrían ser importantes a la hora de definir un plan estratégico y que justificaron su inclusión en aquellas que fueron definidas para ser presentadas en la encuesta a las IE, se realizó una revisión de la literatura de algunos modelos cuantitativos empleados para medir la influencia de las TIC en las evaluaciones escolares de los estudiantes. Y se tuvieron en cuenta aquellas variables que en los modelos de capacidades dinámicas de absorción han sido identificadas como claves para el proceso de transferencia tecnológica.

Finalmente, con los resultados obtenidos se aplicó un análisis factorial de componentes principales a fin de determinar las variables TIC más representativas en la gestión de las IE de Cali.

Para verificar la hipótesis 2ª: La gestión de las TIC que realiza las IE influye sobre los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes que finalizan la educación media, y lograr así el objetivo específico 2º: medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE sobre las evaluaciones escolares estandarizadas, se desarrolló el análisis en la dimensión de la Calidad Educativa y se adelantó el siguiente procedimiento:

El concepto de calidad empleado se basó en el criterio de excelencia, abordado en el marco teórico, capítulo 2, bajo esta concepción, la calidad es entendida como eficacia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de forma que se logre aquello que

los gobiernos nacionales hayan establecido en los estándares y lineamientos curriculares, al cabo de determinados ciclos o niveles, en este caso al final de la educación media, nivel alcanzado una vez que el estudiante ha pasado por la educación preescolar, la básica primaria y la básica secundaria.

Bajo esta concepción se utilizó como indicador de calidad los resultados de las evaluaciones estandarizadas que practican las autoridades educativas colombianas a los estudiantes, al final de la educación media. Con el resultado obtenido por los estudiantes de cada IE, en las pruebas de matemáticas, ciencias y lenguaje, se obtuvo un promedio aritmético por IE el cual constituyó la variable dependiente o a explicar, la cual se definió como el promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de las IE de educación media oficial de Cali, Colombia. Se eligieron estas áreas de conocimiento en razón a que el desarrollo de la globalización las emplea como estándares internacionales, ejemplo de ello, lo constituye la prueba PISA de la OCDE, la cual ha comenzado a ser un referente para los gobiernos de América Latina.

Con el propósito de medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC sobre los resultados de las evaluaciones escolares se utilizaron como variables independientes o explicativas del modelo de regresión lineal múltiple las variables asociadas a las TIC, identificadas en desarrollo del análisis de la dimensión, gestión de las TIC. En la misma dirección de medir la influencia de la gestión de las TIC sobre los resultados de las evaluaciones escolares se construyó con algunas variables asociadas a las TIC, un índice de medición del grado de desarrollo de las TIC en las IE como variable explicativa de los resultados de la evaluación escolar.

Con estas variables explicativas se corrieron varias regresiones lineales múltiples buscando determinar la influencia de estas variables TIC sobre la variable a explicar, los resultados de la evaluación escolar estandarizada promedio de las IE.

Para lograr el objetivo específico 3º: definir las estrategias que conformarían una adecuada gestión de las TIC, que contribuya a mejorar el rendimiento escolar, se

cruzaron los resultados obtenidos en desarrollo de los análisis en la dimensión de la Calidad Educativa y del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC y se adelantó el siguiente procedimiento:

De la dimensión de calidad educativa se utilizaron aquellas variables TIC que inciden en mayor medida sobre los resultados de las evaluaciones escolares y las cuales serán objeto de la formulación estratégica. De esta manera se formularon para las diversas funciones de la gestión de las TIC en una IE una propuesta de gestión de variables TIC asociadas a las capacidades de difusión y absorción.

De la dimensión de la gestión TIC se utilizó el modelo por áreas de gestión de una IE que utiliza el MEN (2008) de Colombia y el Modelo de Gestión de la Tecnología de México, Gómez (2010), desarrollando las funciones de la gestión TIC de una IE, centrando la atención sobre la función de vigilancia, la de planeación, la de habilitación y la de implantación.

La función de vigilancia fue abordada desde la construcción de un índice de desarrollo de las TIC el cual permite hacer un seguimiento al nivel de desarrollo de las TIC en una IE, desde la perspectiva del acceso, utilización y capacidad de utilización de las TIC. El índice de desarrollo de las TIC en las IE permite: hacer vigilancia tecnológica, contar con un indicador de la brecha digital y disponer de un índice para medir el impacto del grado de desarrollo de las TIC sobre el rendimiento de los estudiantes.

La función de planeación fue abordada desde el modelo de difusión de la tecnología, el cual en Colombia es centralizado y dirigido por las autoridades educativas, pues son ellas quienes definen los estándares curriculares, la inversión en equipos y capacitación, bajo la hipótesis que esto es lo que requiere la sociedad y es lo mejor para ella.

Y finalmente, las funciones de habilitación e implantación, fueron tratadas desde los modelos de capacidad de absorción, pues pese a que los gobiernos nacionales y locales gastan importantes recursos en equipos, conectividad y capacitación, las TIC aún no penetran en las aulas escolares, razón por la cual se requiere una adecuada formulación de una estrategia de gestión TIC por parte de las autoridades educativas, que garantice que la misma realmente se integre a la educación y contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares de los estudiantes.

7.1 Caracterización del hecho social a estudiar

Colombia solicitó en el año 2010 su ingreso a la comunidad de países de la OCDE, para aumentar sus posibilidades de ingreso, el gobierno nacional desarrolla diversos programas para mejorar distintos indicadores sociales entre ellos los de educación. Comparado con los actuales países miembros, Colombia es uno de los países con los más bajos resultados en la pruebas PISA, razón por la cual el Ministerio de Educación Nacional adelanta una política y promueve diferentes acciones para mejorar la calidad educativa. Esta investigación se centra dentro de este objetivo nacional.

Colombia cuenta con 48,5 millones de habitantes, DANE (2015), de acuerdo a la Constitución política de Colombia (1991), la educación en el país, hasta la media, nivel previo a la educación superior, es un derecho fundamental y un servicio público, y es obligatorio y gratuito en las IE oficiales y puede ser ofrecida por el Estado o por particulares.

El acceso a los programas de pregrado de educación superior se realiza cuando el estudiante termina la educación media y acredita el título de bachiller, y realiza un examen estatal, una evaluación escolar estandarizada conocida como Prueba Saber grado 11, la cual es la prueba oficial obligatoria para quienes terminan la educación media y desean continuar con la educación superior. Los resultados de esta evaluación fueron tomados en esta investigación como indicadores de la calidad educativa de una IE y el

promedio aritmético de las pruebas en matemáticas, ciencias y lengua de sus estudiantes constituye la variable dependiente o a explicar del objetivo específico 2° de esta investigación.

El estado colombiano a través del Ministerio de Educación Nacional anualmente realiza esta prueba, de acuerdo a los resultados obtenidos por los estudiantes, estos pueden acceder a las universidades públicas y si se obtienen altos puntajes se puede obtener una beca condonable al 100% para realizar estudios en la educación superior en universidades públicas o privadas. Por su parte, las IE de las cuales sus estudiantes obtengan mejores resultados en las evaluaciones estandarizadas tienen la prioridad en acceder a capacitaciones, recursos pedagógicos y mejoras en la infraestructura física. Por estas razones es de interés de docentes y estudiantes, que estos últimos obtengan los mejores resultados en las evaluaciones escolares.

El sistema educativo en Colombia está organizado en diferentes niveles (ver Figura 9)

- Educación preescolar: atiende a los niños de edades de entre los 3 y los 5 años, según el Decreto 2247 de 1997 de Colombia. Comprende los grados de Maternal, Párvulo, Pre jardín, Jardín y Transición., éste último es obligatorio y gratuito.
- Educación básica: se encuentra dividida en básica primaria y básica secundaria. Los grados primero a quinto hacen parte de la básica primaria, la básica secundaria comprende los grados: sexto a noveno, son obligatorios y gratuitos, Ley 115 de 1994 de Colombia, por medio de la cual se expidió la Ley general de la Educación en Colombia.
- Educación media: comprende los grados décimo y undécimo son obligatorios y gratuitos, Ley 115 de 1994 de Colombia. En algunos colegios de carácter internacional, la educación media es hasta el grado doce.

- Educación superior: los niveles de pregrado y posgrados hacen parte de la educación superior. El nivel de pregrado se divide en tres niveles de formación: el primero concierne al nivel técnico profesional, el cual corresponde a programas técnicos profesionales; el segundo, al nivel tecnológico, que incluye a programas tecnológicos; y por último, el nivel profesional que comprende programas profesionales universitarios, para el ingreso a este nivel los estudiantes deben haber presentado la evaluación escolar estandarizada conocida como Prueba Saber grado 11, que práctica el estado colombiano a los estudiantes que han terminado la educación media. Por su parte, la educación de posgrado se ofrece en los niveles de doctorado, maestría y especialización, ley 30 de 1992 de Colombia.

Figura 9: Mapa conceptual sobre la estructura del sistema educativo Colombiano



Fuente: Chaustre, Anaya, Piamba, Pino (2010).

La investigación se desarrolló en la ciudad de Cali, la tercera ciudad más poblada de Colombia con cerca de tres millones de habitantes al 2014, DANE (2015), ubicada en la región suroccidental de Colombia, cuenta con 93 instituciones educativas oficiales en el casco urbano y rural, que atienden cerca de 283.143 estudiantes de preescolar a grado 11º, pertenecientes en su gran mayoría a familias de estratos socioeconómicos 1,2 y 3, existen 6 estratos, de los cuales 38.038 corresponden a estudiantes de educación media del casco urbano, al 2014. MEN (2015) (ver Tabla 3).

Tabla 3: Estadísticas de población en preescolar, educación básica y media de las instituciones educativas de Colombia y Cali - 2014

Nivel	Colombia Oficial y privado	Cali Oficial y Privado	Cali oficial	Cali Urbano oficial	Cali Rural oficial
	10.340.604	409.779	293.833	283.143	10.690
PREJARDIN Y JARDIN	203.341	9.643	57	57	0
TRANSICION	752.566	28.426	20.224	19.512	712
PRIMARIA	4.542.360	170.938	128.369	123.855	4.514
SECUNDARIA	3.493.345	142.353	105.675	101.681	3.994
MEDIA	1.348.992	58.419	39.508	38.038	1.470

Fuente. MEN (2015).

El año escolar corresponde a 40 semanas anuales que se distribuyen en el período de enero a diciembre, y en él se dictan las asignaturas correspondientes a las áreas obligatorias y fundamentales que contempla el artículo 31 de la ley 115 de 1994 de Colombia.

De acuerdo a la la ley 115 de 1994, en las IE existen 11 áreas del conocimiento obligatorias y fundamentales:

- 1) Ciencias naturales y educación ambiental.
- 2) Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
- 3) Educación artística y cultural
- 4) Educación ética y en valores humanos.

- 5) Educación física, recreación y deportes.
- 6) Educación religiosa.
- 7) Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
- 8) Matemáticas.
- 9) Tecnología e informática.
- 10) Ciencias económicas, políticas y filosofía
- 11) Emprendimiento

Estas áreas están conformadas por los docentes de estas disciplinas del conocimiento y cada año eligen un jefe de área, los cuales son las responsables de la formación de los estudiantes en estas áreas del conocimiento desde transición hasta el grado 11, las áreas de ciencias, de lengua castellana y de matemáticas son objeto de evaluación anual estandarizada en Colombia, con la Prueba Saber grado 11 y a nivel internacional con las pruebas PISA, la variable dependiente se construyó como un promedio matemático simple de los tres resultados obtenidos en éstas áreas por los estudiantes de cada IE en el año 2014. Y la encuesta sobre la gestión que realiza la IE sobre las variables asociadas a las TIC fue realizada por el jefe del área de Tecnología e informática con la supervisión del Directivo Docente, rector de la IE.

A continuación se detallan los Planes TIC existentes en Colombia:

- El articulado sobre TIC en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.
- Los lineamientos TIC del Plan Decenal de Educación 2006 – 2016.
- El Plan Vive Digital del Ministerio de las TIC 2014 – 2018.
- El Programa Computadores para Educar 2012 – 2018
- El Programa Educación Digital para Todos. Tit@ 2013 - 2020

El análisis de los mismos revela que las estrategias dedicadas a la educación están centradas en la adquisición de equipos, de conectividad y de capacitación para el

sector de la educación. No existe una estrategia específica o detallada para la educación básica o media, ni para las IE.

El Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2014 – 2018, PND (2014), integra 14 artículos relacionados con el sector TIC, los cuales se pueden clasificar en cuatro pilares: contenidos y aplicaciones con sentido social, lineamientos TIC para el Gobierno, desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones y medidas que faciliten el ingreso de Colombia a la OCDE.

A continuación se relacionan estos artículos:

- Artículo 10: Relacionado con derechos de propiedad intelectual en desarrollos del sector TIC.
- Artículo 39: Faculta al Ministerio de las TIC a apoyar el desarrollo de software, aplicaciones y contenidos digitales con enfoque social.
- Artículo 40. Se adelantará el proceso de definición de la nueva senda de crecimiento de banda ancha en Colombia.
- Artículo 41. Ruta para el fortalecimiento del Canal de TV oficial.
- Artículo 42. Se estandarizan los plazos para la renovación del espectro radioeléctrico.
- Artículo 43. Normas relacionadas con el despliegue de antenas de telecomunicaciones.
- Artículo 44. Define sanciones a los operadores de servicios de telecomunicaciones.
- Artículo 45. Definió los lineamientos TIC para las entidades del Gobierno en el desarrollo de servicios al ciudadano.
- Artículo 46. Formación del talento digital, promoción calidad educativa, al innovación y la investigación así como del emprendimiento digital y el fortalecimiento de la red de emergencias.

- Artículo 47. Definición de condiciones en servidumbres para garantizar la conectividad
- Artículo 193. Planes de acción que faciliten el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en el país.
- Artículo 194. Intensificar el uso de la infraestructura ya existente, priorizando el desarrollo de contenidos y aplicaciones para cuatro áreas de manera prioritaria: educación, salud, justicia y agricultura.
- Artículo 195. Apoyo a los planes TIC regionales.
- Artículo 207. Periodo de las comisiones de comunicación.

El Plan Nacional Decenal de Educación de Colombia, 2006 – 2016, PNDE (2006), contempla en su capítulo III, Renovación Pedagógica desde y Uso de las TIC en la Educación, los lineamientos en TIC, a continuación se relacionan los macroobjetivos y los objetivos de este Plan:

- 1) Dotación e infraestructura: Dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos pedagógicos y de gestión.
- 2) Fortalecimiento de los procesos lectores y escritores: Garantizar el acceso y el manejo de los elementos tecnológicos que ofrece el entorno.
- 3) Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC: Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica.

Objetivos

- a) Promover procesos investigativos que propendan por la innovación educativa para darle sentido a las TIC desde una constante construcción de las nuevas formas de ser y de estar del aprendiz.

- b) Incorporar el uso de las TIC como eje transversal para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos.
- 4) Innovación pedagógica e interacción de los actores educativos: Construir e implementar modelos educativos y pedagógicos innovadores que garanticen la interacción de los actores educativos, haciendo énfasis en la formación del estudiante, ciudadano del siglo XXI.

Objetivos

- a) Promover la construcción de modelos pedagógicos mediados por las TIC en el marco de la etno-educación y las poblaciones vulnerables, respetando las diversidades culturales y la conservación del medio ambiente.
- 5) Fortalecimiento de los proyectos educativos y mecanismos de seguimiento: Renovar continuamente y hacer seguimiento a los proyectos educativos institucionales y municipales, para mejorar los currículos con criterios de calidad, equidad, innovación y pertinencia, propiciando el uso de las TIC.

Objetivos

- a) Implementar procesos de acompañamiento, vigilancia y control para los planes regionales de renovación pedagógica y las TIC, nacionales e institucionales de educación.
 - b) Rediseñar proyectos educativos institucionales (PEI) y planes educativos municipales (PEM) que incluyan el uso ético y pedagógico de las TIC.
- 6) Formación inicial y permanente de docentes en el uso de las TIC: Transformar la formación inicial y permanente de docentes y directivos para que centren su labor de enseñanza en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso apropiado de las TIC.

Objetivos

- a) Fortalecer la formación pedagógica de las escuelas normales y facultades de educación para que direccionen el quehacer educativo centrandose su labor en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso de las TIC.

El Plan Vive Digital de Colombia, 2014-2018, MINTIC (2014), estimula los cuatro componentes del Ecosistema Digital mediante la expansión de la infraestructura, la creación de nuevos servicios a precios más bajos, la promoción del desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales y el impulso a la apropiación tecnológica. A continuación se relacionan para cada componente los objetivos y las metas de este Plan:

Infraestructura

A continuación se presentan los objetivos y las metas:

- Conexiones: finalizado el 2018, se triplicará el número de conexiones a Internet, pasando de 8,8 a 27 millones.
- Hogares conectados: para el próximo cuatrienio se habrán conectado el 63% de los hogares en el país, con especial énfasis a los estratos 1 y 2.
- Proyecto Nacional de Fibra Óptica: en este cuatrienio se habrá logrado conectar el 100% del territorio nacional.
- Red de Alta Velocidad: al mediar 2018 el 90% de los colombianos estarán beneficiándose con la Red de Alta Velocidad, cuya banda ancha pasará de 1 MB en promedio, a 4 MB.
- Campo conectado. durante este cuatrienio la meta es ejecutar una estrategia de apropiación y uso de los 7.621 Kioscos Vive Digital, para que sean aprovechados por campesinos, labriegos, estudiantes y mujeres cabeza de hogar en centros poblados y territorios rurales de todo el país.

- Tecnología 4G: en el próximo cuatrienio, el 100% de colombianos se beneficiarán con la cobertura rápida del 4G.
- Televisión Digital Terrestre: En 2018, la Televisión Digital Terrestre tendrá una cobertura del 100%.
- Zonas Wifi: al finalizar 2018, habrá 1.000 zonas wifi en los 1.123 municipios que tiene el país.

Servicios

A continuación se relacionan los objetivos y las metas:

- Masificación de Computadores. Se continuará fomentando el abaratamiento en el costo de computadores, y se otorgarán subsidios de compra de equipos y pago de servicios de Internet a más de 2 millones de familias de estratos 1 y 2.
- TIC y Educación. Para 2018, se registrará 1 usuario por cada equipo; es decir, que se habrá entregado cerca de 8 millones de terminales. Habrá mayor calidad en la educación, gracias al uso apropiado de 20.000 contenidos digitales que convertirán a Colombia en ejemplo de mejoramiento educativo con la participación de maestros y padres de familia.
- Regulación: mejora de la calidad de los servicios de Internet y telefonía móvil y fortalecimiento de la protección de la privacidad de los usuarios.

Aplicaciones

A continuación se listan los objetivos y las metas:

- Gobierno en línea: En el 2018, el 80% de entidades nacionales y territoriales harán parte de Gobierno en línea.

- Emprendimiento con base tecnológica: Consolidar a Colombia como referente internacional en el desarrollo de Apps con impacto social para fines de Salud, Agricultura, MiPymes y Superación de la Pobreza Extrema
- Mipymes: En 2018, el 70% de microempresarios estará usando la tecnología y el Internet para mejorar su productividad.
- Contenidos Digitales: Llegar a US\$120 millones en exportaciones de contenidos digitales, y brindar acompañamiento y formalización a 800 empresas del sector.
- Vivelabs. A 2018, se habrán capacitado más de 15.000 personas a través de la Red Nacional Vivelabs, con la generación de más de 100 proyectos de contenidos digitales que responden a las necesidades de las Mipymes de cada región.
- Talento digital: Se buscan 75.000 nuevos estudiantes de carreras TI; desarrollar competencias TI para 10.000 líderes y funcionarios del Gobierno; y aumentar del número de programas TI acreditados.
- Fortalecimiento Industria de Software: Seguir fortaleciendo la industria de tecnologías de información para convertirla en un motor de desarrollo de la economía a través de tres grandes metas: Triplicar las ventas, duplicar el número de empresas y contribuir a la disminución de la brecha de profesionales para la industria TI en un 62%.

Usuarios

A continuación se enumeran los objetivos y las metas:

- Ciudadanía digital: En el próximo cuatrienio se capacitarán en competencias TIC a 2,5 millones de colombianos.
- En TIC Confío: A 2018, se habrán impactado 5 millones de personas de manera directa, y 25 millones a través de los medios electrónicos, con más de 3.000 contenidos referentes al uso adecuado de las TIC.

- TIC y discapacidad. Al finalizar 2018, se capacitarán 50.000 personas en el uso de las TIC y se instalarán 100 Centros de Acceso Comunitario para Población con Discapacidad Visual.
- Teletrabajo: Para 2018, habrá 10.000 empresas generando teletrabajo con más de 120 mil teletrabajadores.
- Hurto de celulares. Consolidar medidas que, soportadas en la información reportada en bases de datos de celulares legalmente adquiridos, privilegien el uso de líneas móviles compradas directamente con los operadores.
- Código postal: Adecuación y usabilidad de la plataforma tecnológica del Código Postal.
- Vive Digital en las regiones: Para el cuatrienio se promoverán más proyectos regionales, a través de la promoción de ciudades y territorios inteligentes para Colombia, y la implementación de zonas wifi en sitios emblemáticos de Colombia.
- Coproducciones Internacionales TV Pública: Continuar fortaleciendo las parrillas de los canales regionales públicos con nuevas coproducciones internacionales en las cuales se mantenga el intercambio de conocimiento y aprendizaje.
- Líderes informáticos: Lograr que el 100% de líderes TI participen activamente en Redes.

Computadores para Educar de Colombia, 2012 – 2018, CPE (2012): es un Programa social en el cual participan: la Presidencia de la República, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Fondo de TIC, el Ministerio de Educación Nacional y el Sena, que contribuye al cierre de la brecha digital y de conocimiento mediante el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC, en las sedes educativas públicas del país. En el 2014 Computadores para Educar, como estrategia integral y sostenible ha permitido que el 100% de las sedes educativas públicas tenga acceso a terminales para conectividad y se alcance una relación promedio de 12 niños

por computador, impulsando la sostenibilidad de la infraestructura, su apropiación pedagógica para la calidad de la educación y su gestión ambientalmente racional, en el marco del Plan Vive Digital.

Computadores para Educar pone las TIC al alcance de las comunidades educativas, especialmente en las sedes educativas públicas del país, mediante la entrega de equipos de cómputo y la formación a los docentes para su máximo aprovechamiento. En 2025 Computadores para Educar habrá contribuido a que Colombia sea la más educada con el apoyo de las TIC, permitiendo que cada niño colombiano acceda a educación de clase mundial, que lo prepare para el mundo.

A continuación se relacionan las metas de Computadores para Educar, en el 2015, CPE (2012):

- MCI 1: Consolidar a Computadores para Educar como una estrategia integral, articulada, sostenible y eficiente, que contribuye con las TIC a hacer de Colombia un país más educado.
- MCI 2: Formar con diplomado en uso pedagógico de TIC a 44.000 docentes de sedes educativas públicas y capacitar con la Escuela TIC para Padres de Familia a 140.000 padres.
- MCI 3: Entregar más de 500.000 terminales para el uso de más de 8.000 sedes educativas públicas, sus docentes y la comunidad educativa.
- MCI 4: Retomar y demanufacturar 12.000 computadores obsoletos de las sedes educativas para contribuir a la preservación del medio ambiente.

El Programa Educación Digital para Todos. Tit@ es liderado por la Alcaldía de Cali, Colombia con el apoyo del Ministerio TIC Tit@ (2013) y su objetivo es fortalecer a niños, niñas y jóvenes, docentes y directivos docentes de Cali en competencias del

Siglo XXI: Investigación, Emprendimiento, Comunicación, pensamiento Crítico, nuevas Tecnologías y bilingüismo.

Los objetivos de Tit@ son:

- a. Implementar una metodología pedagógica para fortalecer el desarrollo de competencias siglo XXI en niños, niñas jóvenes, docentes y directivas en las IE de Cali.
- b. Promover la apropiación de la metodología pedagógica en la comunidad educativa, capacitando a los docentes de todas las IE.
- c. Dotar las Aulas con TIC's y una plataforma de Gestión Educativa Centralizada. Tit@ dotará 2.050 aulas digitales de 93 Instituciones Educativas
- d. Generar mecanismos de sostenibilidad y continuidad del proyecto.

Tit@ inicia la capacitación de docentes y la dotación a las IE en el año 2013, mediante un proceso gradual denominado de fases, a la fecha esta en curso y va en la fase cinco. Tit@ proyecta al año 2010 dotar 2.050 aulas digitales de 93 Instituciones Educativas y beneficiar a más de 150.000 estudiantes, y 6.718 docentes formados en pedagogía Mediada con TIC. En la primera fase se formaron 512 docentes y se dotaron 48 aulas, cada una, con 40 computadores, un proyector interactivo, sistema de conexión interna y unidades almacenamiento y carga de los equipos.

7.2 Método de investigación

7.2.1 Enfoque epistemológico

La investigación que se realizó fue de carácter científica, y de acuerdo a la definición de Hernández, Fernández y Baptista (2010), y de Kerlinger citado por ellos, se concibió como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos que se aplicaron al estudio, en este caso, de la influencia de las variables asociadas a la gestión TIC sobre la calidad educativa, representada por los resultados de las evaluaciones

escolares estandarizadas de los estudiantes al finalizar la educación media. La investigación fue concebida como sistemática porque se utilizaron las disciplinas del conocimiento para realizar la investigación y porque no se dejaron los hechos a la casualidad. Fue empírica porque se recolectó información primaria y secundaria y se analizaron los datos. Y fue crítica porque se evaluaron y mejoraron de manera constante.

El enfoque de la investigación que se realizó fue cuantitativa, es decir, de acuerdo a Hernández et al (2010), se siguieron las fases de manera secuencial, en un proceso:

[...] secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis. (p. 4)

Siguiendo a Hernández et al (2010), esta investigación por tener un enfoque cuantitativo utilizó la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de ésta se derivan expresiones lógicas denominadas hipótesis que el investigador busca someter a prueba, para finalmente intentar identificar leyes universales y causales. En particular se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- a) Se planteó un problema de estudio delimitado y concreto, y en ese contexto se formularon unas preguntas específicas de investigación.
- b) Se revisó la literatura y se construyó un marco teórico, del cual se derivó una o varias hipótesis las cuales se sometieron a prueba mediante el empleo de un modelo de investigación. Para los resultados que corroboran las hipótesis, se aportará con la investigación confianza en la teoría que la sustenta.

- c) La recolección de los datos, se hizo posterior a la formulación de las hipótesis, pues de lo que se trata es de medir las variables o conceptos contenidos en las hipótesis.
- d) Los datos se expresaron en escalas de medida cuantitativa y se analizaron a través de métodos estadísticos y econométricos.
- e) Se pretendió de una parte, generalizar los resultados encontrados en una muestra a una población, y de otra, que los estudios efectuados puedan replicarse.
- f) Se explicó y predijeron los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre variables definidas como dependientes e independientes.
- g) Se derivaron conclusiones que contribuyeron a la generación de conocimiento, para ello se siguieron rigurosamente las cinco fases antes citadas para que los datos generados poseen estándares de validez y confiabilidad.
- h) Las conclusiones fueron lo más objetivas posibles y se interpretaron a la luz de las hipótesis, de la teoría, del conocimiento existente y de la realidad.

Esta investigación si bien identificó empíricamente las variables más importantes de la gestión TIC de las IE y aportó una verificación empírica a un problema de investigación de base, de si la gestión de las TIC contribuye positivamente a los resultados de las evaluaciones escolares, también se ubica en el campo de la investigación aplicada, al proyectar derivar para algunas de las funciones de la gestión TIC, unas sugerencias y recomendaciones al Plan de Gestión de las TIC tanto a nivel macro (institucional: Ministerio, Secretaría de educación - políticas) como meso (IE - organización) y micro (salón de clase – profesor).

7.2.2 Alcance de la investigación

Del alcance del estudio depende la estrategia de investigación, en este caso, el alcance de la investigación fue: descriptiva, correlacional y explicativa. Ella se inició como una investigación descriptiva para posteriormente continuar como correlacional y finalmente terminar como explicativa.

Se recurrió al estudio descriptivo, a través de la dimensión del análisis, gestión TIC, puesto que se formula la propuesta de aplicación al ámbito de la educación del modelo de gestión tecnológica de México; para ello se definió previamente el concepto de gestión de las TIC, el cual se aplicó a una IE conformada por las áreas de gestión: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad, que propone la Guía para el mejoramiento institucional, MEN (2008), y se integró la gestión de las TIC siguiendo la propuesta del Modelo Nacional de Tecnología de México, Gómez (2010).

Una vez elaborada la propuesta de aplicación al ámbito de la educación, a las IE, del modelo de gestión tecnológica de México, se formularon unas actividades o proyectos para cada una de las gestiones académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad, las cuales se dividieron en aquellas que no tienen nada que ver directamente con las TIC y que se denominaron actividades que corresponden a la gestión de la IE, y aquellas actividades asociadas a las TIC que se denominaron gestión de las TIC, luego se empleó el análisis factorial, método de componentes principales, para determinar cuáles de estas actividades de gestión son las que más intervienen en la descripción del fenómeno estudiado. Y de esta manera se le dio respuesta a la primera pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables más significativas de la gestión TIC de las IE de la educación media oficial?

Por medio del estudio correlacional, mediante la dimensión del análisis calidad educativa, se respondió a la segunda pregunta de investigación: ¿Cuál es la incidencia de la gestión de las TIC de las IE sobre los resultados de los estudiantes de educación media en las evaluaciones escolares estandarizadas?, y tuvo como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre la gestión de las TIC y la calidad educativa, en un contexto en particular: IE oficiales de educación media en Cali, Colombia. De esta manera, se pudo saber si la gestión sobre las variables TIC puede incidir sobre la variable resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de la educación media, utilizada para medir la calidad educativa, utilizando la significancia

estadística global e individual del modelo de regresión; y se pudo conocer también, el grado de incidencia medido a través de los coeficientes de regresión.

Con la investigación explicativa, a través de las dos dimensiones del análisis gestión de las TIC y calidad educativa, se dio respuesta a la tercera pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias que conforman una adecuada gestión de las TIC, de manera que contribuya a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares de estado en la educación media?, de manera que se formularon algunas sugerencias y recomendaciones al Plan de Gestión de las TIC, es decir, se recomendaron algunas estrategias sobre las variables asociadas a la gestión TIC más significativas, en su influencia sobre la variable explicativa evaluación escolar estandarizada, halladas en la investigación, se pretendió, pues, establecer propuestas de gestión sobre las variables TIC que incidan sobre la calidad educativa.

7.2.3 Diseño Investigación

La investigación que se realizó fue de tipo no experimental cuantitativo, y de acuerdo a la clasificación de Campbell y Stanley (1966) citado por Hernández et al (2010), la categoría que se empleó fue la de un diseño transversal o transeccional.

La investigación no experimental es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observaron tal como se han dado en su contexto natural. Es decir, no se manipularon deliberadamente las variables independientes: las variables asociadas a la gestión TIC asociadas a la educación para ver su efecto sobre la variable dependiente: resultados de la evaluación escolar estandarizada, es decir se observó el fenómeno de relación entre la calidad educativa y las TIC, tal como existía en el contexto de la ciudad de Cali, Colombia en el año 2014, para posteriormente analizarlo y derivar algunas recomendaciones.

El propósito de este diseño de investigación transeccional o transversal fue descriptivo y correlacional – causal, consecuente con esto, solo se recolectaron datos en un solo momento, en el año 2014; y su propósito fue identificar y describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado y a partir de allí, además de contribuir al fortalecimiento de un postulado teórico: de ¿si existe o no una relación positiva entre la calidad educativa y las TIC?, y en derivar algunas recomendaciones.

7.2.4 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las variables más significativas de la gestión TIC de las IE de la educación media oficial?
- ¿Cuál es la incidencia de la gestión de las TIC de las IE sobre los resultados de los estudiantes de educación media en las pruebas estandarizadas?
- ¿Cuáles son las estrategias que conforman una adecuada gestión de las TIC, de manera que contribuya a mejorar los resultados de las pruebas escolares de estado en la educación media?

7.2.5 Hipótesis de la investigación

Las hipótesis de la investigación que se sometieron a prueba fueron las siguientes:

- Hipótesis 1^a: Las IE de educación media realizan gestión sobre las variables asociadas a las TIC.
- Hipótesis 2^a: La gestión de las TIC que realizan las IE de educación influye sobre los resultados de las evaluaciones estandarizadas de los estudiantes que finalizan la educación media.

7.3 Instrumentos de medición

7.3.1 Identificar las variables más importantes de la gestión TIC de las instituciones educativas.

La importancia de las variables en la gestión de las TIC, la otorga la utilización que de las mismas hagan las IE en su proceso de integración con la educación, ellas se pueden identificar por ser las variables TIC que las IE usualmente utilizan en su gestión ya sea académica, directiva, administrativa o financiera o de comunidad. Igualmente se identificaron aquellas variables TIC que como resultado de mediciones empíricas realizadas en otros países, evidencian un mayor impacto de la gestión TIC sobre las variables de la educación, ya sea que hagan referencia a los procesos de enseñanza y aprendizaje o a los resultados de las evaluaciones escolares. Y finalmente se tuvieron en cuenta aquellas variables que en los modelos de capacidades dinámicas de absorción han sido identificadas como claves para el proceso de transferencia tecnológica.

Cuando se intenta definir y medir el concepto TIC en la educación, se puede referir a la infraestructura tecnológica –hardware-, al software, a la conectividad, a la localización de las tecnologías y al uso que los estudiantes y docentes hacen de ellas. A su turno este uso puede estar referido a la intensidad, al tipo de instrumentos TIC, o al contexto de aprendizaje -TIC como objeto de aprendizaje o TIC aplicado a otras disciplinas-.

La literatura identifica dos canales principales que son cruciales para alcanzar la integración efectiva de las TIC en la educación. El primero se refiere al comportamiento y conocimiento de los directores de escuela..., mientras que el segundo se refiere al equipamiento tecnológico, incluyendo software, conectividad a Internet y al soporte técnico y pedagógico de las escuelas... (Biagi y Loi, 2013, p. 30).

Los factores a nivel institucional... las infraestructuras tecnológicas (por ejemplo, la cobertura y la velocidad de banda ancha) afectan el acceso y uso de las TIC, tanto en el hogar como en la escuela. European Commission (2012).

Para apoyar la identificación de esas variables asociadas a las TIC que son consideradas fundamentales en su análisis se realizó una revisión bibliográfica, la cual se presenta a continuación:

7.3.1.1 Los Resultados de la Evaluación Escolar y las TIC: Evidencia Empírica

En la literatura, las investigaciones empíricas no muestran correlaciones fuertes entre las TIC y los resultados del aprendizaje. La evidencia sobre si las TIC realmente hacen una diferencia en el rendimiento escolar es pequeña y los resultados son mixtos, como se puede ver a continuación:

La idea de utilizar los computadores para remediar la escasez de docentes calificados es muy popular en los círculos políticos hindúes. Los computadores tienen el potencial para mejorar directamente el aprendizaje. Sin embargo, existe muy poca evidencia rigurosa sobre el impacto de los computadores en los resultados educativos y ninguna evidencia fiable para India u otros países en desarrollo. La evidencia disponible de los países desarrollados no es alentadora... todos encuentran pequeño o ningún efecto de la instrucción computarizada sobre los resultados de la evaluación. (Banerjee, Cole, Duflo y Linden 2007, p. 1240)

Angrist y Lavy (2002), señalan como la incidencia de la tecnología en el aprendizaje ha estado en el centro de los recientes debates sobre educación, y analizó los efectos de una política de informatización a gran escala en las escuelas en Israel. En 1994, la Lotería del Estado de Israel patrocinó la instalación de equipos en muchas escuelas primarias y secundarias. Este programa permitió la oportunidad de estimar el impacto de la informática tanto en el uso educativo de los ordenadores y en el rendimiento de los alumnos, ya que se contó con grupos de control adecuados, debido a que no todas las escuelas recibieron financiación. Sus conclusiones revelan que, el mayor uso educativo de los ordenadores no tiene un efecto positivo sobre los resultados de exámenes estandarizados.

En un esfuerzo por aliviar la brecha digital, el gobierno de EE.UU. llevo a cabo a partir de 1998 y hasta el 2000, un programa de subvención conocido como el E-Rate, de inversión en Internet en las escuelas públicas de California. Los resultados indican

que el subsidio logró aumentar significativamente la inversión en Internet, en general, el último año de la muestra, hubo aproximadamente un 68% más de salones conectados a Internet por cada maestro de lo que habría sido sin el subsidio. Usando una variedad de resultados de calificación en las pruebas, no se encontró efectos significativos del programa E-Rate, en el rendimiento de los estudiantes. Goolsbee y Guryan (2006).

[...] los decepcionantes resultados sobre el impacto de los computadores en los logros de los estudiantes que han sido reportados en la literatura anterior pueden no ser únicamente debido al hecho de que el uso de los ordenadores no estaba bien definida o al estado del arte, o a la falta de tratamiento de selección aleatoria y al control de los grupos en aquellos estudios. Sino más bien, puede deberse a que las computadoras no son un sustituto eficaz para la enseñanza tradicional en el aula, o porque los educadores no han aprendido a utilizar eficazmente la tecnología informática para mejorar la instrucción, o porque hay otros aspectos del ambiente escolar que hacen que sea difícil incorporar instrucción computarizada en el currículo. (Krueger y Rouse, 2001, p. 328-329).

Malamud y Pop-Eleches (2010), realizaron un estudio econométrico para estimar el efecto de los ordenadores personales en los resultados académicos de los niños y adolescentes Rumanos. Para ello se estudió un programa de gobierno el cual subsidió la compra de computadores a los niños de bajos ingresos. Se demostró que el uso del ordenador en casa tuvo efectos tanto positivos como negativos en el desarrollo del capital humano. Los niños que ganaron el subsidio tuvieron significativamente grados escolares más bajos en matemáticas, inglés y rumano, pero las puntuaciones significativamente más altas en la prueba de conocimientos de informática. También hay evidencia de que la presencia de los padres con respecto a las normas el uso del ordenador y las tareas parecen mitigar los efectos de la propiedad de computadoras, lo que sugiere que la vigilancia y supervisión de los padres pueden ser importantes factores de mediación.

Wittwer y Senkbeil (2008), analizaron en primer lugar, el uso del ordenador en casa por los estudiantes y su rendimiento en matemáticas, teniendo en cuenta paralelamente otros factores que afectan estos resultados. En segundo lugar, se investigaron las posibles diferencias en el rendimiento escolar de los estudiantes en

función de cómo ellos utilizan la computadora. Con base a los datos de los estudiantes alemanes que participaron en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) en 2003, los resultados mostraron que el acceso de los estudiantes a un ordenador no estaba vinculado con su rendimiento en matemáticas; además, no importaba con qué frecuencia los estudiantes utilizan una computadora en casa. Sin embargo, se observó un efecto positivo en los resultados en matemática para un pequeño grupo de estudiantes que utilizaron el ordenador de una manera auto determinada en actividades para resolver problemas. En general, los resultados indicaron que para la mayoría de los estudiantes la computadora no tuvo influencia sustancial en su rendimiento académico.

Fuchs y Woessmann (2004), encontraron una correlación positiva y significativa entre la disponibilidad de las computadoras en la escuela y el desempeño de los estudiantes en las pruebas PISA, pero la correlación estimada se reduce cuando variables adicionales como controles fueron introducidas en la regresión. La sola disponibilidad de computador en casa o en la escuela no muestra una relación significativa con los resultados en matemáticas y lectura. En contraste el rendimiento del estudiante está positivamente relacionado con el uso de computadoras en casa cuando se acceden a páginas web relacionadas y se dispone de software educativo.

Bulu y Denle (2011), examinaron los efectos de las TIC en los resultados en matemáticas y en ciencias, en el 2009, a 4.996 estudiantes en Turquía que participaron en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), para ello se empleó una modelación lineal jerárquica, los resultados indicaron que la exposición de los estudiantes a las TIC en la escuela y en casa fueron un extraordinario predictor del comportamiento de sus resultados en matemáticas y ciencias. Y que el tiempo de exposición a las TIC en casa tuvo un impacto más amplio en el rendimiento escolar que el tiempo de exposición en la escuela. Esto podría señalar la falta de integración de las TIC en la enseñanza en el aula en las escuelas.

En contraste, Aypay (2010), encontró que no había una relación significativa entre el uso de las TIC por los alumnos y el rendimiento académico basado en los resultados de PISA 2006, y que no había diferencias entre géneros. Adicionalmente, se llegó a la conclusión que a medida que el nivel académico de los padres desciende, el uso de computadoras para propósitos de software aumenta. Un hallazgo similar surgió cuando el uso del ordenador es para fines de entretenimiento e Internet. Por lo tanto, existe una relación negativa entre el nivel educativo de los padres y el uso de la computadora. Este es un resultado interesante que necesita ser investigado más a fondo.

Kubiatko y Vlckova (2010), analizaron la relación entre las TIC y los resultados de la prueba PISA en el 2006, para 5.932 estudiantes checos, para ello exploraron diferentes áreas temáticas, como la evolución, la viruela del ratón, la genética y la lluvia ácida. El principal resultado fue que los estudiantes que estaban conectados de alguna manera con las TIC lograron mejores puntuaciones en la prueba de conocimientos de la ciencia, en comparación con los estudiantes que no lo eran. Por otra parte, los estudiantes cuya actividad TIC estaba relacionada con el proceso educativo lograron una puntuación más alta en comparación con los estudiantes cuya actividad TIC no estaba conectada con el proceso educativo específico; encontraron además que la cantidad de tiempo dedicado al uso de una computadora tenía una relación positiva y fuerte, con el conocimiento de la ciencia.

Sin embargo, a pesar de las muchas afirmaciones de los políticos y de los productores y vendedores de software / hardware, hasta ahora no hay evidencia inequívoca de un gran impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes... La presencia de resultados mixtos (revelando impactos significativos, positivos o negativos de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes) es, sin duda debido en parte a la complejidad de esta relación, sino también al hecho de que ha sido estudiada dentro de diferentes disciplinas (por ejemplo, la pedagogía, sociología, ciencias de la computación y la economía) e incluso dentro de la misma disciplina, utilizando diferentes metodologías. (Biagi y Loi, 2013, p. 30-31)

En una perspectiva opuesta se sitúa la visión institucional, la cual presupone que las TIC contribuyen positivamente en el rendimiento escolar, como se puede observar en las políticas y programas que se relacionan a continuación:

Tal como lo reseña el Instituto de estadística de la UNESCO, UNESCO (2013), a nivel global, la primera política en favor de la integración de las TIC al desarrollo se plasmó en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), según se describe en la Meta 8.F que establece “En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación” (UN 2012, p. 67). También a nivel global, la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), celebrada en 2003 y 2005, concretó un claro compromiso de los gobiernos en torno a fomentar el logro de una sociedad de la información de naturaleza inclusiva. Con este fin el Plan de Acción de la CMSI identifica diez metas, dos de las cuales se relacionan con la educación, programadas para ser cumplidas antes del año 2015. Estas últimas incluyen la Meta 2: Utilizar las TIC para conectar a escuelas primarias y secundarias, como condición previa a la Meta 7: Adaptar todos los programas de la enseñanza primaria y secundaria, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país.

Por último, pese a que las TIC no se mencionan explícitamente en los objetivos de la Educación para Todos, se afirma que ellas cumplen una función fundamental en la consecución de estos objetivos, entre los que también se incluyen ampliar el acceso, eliminar la exclusión y mejorar la calidad de la educación.

Asimismo, en la región de América Latina y el Caribe, varios gobiernos se han abocado a la tarea de definir sucesivos planes de acción y marcos de política enfocados al uso de las TIC, para promover el desarrollo y contrarrestar las desigualdades sociales. Estas iniciativas requieren que las escuelas asuman una posición de liderazgo en materia de capacitación, uso y acceso a las nuevas tecnologías, ECOSOC (2011). El Plan de Acción -eLAC2 015 - para la Sociedad de la Información en América latina y el Caribe, CEPAL (2010) establece que las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social.

Adicionalmente, eLAC2015 considera que la incorporación de las TIC a la educación, particularmente en materia de proporcionar acceso universal e inclusivo a la educación, constituye una prioridad. El Plan de Acción se inspira en cuatro metas relacionadas con la igualdad, equidad y desarrollo general, CEPAL (2010).

El uso de las TIC en la educación es un elemento importante en la estrategia de la Comisión Europea para garantizar la eficacia de los sistemas educativos en Europa y la competitividad de la economía europea. En el año 2000, la Comisión Europea puso en marcha la iniciativa e-Learning; el término e-Learning se ha definido como “el uso de las nuevas tecnologías multimedia y de Internet para mejorar la calidad del aprendizaje, facilitando el acceso a recursos y servicios” (Comisión Europea, 2008a, p.6). Junto con las medidas ya existentes y la estrategia i2010 proyectadas hasta el 2020, de inclusión digital, a partir del año 2007, el uso de las TIC en la educación se ha convertido en una prioridad general en los cuatro programas verticales europeos (Erasmus, Comenius, Leonardo da Vinci y Grundtvig) Comisión Europea (2008b) y Comisión Europea (2011).

Más allá que las TIC posibiliten en la educación el desarrollo de nuevos lenguajes o de nuevos entornos de aprendizaje, se debe plantear la pregunta: ¿qué es lo que cambia en la relación educativa cuando ésta se despliega bajo el auspicio de las TIC? Se considera que lo que cambia es la propia relación educativa. Las TIC, al mediar la relación educativa, la transforma. Esta modificación se genera a partir de una estructura básica de acción tecnológica que facilita el procesamiento, gestión y distribución de la información, agregando a la relación educativa, nuevas posibilidades y limitaciones para el concurso social, para el aprendizaje, y para el desarrollo y creación de conocimiento.

En esta última línea de pensamiento, la incorporación de las TIC, como un nuevo componente del modelo pedagógico, exige de una parte, a la teoría educativa determinar su alcance educativo, el análisis y comprensión de la pertinencia de estos

nuevos instrumentos en la enseñanza y el aprendizaje y su apropiada dimensión pedagógica; y de otra parte a la gestión de las TIC, satisfacer una visión pedagógica que enriquezca su constitución tecnológica inherente. Considerar estos requerimientos puede orientar el uso de estas tecnologías más allá de los usos convencionales como simples máquinas, hacia uno en que se contemple la calidad educativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje como los principales motivos de su inclusión educativa.

En resumen, esta contradicción, entre una evidencia empírica proveniente de los países desarrollados que señala que no existe un claro efecto del aprendizaje mediado por las TIC sobre los resultados de las evaluaciones escolares, y de otra, la promoción de programas a nivel mundial patrocinados por la UNESCO o por la Comisión Europea, los cuales se desarrollan a partir del supuesto que los computadores inciden positivamente en el aprendizaje, justifica ampliamente llevar a cabo una validación empírica de la hipótesis de si las TIC influyen positivamente los resultados de la evaluación escolar.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta un resumen de la evidencia empírica aquí presentada, sobre la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

Tabla 4: Evidencia empírica sobre la relación de las TIC y los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

Fuente	Lugar	Prueba utilizada	Resultados
Angrist y Lavy (2002)	Israel	Análisis de regresión y utilización de variables instrumentales.	El mayor uso educativo de los ordenadores no tiene un efecto positivo sobre los resultados de exámenes estandarizados.
Fuchs, T., Woessmann, L. (2004)	Países OCDE	Análisis bivariado y análisis de regresión.	La disponibilidad de computador en casa o en la escuela no muestra una relación significativa con los resultados en matemáticas y lectura (Pisa 2003). En contraste el rendimiento esta positivamente relacionado cuando se acceden a páginas web relacionadas y se dispone de software educativo.

Fuente	Lugar	Prueba utilizada	Resultados
Goolsbee, A., Guryan, J. (2006).	EEUU	Análisis de regresión y utilización variables instrumentales y análisis estadístico: correlación; varianza.	No se encontró efectos significativos de una mayor conectividad en el rendimiento de los estudiantes.
(Benerjee et al, 2007, p. 1240)	India	Experimentos aleatorios.	Computadores no impactan significativamente los resultados educativos.
Law, Pelgrum, & Plomp (2008)	22 Países	Análisis estadístico: correlación y varianza.	Los factores que muestran más incidencia sobre el desarrollo de prácticas pedagógicas con TIC, son la disponibilidad de computadores, de soporte técnico y de soporte pedagógico.
Wittwer, J., Senkbeil, M. (2008)	Alemania	Análisis de regresión y modelo Logit.	El acceso de los estudiantes a un ordenador y la frecuencia de uso no están vinculados con su rendimiento en matemáticas y con su rendimiento académico en general. Su uso en actividades para resolver problemas incidió positivamente en su rendimiento en matemáticas.
OECD (2005), (2010)	Países de la OECD	Estudios de percepción: encuestas a estudiantes y directores de escuela.	Un uso más frecuente de las TIC no está asociado a mejores resultados de aprendizaje.
Malamud, O., Pop-Eleches, C. (2010),	Rumania	Análisis de regresión y análisis estadístico: correlación; varianza.	El mayor uso educativo de los ordenadores no tiene un efecto positivo sobre los resultados de matemáticas, inglés y lengua, pero sí en informática. También hay evidencia de que la presencia de los padres con respecto a las normas de uso del ordenador favorece los resultados escolares.
Aypay (2010)	Turquía	Análisis de regresión y análisis estadístico: correlación; varianza (anova).	No existe una relación significativa entre el uso de las computadoras y el internet por los alumnos y el rendimiento académico (PISA 2006). No hay diferencia entre géneros.
Kubiátko y Vlckova (2010)	República Checa	Análisis estadístico: correlación; varianza (anova).	El uso de TIC, el uso específico y el tiempo de uso incidió positivamente en los resultados en ciencias. Pisa (2006).
Bulu, O., Denle, E. (2011)	Turquía	Modelación lineal jerárquica.	El uso de TIC en la escuela y casa, y el tiempo de uso en casa más que en la escuela incidieron positivamente en los resultados en matemáticas y ciencias. Pisa (2009).

Fuente	Lugar	Prueba utilizada	Resultados
Karsenti y Lira (2011, 112)	África	Estudio de casos múltiple: análisis holístico. (Investigación cualitativa, programa Nvivo 2.0).	Aproximadamente el 80% de las escuelas utiliza las TIC como objeto de aprendizaje y solo el 17% busca su integración en la enseñanza y aprendizaje de otras disciplinas del conocimiento.
Sunkel et al. (2011)	Chile, Colombia, Uruguay	Modelo estadístico multivariado: modelos jerárquicos lineales de dos niveles.	Existe un grado de asociación positiva entre el tipo de uso de la tecnología y el desempeño de los estudiantes de secundaria en el área de las ciencias.
Mo, D. et al (2013).	China	Experimentos aleatorios.	Poca evidencia empírica que corrobore la influencia positiva de One Laptop Per Child (OLPC) en los resultados escolares.
Biagi y Loi (2013, p. 30)	23 países europeos	Análisis de regresión y análisis estadístico: correlación; varianza.	Los resultados de las evaluaciones escolares están relacionados positivamente con el equipamiento tecnológico, el software, la conectividad, y el soporte técnico y pedagógico en los niveles bajos y medios de introducción de las TIC.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Con base en la revisión empírica realizada se concluye que la determinación de los factores que inciden en los logros de los estudiantes es muy compleja y la evidencia empírica ha demostrado que éstos son diversos y de distinto nivel, intentar analizar el impacto de las TIC en los resultados de aprendizaje se convierte en una tarea desafiante, toda vez que su incidencia se realiza desde diversos ángulos los cuales podrían agruparse de acuerdo a las siguientes dimensiones:

- Acceso e intensidad de uso de las TIC, por parte de estudiantes y docentes, en la escuela y en la casa.
- Uso pedagógico y didáctico de las TIC, asociando las características específicas de las distintas aplicaciones TIC a las diferentes disciplinas del conocimiento.
- Condiciones de uso de las TIC relacionadas con las características del entorno: políticas de educación y normas de la escuela y casa.

- Quién usa las TIC, vinculado a las características personales y socioculturales del estudiante, de los docentes y de los padres.

Estas variables serán tenidas en cuenta en la definición de las variables asociadas a la gestión TIC que se relacionarán para cada una de las áreas de gestión.

7.3.1.2 La identificación de las variables asociadas a las diferentes áreas de gestión de las IE y a la gestión TIC

Las actividades o proyectos resultantes de las gestiones académicas, directiva, administrativa y financiera y de comunidad que realiza una IE se identificaron según se asocien a los procesos de estas gestiones o a los componentes de estos procesos, en los cuales se ha dividido cada gestión institucional de acuerdo a la Guía para el mejoramiento institucional, de una IE Colombiana, del MEN (2008). Es así como para cada una de las anteriores gestiones se formularon unas actividades, las cuales se dividieron en aquellas que no tienen nada que ver directamente con las TIC, actividades que corresponde a la gestión de la IE, las cuales se asociaron solamente a los procesos de cada gestión y se denominaron: Gestión IE procesos. Y aquellas actividades asociadas a las TIC, las cuales se asociaron ya sea a los procesos de cada gestión o a los componentes de cada una de los procesos, y que se denominaron: Gestión TIC procesos o Gestión TIC componentes, respectivamente, según se ilustra en las tablas relacionadas a continuación:

- gestión IE procesos. (Tabla 5)
- gestión TIC procesos. (Tabla 6)
- gestión TIC componentes. (Tabla 7)

La identificación de las gestiones asociadas a las áreas de gestión que no tienen nada que ver con la gestión TIC se realizó con el propósito de ser introducidas en los modelos de regresión junto con las de las TIC, con este procedimiento se está partiendo del hecho que la variable a explicar, resultados de la evaluación escolar promedio de las

IE, es multidimensional, depende de diversos factores tal como lo establece la teoría, siendo uno de ellos las TIC; además, correr la regresión solo con variables TIC como explicativas sobreestimaría la significancia individual de las variables TIC y sesgaría el modelo a favor de estas.

Las actividades fueron redactadas en positivo, en términos de una afirmación para que posteriormente cuando se realice la encuesta las IE se pudieran responder, utilizando una escala de Likert, si estas actividades o proyectos resultantes de las gestiones académicas, directiva, administrativa y financiera y de comunidad se realizan en la IE.

A continuación (Tabla 5) se presenta el instrumento de medición de la Gestión IE por Procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad), notese que las gestiones aquí citadas no tienen ninguna relación directa con las TIC, pero forman parte de la gestión institucional de las IE.

Tabla 5: Gestión IE por procesos de cada Gestión

GESTIÓN ACADÉMICA	
PROCESO	GESTIÓN IE por procesos de cada Gestión
Diseño Pedagógico (curricular)	La IE ha definido lo que los estudiantes van a aprender en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal, el momento en el que lo van a aprender, los recursos a emplear y la forma de evaluar los aprendizajes.
Prácticas Pedagógicas	La IE organiza y aplica las actividades pedagógicas y didácticas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen sus competencias.
Gestión de Aula	La IE ha desarrollado los Planes de Aula de todas las asignaturas y los aplica en el salón de clase.

GESTIÓN ACADÉMICA	
PROCESO	GESTIÓN IE por procesos de cada Gestión
Seguimiento Académico	La IE realiza seguimiento a los resultados académicos, a la asistencia de los estudiantes y a los egresados, uso pedagógico de las evaluaciones externas, actividades de recuperación y apoyos pedagógicos adicionales para estudiantes con necesidades educativas especiales.

GESTIÓN DIRECTIVA	
PROCESO	GESTIÓN IE por procesos de cada Gestión
Direccionamiento Estratégico y Horizonte Institucional	La IE tiene actualizados, escritos y socializados las Políticas que orientan la acción institucional en todos y cada uno de sus ámbitos de trabajo.
Gestión Estratégica	La IE tiene articulados todos los planes, proyectos y acciones, estrategia pedagógica, y la información interna (evaluaciones y autoevaluaciones) y externas (evaluaciones, programas nacionales y locales) de manera clara, escrita y socializada.
Gobierno Escolar	La IE utiliza los diversos órganos de gobierno escolar como instancias de socialización, participación y toma de decisión
Cultura Institucional	La IE desarrolla acciones dirigidas a fortalecer el sentido, reconocimiento y legitimidad de las decisiones institucionales.
Clima Escolar	La IE desarrolla estrategias, fija metas y lleva a cabo acciones para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de la comunidad educativa.
Relaciones con el Entorno	La IE mantiene relaciones permanentes y diversas con el entorno para cumplir su misión y lograr los objetivos específicos de su PEI y su plan de mejoramiento.

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
PROCESO	GESTIÓN IE por procesos de cada Gestión
Administración de la Planta Física y de los Recursos	La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de recursos pedagógicos y didácticos para la adecuada prestación de los servicios educativos.
Talento Humano	La IE promueve la formación de docentes y directivos docentes en competencias genéricas y específicas, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de la gestión escolar
	La IE cuenta con suficientes docentes en todas sus áreas de conocimiento, con el perfil de formación y experiencia requerido.
Apoyo Financiero y Contable	La IE cuenta con una asignación presupuestal anual que si bien es justa es suficiente para llevar a cabo el Plan Operativo Anual (POA).

GESTIÓN DE LA COMUNIDAD	
PROCESO	GESTIÓN IE por procesos de cada Gestión
Accesibilidad	La IE cuenta con una oferta académica de varias modalidades técnicas o especialidades educativas en diversas áreas del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia (2015)

A continuación (Tabla 6) se presenta el instrumento de medición de la Gestión TIC por Procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad). Observese que estas gestiones están asociadas a los procesos de cada gestión y hacen referencia directa a la gestión TIC.

Tabla 6: Gestión TIC por procesos de cada Gestión

GESTIÓN ACADÉMICA	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Diseño Pedagógico (curricular)	La IE ha introducido las TIC y las herramientas TIC en el currículo y el plan de estudios, en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal.
Prácticas Pedagógicas	La IE organiza y aplica prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.
Gestión de Aula	La IE aplica el Plan de Aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática en el aula de clase.
Seguimiento Académico	La IE evalúa la utilización de las TIC, y dependiendo de los resultados de las evaluaciones internas de las mismas, elabora estrategias de mejoramiento, para el fortalecimiento de la enseñanza, aprendizaje y aplicación de las mismas.

GESTIÓN DIRECTIVA	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Direccionamiento Estratégico y Horizonte Institucional	La IE tiene los lineamientos que orientan la acción institucional en materia de las TIC claros, escritos y socializados.
Gestión Estratégica	La IE en materia TIC, tiene articulados los planes, proyectos y acciones internas con los proyectos nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), de manera clara, escrita y socializada.

GESTIÓN DIRECTIVA	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Gobierno Escolar	La IE utiliza las TIC como un medio de socialización, participación y toma de decisión
Cultura Institucional	La IE utiliza las TIC para apoyar acciones tendientes a fortalecer la comprensión, divulgación y reconocimiento de las decisiones institucionales.
Clima Escolar	La IE se apoya en las TIC para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de los estudiantes.
Relaciones con el Entorno	La IE cuenta con acuerdos, convenios, alianzas con el sector público o privado para el fortalecimiento de los proyectos o acciones TIC

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Administración de la Planta Física y de los Recursos	La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de equipos, software y conectividad de las TIC.
Talento Humano	La IE cuenta con suficientes docentes del Área de Tecnología e Informática, con el perfil de formación y experiencia requerido.
	La IE incluye dentro de su plan anual de formación de docentes y directivos docentes formación y capacitación en TIC, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de gestión.

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Apoyo Financiero y Contable	La IE cuenta con una asignación presupuestal anual para TIC considerada la básica necesaria.

GESTIÓN DE LA COMUNIDAD	
PROCESO	GESTIÓN TIC por procesos de cada Gestión
Accesibilidad	La IE cuenta dentro de su oferta académica con una modalidad técnica o especialización educativa en un área del conocimiento relacionado con las TIC.

Fuente: Elaboración propia (2015)

A continuación (Tabla 7) se presenta el instrumento de medición de la Gestión TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad). Notese que estas gestiones están asociadas a los componentes de cada uno de los procesos que integran cada gestión y hacen referencia directa a la gestión TIC.

Tabla 7: Gestión TIC por componentes de los procesos de cada Gestión

GESTIÓN ACADÉMICA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
Diseño Pedagógico (curricular)	Plan de estudios	La IE cuenta con un plan de estudios de Informática separado del de Tecnología.
	Enfoque metodológico	El área de Tecnología e Informática promueve el desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
	Recursos para el aprendizaje	Existe una política institucional de dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.

GESTIÓN ACADÉMICA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
Prácticas Pedagógicas	Opciones didácticas para las áreas, asignaturas y proyectos transversales	Todos los docentes realizan prácticas pedagógicas de aula en todas las áreas, grados y sedes que incorporan herramientas TIC.
	Estrategias para las tareas escolares	Los estudiantes utilizan las herramientas TIC para las tareas escolares.
	Uso articulado de los recursos para el aprendizaje	Los Profesores de áreas diferentes a la de Tecnología e Informática emplean salas de sistemas.
	Uso de los tiempos para el aprendizaje	Todos los estudiantes de secundaria y media utilizan las salas de sistemas de manera suficiente.
Gestión de Aula	Planeación y seguimiento de clases	La IE para el trabajo de aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática cuenta con un lineamiento o estándar curricular ya sea propio o de otra organización.
	Evaluación en el aula	Los docentes realizan evaluaciones de aprendizaje con el apoyo de las TIC.
Seguimiento Académico	Seguimiento a los resultados académicos	La IE realiza seguimiento a la utilización del software y de las herramientas TIC.
	Seguimiento a la asistencia Actividades de recuperación	La IE utiliza las TIC para apoyar las actividades de nivelación y para dar apoyo a los estudiantes con necesidades educativas especiales.

GESTIÓN DIRECTIVA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
Direccionamiento Estratégico y Horizonte Institucional	Metas institucionales	La IE en su Plan Operativo Anual (POA) formula metas TIC y éstas se alcanzan en un alto porcentaje.
	Conocimiento y apropiación del direccionamiento	La IE realiza acciones de socialización de su Plan TIC o de sus metas TIC entre los miembros de la comunidad educativa.
Gestión Estratégica	Articulación de planes, proyectos y acciones	La IE cuenta con planes o acciones TIC articulados al planteamiento estratégico de la institución, así como con una estrategia pedagógica del uso de las TIC en el aula.
	Estrategia pedagógica	
	Uso de información (interna y externa) para la toma de decisiones	La IE utiliza la información de los resultados de sus evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC para elaborar sus planes y programas de trabajo con las TIC
	Seguimiento y autoevaluación	
Gobierno Escolar	Elección de docente o estudiante en un estamento	El Área de Tecnología e Informática se reúnen habitualmente para hacer un seguimiento sistemático al plan o a las metas TIC, y lo utiliza para fortalecer su trabajo.
Cultura Institucional	Mecanismos de comunicación	La IE utiliza diferentes medios TIC para informar, actualizar y motivar a cada uno de los estamentos de la comunidad educativa.
	Identificación y divulgación de buenas prácticas	La IE identifica, divulga y documenta el impacto que tienen las TIC en la enseñanza y el aprendizaje.
Clima Escolar	Pertenencia y participación	Los estudiantes se identifican con la IE a través del uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage) y se sienten orgullosos de ello.
	Ambiente físico	La IE posee salas de sistemas y computadores suficientes, y éstos propician la enseñanza y el aprendizaje.
	Motivación hacia el aprendizaje	En la IE se observa el entusiasmo y una elevada motivación hacia el aprendizaje de las TIC

GESTIÓN DIRECTIVA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
	Manejo de conflictos	El Manual de Convivencia reglamenta situaciones problemáticas originadas por el uso inapropiado de las TIC
Relaciones con el Entorno	Padres de familia	En la escuela de padres se ha capacitado a los mismos sobre el uso de las TIC.
	Otras instituciones	Los Docentes participan masivamente y motivados en las capacitaciones sobre TIC que imparte las autoridades nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), y aplican lo aprendido en sus clases.
	Sector productivo	

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
Administración de la Planta Física y de los Recursos	Seguimiento al uso de los espacios	La IE realiza una programación coherente de las actividades que se llevan a cabo en las salas de sistemas, basada en indicadores de utilización de los mismos.
	Adquisición de los recursos para el aprendizaje	La IE realiza contratos o tiene convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas, software educativo y adquisición de licencias.
Administración de Servicios Complementarios	Servicios de transporte, restaurante, cafetería y salud (enfermería, odontología, psicología)	
	Apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales	
Talento Humano	Perfiles	La IE cuenta con suficientes docentes del Área de Tecnología e Informática, con el perfil de formación y experiencia requerido.

GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		
Proceso	Componente:	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
	Formación y capacitación	La IE incluye dentro de su plan anual de formación de docentes y directivos docentes formación y capacitación en TIC, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de gestión.
Apoyo Financiero y Contable	Presupuesto anual del Fondo de Servicios Educativos (FSE)	La IE cuenta con una asignación presupuestal anual para TIC considerada la básica necesaria.

GESTIÓN DE LA COMUNIDAD		
Proceso	Componente :	GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión
Proyección a la Comunidad	Oferta de servicios a la comunidad	La IE cuenta dentro de su oferta académica con una modalidad técnica o especialización educativa en un área del conocimiento relacionado con las TIC.

Fuente: Elaboración propia (2015)

Una vez definidas las variables de gestión de las IE y de la gestión de las TIC de una IE se empleó el análisis factorial, método de componentes principales, para determinar cuáles de estas actividades de gestión son las que más intervienen en la descripción del fenómeno estudiado. Y de esta manera se le dio respuesta a la primera pregunta de investigación.

El análisis factorial forma parte del conjunto de métodos de análisis multivariable cuyo objetivo consiste en estudiar las relaciones de interdependencia que se producen entre un conjunto de variables, uno de los métodos dentro de este tipo de análisis y el cual se empleó fue el de análisis de componentes principales.

Este método corresponde esencialmente a una aproximación empírica en la cual se buscó extraer los factores, combinaciones lineales de las variables iniciales, que están asociadas a las actividades o proyectos TIC de la IE, como método para poder restituir la

mayor cantidad de información posible, sin hacer a priori ningún tipo de hipótesis sobre el significado de los factores que se obtuvieron.

Es decir lo que se pretendió fue descubrir cuáles son las dimensiones principales del espacio que se está estudiando, e interpretar los factores en función de sus relaciones con las variables iniciales TIC.

Los resultados del análisis factorial se utilizaron como fase previa de cálculo antes de la aplicación del método de regresión lineal múltiple, como los factores obtenidos son independientes, se utilizaron como nuevas variables explicativas evitándose así dificultades en el caso que existiera una fuerte correlación entre las variables explicativas iniciales TIC, lo cual generaría un problema de multicolinealidad y afectaría la estimación de los coeficientes de regresión.

El análisis de componente principales permitió seleccionar de entre un conjunto importante de variables TIC, cuales son las que más intervienen en la descripción del fenómeno estudiado, haciendo posible que se conserven para análisis posteriores únicamente aquellas variables iniciales que estén fuertemente correlacionadas con los factores que se han considerado más importantes.

El Análisis Factorial: método de componentes principales se aplicó a los siguientes conjuntos de variables que hacen referencia a las actividades o proyectos TIC que se agruparon de acuerdo a las siguientes gestiones:

- gestión IE procesos. (Tabla 5)
- gestión TIC procesos. (Tabla 6)
- gestión TIC componentes. (Tabla 7)
- gestión IE procesos y gestión TIC procesos. (Tabla 5 y Tabla 6)
- gestión IE procesos y gestión TIC componentes. (Tabla 5 y Tabla 7)

Para cada uno de los anteriores conjuntos de variables se extrajo los factores correspondientes, los cuales sirvieron de variables explicativas para medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las instituciones educativas sobre las evaluaciones escolares.

7.3.2 Medir la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las instituciones educativas sobre las evaluaciones escolares.

El análisis de regresión lineal múltiple (ARLM) es el método explicativo del análisis multivariable más conocido. Consiste en explicar una variable, llamada variable a explicar, en este caso, promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de las IE de educación media de Cali, Colombia, prueba saber grado 11, PSG11, mediante un conjunto de variables llamadas variables explicativas, en este caso: las variables vinculadas a la gestión de una IE; las variables asociadas a las TIC, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: Académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad; las variables que constituyen los factores extraídos del análisis de componentes principales realizado sobre las anteriores variables; y el índice de desarrollo de las TIC y sus correspondientes subíndices de acceso, utilización y capacidades.

Los fines del ARLM se centran en:

- Determinar la estructura o la forma de la relación, es decir, la ecuación matemática que relaciona las variables explicativas con la variable a explicar.
- Determinar si las variables explicativas explican una variación significativa de la variable a explicar, es decir, determinar si la relación existe.
- Determinar la importancia de la relación de asociación entre las variables explicativas y la variable a explicar, es decir, determinar la fuerza de la relación

En el modelo de regresión lineal múltiple se distinguen los siguientes cuatro elementos: variables, parámetros o coeficientes de regresión, término residual y

ecuación. Las variables se clasifican en variables a explicar y variables explicativas. Los coeficientes de regresión son los valores que relacionan las variables explicativas con la variable a explicar y expresa el cambio esperado en la variable a explicar, debido a un cambio de una unidad en la variable explicativa, suelen representarse por la letra β_i .

El término residual suele representarse por la letra (e) o (ϵ), las principales funciones de éste término consisten en:

- Recoger las variaciones de las variables explicativas no cubiertas por el modelo.
- Recoger las especificaciones incorrectas de la forma funcional del modelo.
- Recoger los errores de medición de las variables.
- Recoger el comportamiento cambiante e imprevisible de los sujetos entrevistados.

7.3.2.1 Determinación de variables e indicadores

- **Variable a explicar.**

Hace referencia al promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes de las IE que terminan la educación media de Cali, Colombia. Para el caso de Colombia, corresponde al promedio para cada IE de las Pruebas Saber grado 11 (PSG11), ver

Tabla 8, la cual es un índice de evaluación de competencias construido con los resultados promedios de los estudiantes de cada IE en las pruebas saber en tres áreas del conocimiento: ciencias, lengua castellana y matemáticas. Cada dato de la variable PSG11, hace referencia a un valor promedio de igual ponderación por área de conocimiento y para cada IE, obtenido por sus estudiantes en las tres áreas del conocimiento antes señaladas. La información fue recolectada de la prueba estandarizada de estado (en Colombia, Prueba Saber grado 11), en el año 2014, aplicada

a estudiantes de 15 - 16 años de edad, de la ciudad de Cali, que habían terminado la educación media.

Tabla 8: Variable PSG11, resultados evaluaciones escolares de educación media

	Instituciones Educativas (IE)	PSG11	Math	Ciencias	Lengua
	TOTALES				
1	Montebello	0,6532	0,6433	0,6535	0,6629
2	Eustaquio Palacios	0,6815	0,6753	0,6772	0,6919
3	Humberto Jordán Mazuera	0,6396	0,6391	0,6346	0,645
4	Boyacá	0,6515	0,6449	0,6387	0,6708
5	Siete de Agosto	0,6644	0,6618	0,6623	0,6691
6	Técnica Ciudad De Cali	0,6553	0,6565	0,6535	0,656
7	Antonio José Camacho	0,7411	0,7405	0,7465	0,7363
8	Normal Superior Santiago De Cali	0,7150	0,7043	0,7068	0,7338
9	José Manuel Saavedra Galindo	0,6943	0,6822	0,7159	0,6848
10	Humberto Jordán Mazuera	0,6396	0,6391	0,6346	0,645
11	Técnica Comercio Simón Rodríguez	0,7165	0,7074	0,7112	0,731
12	Gabriela Mistral	0,6324	0,6284	0,6242	0,6445
13	La Paz	0,6486	0,632	0,65	0,6638
14	Agustín Nieto Caballero 1	0,6899	0,6857	0,6841	0,7000
15	Agustín Nieto Caballero 2	0,6959	0,6894	0,6914	0,7068
16	Diez De Mayo	0,6812	0,6729	0,6787	0,6921
17	Santa Cecilia	0,7350	0,7216	0,7396	0,7438
18	Evaristo García	0,6567	0,6525	0,6628	0,6549
19	El Hormiguero 1	0,6214	0,6204	0,6292	0,6147
20	El Hormiguero 2	0,6163	0,6123	0,6195	0,617
21	Juan Pablo II	0,6596	0,6554	0,651	0,6724
22	José María Carbonell	0,7353	0,7375	0,7293	0,739
23	Liceo Departamental	0,7543	0,7386	0,7523	0,7719
24	Santo Tomás	0,6901	0,6836	0,6802	0,7065
25	Normal Superior Farallones	0,7118	0,7054	0,702	0,7281
26	Antonio José Camacho	0,7411	0,7405	0,7465	0,7363
27	José Manuel Saavedra Galindo	0,6943	0,6822	0,7159	0,6848

Fuente: MEN (2015)

- **Variables explicativas.**

La constituyen tres grupos de variables explicativas: la primera, corresponde a todas y cada una de las variables TIC relacionadas en el acápite 7.3.1.2: la identificación de las variables asociadas a las diferentes áreas de gestión de las IE, y hace referencia a los resultados de las evaluaciones realizadas por las IE a todas y cada una de las actividades o proyectos resultantes de las gestiones académicas, directiva, administrativa y financiera y de comunidad que realiza una IE (ver Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7) de acuerdo a la escala de Likert proporcionada. El segundo grupo, introduce como variables explicativas los factores resultantes del análisis factorial, este tiene la ventaja que reduce el riesgo de multicolinealidad; y finalmente se relaciona como variable explicativa los componentes estimados del índice de desarrollo de las TIC (ver el acápite a continuación), índice que se propone como indicador de seguimiento a la introducción de las TIC en una IE, en desarrollo de la función de vigilancia de la gestión TIC de una IE.

A continuación se relacionan las variables explicativas empleadas, correspondientes a:

- La gestión IE procesos. (Tabla 5)
- La gestión TIC procesos. (Tabla 6)
- La gestión TIC componentes. (Tabla 7)
- Los Factores de los siguientes conjuntos de variables, obtenidos a través del análisis factorial, resultantes de la aplicación del método de análisis de componentes principales:
 - gestión IE procesos.
 - gestión TIC procesos.
 - gestión TIC componentes.
 - gestión IE procesos y gestión TIC procesos.
 - gestión IE procesos y gestión TIC componentes.

- Índice de desarrollo de las TIC
 - Subíndice de acceso. (Tabla 9)
 - Subíndice de utilización (Tabla 10)
 - Subíndice de capacidades (Tabla 11)

- **Construcción de la variable explicativa: indicador del grado de desarrollo de las TIC en las instituciones educativas.**

Para el desarrollo de la función de vigilancia se elaboró un índice de desarrollo de las TIC (IDT) para las IE, el cual se construyó siguiendo la metodología del índice que elabora la UIT para los países, UIT (2014) y adaptándolo para el caso de las IE. Éste índice sirve para realizar seguimiento y comparar la evolución de las TIC entre las IE, los objetivos principales del IDT en las IE son medir:

- el nivel y la evolución cronológica del desarrollo de las TIC en las IE y en comparación con otras IE;
- los progresos del desarrollo de las TIC en las IE;
- la brecha digital, es decir, las diferencias entre las IE según sus niveles de desarrollo de las TIC;
- las posibilidades de desarrollo de las TIC o la medida en que las IE pueden utilizar las TIC para fomentar la calidad educativa, medida por los resultados de las pruebas escolares estandarizadas.

El instrumento de medición empleado es el que se presenta a continuación, El IDT se divide en tres subíndices: el subíndice de acceso (Tabla 9), el subíndice de utilización (Tabla 10) y el subíndice de capacidades (Tabla 11), que corresponden cada uno a aspectos y componentes diferentes del proceso de desarrollo de las TIC, en la construcción del IDT, la ponderación empleada para cada uno de los subíndices fue la misma, del 33,3%.

A continuación (Tabla 9) se presentan los indicadores que se utilizaron para medir el acceso a las TIC por parte de la comunidad educativa de una IE

Tabla 9: Subíndice acceso a las TIC

ACCESO A LAS TIC (Marque con una X)	
1.	Estimativo del porcentaje de ESTUDIANTES de la sede central con CELULAR SMARTPHONE (con posibilidades de conexión a internet)
2.	Estimativo del porcentaje de HOGARES de los estudiantes de la sede central con COMPUTADOR en casa
3.	Estimativo del porcentaje de HOGARES de los estudiantes de la sede central con acceso a INTERNET en casa

Fuente: Elaboración propia (2015)

A continuación (Tabla 10) se enumeran los indicadores que se emplearon para medir la utilización de las TIC por parte de la comunidad educativa de una IE.

Tabla 10: Subíndice utilización de las TIC

UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LAS CLASES DE (Marque con una X)	
4.	Ciencias Naturales y educación ambiental.
5.	Ciencias Sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
6.	Humanidades: Lengua Castellana.
7.	Humanidades: Inglés.
8.	Matemáticas.
9.	Tecnología e Informática.

Fuente: Elaboración propia (2015)

A continuación (Tabla 11) se listan los indicadores que se emplearon para medir las capacidades de las TIC por parte de la comunidad educativa de una IE.

Tabla 11: Subíndice capacidades de las TIC

CAPACIDADES DE LAS TIC (Marque con una X)	
10.	Estimativo del porcentaje de PROFESORES de la sede central con conocimientos en herramientas TIC (ofimática, blog, Wikipedia, simuladores, laboratorios virtuales, etc.)
11.	Estimativo del porcentaje de PROFESORES que utilizan herramientas TIC para transferir información a los estudiantes (E-mail, dropbox, g-drive, memoria usb, etc.)

CAPACIDADES DE LAS TIC (Marque con una X)

12. Estimativo del porcentaje de Programas de software disponible a los estudiantes en la sede central.

Fuente: Elaboración propia (2015).

7.3.2.2 Modelos de regresión

La ecuación expresa la forma genérica del modelo de regresión lineal múltiple, a continuación se presenta el Modelo empleado en esta investigación.

$$\text{PSG11} = \beta_0 + \beta_1 \text{VGIE}_i + \beta_2 \text{VGTIC}_i + \beta_3 \text{FGIE}_i + \beta_4 \text{FGTIC}_i + \beta_5 \text{IDT} + \beta_6 \text{SA} + \beta_7 \text{SU} + \beta_8 \text{SC} + \varepsilon$$

VARIABLES A EXPLICAR:

PSG11: Prueba saber Grado 11, construida como promedio igualmente ponderado de los resultados de las evaluaciones escolares en las áreas de: ciencias, lengua castellana y matemáticas, obtenidos por los estudiantes de educación media de una IE en las pruebas saber grado 11, al finalizar la educación media.

VARIABLES EXPLICATIVAS:

VGIE_i: variables de la *Gestión IE procesos*, vinculadas a la gestión institucional de una IE, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad y que no tienen ninguna relación directa con las TIC.

VGTIC_i: variables de la *Gestión TIC*, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad y

que tienen que ver con la Gestión TIC procesos y Gestión TIC componentes de las anteriores gestiones.

FGIEi: *factores extraídos gestión IE procesos*, factores extraídos por la aplicación del análisis de componentes principales sobre las variables que constituyen la gestión IE procesos de una IE.

FGTICi: *factores extraídos gestión TIC*, factores extraídos por el análisis de componentes principales sobre las variables que constituyen la gestión TIC por procesos y gestión TIC por componentes de una IE.

IDT: Índice de desarrollo de las TIC de una IE.

SA: Subíndice de acceso de las TIC en una IE.

SU: Subíndice de utilización de las TIC en una IE.

SC: Subíndice de capacidades de las TIC en una IE.

Para que la especificación del modelo sea correcta se deben cumplir las siguientes hipótesis:

- La relación entre las variables explicativas y la variable a explicar sea lineal.
- Los cambios en la variable a explicar motivados por la variación en una de las variables explicativas sean constantes, y dependan únicamente de los valores de dicha variable explicativa.
- No debe existir correlación entre las variables explicativas, ausencia de multicolinealidad.
- El término residual debe seguir una distribución normal con una media igual a cero y una varianza constante, homocedasticidad.

La estimación de los parámetros β_i , es el fin primordial que persigue el método de regresión y el método de estimación más común y es el que se empleó en este estudio es

el de estimación por mínimos cuadrados, cuyo procedimiento se basa en la minimización del término residual ε .

7.4 Análisis Estadístico

7.4.1 Encuesta y tipo de preguntas

La información fue recabada aleatoriamente por encuesta, en las instituciones educativas de educación media oficiales de la ciudad de Cali – Colombia, en las que en los últimos tres años, desde 2012, fecha de inicio de la cohorte en ejecución del Programa Computadores para Educar, disponían de equipamiento de sistemas, software TIC, conectividad y sus docentes habían recibido alguna capacitación en manejo de herramientas TIC, con estas condiciones fueron excluidas de la población la gran mayoría de las IE de la ciudad de Cali, Colombia, situadas en el área rural y en zonas de alta migración, lo que nos deja una población válida de 29 IE.

La encuesta fue diligenciada por los jefes de área de Tecnología e informática con la supervisión de los directivos docentes, Rectores, esta área agrupa los profesores de esas especialidades y constituye una de las 11 áreas obligatorias y fundamentales que contempla la ley Colombiana, ley 115 de 1994, se eligieron estas personas para diligenciar la encuesta porque la información solicitada corresponde a proyectos y acciones de gestión en las áreas: académica, directiva, administrativa y financiera, de comunidad y TIC, que solo conocen integralmente ellos y no otros miembros de la comunidad educativa, y sobre hechos concretos y reales relacionados con el Ministerio de Educación Nacional, La Secretaría de educación Municipal e internamente con la gestión en una IE, a través del Plan Operativo Anual y la gestión presupuestal que mensualmente se trata en el Consejo Académico al cual ellos pertenecen.

La encuesta no indaga sobre juicios de valor o apreciaciones subjetivas, sino sobre acciones de hecho, que en las mencionadas áreas de gestión realiza la IE, es de anotar que estos jefes de área anualmente y desde hace seis años diligencian una

autoevaluación semejante, la de Gestión Institucional, que realiza el MEN siguiendo la Guía para el mejoramiento institucional, de una IE Colombiana, MEN (2008), por lo que ellos cuentan con experiencia en el diligenciamiento de un instrumento semejante de evaluación de la gestión, adicionalmente, de todos los jefes de área, los de Tecnología, están en mejor posición para responder sobre la gestión de las TIC porque esta es su área de formación y responsabilidad en la IE.

En el Apéndice 2: Cuestionario Aplicado, se presenta la encuesta con sus correspondientes preguntas clasificadas por gestión, proceso y componente.

La encuesta, formula sesenta y dos (62) preguntas, de las cuales cincuenta y seis (56) enunciados tienen como propósito contrastar las dos hipótesis formuladas. Cada enunciado fue redactado teniendo en cuenta las áreas de gestión de una IE, anteriormente citadas y los tres componentes de la calidad:

- a) existencia de la política,
- b) aplicación de la misma, y
- c) mejoramiento continuo.

Este método fue de fácil comprensión de los docentes encuestados porque desde el año 2008, y por directrices del Ministerio de Educación Nacional de Colombia se viene aplicando anualmente en la autoevaluación institucional, que realizan cada una de las IE oficiales de Colombia y su metodología esta consignada en el documento Guía para el mejoramiento institucional, MEN (2008). Todas las preguntas cincuenta y seis en total siguieron esta metodología.

Se elaboraron una serie de enunciados afirmativos sobre el tema o actitud que se pretendía medir, y se les solicitó a las personas que expresarán su acuerdo o desacuerdo frente a cada ítem mediante una escala de Likert, conforme a las siguientes categorías: (Tabla 12)

Tabla 12: Encuesta: Criterios de Valoración

Valoración	Criterios de valoración	Razones
1	Inexistente	Existe política (o actitud): No Aplica política (o actitud): No Mejoramiento continuo: No
2	Acciones aisladas	Existe política: acciones aisladas, o Aplica política: acciones aisladas, o Mejoramiento continuo: acciones aisladas
3	insuficiente	Existe política: Si, pero insuficiente Aplica política: Si, pero insuficiente Mejoramiento continuo: No o acciones aisladas
4	Suficiente	Existe política: Si, suficiente Aplica política: Si, suficiente Mejoramiento continuo: No o acciones aisladas
5	Mejoramiento continuo	Existe política: Si Aplica política: Si Mejoramiento continuo: Si

Fuente. Elaboración propia (2015).

7.4.2 Unidad de análisis, población y muestra

En este apartado se define las unidades de análisis (participantes o comunidades), de las cuales se recolectaron los datos; se delimitó la población; y se analizó la muestra: tipo, tamaño, representatividad y procedimiento de selección.

- Unidad de análisis:

Las unidades de análisis dependen de los objetivos de la investigación y de los alcances del estudio. Hace referencia a los resultados de las evaluaciones escolares de los estudiantes de educación media y a las variables de gestión de las IE de educación media de la ciudad de Cali en Colombia, en el año 2014.

- Población:

La población objeto de estudio la constituyeron 29 IE oficiales de educación que ofrecen servicios de educación media, grados 10 y 11, de la ciudad de Cali Colombia, que congregan aproximadamente con corte al año 2014, MEN (2015): cerca de 13.200 estudiantes, 542 docentes y 108 directivos docentes entre coordinadores y rectores.

- Muestra:

En esta investigación realizaremos el estudio de una muestra por economía de tiempo y de recursos. La muestra será un subgrupo representativo de la población a estudiar. Se pretende que los resultados encontrados en la muestra logren extrapolarse a la población con un margen de error generalmente aceptado. Cada IE aportará una encuesta a la muestra.

La información será recabada por encuesta, con cuestionarios administrados en las IE. Los sujetos que pueden informar apropiadamente sobre las variables corresponden a los docentes del área de informática y tecnología.

El diseño muestral elegido es aleatorio simple. Los resultados del estudio tienen un nivel de confianza de un 95% y permiten hacer inferencias sobre la población total de las IE. Los docentes que diligenciarán las encuestas en cada IE, se escogerán de manera probabilística, de forma que todos los elementos de la población se supone tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Los datos de las variables allí obtenidos se medirán y analizarán con las pruebas estadísticas correspondientes: análisis univariado y multivariado.

MUESTRA. Aleatoria para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Se realizó el estudio con una muestra de 27 IE.

Las IE de educación media oficial a las que se realizó la encuesta fueron las siguientes.

- 1) Montebello
- 2) Eustaquio Palacios
- 3) Humberto Jordán Mazuera
- 4) Boyacá
- 5) Siete de Agosto
- 6) Técnica Ciudad De Cali
- 7) Antonio José Camacho
- 8) Normal Superior Santiago De Cali
- 9) José Manuel Saavedra Galindo
- 10) Humberto Jordán Mazuera
- 11) Técnica Comercio Simón Rodríguez
- 12) Gabriela Mistral
- 13) La Paz
- 14) Agustín Nieto Caballero 1
- 15) Agustín Nieto Caballero 2
- 16) Diez De Mayo
- 17) Santa Cecilia
- 18) Evaristo García
- 19) El Hormiguero 1

- 20)El Hormiguero 2
- 21)Juan Pablo II
- 22)José María Carbonell
- 23)Liceo Departamental
- 24)Santo Tomás
- 25)Normal Superior Farallones
- 26)Antonio José Camacho
- 27)José Manuel Saavedra Galindo

7.4.3 Procesamiento de los datos

El análisis estadístico realizado consistió en:

- Estadística descriptiva
- Análisis factorial, método componentes principales
- Modelos de regresión lineal múltiple

7.4.4 Tabulación, confiabilidad y validez

Tabulación de la encuesta: Los datos se tabularon conforme se muestra en el instrumento aplicado ver Apéndice 2: Cuestionario Aplicado y los datos se presentan en el Apéndice 6.

Las encuestas fueron administradas a través de los Rectores de las IE, se tuvo especial cuidado para que no hubiese datos perdidos en esta etapa, así como en la etapa de transcripción de la información a la base de datos a procesar, es así como se observa en la tabla resumen del procesamiento de los casos (ver Tabla 13), obtenida a través del programa SPSS, que el 100% de los datos fueron válidos.

Confiabilidad de los datos: Para la validación del instrumento de recolección de datos, se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach (ver Tabla 13), el cual es un modelo de consistencia interna, que se basa en la correlación inter-elementos promedio y sirve para

comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información y hace mediciones estables y consistentes.

Matemáticamente, toma valores entre 0 y 1, entre más cercano a 1 es mayor la fiabilidad, ésta se define como la proporción de la variabilidad en las respuestas a la encuesta que es el resultado de diferencias en los encuestados. Basado en esta información, donde el Alfa toma un valor de 0,977, el resultado del análisis de la varianza, ANOVA (ver Tabla 13) señala que, para un nivel de significancia muy cercano al 0%, el test es significativo y se puede concluir que la encuesta es fiable.

Los resultados calculados mediante el programa SPSS, se relacionan a continuación:

Tabla 13: Estadístico de fiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	27	100,0
	Excluidos ^a	0	0,0
	Total	27	100,0

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

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,977	56

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		929,525	26	35,751	6,899	,000
Intra-personas	Inter-elementos	308,629	55	5,611		
	Residual	1163,067	1430	,813		
	Total	1471,696	1485	,991		
Total		2401,222	1511	1,589		

Media global = 3,16

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

7.4.5 Nivel de significancia de datos

- Error muestral para poblaciones finitas: 9,1%

$$e = \alpha_e * \sqrt{\frac{0,5^2}{n} * \frac{N-n}{N-1}}$$

Donde:

- Tamaño muestra 27
- Tamaño población 29
- Nivel de confianza 95%

El error muestral o error de estimación en nuestro caso es del 5.0% a causa de observar una muestra de 27, en lugar de la población completa de 29.

- En el caso de la regresión lineal múltiple se aplicaron las siguientes pruebas de significación:

Prueba de significación global de la relación entre todas las variables explicativas y la variable a explicar

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

H1: Como mínimo un β_p es diferente de cero.

Prueba de significación individual, para determinar si cada variable explicativa por si sola influye significativamente sobre la variable a explicar

$$H_0: \beta_p \text{ igual a cero}$$

H1: β_p diferente de cero

8. RESULTADOS ESTADÍSTICOS MULTIVARIADOS Y DE REGRESIÓN

En este capítulo se presentan los resultados estadísticos obtenidos de aplicar el análisis multivariado y de regresión lineal múltiple a los datos de las IE que en los últimos tres años, desde 2012, fecha de inicio de la cohorte en ejecución del Programa Computadores para Educar, disponían de equipamiento de sistemas, software TIC, conectividad y sus docentes habían recibido alguna capacitación en manejo de herramientas TIC, 29 en total.

Estos análisis multivariado y de regresión lineal múltiple se utilizaron para medir la relación entre la variable a explicar, promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes de educación media de cada IE, prueba saber grado 11, PSG11, y las variables explicativas, las variables asociadas a la gestión TIC de las IE de educación media oficial en Cali, Colombia, a saber: las variables vinculadas a la gestión de una IE; las variables asociadas a las TIC, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: Académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad; las variables que constituyen los factores extraídos del análisis de componentes principales realizado sobre las anteriores variables; y el índice de desarrollo de las TIC y sus correspondientes subíndices de acceso, utilización y capacidades.

En desarrollo del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC, se determinaron las variables TIC más representativas en la gestión de las IE, empleando el análisis multivariado: análisis factorial de componentes principales.

El Análisis Factorial: método de componentes principales se aplicó a los siguientes conjuntos de variables que hacen referencia a las actividades o proyectos TIC que se agruparon de acuerdo a las siguientes gestiones:

- gestión IE procesos. (Tabla 5)
- gestión TIC procesos. (Tabla 6)
- gestión TIC componentes. (Tabla 7)

- gestión IE procesos y gestión TIC procesos. (Tabla 5 y Tabla 6)
- gestión IE procesos y gestión TIC componentes. (Tabla 5 y Tabla 7)

En desarrollo del análisis en la dimensión de la Calidad Educativa se midió a través del análisis de regresión lineal múltiple, la influencia de las variables asociadas a las TIC, extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE, sobre el promedio de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes de educación media de cada IE, prueba saber grado 11, PSG11.

8.1 Índice Desarrollo TIC

El índice de desarrollo de las TIC, así como los subíndices en que se compone pueden tomar valores entre 1 y 5, entre más cercano a 1 menor es el índice de desarrollo. En la Tabla 14, se presentan los valores promedios tomados por los índices de la muestra, así como sus correspondientes desviaciones estándar.

- Índice de desarrollo de las TIC, IDT = 2,28
- Subíndice acceso, SA = 2,94
- Subíndice utilización, SU = 2,54
- Subíndice capacidades, SC = 1,36

Como puede observarse, en general las IE presentan un bajo nivel de desarrollo de las TIC, esto debido particularmente al muy bajo subíndice de capacidades, resultante de un bajo porcentaje de profesores con conocimiento en herramientas TIC y de un bajo porcentaje de profesores que utilizan herramientas TIC, así como de un pequeño porcentaje de programas de software disponible a los estudiantes.

Tabla 14: Índice de desarrollo de las TIC

	Institución Educativa (IE)	IDT	SA	SU	SC
	TOTALES	2,28	2,94	2,54	1,36
1	Montebello	2,61	3,00	3,83	1,00
2	Eustaquio Palacios	2,83	3,00	2,50	3,00

	Institución Educativa (IE)	IDT	SA	SU	SC
3	Humberto Jordán Mazuera	1,56	2,00	1,00	1,67
4	Boyacá	1,94	1,00	2,83	2,00
5	Siete de Agosto	1,61	2,00	1,83	1,00
6	Técnica Ciudad De Cali	1,78	2,67	1,67	1,00
7	Antonio José Camacho	2,28	3,67	2,50	0,67
8	Normal Superior Santiago De Cali	2,94	4,33	2,83	1,67
9	José Manuel Saavedra Galindo	2,17	2,00	3,17	1,33
10	Humberto Jordán Mazuera	1,44	2,00	1,00	1,33
11	Técnica de Comercio Simón Rodríguez	2,22	3,33	2,33	1,00
12	Gabriela Mistral	2,33	3,33	2,33	1,33
13	La Paz	2,28	3,00	2,50	1,33
14	Agustín Nieto Caballero 1	2,33	4,00	2,33	0,67
15	Agustín Nieto Caballero 2	2,44	3,67	2,67	1,00
16	Diez De Mayo	2,56	3,33	3,33	1,00
17	Santa Cecilia	2,78	4,00	2,67	1,67
18	Evaristo García	1,67	2,33	1,33	1,33
19	El Hormiguero 1	2,17	2,67	1,83	2,00
20	El Hormiguero 2	1,22	1,67	1,33	0,67
21	Juan Pablo II	2,50	2,00	3,17	2,33
22	José María Carbonell	3,89	4,00	4,00	3,67
23	Liceo Departamental	2,67	3,67	3,33	1,00
24	Santo Tomás	1,94	2,33	3,17	0,33
25	Normal Superior Farallones	2,56	3,33	3,67	0,67
26	Antonio José Camacho	3,11	3,33	4,00	2,00
27	José Manuel Saavedra Galindo	1,72	3,67	1,50	0,00
	Desviación estándar	0,58	0,85	0,89	0,79

Fuente: Elaboración propia (2015), programa Spss

8.2 Análisis Factorial: Plan de Gestión de las TIC

En desarrollo del análisis en la dimensión de la Gestión de las TIC, se determinaron las variables más representativas en la gestión de las IE, empleando el análisis multivariado: análisis factorial de componentes principales.

Se utilizó este método para estudiar las relaciones de interdependencia entre diversos conjuntos de variables, se buscó resumir la información contenida,

reemplazando las variables iniciales por un número menor de factores o variables compuestas, no relacionadas entre ellas, perdiendo el mínimo posible de la totalidad de la información contenida en las variables iniciales.

Esto se hace porque si se corre una regresión de la variable dependiente PSG11 contra las variables explicativas, se aumenta la probabilidad que el modelo presente problemas de multicolinealidad, porque algunas de ellas están correlacionados. Para cubrirse de este riesgo se obtuvieron los factores que más contribuyen a explicar la varianza, aplicando el criterio de Kaiser y estos fueron los nuevos regresores, los cuales no están correlacionados entre ellos.

Según el criterio de Kaiser, se conservan los factores cuyos valores propios (autovalores iniciales) sean mayores que la unidad. Estos factores serán utilizados en el modelo de regresión lineal múltiple como variables explicativas, y las variables más representativas en la gestión de las IE, serán aquellas mejor representadas y más correlacionadas de los factores que resulten significativos estadísticamente en el modelo de regresión lineal múltiple

La estimación de factores o dimensiones se ha realizado a partir de un análisis factorial para:

- Las variables asociadas a la gestión IE procesos: 70 – 84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables.
- Las variables asociadas a la gestión TIC procesos: 55 – 69, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables.
- Las variables asociadas a la gestión TIC componentes: 29-54, 66-69, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables.
- Las variables asociadas a la gestión IE procesos y a la gestión TIC procesos: 55 – 84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables.

- Las variables asociadas a la factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes: 29-54, 66-84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables.

El tipo de prueba aplicada para obtener las dimensiones del cuestionario corresponde a un análisis factorial de componentes principales (SPSS versión 20) siguiendo una rotación de factores por el método Varimax con ($\alpha=0.05$). Con el objetivo de obtener un contraste más acusado se ha utilizado principalmente la matriz ordenada de componentes rotados.

Las matrices de componentes rotados de la encuesta a las IE, se encuentran respectivamente en el Apéndice 4. Las variables que conforman cada factor se muestran a continuación, se debe tener en cuenta que las variables de la 30 a la 69 corresponden a variables asociadas a la gestión TIC, en tanto que las variables de la 70 a la 84 corresponden a la gestión de la IE por procesos asociada a variables no relacionadas con las TIC.

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos.**

VARIABLES EN ESTUDIO: 70 – 84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 3 factores ver Apéndice 4.

VARIABLES MEJOR REPRESENTADAS Y MÁS CORRELACIONADAS:

Factor 1: variables 70, 71, 73, 74, 75, 78, 79, 81

Factor 2: variables 82, 84

Factor 3: variables 83, 80

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión TIC procesos.**

Variables en estudio: 55 – 69, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 3 factores ver Apéndice 4.

Variables mejor representadas y más correlacionadas

Factor 1: variables 57

Factor 2: variables 62, 67

Factor 3: variable 69

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión TIC componentes.**

Variables en estudio: 29-54, 66-69, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 8 factores ver Apéndice 4.

Variables mejor representadas y más correlacionadas

Factor 1: variables 42, 43

Factor 2: variables 34, 37

Factor 3: variables 30, 31, 52

Factor 4: variables 45, 51

Factor 5: variables 38, 54, 69

Factor 6: variables 44

Factor 7: variables 48, 49

Factor 8: variable 36

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.**

Variables en estudio: 55-84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 5 factores ver Apéndice 4.

Variables mejor representadas y más correlacionadas

Factor 1: variables 56, 57, 60, 61, 63

Factor 2: variables 70, 72, 75, 79

Factor 3: variables 67

Factor 4: variables 69, 82

Factor 5: variables 80, 83

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.**

Variables en estudio: 29-54, 66-84, ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 10 factores ver Apéndice 4.

Variables mejor representadas y más correlacionadas

Factor 1: variables 70, 71, 73, 74

Factor 2: variables 42, 43

Factor 3: variables 33, 34

Factor 4: variables 44

Factor 5: variables 82, 84

Factor 6: variable 39

Factor 7: variables 48, 49

Factor 8: variable 30

Factor 9: variable 45, 47

Factor 10: variable 36

8.3 Modelos de Regresión Lineal Múltiple: La Gestión de las TIC y la Calidad Educativa

Aplicando la forma genérica del modelo de regresión lineal múltiple empleado en esta investigación.

$$\text{PSG11} = \beta_0 + \beta_1 \text{VGIE}_i + \beta_2 \text{VGTIC}_i + \beta_3 \text{FGIE}_i + \beta_4 \text{FGTIC}_i + \beta_5 \text{IDT} + \beta_6 \text{SA} + \beta_7 \text{SU} + \beta_8 \text{SC} + \varepsilon$$

Donde:

VARIABLES A EXPLICAR:

PSG11: Prueba saber Grado 11, promedio de las evaluaciones escolares en las áreas de: ciencias, lengua castellana y matemáticas, obtenidos por los estudiantes de una IE que terminan la educación media

VARIABLES EXPLICATIVAS:

VGIE_i: variables de la Gestión IE procesos y que no tienen ninguna relación directa con las TIC.

VGTCi: variables de la Gestión TIC, procesos y componentes, extraídas del análisis de las áreas de gestión de una IE: académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad.

FGIEi: factores extraídos gestión IE por procesos, por el análisis de componentes principales sobre las variables gestión IE por procesos.

FGTCi: factores extraídos gestión TIC, por el análisis de componentes principales sobre las variables de la gestión TIC por procesos y gestión TIC por componentes de una IE.

IDT: Índice de desarrollo de las TIC de una IE.

SA: Subíndice de acceso de las TIC en una IE.

SU: Subíndice de utilización de las TIC en una IE.

SC: Subíndice de capacidades de las TIC en una IE.

ε : término residual

A continuación se presentan algunos estadísticos descriptivos de la variable dependiente o a explicar y los modelos que arrojaron resultados significativos.

PSG11: Prueba saber grado 11 (Tabla 15), variable a explicar, corresponde al promedio de los resultados de las evaluaciones escolares obtenidos por los estudiantes en las áreas de ciencias, lengua castellana y matemáticas.

Tabla 15: Variable a explicar PSG11

Variable PSG11 Estadísticos	
N	27
Mínimo	,6163
Máximo	,7543
Media	,682070
Mediana	,681500
Moda	,6396 ^a

Variable PSG11 Estadísticos	
Desv. típica	,0395839
Varianza	,002
Asimetría	,182
Error típ. de asimetría	,448
Curtosis	-1,016
Error típ. de curtosis	,872

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

La variable PSG11, presenta una media para la muestra de 0.682070 con un puntaje entre el rango 0.6163 y 0.7543, y el 50% de la muestra alcanza un puntaje máximo de 0.6815, la varianza es pequeña. Y la distribución de los datos presenta las siguientes características:

- Coefficiente Simetría casi perfecto: los resultados obtenidos en las evaluaciones escolares por las IE se distribuyen de manera casi igual a cada lado de la distribución, la media, la mediana y la moda coinciden en el mismo valor.
- Coefficiente de apuntamiento: los valores de las evaluaciones escolares de las IE de la muestra están repartidas a lo largo de un gran número de valores de la distribución, esta es platocúrtica.

Se realizaron diferentes regresiones empleando diferentes combinaciones de variables explicativas, cuidando que estas combinaciones no recogieran variables semejantes que pudieran introducir el problema de multicolinealidad en el modelo analizado.

En seguida se relacionan las variables explicativas que no lograron explicar un porcentaje significativo de la variación de la variable a explicar PSG11.

- Las variables de la gestión IE por procesos sin incluir las variables TIC

- Las variables de la gestión de las IE y de las TIC por procesos
- Los factores de la gestión IE por procesos sin incluir las variables TIC
- Los factores de la gestión TIC por procesos
- Los factores de la gestión de las IE y de las TIC por proceso

Los modelos de regresión lineal múltiple que arrojaron resultados significativos, fueron aquellos cuyas variables explicativas lograron explicar un porcentaje significativo de la variación de la variable a explicar PSG11, éstos se presentan a continuación:

- Modelo ARLM: Prueba Saber G11 = f (gestión IE por procesos; gestión TIC por componentes)

$PSG11 = \beta_0 + \beta_1 V29 + \dots + \beta_i V54 + \beta_i V66 + \dots + \beta_i V84 + \varepsilon$; ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

Donde:

V29.....V84: hace referencia a las variables de gestión de una IE de la 29 a la 84. Las variables V70 – V84 se refieren a la gestión de la IE por procesos sin incluir variables TIC; Las variables V29 – V54 y las variables V66 – V69 están vinculadas a la gestión TIC por componente de una IE. Todas estas variables fueron extraídas del análisis de las diferentes áreas de gestión de una IE: Académica, directiva, administrativa y financiera y de comunidad.

De estas variables, las 34, 38, 47, 49, 51, 52, 69, 73, 79, 80 mostraron significancia individual estadística utilizando la prueba t-student, y un ajuste $R^2_{adj} = 0.9$ significativo de acuerdo al análisis de varianza utilizando la prueba F. Ver Apéndice 5.

- Modelo ARLM: Prueba Saber G11 = f (Factores de la gestión IE por procesos; Factores de la gestión TIC por componentes)

$$PSG11 = \beta_0 + \beta_1 FAC1 + \beta_2 FAC3 + \varepsilon$$

Donde:

FAC 1 y FAC 3: hacen referencia a los factores extraídos por el análisis de componentes principales sobre las variables que constituyen la gestión de una IE por procesos y la gestión TIC por componentes.

De estas variables, los factores FAC3-3, FAC5-3 y FAC7-3 mostraron significancia individual estadística utilizando la prueba t-student, y un ajuste $R^2_{adj} = 0.52$ significativo de acuerdo al análisis de varianza utilizando la prueba F. Ver Apéndice 5.

Para estos factores las variables mejor representadas y más correlacionadas son:

FAC3-3: 30, 31, 52

FAC5-3: 38, 54, 69

FAC7-3: 48, 49

• Modelo ARLM: Prueba Saber $G11 = f$ (índice desarrollo de las TIC desagregado por subíndices)

$PSG11 = \beta_0 + \beta_1 SA + \beta_2 SU + \beta_3 SC + \varepsilon$; ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

Donde:

SA: Subíndice de acceso de las TIC en una IE.

SU: Subíndice de utilización de las TIC en una IE.

SC: Subíndice de capacidades de las TIC en una IE.

De estas variables, solo el SA y el SU mostraron significancia individual estadística utilizando la prueba t-student, y un ajuste $R^2_{adj} = 0.55$ significativo de acuerdo al análisis de varianza utilizando la prueba F. Ver Apéndice 5.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan las respuestas a las preguntas de investigación, para ello previamente se verifican las hipótesis de la investigación; una vez hecho esto se relacionan las estrategias de gestión de las TIC que contribuyen a mejorar la calidad de la educación. Estas se presentan como el resultado de la interacción de dos elementos: del desarrollo de las capacidades de difusión y absorción de las TIC, y del fortalecimiento de aquellas variables TIC que el estudio empírico ha arrojado como las más representativas en su influencia sobre las evaluaciones escolares. Finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones para futuros estudios en este campo.

9.1 Identificación de las variables más significativas de la gestión TIC de las Instituciones Educativas

Para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables más significativas de la gestión TIC de las IE de la educación media oficial?, y de esta manera lograr el objetivo específico 1º, se debe comprobar la Hipótesis 1ª de esta investigación. Para realizar esta verificación se utilizó el instrumento de análisis factorial, método de componentes principales, a través de él se logró identificar aquellas variables que en desarrollo de la gestión de las IE, se relacionan o están más correlacionadas con las variables TIC, aquí definidas y objeto de investigación empírica.

- Hipótesis 1ª: Las IE de educación media oficial de Cali, Colombia realizan gestión sobre las variables asociadas a las TIC.

El análisis de componentes principales señala que las variables que se citan más adelante contribuyen en mayor medida a la formación de los factores que restituyen

la mayor información posible sobre las dimensiones del espacio que se está estudiando, y en consecuencia están bien representadas; sobre estas variables asociadas a las TIC recae el mayor peso de gestión de la mayoría de las IE de Cali, Colombia.

Las IE colombianas no cuentan con una normativa que las obligue o las incentive o les proporcione un marco de referencia específico para la elaboración de un Plan TIC para la institución, en consecuencia ellas no tienen definida su gestión TIC, y su acción en esta materia se realiza sobre algunas variables asociadas a las TIC dentro de las áreas de gestión, académica, directiva, administrativa y financiera, y comunidad, para las que si cuentan con el marco de referencia que les proporciona la Guía para el Mejoramiento Institucional de la autoevaluación al plan de mejoramiento, MEN (2008).

Desde la perspectiva de la gestión TIC por procesos, las variables sobre las cuales las IE de Cali, en el periodo en estudio, realizan en general gestión son: 56, 57, 60, 61, 62, 63, 67 y 69 (ver Tabla 22: Nomenclatura Variables).

Y desde el punto de vista más desagregado, el de la gestión TIC por componentes de los procesos, las variables sobre las cuales recae en mayor medida la gestión de las IE son: 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 67 y 69 (ver Tabla 22: Nomenclatura Variables).

Nótese que no se indica si ellas efectivamente contribuyen a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares, solo se indica que en general son ellas o variables cercanas a ellas, por estar altamente correlacionadas, las que la mayoría de las IE utilizan para realizar gestión TIC; como las IE no cuentan con un Plan TIC ni cuentan con un espacio de gestión TIC, las mismas fueron recabadas de la gestión que realiza las IE en las áreas académica, directiva, administrativa financiera y de comunidad. Lo anterior verifica la hipótesis que las IE realizan gestión sobre variables TIC que se citan a continuación.

En seguida se da respuesta a la pregunta de investigación y se listan las variables asociadas a las TIC (ver Tabla 16), sobre las cuales en mayor medida hace gestión las IE de la ciudad de Cali:

Tabla 16: Variables TIC que en mayor medida utilizan las IE para hacer gestión en Cali, Colombia

No. Variable	Variables TIC
30	Desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
31	Política de dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.
33	Empleo de las herramientas TIC para las tareas escolares.
34	Utilización salas de sistemas por otras disciplinas del conocimiento diferentes a las de sistemas
36	Existencia y utilización de un lineamiento o estándar curricular
37	Utilización de las TIC en las evaluaciones
38	Utilización del software y de las herramientas TIC.
39	Empleo de las TIC en las actividades de nivelación
42	Existencia y cumplimiento de metas TIC
43	Evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC y planes o programas TIC
44	Reuniones del área de Tecnología e Informática
45	Utilización medios TIC para informar
47	Uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage)
48	Salas de sistemas y número de computadores
49	motivación hacia el aprendizaje de las TIC
51	Capacitación a los padres de familia sobre el uso de las TIC.
52	Capacitaciones de los Docentes sobre TIC
54	Contratos o convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas y software educativo.
56	Prácticas pedagógicas para el aprendizaje de las TIC.
57	Plan de Aula de Informática
60	Proyectos y acciones en materia TIC articulados con los proyectos nacionales
61	Utilización de las TIC como un medio de participación y toma de decisión
62	Utilización de las TIC como medio de divulgación
63	Utilización de las TIC en proyectos de integración e identidad institucional
66	Docentes del Área de Tecnología e Informática,

No. Variable	Variables TIC
67	Actividades de formación y capacitación de docentes en TIC,
68	Presupuesto para TIC
69	Oferta académica con un área del conocimiento relacionada con las TIC.

Fuente: Elaboración propia (2015)

9.2 Medición de la influencia de las variables asociadas a la gestión de las TIC de las IE sobre las evaluaciones escolares estandarizadas.

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuál es la incidencia de la gestión de las TIC de las IE sobre los resultados de los estudiantes de educación media en las pruebas estandarizadas, y de esta forma lograr el objetivo específico 2º, se debe comprobar la Hipótesis 2ª de esta investigación. Para realizar esta verificación se utilizó el análisis de regresión lineal múltiple, a través de él se logró concluir que existen variables que en desarrollo de la gestión de las IE, se relacionan o están más correlacionadas con las variable explicativa: Prueba saber Grado 11, promedio de las evaluaciones escolares en las áreas de: ciencias, lengua castellana y matemáticas, obtenidos por los estudiantes de una IE que terminan la educación media.

Para llevar a cabo este propósito, se realizaron diversos análisis de regresión lineal múltiple, en donde las anteriores variables, aquellas identificadas como las más significativas de la gestión TIC de las IE, hicieron las veces de variables explicativas de la variable dependiente o a explicar, promedio de los resultados de la prueba Saber grado 11 de los estudiantes de educación media.

- Hipótesis 2ª: La gestión de las TIC que realiza las IE de educación media influye sobre los resultados de las evaluaciones estandarizadas de los estudiantes que finalizan la educación media.

El análisis de regresión lineal múltiple corroboró la importancia de las variables de la gestión TIC, 30, 31, 34, 38, 47, 48, 49, 51, 52, 54 y 69 (ver Tabla 22:

Nomenclatura Variables), en la determinación de los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

De igual manera, el análisis de regresión lineal múltiple mostró la importancia de la variable IDT, en particular del subíndice de acceso y del subíndice de utilización en la explicación de los resultados de las evaluaciones escolares. El subíndice de acceso hace referencia a la disponibilidad de computador del estudiante en su casa y de acceso a internet tanto en la IE como en el hogar. El subíndice de utilización se refiere a la utilización de las TIC en las clases de las diferentes áreas de conocimiento.

Lo anterior verifica la hipótesis que la gestión que las IE de educación media de Cali, para el período en estudio, realizan sobre las variables TIC: 30, 31, 34, 38, 47, 48, 49, 51, 52, 54 y 69, y los subíndices SA y SU, influye sobre los resultados de las evaluaciones estandarizadas de los estudiantes.

Es así como se determinó que las siguientes variables asociadas a la gestión de las TIC en las IE (ver Tabla 17) tienen efectos considerados estadísticamente significativos sobre la variable explicativa, promedio de los resultados de la prueba Saber grado 11 de los estudiantes de educación media de la ciudad de Cali, Colombia.

Tabla 17: Gestión de las TIC realizada por las IE de Cali, Colombia, que mayor influencia tiene sobre las evaluaciones escolares estandarizadas.

No. Variable	VARIABLES TIC
SA	Subíndice de acceso
SU	Subíndice de utilización
30	Desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
31	Dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.
34	Utilización salas de sistemas por otras disciplinas del conocimiento diferentes a las de sistemas
38	Utilización del software y de las herramientas TIC.
47	Uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage)
48	Salas de sistemas y número de computadores

No. Variable	Variables TIC
49	motivación hacia el aprendizaje de las TIC
51	Capacitación a los padres de familia sobre el uso de las TIC.
52	Capacitaciones de los Docentes sobre TIC
54	Contratos o convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas y software educativo.
69	Oferta académica con un área del conocimiento relacionada con las TIC.

Fuente: Elaboración propia (2015)

9.2.1 Índice de Desarrollo de las TIC en las Instituciones Educativas

Los resultados del análisis de regresión entre la variable a explicar evaluaciones escolares y los subíndices que componen el indicador de desarrollo de las TIC, acceso, utilización y capacidad, muestran que los dos primeros son significativos estadísticamente y contribuyen a explicar la variación de los resultados de las evaluaciones escolares.

El subíndice de acceso esta fundamentalmente dirigido a evaluar el acceso que tiene el estudiante en la IE y en el hogar de equipos TIC y de la conectividad, en tanto que el subíndice de utilización hace referencia al uso que los docentes hacen de las herramientas TIC en las clases de las diferentes áreas de conocimiento. De acuerdo a los resultados ambos grupos de variables están incidiendo en los resultados de la evaluación escolar, por lo tanto son aspectos que se tuvieron en cuenta en el momento de diseñar las estrategias de gestión TIC de las IE.

Tal como lo señalaba la revisión empírica realizada, en el marco metodológico, se concluye que el acceso e intensidad de uso de las TIC, por parte de estudiantes y docentes, en la escuela y en la casa, incide positivamente en los resultados de las evaluaciones escolares. A un resultado semejante ya había llegado Kubiato y Vlckova (2010) y Bulu, O., Denle, E. (2011).

La estimación del índice de desarrollo de las TIC de las IE, arroja unos resultados bajos, al obtenerse un puntaje promedio para las IE de Cali de 2,28 en una escala de 1 a 5, lo cual permite inferir:

- Una capacidad de absorción tecnológica de las IE oficiales vía influencias externas e internas muy baja, así lo evidencia el subíndice de capacidades de 1,36, el más bajo de todos. A través de él se investigó sobre los conocimientos y uso de los docentes de herramientas (aplicaciones y software) TIC, susceptibles de ser aplicadas en los procesos de enseñanza aprendizaje.
- La utilización de las TIC en las IE es baja, así lo revela el indicador de utilización, el cual alcanzó un valor de 2,54.
- El acceso a las TIC en las IE, siendo muy regular, se acerca a 3,0 es el mejor resultado de todos los subíndices.
- La brecha digital entre las IE oficiales, medida a través de la desviación estándar es alta, particularmente en los subíndices de utilización de las TIC y de capacidades, dado el bajo valor de este último, de 1,36, la existencia de una desviación estándar de 0.79, señala una situación de alta brecha digital en este campo.

9.3 Estrategias de gestión de las TIC que contribuyen a mejorar la calidad de la educación

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias que conforman una adecuada gestión de las TIC, de manera que contribuya a mejorar los resultados de las pruebas escolares de estado en la educación media?, y de este modo lograr el objetivo específico 3º, se realizó un cruce de los resultados obtenidos en la dos dimensiones: la de la Gestión de las TIC y la de la Calidad Educativa.

Se concluyó que las estrategias deben construirse con las variables asociadas a la gestión TIC identificadas como aquellas en que las IE vienen directa o indirectamente realizando la gestión, colocando el énfasis en aquellas que inciden sobre las evaluaciones escolares.

Una vez identificadas las variables utilizadas por las IE para gestionar las TIC y aquellas que en mayor medida inciden sobre los resultados de la evaluación escolar estandarizada de los estudiantes, se proponen unas estrategias de gestión de las mismas desde las funciones de la gestión tecnológica, buscando con ello darle cuerpo e integrar el área de gestión TIC en una IE, paralelamente se identificaron para algunas de las funciones de la gestión TIC, aquellas estrategias que corresponden a las diferentes instancias del sector educativo, nivel macro, meso y micro.

La definición de las estrategias de gestión de las TIC que contribuirán a mejorar los resultados de las evaluaciones escolares de los estudiantes de educación media en Cali, Colombia, dependerán de la interacción de dos elementos: el primero, del desarrollo de las capacidades de difusión y absorción de las TIC, y el segundo, del fortalecimiento de aquellas variables TIC que el estudio empírico ha arrojado como las más representativas en su influencia sobre las evaluaciones escolares. La definición de las estrategias lo que hará es organizar la acción de las variables TIC de forma que se desarrollen las capacidades dinámicas de difusión y absorción.

9.3.1 Las Estrategias de gestión de las TIC y la capacidad de absorción

En Colombia, los bajos valores obtenidos en los subíndices de utilización y capacidades, del índice de desarrollo de las TIC, contrastan con el crecimiento de los indicadores de los programas TIC y el alto valor obtenido en las encuestas por las variables de dotación de equipos y de capacitación de docentes, esta situación es una clara manifestación que las TIC no están presentes en el aula. Esta aseveración la reafirma los valores de los subíndices mencionados y los valores de las encuestas relativos a las prácticas pedagógicas con TIC, lo cual señala una baja transferencia de

tecnología a las aulas de clase de las IE en Colombia y es indicativo de la poca habilidad de aprender e implementar las TIC en los procesos educativos, tal como lo manifiesta desde la perspectiva país Dalhman y Nelson (1993), o en otras palabras, es sintomático de las bajas capacidades de absorción de las IE.

Para lograr que la IE gestione el conocimiento apropiado a través de las capacidades de absorción se requiere de la adopción de un modelo de gestión del conocimiento que permita la formulación de estrategias en la perspectiva de lograr un aprendizaje organizacional permanente.

El modelo de capacidad de absorción de las TIC que aquí se plantea para las IE, de manera equivalente al modelo de Zahra y George (2002), identifica dos etapas importantes: la capacidad potencial de absorción y la capacidad de absorción realizada, en el proceso de convertir la integración de la educación y las TIC en acciones que contribuyan a mejorar el desempeño de los estudiantes medido por los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas.

Sin embargo, el concepto de capacidad de absorción que esta investigación recomienda se adopte en las IE adiciona un concepto dinámico, semejante al desarrollado por Todorova y Durisin (2007), que incluye cinco capacidades organizativas, que son: reconocer el valor, adquirir, asimilar, transformar y aplicar los recursos, y cuya esencia reposa en la capacidad que tiene la organización y el sistema educativo al que ella pertenece para adaptar los procesos y rutinas de las capacidades organizativas, para que éstas puedan darse en contextos de alta o baja I+D, de manera segmentada entre los actores de un sistema y en un entorno en constante cambio.

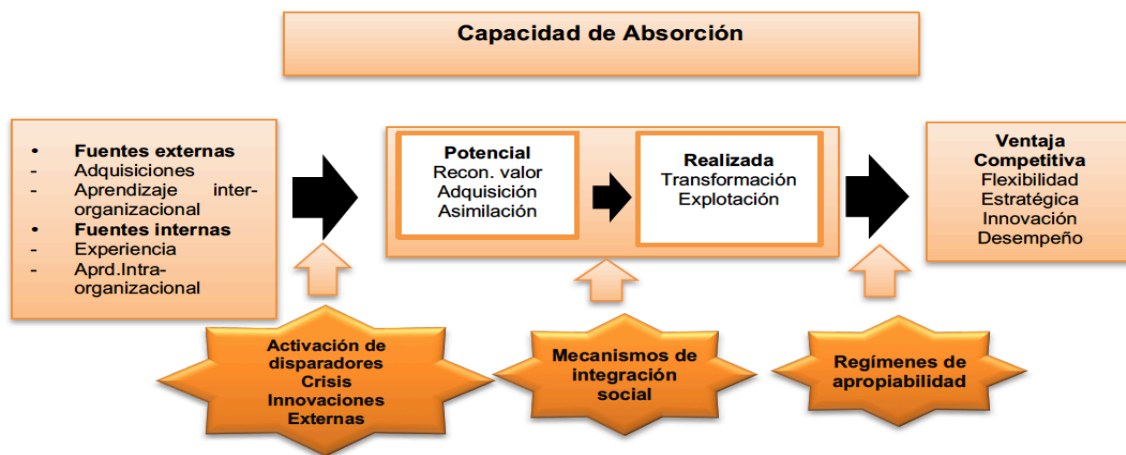
En esta propuesta de elementos que deben integrar un modelo de capacidad de absorción de las TIC (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la capacidad de absorción potencial es la capacidad de reconocer, adquirir y asimilar recursos, como la información, la tecnología y el conocimiento, y afecta principalmente el desempeño global del sistema educativo. La capacidad de absorción realizada es la

capacidad de transformar y aplicar recursos, representa la habilidad de la organización para integrar la educación y las TIC, a partir de ese acervo de recursos e incide en la habilidad de innovación al generar y desarrollar nuevos conocimientos, y por lo tanto, afecta tanto los resultados de la innovación, como el rendimiento de la IE, especialmente estos últimos, medidos a través de las evaluaciones escolares estandarizadas, lógico resultado de estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes.

Los países en desarrollo y en especial el sector de educación media oficial en estos países, no se caracterizan por tener indicadores altos y permanentes de I+D, por lo que este componente no servirá de apalancamiento para la generación de capacidades de absorción en las IE. En estas circunstancias, el aprendizaje organizacional y la inversión directa a través de la adquisición de tecnología y capacitación del personal, jugarán un papel fundamental en la generación de las mismas.

El modelo de capacidad de absorción de conocimiento de las TIC que aquí se propone para las instituciones educativas, proyecta el desarrollo de un aprendizaje inter-organizacional e intra-organizacional.

Figura 10: Elementos propuestos para integrar un modelo de capacidad de absorción de una IE de Educación Media



Fuente. Elaboración propia (2015).

El aprendizaje inter-organizacional se fundamenta en captar conocimiento externo de las otras organizaciones mediante dos tipos de aprendizaje, Lane y Lubatkin (1998). El aprendizaje por red (learning from network), que hace referencia a aprender del conocimiento y las competencias de los miembros de la red; y el aprendizaje por movilidad (learning from mobility), que da cuenta del aprendizaje que la IE es susceptible de lograr, gracias a la capacitación y desarrollo de competencias del personal docente.

El aprendizaje intra-organizacional, consiste en desarrollar conocimiento propio, Amara, Landry, Becheikh y Onimet (2008), a través del aprender haciendo (learning by doing), que hace mención a que el desempeño se mejora en la medida en que más se practica lo que se hace; y el aprender usando (learning by using), que describe el aprendizaje resultante de la utilización y aplicación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El hecho que sean las autoridades educativas las encargadas de hacer la vigilancia tecnológica y de la selección de la transferencia tecnológica a nivel de equipos, software, y temáticas de capacitación ha excluido a las IE de estas actividades y les ha afectado el componente de adquisición de la capacidad potencial, que en términos de Zahra y George (2002), hace referencia a la capacidad de una empresa para identificar y adquirir el conocimiento generado por fuera de ella y que es fundamental para sus actividades.

La falta de un estándar curricular en el área de informática en Colombia, facilita que las autoridades educativas en el proceso de difusión introduzcan con cierta aleatoriedad temáticas de capacitación docente, y dificulten a los docentes el reconocimiento de valor de la herramienta TIC, de que habla Todorova y Durisin (2007), de allí que una manera de acotar la identificación de la información y colocar un referente de valor sería la existencia previa de temas, contenidos y problemas, resultantes de una amplia participación docente. En esta dirección se ha propuesto como

una estrategia en la función de habilitación, la de desarrollar y adoptar un lineamiento o estándar curricular para el componente de Informática del área de Tecnología e Informática, esto significaría que el valor de la herramienta TIC y de las temáticas de capacitación docente sería otorgado por la presencia de las mismas en el estándar curricular, de igual manera, esto facilitaría la identificación de la tecnología TIC y el consenso en la adquisición de la misma.

La capacidad de absorción forma parte de la competencia social que debe desarrollar una IE, por parte de sus docentes para asimilar, en este caso conocimientos en TIC, tal como lo señala desde la perspectiva país Liu (2011). Esta competencia social, de acuerdo a Cohen y Levinthal (1990), si bien se basa en los actores individuales (docentes de la IE) que participan en la resolución de problemas propios a las actividades operacionales (enseñanza y aprendizaje), quienes se agrupan estructuralmente, generalmente de manera funcional, en las áreas de conocimiento, se crea en el aprendizaje intraorganizacional, en esta perspectiva es que se formulan unas estrategias para desarrollar este aprendizaje tanto en la función de habilitar como en la de implantar, a saber:

Función de habilitar:

- Utilizar la información de los resultados de las evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC para elaborar los planes y programas de trabajo con las TIC
- Reunir periódicamente el Área de Tecnología e Informática para hacer seguimiento sistemático al plan o a las metas TIC y utilizarlo para fortalecer su trabajo.

Función de implantar:

- Emplear las salas de sistemas en las asignaturas de todas las áreas del conocimiento

- Organizar y aplicar prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.

Para desarrollar la capacidad de asimilación que concierne con los procesos organizativos de la empresa que le permiten analizar, procesar, interpretar y comprender la información obtenida externamente, se propone las estrategias en la función de habilitar, de:

- Motivar a los Docentes para que participen masivamente en las capacitaciones sobre TIC que imparte las autoridades nacionales.
- Gestionar acuerdos, convenios, alianzas con el sector público o privado para el fortalecimiento de los proyectos o acciones TIC.

Para fortalecer las capacidades de transformación y de explotación que hacen referencia respectivamente, a la capacidad de una empresa para desarrollar y perfeccionar las rutinas y procesos que facilitan la combinación de los conocimientos existentes y el conocimiento asimilado, y a la capacidad de extender y apalancar las competencias existentes o crear nuevas a través de incorporar conocimiento adquirido y transformado en sus operaciones, se ha propuesto como estrategias de la función de implantar, las siguientes:

- Promover el desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
- Organizar y aplicar prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.

En el sector de la educación media colombiana, la difusión de innovaciones ha sufrido una transformación, ha pasado de abordarse como un modelo de comunicación reactivo a las necesidades de los adoptantes, a entenderse como un modelo proactivo por parte de las organizaciones que buscan mover a la acción a los potenciales adoptantes, aunque estos no hayan mostrado la necesidad de cambio.

En contextos de baja I+D o en modelos de impulso tecnológico por parte del estado, como es el caso de la educación media oficial colombiana, la capacidad de difusión y absorción potencial es garantizada por agentes externos a las organizaciones educativas. La capacidad de difusión se realiza de manera dirigida por el estado, con base en decisiones del mismo, sobre que TIC se difunde dependiendo de los resultados obtenidos en los observatorios de frontera tecnológica. Y la capacidad de absorción potencial, a través de los reconocimientos de valor de los observatorios tecnológicos, de las adquisiciones masivas de tecnología y capacitaciones colectivas por parte del estado buscando economías de escala para las IE oficiales.

En contextos de baja I+D, Gutti (2008), la capacidad de absorción realizada, centra su dinámica en la adopción de desarrollos realizados por terceros y en la capacidad de transformarlos y aplicarlos a las realidades de su entorno (copia, imitación o adaptación), y en la habilidad de las organizaciones de educación media para desarrollar un aprendizaje organizacional que le garantice el fortalecimiento y la renovación de capacidades, para ello deberá adoptar un modelo de gestión de conocimiento.

Para lograr que la IE gestione el conocimiento apropiado a través de las capacidades de absorción se requiere de la adopción de un modelo de gestión del conocimiento que permita la formulación de estrategias en la perspectiva de lograr un aprendizaje organizacional permanente, Gutti (2008).

La capacidad de absorción presenta un carácter acumulativo y específico. Acumulativo porque importa tanto la trayectoria pasada de la IE como la presente, y específico porque es propia para cada IE, ya que depende de las competencias individuales de los docentes y del flujo de conocimiento interno entre las distintas áreas de conocimiento que conforman la estructura de una IE.

9.3.2 Estrategias de gestión de las TIC para la función de planeación en una institución educativa

Para el desarrollo de esta función de planeación tecnológica, se formuló en la Tabla 18: Planeación de las TIC, unas recomendaciones de estrategias sobre las variables asociadas a la gestión TIC correspondientes a esta función e identificadas en la investigación, en la tabla se presenta el número de la variable, el nivel de decisión al cual corresponde y la estrategia a recomendar.

Tabla 18: Planeación de las TIC

No. Variable	Nivel	Estrategia TIC
40	Micro	Formular metas TIC en el Plan Operativo Anual de la IE
41	Macro / Meso / Micro	Realizar acciones de socialización del Plan TIC o de las metas TIC entre los miembros de la comunidad educativa.
42	Micro	Articular los planes o acciones TIC al planteamiento estratégico de la institución, así como a la estrategia pedagógica del uso de las TIC en el aula.
45	Macro / Meso / Micro	Utilizar diferentes medios TIC para informar, actualizar y motivar a cada uno de los estamentos de la comunidad educativa.
49	Macro / Meso / Micro	Promover el entusiasmo y una elevada motivación hacia el aprendizaje de las TIC
59	Micro	Desarrollar los lineamientos que orientan la acción institucional en materia de las TIC, escribirlos y socializarlos
63	Micro	Favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia (2105)

9.3.3 Estrategias de gestión de las TIC para la función de habilitación en una institución educativa

Para el desarrollo de esta función de habilitación tecnológica, se formuló en la Tabla 19: Habilidad de las TIC, unas recomendaciones de estrategias sobre las variables asociadas a la gestión TIC correspondientes a esta función e identificadas en la investigación, en la tabla se presenta el número de la variable, el nivel de decisión al cual corresponde y la estrategia a recomendar.

Tabla 19: Habilitación de las TIC

No. Variable	Nivel	Estrategia TIC
31	Macro /Micro	Formular una política institucional de dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.
36	Macro / Micro	Desarrollar y adoptar un lineamiento o estándar curricular para el componente de Informática del Área de tecnología e Informática
43	Macro / Micro	Utilizar la información de los resultados de las evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC para elaborar los planes y programas de trabajo con las TIC
44	Micro	Reunir periódicamente el Área de Tecnología e Informática para hacer seguimiento sistemático al plan o a las metas TIC y utilizarlo para fortalecer su trabajo.
48	Macro / Meso	Adecuar salas de sistemas y adquirir computadores suficientes para propiciar una adecuada enseñanza y aprendizaje.
51	Micro	Capacitar a los padres sobre el uso de las TIC.
52	Macro / Meso / Micro	Motivar a los Docentes para que participen masivamente en las capacitaciones sobre TIC que imparte las autoridades nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), y para que aplican lo aprendido en sus clases.
54	Macro / Meso	Realizar contratos o convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas, software educativo y licencias.
60	Macro / Meso / Micro	Articular los planes, proyectos y acciones internas con los proyectos nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), de manera clara, escrita y socializada.
66	Meso / Micro	Disponer de suficientes docentes del Área de Tecnología e Informática, con el perfil de formación y experiencia requerido.
67	Macro / Meso / Micro	Incluir dentro del plan anual de formación de docentes y directivos docentes formación y capacitación en TIC, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de gestión.
68	Micro	Asignar un presupuesto anual para TIC
29	Micro	Elaborar un plan de estudios de Informática separado del de Tecnología.
55	Micro	Introducir las TIC y las herramientas TIC en el currículo y el plan de estudios, en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal.
58	Meso / Micro	Evaluar la utilización de las TIC y dependiendo de los resultados elaborar estrategias de mejoramiento, para el fortalecimiento de la enseñanza, aprendizaje y aplicación de las mismas.
64	Macro / Meso / Micro	Gestionar acuerdos, convenios, alianzas con el sector público o privado para el fortalecimiento de los proyectos o acciones TIC
65	Macro / Meso	Garantizar buenas condiciones de infraestructura y dotación de equipos, software y conectividad de las TIC.

Fuente. Elaboración propia (2015).

9.3.4 Estrategias de gestión de las TIC para la función de implantación de la innovación en una institución educativa

Para el desarrollo de esta función de implantación tecnológica, se formuló en la Tabla 20: Implantación de las TIC, unas recomendaciones de estrategias sobre las variables asociadas a la gestión TIC correspondientes a esta función e identificadas en la investigación, en la tabla se presenta el número de la variable, el nivel de decisión al cual corresponde y la estrategia a recomendar.

Tabla 20: Implantación de las TIC

No. Variable	Nivel	Estrategia TIC
30	Macro / Micro	Promover el desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
33	Micro	Utilizar las herramientas TIC para las tareas escolares.
34	Micro	Emplear las salas de sistemas en las asignaturas de todas las áreas del conocimiento
37	Micro	Realizar evaluaciones de aprendizaje con el apoyo de las TIC.
39	Micro	Utilizar las TIC para soportar las actividades de nivelación y para dar apoyo a los estudiantes con necesidades educativas especiales.
47	Micro	Los estudiantes se identifican con la IE a través del uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage) y se sienten orgullosos de ello.
56	Micro	Organizar y aplicar prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.
57	Micro	Aplicar el Plan de Aula del componente de Informática del área de Tecnología e Informática en el aula de clase.
61	Macro / Meso / Micro	Utilizar las TIC como un medio de socialización, participación y toma de decisión
62	Macro / Meso / Micro	Utilizar las TIC para apoyar acciones tendientes a fortalecer la comprensión, divulgación y reconocimiento de las decisiones institucionales.
69	Micro	Ofrecer dentro de las modalidades técnica o especialización educativa un área del conocimiento relacionado con las TIC.
32	Micro	Realizar prácticas pedagógicas de aula en todas las áreas, grados y sedes que incorporan herramientas TIC.
35	Meso / Micro	Garantizar que todos los estudiantes de secundaria y media utilicen las salas de sistemas de manera suficiente.
50	Macro / Micro	Reglamentar en el Manual de Convivencia situaciones problemáticas originadas por el uso inapropiado de las TIC

No. Variable	Nivel	Estrategia TIC
53	Micro	Realizar una programación coherente de las actividades que se llevan a cabo en las salas de sistemas, basada en indicadores de utilización de los mismos.

Fuente. Elaboración propia (2015).

9.3.5 Estrategias de gestión de las TIC para la función de seguimiento, evaluación y mejoramiento en una institución educativa

Para el desarrollo de esta función de evaluación tecnológica, se formuló en la Tabla 21: Seguimiento, evaluación y mejoramiento gestión TIC, unas recomendaciones de estrategias sobre las variables asociadas a la gestión TIC correspondientes a esta función e identificadas en la investigación, en la tabla se presenta el número de la variable, el nivel de decisión al cual corresponde y la estrategia a recomendar.

Tabla 21: Seguimiento, evaluación y mejoramiento gestión TIC

No. Variable	Nivel	Estrategia TIC
38	Meso / Micro	Realizar seguimiento a la utilización del software y de las herramientas TIC.
46	Macro / Meso	Identificar, divulgar y documentar el impacto que tienen las TIC en la enseñanza y el aprendizaje.

Fuente. Elaboración propia (2015).

9.4 Conclusiones

La sociedad le está apostando a la integración de la educación y las TIC en procura de mejorar la calidad educativa, institucionalmente parece haber consenso sobre la influencia positiva de las TIC en la calidad educativa, y los resultados empíricos aquí obtenidos sirven de soporte a esta afirmación ya que arrojan resultados positivos entre las variables asociadas a la gestión TIC y los resultados de las evaluaciones escolares de los estudiantes que finalizan la educación media.

Los resultados mixtos obtenidos en la evidencia empírica de la literatura revisada, sobre el efecto de las TIC en la calidad educativa, provienen justamente de que

solo bajo ciertas condiciones la integración de la educación y las TIC es efectiva en los resultados escolares. Y en consecuencia, el problema radica en determinar qué estrategias de gestión de las TIC se deben adoptar para las funciones de la gestión TIC en las diferentes instancias del sector educativo, macro, meso y micro. Esto determinará las condiciones en que debe darse la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de manera que se logre mejorar efectivamente el rendimiento escolar, medido a través de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas estandarizadas.

La gestión de las Instituciones Educativas oficiales de educación media en Colombia generalmente se realiza en las áreas de gestión académica, directiva, administración y finanzas y comunidad, y dentro de estas se formulan algunas acciones relacionadas con las variables asociadas a las TIC. La conclusión de esta investigación es la de crear un área propia de gestión de las TIC, que junto con las anteriores integren la gestión de las IE. La existencia de esta área le permitirá a la IE formular un plan de gestión de las TIC, en el cual se definan las diversas estrategias que desarrollen las funciones de la tecnología, de esta manera la IE podrá tener un mayor control y aporte a los procesos de difusión y absorción de la tecnología.

El desarrollo de la gestión TIC a partir de un área funcional garantizará la formulación de un Plan TIC específico para la educación, que no existe en Colombia, que trascienda las metas de equipamiento y que se proyecte sobre los procesos académicos de las IE, en particular sobre la utilización de las TIC en el aula de clase en los aspectos pedagógicos y didácticos.

La gestión TIC en las IE debe desarrollarse para cada una de las funciones de la gestión de las TIC y debe contemplar tres niveles de acción, uno macro, que involucra el gobierno nacional y local con políticas de ciencia, tecnología y educación; uno meso que atañe a la dinámica de la Política sectorial de educación y el Proyecto Educativo Institucional – PEI- y los programas de acreditación; y uno micro, que hace referencia a

la acción del docente en el aula, en su relación con el estudiante en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una adecuada gestión de las TIC en un escenario de creciente integración de la educación y las TIC, se espera mejore la eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, conduzca a un progreso en el desempeño escolar y a un incremento de los conocimientos tanto de estudiantes como de docentes, lo cual va a contribuir a un aumento de las capacidades de innovación de la IE y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá a la IE dar respuestas pertinentes y oportunas a las necesidades del entorno y a los intereses de los estudiantes.

En resumen, la integración de la educación y las TIC, “como toda línea de investigación relativamente nueva, más que ofrecer respuestas claras ha permitido definir mejor la pregunta y revelar las distintas dimensiones que la subyacen...” (Claro, 2010, p.24). Consecuentes con la afirmación de autor se recomienda continuar investigando este campo para responder a los interrogantes que los países, los diseñadores de políticas, las IE y los docentes se formulan.

9.5 Recomendaciones para futuras investigaciones y limitaciones del estudio

La función de la gestión de las TIC en una institución educativa comprende entre otras cosas, la gestión del capital humano, así como la gestión de conocimientos, aspectos que en una futura investigación podrían desarrollarse.

La brecha digital se analizó entre las propias IE oficiales, se recomienda calcular el índice de desarrollo de las IE privadas para poder tener una mejor idea de la dimensión real de este indicador.

Es necesario destacar que quedan preguntas del tema: gestión TIC y calidad educativa, que esta investigación doctoral resalta pero no aborda y que son sujetas de recomendación, entre estas: ¿Bajo qué concepciones y modelos pedagógicos, la integración de la educación y las TIC contribuye a la mejora en la calidad educativa?

10. BIBLIOGRAFÍA Y CITAS

10.1 Bibliografía:

- Abramovitz, M. (1986). *Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind*. The Journal of Economic History, 46(2): pp. 385-406.
- Abramovitz, M. (1994). *Catch-up and convergence in the postwar growth boom and after*. in: Baumol, Nelson y Wolff (Ed.) *Convergence of Productivity. Cross-National Studies and Historical Evidence*, Oxford University Press, Ch.4.
- Aguerrondo, I. (1993). La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación. *Revista La Educación*. Año 37. N° 116. Buenos Aires.
- Águila C. V. (2005), *El concepto: calidad en la educación universitaria, clave para el logro de la competitividad institucional*. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 35/5.
- Alavi, M. and Leidener, D. (1999). *Knowledge management systems: issues, challenges and benefits*. Communications of the Association for Information Systems. Vol. 1. Atlanta: Association for Information Systems.
- Albaladejo, M. (2001). *Determinants and Policies to Foster the Competitiveness of sme Clusters: Evidence from Latin America*. QEH Working Paper Series-QEHWPS71, Working Paper Number 71.
- Alcácer, J. and Chung, W. (2003). *Heterogeneity in Knowledge Spillovers: Evidence From Firm Location Decisions*. Stern School of Business, New York University.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N. y Díaz, M. I. (2010), *La relación entre la integración de las tecnologías de la información y comunicación y su conocimiento*, *Revista de Investigación Educativa*, 28 (1), 31-50.
- Amara, N.; Landry, R.; Becheikh, N. and Onimet, M. (2008). *Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs*. *Technovation*, Vol 28, pp.450 - 463.
- Amoako-Gyampah K. and Salam A.F. (2004). *An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment*. *Information & Management*, 41, pp. 731-745.
- Ananiadou, K. y Claro, M. (2010), *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*, París: OECD Publishing.

- Anderson, S., Leithwood, K. y Strauss, T. (2010), *Leading Data Use in Schools: Organizational Conditions and Practices at the School and District Levels*, Leadership and Policy in Schools, 9 (3), 292-327.
- Angrist, J., Lavy V. (2002). *New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning*. The Economic Journal, Volume 112, issue 482, pages 735-765.
- Area, M. (2006). *Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar*. En J.M^a. Sancho, (Coord.), *Tecnologías para transformar la educación*. Akal, Madrid.
- Area, M. (2010). *El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos*. Revista de Educación, 352. Mayo-Agosto 2010, pp. 77-97.
- Artiles V. S. (2004). *Gestión del conocimiento y capital intelectual*. En: Memorias del Congreso Internacional de Información, INFO 2004, abril 12-16. La Habana : IDICT, 2004.
- ATC 21S (2010). *Defining 21st century skills* (White paper), prepared by Marilyn Binkley, Ola Erstad, Joan Herman, Senta Raizen, Martin Ripley with Mike Rumble. January 2010.
- Ausubel, D.P.; Novak, J. D. y Hanessian, H. (1983). *Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. Reimpresión 2009. 621 Págs.
- Aypay, A. (2010). *Information and communication technology (ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 9(2), 116-124.
- Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E. And Linden, L. (2007) *Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India*, Quarterly Journal of Economics, 122, 3, 1235-1264
- Bass F. (1969). *A new product growth for model consumer durables*. Management Science 15(5): pp. 215-227. Reeditado: Management Science 50 (12 Supplement, 2004), pp. 1825 - 1832.
- Becker, W.; Peters, J. (2000): *Technological Opportunities, Absorptive Capacities and Innovation*, The Eighth International Joseph A. Schumpeter Society Conference. Manchester.
- Ben Youssef, A. (2008). *The Impact of ICT on Student Performance in Higher Education: Direct Effects, Indirect Effects and Organisational Change*. Revista de la Universidad y Sociedad de Conocimiento, Vol. 5, Nr. 1, pp. 45-56.

- Benavides, F. y Pedró, F. (2007), *Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos*, Revista Iberoamericana de Educación (45), 19-69.
- Biagi, F. Loi, M.(2013). *Measuring ICT Use and Learning Outcomes: evidence from recent econometric studies*. European Journal of Education, Vol. 48, No. 1, p. 15.
- BID (2012). *Construyendo puentes, Creando oportunidades: La Banda Ancha como catalizador del desarrollo económico y social en los países de América Latina y el Caribe*. División de Competitividad, Tecnología e Innovación (CTI) y la Oficina de Alianzas Estratégicas (ORP), BID. Recuperado en Nov. 2013: <http://publications.iadb.org/handle/11319/5484?locale-attribute=en>
- Blair, Kristen and Schwartz, Daniel (2012). *How technology can change assessment*, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, Policy Brief October 2012
- Bondarenko Pisemskaya, N. (2007). *Acerca de las definiciones de la calidad de la educación*. Revista Educere, N° 039, año/vol. 11, octubre – diciembre. (pp. 613 – 621). Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.Castells, M. (2002). La dimensión cultural de internet.
- Bulu, O., Denle, E. (2011). *The relationship between students' exposure to technology and their achievement in science and math*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, volume 10, Issue 3.
- Burch, S. (2005). *Sociedad de la Información / Sociedad del Conocimiento*. En: Ambrosi, A., Peugeot, V. y Pimienta, D. (coords). Palabras en Juego: Enfoques Multiculturales sobre las Sociedades de la Información.
- Cabero A. J. (2002). *Mitos de la sociedad de la información: sus impactos en la educación*. En: Aguiar, M.V., Farray, J.I. y Brito, J. (coords.). Cultura y educación en la sociedad de la información. La Coruña, España: Netbiblo.
- Calero, J., Choi, A. (2012). *La evaluación como instrumento de política educativa*. Universidad de Barcelona e Institut d'Economia de Barcelona. Presupuesto y Gasto Público 67/2012: 000-000. Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos, Instituto de Estudios Fiscales.
- Camacho, K. (2005). *La Brecha Digital*. En: Ambrosi, A., Peugeot, V. y Pimienta, D. (coords). Palabras en Juego: Enfoques Multiculturales sobre las Sociedades de la Información.
- Cassiman, B. and Veugelers, R. (2006). *In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition*. Management Science 52: pp. 68-82.

- Castells, M. (2006). *La era de la Información: Economía, sociedad y cultura*. Volumen I: La sociedad red. Séptima edición. México: Siglo XXI editores.
- CEPAL. (2005). *Instrumentos para el financiamiento de la Sociedad de la Información: un marco de referencia para la definición de políticas*. Recuperado Jun. 2014: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/21597/DOC4%20LCW13%20Financ.Esp.pdf>
- CEPAL (2010). *Plan de acción sobre la sociedad de la información y del conocimiento de américa latina y el caribe* (elac2015). Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. Lima. Recuperado Jun. 2014: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/P41770.xml&xsl=/socinfo/tpl/p38f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>
- Cérisier, J.-F. y Popuri, A. (2011a), *Computers and the school: Indian and French students' discourse*, *European Journal of Education*, 46 (3), 240-254.
- Cérisier, J.-F. y Popuri, A. (2011b), *Technologies numériques à l'école: ce qu'en disent les jeunes*, *Administration et éducation* (129), 254-260.
- Chaustre, M.J.J.; Anaya D. S.L.; Piamba P.B.; Pino U.H. (2010). *Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la Integración de las TIC*. Convenio Universidad del Cauca – Computadores para Educar. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Departamento de Sistemas. Universidad del Cauca.
- Chen, P.-S. D., Lambert, A. D. y Guidry, K. R. (2010), *Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement*, *Computers and Education*, 54 (4), 1222-1232.
- Christensen, C. M., Horn, M. B. y Johnson, C. W. (2008), *Disrupting Class. How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. Nueva York: McGraw Hill.
- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes*. Estado del arte. coordinación Guillermo Sunkel y Daniela Trucco, División de Desarrollo Social de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto financiado por la Unión Europea, @LIS2, Alianza para la Sociedad de la Información 2, “Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias” Naciones Unidas. Colección de documentos CEPAL. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics-aprendizaje.pdf>, recuperado abril 2013.

- Claro, M., Espejo, A., Jara, I. & Trucco, D. (2011). *Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales: Una mirada desde las mediciones PISA*. Santiago: CEPAL.
- Clemenza, C., Ferrer, J. y Pelekais, C. (2005). *La calidad como elemento competitivo en las universidades*. Revista de Artes y Humanidades UNICA, N° 14, vol. 6, septiembre – diciembre. Maracaibo, Venezuela: Universidad Católica Cecilio Acosta.
- Cohen, D. (2007). *Tres lecciones sobre la sociedad postindustrial*. Buenos Aires: Katz.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. (1989). *Innovation and Learning: The Two Faces of R & D*. The Economic Journal 99: pp. 569-596.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. (1990). *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. Administrative Science Quarterly, 35(1), pp. 128-152
- Cohen, W. M., and Levinthal, D.A. (1994). *Fortune Favors the Prepared Firm*. Management Science 40: pp. 227- 251.
- Colas, P. y Casanova, J. (2010), *Variables docentes y de centro que generan buenas prácticas con TIC*, Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 11 (1), 121-147.
- Comisión Europea (2008a). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Nuevas capacidades para nuevos empleos. Previsión de las capacidades necesarias y su adecuación a las exigencias del mercado laboral. COM(2008) 868 final. 2008a. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0868:FIN:ES:PDF>
Recuperado febrero 2013
- Comisión Europea, (2008b). Documento de trabajo anexo a la Comunicación al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Mejorar las competencias en el siglo XXI: Agenda para la cooperación europea en las escuelas. COM(2008) 425 final. 2008b <http://eur-ex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0425:FIN:Es:PDF>
Recuperado febrero 2013
- Condie, R. & Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools – a landscape review*. Coventry: Becta.
- CPE. Computadores para Educar (2012). *Programa Computadores para Educar (2012-2018)*. Bogotá, Colombia.

- Crespo M. E. (2008). *Guía para el análisis del Impacto de las tecnologías de la información y comunicación en el Desarrollo Humano*. Tesis de grado, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de telecomunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Criscuolo, P. and Narula, R. (2002). *A novel approach to national technological accumulation and absorptive capacity: Aggregating Cohen and Levinthal*. MERIT- Infonomics Research Memorandum Series, 2002- 016.
- Cuervo Restrepo, J.I. (2007). *Las políticas públicas: entre los modelos teóricos y la práctica gubernamental. (Una revisión a los presupuestos teóricos de las políticas públicas en función de su aplicación a la gestión pública colombiana)*. En: Ensayos sobre políticas públicas. (pp. 65 – 95). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información – CMSI. Ginebra. (2003). *Declaración de Principios*. Recuperado En. 2014: http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-S.pdf
- Cristia, J. P.; Ibararán, P.; Cueto, S., Santiago, A.; Severin E. (2012). *Tecnología y desarrollo en la niñez: evidencia del programa Una laptop por niño*. Departamento de Investigación y Economista Jefe. BID. Recuperado feb. 2014: <http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3919/Tecnolog%c3%ada%20y%20desarrollo%20infantil%3a%20Evidencia%20del%20programa%20%60Una%20computadora%20por%20ni%c3%b1o%60.pdf?sequence=4>
- Dahlman, C. and Nelson, R. (1993). *Social Absorption Capability*, National Innovation Systems and Economic Development. Paper prepared for the UNU/INTECH Research Conference, Maastricht, June 21-23.
- DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (2015). *Proyecciones de población 2005 - 2020*. Recuperado Nov. 2015, www.dane.gov.co.
- Davenport, T. H.; De Long, D. W.; Beers, M. C. (1997). *Building successful knowledge management projects*. Center for Business Innovation. Worker Paper. Ernst & Young LLP. http://www.providersedge.com/docs/km_articles/Building_Successful_KM_Projects.pdf (Recuperado: diciembre 2013)
- Davenport, T.; Prusak, L. (2001). *Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Pearson Education.

- David, P.A. and Foray, D. (2001), *An Introduction to the Economy of the Knowledge Society*, Economics Series Working Papers, No. 084, University of Oxford, Department of Economics.
- Davis F.D. (1989). *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly, 13(3), pp. 319-340.
- Davis F.D., Bagozzi R.P., Warshaw P.R. (1989). *User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models*. Management Science, Vol. 35, No. 8, pp. 982-1003.
- Delone W.H., McLean E.R. (2003). *The DeLone and McLean model of Information Systems Success: a Ten-Year update*. Journal of Management Information Systems 19(4), pp. 9-30.
- Díaz Barriga, A. (2006). *El enfoque de las competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?*. Revista Perfiles Educativos, vol. XXVIII, N° 111. (pp. 7 – 36). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díez Gutiérrez, J. (2009). *Globalización y educación crítica*. Bogotá: Ediciones Desde Abajo.
- Dosi G. (1982), *Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*, Research Policy 11(3), pp. 147 162.
- Dosi, G. (1997). *Opportunities, Incentives and the Collective Patterns of Technical Change*. Economic Journal, n° 107, pp. 1530-1547.
- ECOSOC (2011). *Challenges for education with equity in Latin America and the Caribbean*. Regional Preparatory Meeting 2011 United Nations Economic and Social Council Annual Ministerial Review
- Edvinsson L. (1997). *Developing Intellectual Capital at Skandia*. Long Range Planning; 30(3):372.
- Ernst & Young Consultores (1997). *Innovación en la gestión empresarial*; Editado por Cinco Días. Madrid.
- Escribano, A.; Fosfuri, A.; Tribó, J.A. (2009). *Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity*. Research Policy, v. 38, n. 1, pp. 96-105.
- European Commission (2012). *Broadband Coverage in Europe in 2011*. Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda. http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Finformation_society%2F

newsroom%2Fcf%2Fdocument.cfm%3Fdoc_id%3D1102&ei=bwSRUZG9I4na9QSKvIGIDA&usg=AFQjCNHEHdT00kkaLsbGaERry3nf0kyx3Q&bvm=bv.46340616,d.eWU&cad=rja recuperado febrero 2013.

Eurydice (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129ES.pdf Recuperado febrero 2013.

Fagerberg, J. (2003). *Innovation: A guide to the literature. Paper presented at the Workshop: The Many Guises of Innovation: What we have learn and where we are heading*, Ottawa, October 23-24.

Ferrari, C. (2005). *Hacia un nuevo consenso de política económica en América Latina*. Revista Nueva Sociedad, N° 199, septiembre – octubre. (pp. 60 – 79).

Flor P. M. L. y Oltra M. M. J. (2008). The relationship between external knowledge absorptive capacity and firm strategy: an exploratory analysis. Kleinknecht y P. Monhen [ed.]: *Innovation and Economic Change: Exploring CIS Micro Data*. Elgar.

Frambach R.T., Schillewaert N. (2002). *Organizational innovation adoption: a multi-level framework of determinants and opportunities for future research*. Journal of Business Research, pp.163-176.

Fuchs, T., Woessmann, L. (2004). *Computers and Student Learning: bivariate and multivariate evidence on availability and use of computers at home and at schools*. CESifo, Working Paper No.1321 http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=619101 recuperado mayo 26 2013.

García H. V. (1982). *Calidad de la Educación, trabajo y libertad*. Madrid: Editorial Dossat S.A.

García, T. A. (1990). *Planeación estratégica y planeación tecnológica*. Colección Ciencia y Tecnología. N°. 27. CINDA. Santiago, Chile.

Gascón Muro, P. y Cepeda Dovala, J.L. (2003). *Globalización, mercado y educación: una evaluación del futuro*. Revista Reencuentro, N° 036, abril. (pp. 13 – 19). Xochimilco – Distrito Federal, México: Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Recuperado En. 2014: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=34003602>

Gerschenkron, A. (1979). *Economic Backwardness in Historical Perspective: a Book of Essays*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.

- Gómez, M. U. (2010). *La importancia del Modelo Nacional de Gestión de Tecnología© en la competitividad de las Organizaciones*. Encuentro organizacional de gestión de tecnología e innovación. Fundación Premio Nacional de Tecnología, México, D.F. http://pnt.org.mx/boletin/Marzo_2010.html recuperado mayo 26 2013.
- González, L. (2002). *La mejora de la calidad educativa. Síntesis de una búsqueda*. Revista Electrónica Sinéctica, N° 20, enero – junio. (pp. 35 – 39). Jalisco, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Recuperado En. 2014: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99817898006>
- Goolsbee, A., Guryan, J. (2006). *The impact of Internet subsidies in public schools*, The Review of Economics and Statistics, 88, pp. 336–347.
- Gutti P. (2008). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina. Mimeo. Universidad Nacional General Sarmiento.
- Hepplestone, S., Holden, G., Irwin, B., Parkin, H. J. y Thorpe, L. (2011), *Using technology to encourage student engagement with feedback: a literature review*, Research in Learning Technology, 19 (2), 117-127.
- Hernández Ortega, J., Pennesi Fruscio, M., Sobrino López, D. y Vázquez Gutiérrez, A. (2011), *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Innovación con TIC*, Barcelona: Ariel.
- Hernández, S. R., Fernández C. C., y Baptista L. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill, 5° ed. México D.F.
- Higgins, S. E. (2010), *The impact of interactive whiteboards on classroom interaction and learning in primary schools in the UK*, en S. E. Higgins (ed.), *Interactive whiteboards for education: theory, research and practice* (pp. 86-101), Hershey: IGI Global.
- Hinostroza, J.E. & Labbé, C. (2011). *Policies and practices for the use of information and communications technologies (ICTs) in education in Latin America and the Caribbean*. Serie Políticas Sociales, Nr. 171. Santiago: CEPAL.
- Hoang, H., F.T. Rothaermel. 2010. *Leveraging internal and external experience: exploration, exploitation, and R&D project performance*. Strategic Management Journal 31 734-758.
- Instituto de Tecnologías Educativas (2010). *¿Están los Aprendices del Nuevo Milenio alcanzando el nivel requerido? Uso de la tecnología y resultados educativos en PISA*. Unknown: ITE, Departamento de Proyectos Europeos.

- INDEC, SECYT y CEPAL (2003). *Segunda encuesta nacional de innovación y conducta tecnológica de las empresas argentinas 1998 - 2001*, 1ª. ed., Buenos Aires.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC). (2005). Guía técnica colombiana GTC 200, Guía para la implementación de la norma ISO 9001 en establecimientos de educación formal en los niveles de preescolar, básica, media y en establecimientos de educación no formal, Bogotá, Colombia
- ITL Research (2011). *Innovative Teaching And Learning Research: 2011 Findings and Implications*. Unknown: ITL Research.
- Jansen, J.J.P.; Van Den Bosch, F.A.J.; Volverda, H.W. (2005). *Managing Potencial and Realizad Absorptive Capacity: How do Organizacional Antecedents Matter?*, Academy of Management Journal, 45, pp. 999-1015.
- Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B.A. (2007), *Forms of knowledge and modes of innovation*, Research Policy, 36(5), pp. 680-693
- Jonassen, D.H. (2005). *Modeling with Technology: Mindtools for Conceptual Change*. Pearson, 3º Ed. University of Missouri.
- Jong, J. and Marsili, O. (2006). *The Fruit Flies of Innovations: A Taxonomy of Innovative Small Firms*. Research Policy 35, pp. 213-229.
- Kedia, B.L. and Bhagat, R.S. (1998). *Cultural Constraints in transfer of technology across nations: implications for research in international and comparative management*. Academy of Management Review, 13 (4), pp. 559-571.
- Kim, L. (1997). *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Harvard Business School Press, EUA.
- Kim, L. (1999). *Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience*. *Industrial and Corporate Change*, v. 8, n. 1, pp. 111-136, March 01.
- Kline, S., Rosenberg, N. (1986), *An Overview of Innovation*, en R. Landau y N. Rosenmberg (eds.) *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington: National Academy Press, pp. 275-305
- Krueger, A., Rouse, C. (2004). *Putting Computerized Instruction to the Test: A Randomized Evaluation of a 'Scientificallly-based Reading Program*. *Economics of Education Review*, XXIII, 323-338.

- Kubiatko, M., Vlckova, K. (2010). *The Relationship between ICT use and science knowledge for Czech students: A secondary analysis of PISA 2006*. International Journal of Science and Mathematics Education, 8(3), 523-543.
- Lane, P. J., and Lubatkin, M. (1998). *Relative AC and Interorganizational Learning*. Strategic Management. Journal, 19: pp. 461- 477.
- Lane, P.J.; Salk, J.E.; Lyles, M.A. (2001). *Absorptive Capacity, Learning, and Performance in International Joint Ventures*, Strategic Management Journal, 22, pp. 1139-1161.
- Lane, P. J.; Koka. B. G.; Pathak, S. (2006). *The Reification of Absorptive Capacity: A Critical Review and Rejuvenation of the Construct*. Academy of Management Review, 2006(31-4): pp. 833-863
- Lazonick, W. (1993). *Industry Clusters versus Global Webs: Organizational Capabilities in the American Economy*. en Edquist, C. y McKelvey, M. (Eds.) (2000), Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, pp. 323-346, Edwar Elgar, Great Britain.
- Lenox, M. y King, A. (2004). *Prospects for developing absorptive capacity through internal information provision*. Strategic Management Journal 25 (4) pp 331-345
- Liao, J.L.; Welsch, H.; Stoica, M. (2003). *Organizational Absorptive Capacity and Responsiveness: An Empirical Investigation of Growth-Oriented SMEs*. Entrepreneurship: Theory & Practice, 28, pp. 63-86.
- Libreros, D. (comp.) (2002). Tensiones de las políticas educativas en Colombia. Balance y perspectivas. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Liu L. (2011). *An Empirical Study on Impact of Absorptive Capacity on Enterprise Profit and Innovation Performance*. Shandong Economic University, “Research on the impact of enterprise network on its performance”. Soft Science Program of Shandong Province, in Proceedings of the 8th International Conference on Innovation & Management. Kitakyushu, Japan
- López R., F (2000). *Hacia unos centros educativos de calidad. Contexto, fundamentos y políticas en la gestión escolar*. Madrid. Secretaria General de Educación y Formación Profesional del Ministerio de Educación y Cultura.
- Lugo, M.T. (2010). *Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias*. Revista Fuentes, Vol. 10, pp. 52-68.
- Maier F.H. (1998). *New Product Diffusion Models in Innovation Management - A System Dynamics Perspective*. System Dynamics Review, Vol. 14, No.4, pp. 285-308.

- Malamud, O., Pop-Eleches, C. (2010). *Home computer and the development of human capital*. NBER Working Paper 15814. <http://www.nber.org/papers/w15814> recuperado marzo 2013.
- Maldonado García, M.A. (2008). *Las competencias, su método y su genealogía*. Primera edición. Primera reimpresión. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Mangematin, V.; Nesta, L. (1999). *What Kind of Knowledge can a Firm Absorb?*, *International Journal of Technology Management*, 18, pp. 149- 172.
- Mangematin, V.; Mandran, N. (2009). *Do Non R&D Intensive Industries Benefit from Public Research Spillovers? The Case of the Agro-Food Industry*. in A. Kleinknecht et P. Monhen. *Innovation and Firm Performance. Econometric Explorations of Survey Data*, Palgrave, 23 p., 2001. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00424286/document>. (Recuperado en febrero 2013)
- Margot, J.P. (2008.) *Modernidad, crisis de la modernidad y posmodernidad*. Segunda edición. Primera reimpresión. Cali: Universidad del Valle.
- Martínez Boom, A. (2004). *De la escuela expansiva a la escuela competitiva: dos modos de modernización educativa en América Latina*. Bogotá: Convenio Andrés Bello – Anthropos.
- Martínez, H. (2009). *La integración de las tecnologías de la información y comunicación en instituciones educativas*, en R. CARNEIRO, J. C. TOSCANO y T. DÍAZ (coords.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid: OEI.
- Martínez, A. (2004). *De la escuela expansiva a la escuela competitiva. Dos modos de modernización educativa en América Latina*. Convenio Andrés Bello. Barcelona: Anthropos.
- Maynard, A., K. Subrahmanyam y P. Greenfield. 2005. “Technology and the Development of Intelligence: From the Loom to the Computer.” En: R. Sternberg y D. Preiss (eds.), *Intelligence and Technology: The Impact of Tools on the Nature and Development of Human Abilities*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- Medellín Torres, P. (2004). *La política de las políticas públicas: propuesta teórica y metodológica para el estudio de las políticas públicas en países de frágil institucionalidad*. Serie Políticas Sociales N° 93. Santiago de Chile: CEPAL.
- MEN. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008), *Guía para el mejoramiento institucional: de la autoevaluación al plan de mejoramiento*, Serie Guías No. 34. MEN. Colombia.

- MEN. Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Educación de calidad. El camino para la prosperidad* [en línea]. Recuperado Jun. 2013: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397_archivo_pdf.pdf
- MEN. Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Estadísticas sectoriales: Estadísticas de Educación Preescolar, Básica y Media*, Recuperado En. 2015: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-343332.html>
- Meyer Jr., V. (1999). *Gestión para la calidad y calidad en la gestión: el caso de las universidades*. Revista Interinstitucional de Investigación Educativa Tiempo de Educar, N° 001, año/vol. 1, enero – junio. (pp. 11 – 23). Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Tecnológico de Toluca, Instituto de Ciencias de la Educación del Estado de México. Recuperado Ago. 2014: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/311/31100102.pdf>
- Miklos, T. (2009). *Visiones competentes sobre...competencias (aproximaciones pedagógicas)*. Revista del Centro de Investigación, N° 32, vol. 8, julio – diciembre. (pp. 5 – 25). México: Universidad La Salle. Recuperado Nov. 2014: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/342/34213107001.pdf>
- Milling P.M. (1996). *Modeling innovation processes for decision support and management simulation*. System Dynamics Review. Vol. 12, No. 3, pp. 211-234.
- Milling P.M. (2002). *Understanding and managing innovation processes*. System Dynamics Review. Vol. 18, No. 1, pp. 73-86.
- Milling P.M., Maier F.H. (2002). *Dynamics of R&D and Innovation Diffusion*. Proceedings of the 2001 International Conference of the System Dynamics Society.
- Ministerial Taskforce (2008). *Extending Opportunity: Final Report of the Minister's Taskforce on Home Access to Technology*. Coventry: Becta.
- MINTIC. Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Colombia. (2014). *Plan Vive Digital Colombia 2014 - 2018*. Bogotá, Colombia.
- MINTIC. Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Colombia. (2015). *Boletín Trimestral de las TIC*. Bogotá, Colombia.
- Montaudon Tomas, C. (2010). *Explorando la noción de calidad*. Revista Acta Universitaria, N° 002, año/vol. 20, mayo – agosto. (pp. 50 – 56). Guanajuato, México: Universidad de Guanajuato. Recuperado Feb. 2015: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613788006>
- Mowery, D.C.; Oxley, J.E.; Silverman, B.S. (1996). *Strategic alliances and interfirm knowledge transfer*. Strategic Management Journal, v. 17, n. 1, pp. 77-91.

- Muller, P. (2006). *Las políticas públicas*. Segunda edición. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Narula, R. (2004). *Understanding Absorptive Capacities in an Innovation Systems Context: consequences for economic and employment growth*, DRUID Working Paper N° 04-02.
- Nieto, M. and Quevedo, P. (2005). *Absorptive Capacity, Technological Opportunity, Knowledge Spillovers, and Innovative Effort*, *Technovation*, 25, pp. 1141-1157.
- Norton J.A., Bass F.M. (1987). *A diffusion theory model of adoption and substitution for successive generations of high technology products*. *Management Science*, Vol. 33, No. 9, pp.1069-1086.
- Nuchera H. A. (1999). *La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial*. *Revista Economía Industrial*, No. 330, VI, 43–54, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- OCDE (1995) *La Qualité de l'Enseignement*. París: CERI-OCDE.
- OCDE (2005), *Oslo Manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, tercera edición, (Traducción al español)
- OCDE (2011a). *Informe habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Instituto de Tecnologías Educativa, OCDE. Recuperado en Ago. 2014: http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf
- OECD (2014), *PISA 2012 Results: Students On Line*. Digital Technologies and Performance. París:
- OECD (2010a), *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA*, París: OECD Publishing.
- OECD (2010b), *Inspired by technology, driven by pedagogy: A Systemic Approach to Technology-Based School Innovations*, París: OECD Publishing.
- OEI. (2010). *2021 Metas educativas la educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Naciones Unidas, Cepal, OEI, Secretaría General Iberoamericana. <http://www.oei.es/metas2021/libro.htm> Recuperado mayo 15 2013.
- (OEI) (2012). *La integración de las TIC en la escuela, indicadores cualitativos y metodología de investigación*, Fundación Telefónica, Madrid, España.

- Ohmae, K. (2008). *El próximo escenario global*. Bogotá: Editorial Norma S.A.
- ONU (2011). Temas Educativos Centrales en América Latina y el Caribe. Encuentro Preparatorio Regional 2011 Naciones Unidas - Consejo Económico y Social Revisión Ministerial Annual ECOSOC – RMA. Buenos Aires, Argentina. Recuperado Feb 2013: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/temas-educativos-Buenos-Aires.pdf>
- Ortiz C. S., y Pedroza Z. A. R. (2006). *¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (ginnt)?*. Journal of Technology Management & Innovation, Universidad Talca. June, Vol. 1, No. 2. JOTMI Research Group. ISSN: 0718-2724. pp. 64 – 82. Santiago, Chile, Chile.
- Ospina, W. (2009). *Los nuevos centros de la esfera*. (Primera edición). (Tercera reimpresión). Bogotá: Punto de Lectura.
- Pedró, Francesc (2011). *Tecnología y escuela: lo que funciona y por qué, XXVI Semana Monográfica de la Educación*. La Educación en la Sociedad Digital. Fundación Santillana.
- PND (2014). Plan Nacional de Desarrollo (PND) de Colombia 2014 – 2018, Dirección Nacional de Planeación de Colombia.
- PNDE (2006). *Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) de Colombia 2006 – 2016*, Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Plenaria de la Sociedad Civil en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información – CMSI. Ginebra. (2003). *Declaración de la sociedad civil en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información*. Recuperado Feb. 2014: http://alainet.org/active/show_text_en.php3?key=5145#_Toc71961854
- Porter M. E. (2007), *La ventaja competitiva de las naciones*. Harvard Business Review, ISSN 0717-9952, Vol. 85, N°. 11, 2007, págs. 69-95.
- Proyecto @lis/Integra. (2007). *Políticas públicas para la inclusión de las TIC en los sistemas educativos de América Latina*. Recuperado Mar. 2014: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001580/158070s.pdf>
- Repenning N. (2002). *A Simulation-Based Approach to Understanding the Dynamics of Innovation Implementation*. Organization Science, 13, 2, pp. 109-127.
- Rivero, S. (2002). *Claves y pautas para comprender e implantar la gestión del conocimiento: un modelo de referencia*. Las Arenas: SOCINTEC.
- Rogers E.M. (2003). *Diffusion of Innovations*. The Free Press, 5th ed. Nueva York.

- Roth Deubel, A.N. (2003). *Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación*. (Primera edición). (Primera reimpresión). Bogotá: Ediciones Aurora.
- Rothaermel, F.T. and Alexandre, M.T. (2009). *Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity*. *Organization Science* 20: pp. 759-780.
- Riveros S. E. y Fernández F. G. (2010). *Evaluación de la Educación: Evaluación y reflexión permanente un camino hacia la Calidad en los centros educativos*. Memorias Congreso Iberoamericano de Educación, Metas 2021. Federación Internacional Fe y Alegría, Buenos Aires
- Sallis, E. and Jones, G. (2002). *Knowledge Management in Education: enhancing learning and education*. Londres: Kogan Page Limited.
- Sarria Materón (2005). *El sujeto, sus nociones y lugar en la formación de docentes*. *Revista Educere*, N° 031, año/vol. 9, octubre – diciembre. (pp. 609 – 616). Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.
- Schalk Q. A.E. (2010). *El impacto de las TIC en educación. Relatoría de la Conferencia Internacional de Brasilia, 26-29 abril 2010*. Santiago: UNESCO Santiago / OREALC.
- Schmidt, T. (2005). *Absorptive Capacity – One Size fits all?. A firm-level analysis of Absorptive Capacity for Different Kinds of Knowledge*. Discussion Paper N° 05-72, ZEW.
- Severin, E. y Capota, C. (2011). *Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe*, Notas Técnicas #9, Banco Interamericano de Desarrollo - BID.
- Severin, E. (2011a). *Tecnologías para la Educación: Marco Conceptual e Indicadores*, Notas Técnicas #11, Banco Interamericano de Desarrollo – BID.
- Severin, E. (2011b). *Competencias del Siglo XXI, cómo medirlas y enseñarlas*, Aportes #9, Banco Interamericano de Desarrollo - BID.
- Shawki, T. (2010). *The UNESCO ICT competence framework for teachers*. Presentation 8 July 2010 in Warsaw, Microsoft ELF.
- Siemens G. (2004) *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Licencia Creative Commons 2.5. http://www.reddolac.org/profiles/blog/show?id=2709308%3ABlogPost%3A42925&xgs=1&xg_source=msg_share_post. Recuperado Mayo 7 de 2013
- Sterman J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill, Boston.

- Stiglitz, J. (2004). *El malestar en la globalización*. (Tercera edición). Madrid: Punto de Lectura.
- Stock, G.N.; Greis, N.P.; Fischer, W.A. (2001). *Absorptive Capacity and New Product Development*. *Journal of High Technology Management Research*, 12, pp. 79-91.
- Tedesco, J.C. (2007). *Educación en la sociedad del conocimiento*. (Primera edición). (Sexta reimpresión). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Teece, D.; Pisano, G.; Shuen, A. (1997). *Dynamic capabilities and strategic management*. *Strategic Management Journal*, No.18, p.509-533.
- Teo, T. (2010), *An Empirical Study to Validate the Technology Acceptance Model (TAM) in Explaining the Intention to use technology among Educational users*, *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 6 (4), 1-12.
- Tit@ (2013). *Educación Digital para Todos*, Documento del Programa. Secretaría de Educación Municipal de Cali. Colombia.
- Tobón, S., Sánchez, R. A., Carretero, M.A. y García J.A. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Todorova, G. & Durisin, B. (2007). *Absorptive Capacity: Valuing a Reconceptualization*. *Academy of Management Review*, 2007(32-3): pp. 774-786
- Tünnermann B. C. (2006). *Pertinencia y Calidad de la Educación Superior*, lección inaugural. Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Recuperado enero 2015 <http://mokana.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaPortal/InformacionInstitucional/Autoevaluacion/SistemaUniversitarioExtension/PertinenciaCalidadEducacionSuperior-CarlosTunnermann.pdf>
- Triplet, J. E. (1999), *The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity*, *Canadian Journal of Economics*, 32 (2), 309-334
- Ugando Peñate M. (2004). *La gestión del conocimiento y la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la creación de valor en los proyectos de innovación*. En: *Memorias del Congreso Internacional de Información, INFO' 2004*, abril 12-16, 2004. La Habana : IDICT.
- UNESCO. (2014). *Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo. Enseñanza y Aprendizaje: Lograr la calidad para todos 2013/4*. Educación para Todos. Recuperado Nov. 2014: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002261/226159s.pdf>

- UNESCO (2013). *Uso de TIC en educación en américa latina y el caribe análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)* Instituto de estadística de la UNESCO.
- UNESCO -OREALC (2012). *Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe*. Recuperado Nov. 2014: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/resources/santiago-publications>
- UNESCO (2011). *Marco de competencias para los docentes en materia de TIC de la UNESCO*, recuperado Sept. 2014: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>
- UNESCO (2008). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe*. Publicado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE).
- UNESCO (2007). *Educación de Calidad para Todos: un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EPT/PRELAC) 29 y 30 de marzo de 2007; Buenos Aires, Argentina.
- UNESCO – OIE. (2007). *Education Thesaurus*. 6th edition, 2nd Revision <http://databases.unesco.org/thessp/wwwi32.exe/%5Bin=affiche.in%5D/> recuperado mayo 25 2013.
- UNESCO. (2005a). *Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo. Educación para todos: el imperativo de la calidad*. Recuperado junio 2013: <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Recursos%20%20Bibliografia/Attachments/91/102.pdf>
- UNESCO. (2005b). *Hacia las sociedades del conocimiento. Guía de planificación*. Recuperado enero 2014: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- UNESCO (2004), Informe final Conferencia Internacional de Educación 47ª reunión Ginebra, recuperado febrero 2015 http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/International/ICE47/Spanish/FinalRep/Finrep_spa.pdf
- UNESCO (2000). Foro Mundial Educación para Todos: Cumplir nuestros compromisos comunes, Dakar, Senegal. Recuperado enero 2014: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121147S.pdf>

- UNESCO (1991). Informe Final, Reunión del Comité Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación para América Latina y el Caribe [4a.]. Quito (EC), 22-25 abr.
- UNESCO (1990). Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de aprendizaje. Declaración mundial sobre Educación para Todos. Jomtien, Tailandia. Recuperado febrero 2015 http://www.UNESCO.org/education/pdf/JOMTIE_S.PDF
- UIT. Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2014). *Informe sobre medición de la Sociedad de la Información*. División de datos y estadísticas de TIC de la oficina de desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT. Ginebra, Suiza.
- United Nations [UN] (2000). United Nations Millennium Declaration. United Nations General Assembly, Resolution A/RES/55/2, 18 September 2000.
- United Nations [UN] (2012). Millennium Development Goals. <http://www.un.org/millenniumgoals/global.shtml> recuperado mayo 27 2013.
- Universidad Autónoma de Querétaro, (2006). *Manual de procedimientos para los proyectos de investigación*. Aprobado en sesión ordinaria del consejo de investigación y posgrado, del 17 de mayo de 2006. Protocolo Único de Investigación. Anexo 1, p. 6.
- Van Den Bosch, F. A. J.; Van Wijk, R.; Volberda, H.W. (2003). *Absorptive Capacity: Antecedents, Models and Outcomes*. Erasmus Research Institute of Management Report Series Research in Management.
- Van Den Bosch, F. A. J.; Volberda, H. W.; De Boer, M. (1999). *Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities*. Organization Science, Vol. 10, N° 5, pp. 551-568.
- Venkatesh V., Davis F.D. (2000). *A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies*. Management Science, Vol. 46, No. 2, pp. 186-204.
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B., Davis, F.D. (2003). *User acceptance of information technology: Toward a unified view*. MIS Quarterly, 27 (3), pp. 425-478.
- Vera-Cruz, A. and Dutrénit, G. (2005). *Spillovers from MNCs Through Worker Mobility and Technological and Managerial Capabilities of SMEs in Mexico*, Innovation, Management, Policy and Practice, special issue, vol. 7, n° 2.
- Veugelers, R. (1997): *Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing*, Research Policy, 26, pp. 303-315.

- Vigotsky, L. (2000) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.
- Volberda, H.W.; Foss, N. J.; Lyles, M.A. (2010). *Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field*. *Organization Science* 21: pp. 931-951.
- Voogt, J., Dede, C. & Erstad, O. (2011). *TWG 6: 21st century learning*. Paper presentado en Edu Summit 2011, UNESCO, Paris, 10 y 11 de junio 2011.
- Wagner, D. A., Day B, Tina J, Kozma R. B., Miller J. and Unwin T. (2005). *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects: A Handbook for Developing Countries*. Washington, DC: infoDev World Bank. Re recuperado Feb. 2014: <http://www.infodev.org/en/Publication.9.html>
- Wiig KM. (1997). *Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management*. *Long Range Planning*; 30 (3):372.
- Wirsam J. and Muller C. (2006). *Applicability and assessment of adoption and diffusion models: review of the models of Bass, Milling and Maier, Rogers and Frambach and Schillewaert*. *International Journal of Enterprise Network Management*, Vol. 1, No.1, pp. 62 - 78.
- Wittwer, J., Senkbeil, M. (2008). *Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school?*, *Computers & Education*, 50, pp. 1558–1571.
- World Economic Forum [WEF] (2014). *The Global Competitiveness Report 2014–2015*, Schwab K. editor, full data edition. Geneva.
- Zambrano Leal, A. (2007). *Formación, experiencia y saber*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Zahra, S. A., and George, G. (2002). *Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization and Extension*. *Academy of Management Review*, 2002 (27-2): pp. 185-203

10.2 Citas

(Banerjee Cole, Duflo y Linden, 2007, p. 1240), “The idea of using computers to remedy the shortage of qualified teachers is very popular in Indian policy circles. Computers have the potential to ... directly improve learning..... Unfortunately there exists very little rigorous evidence on the impact of computers on educational outcomes

and no reliable evidence for India or other developing countries. The evidence available from developed countries is not encouraging... all find little or no effect of computerized instruction on test scores”. Traducción mía.

“(Biagi y Loi, 2013, p. 30). “The literature identifies two main channels that are crucial in reaching effective integration of ICT in education. The first concerns school principals and teachers’ behaviour and knowledge (Brummelhuis & Kuiper, 2008; Law & Chow, 2008; Pelgrum, 2008), while the second refers to schools’ technological equipment, including software, Internet connectivity and technical and pedagogical support (Eurydice, 2010). Furthermore, school characteristics may not be independent from family characteristics, e.g. families with a higher socio-economic background can enrol their children in better equipped schools...”. Traducción mía.

(Biagi y Loi, 2013, p. 30-31) “However, despite the many claims by politicians and software/hardware producers and vendors, so far there is no unambiguous evidence of a substantial impact of ICT on students’ learning.... The presence of mixed results (revealing insignificant, positive or even negative impacts of ICT on students’ learning) is certainly due in part to the complexity of this relationship, but also to the fact that it has been studied within different disciplines (e.g. pedagogy, sociology, computer science and economics) and even within the same discipline, using different methodologies”. Traducción mía.

(Krueger y Rouse, 2004, p. 323). “The proliferation of computers in schools has also helped fuel a market for educational software products. However, these educational products are often controversial and rarely evaluated using rigorous analytical methods. Rather, the customer – the school superintendent, technology officer or principal -- must often rely on research results produced and promulgated by the company itself, creating the potential for agency problems and conflicts of interest.” Traducción mía.

(Krueger y Rouse, 2004, p. 328-329). “... the disappointing results on the impact of computers on student achievement that have been reported in the previous literature may not solely be due to the fact that the use of the computers was not well defined or state of the art, or to the lack of randomly selected treatment and control groups in those studies. Rather, it may be because computers are not an effective substitute for traditional classroom instruction, or because educators have not learned how to effectively use computer technology to enhance instruction, or because there are other aspects to the school setting that make it difficult to incorporate computerized instruction into the curriculum”. Traducción mía.

11. Apéndice 1: Abreviaturas y siglas

ARLM: análisis de regresión lineal múltiple

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CAEU: Centro de Altos Estudios Universitarios, de la OEI.

CEPAL: Consejo económico para la América Latina.

CINDA: Centro Interuniversitario de Desarrollo

CMSI: Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información

CPE: Computadores para Educar.

eLAC: Plan de acción para América Latina y el Caribe, acorde con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

ENLACE Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, México.

Exani: el examen nacional de ingreso, México.

Excale: el Examen de la Calidad y el Logro Educativo, México

GCSE: General Certificate of Secondary Education, Reino Unido.

I+D: investigación y desarrollo

I+D+i: investigación, desarrollo e innovación

ICCS: programa Estudio Internacional sobre Educación Cívica y para la Ciudadanía (ICCS, por sus siglas en inglés International Civic and Citizenship Education Study) de la IEA.

ICILS: Estudio internacional de alfabetismo tanto en uso del computador como en el manejo de información (ICILS, por sus siglas en inglés International Computer and Information Literacy Study).

IDIE: Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa, de la OEI.

IDT: índice de desarrollo de las TIC.

IE: Institución educativa

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

INDEC: Instituto nacional de estadísticas y censos, Argentina.

LLECE: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, coordinado por la OREALC, de UNESCO.

MEN: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

MTIC: Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

ODM: Objetivos de Desarrollo del Milenio

OEI: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

OIE: Oficina Internacional de la Educación

ONU: Organización de las naciones Unidas

OREALC: Oficina Regional para la Educación en América Latina y el Caribe

PEI: Proyecto educativo institucional.

PEM: Planes educativos municipales.

PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study), de la IEA. Progreso en Capacidad de Lectura (PIRLS, por su denominación en inglés

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PNDE: Plan nacional decenal de educación

PISA: Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por su denominación en inglés Programme for International Student Assessment), de la OCDE.

PRELAC: Proyecto Regional de Educación para América Latina y El Caribe

PSG11: prueba saber grado 11

PIB: Producto Interno Bruto

RELPE: Red de portales educativos de los ministerios de Educación de América Latina.

SAT: Scholastic Aptitude Test, Estados Unidos.

SECYT: Secretaría educación, ciencia y tecnología, Argentina.

SIMCE: Sistema de Medición de la Calidad de la Educación, Chile.

TIC: Tecnologías de la información y comunicación.

TIMMS: Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMMS, por su denominación en inglés Trends in International Mathematics and Science Study), de la IEA.

UNESCO: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, corresponde a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

WEF: World Economic Forum, corresponde al Foro Económico Mundial.

12. Apéndice 2: Cuestionario Aplicado

**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
División Posgrado**



**Doctorado en
Gestión Tecnológica e Innovación**

INVESTIGACIÓN DOCTORAL

“La gestión de las TIC y la calidad educativa en las instituciones oficiales de educación media en Cali, Colombia”

ENCUESTA

La Universidad Autónoma de Querétaro – México y La Universidad Libre – seccional Cali, desarrollan actualmente un Convenio que le permite a ésta última atender las necesidades de formación y actualización de sus profesores en investigación a nivel de doctorado.

En desarrollo de este Convenio, la Universidad Libre de Cali a través de uno de sus profesores viene realizando una investigación sobre la gestión de las tecnologías de la información y comunicación y la calidad educativa en las IE de educación media de la ciudad de Cali, este propósito nos es común en tanto que docentes del sistema educativo nacional y se ha constituido en una de las metas del Ministerio de educación Nacional, por lo cual se solicita muy comedidamente su generosa colaboración diligenciando la encuesta que aquí se presenta.

La encuesta contiene cinco secciones, en la primera se recaba información general; en la segunda se listan una serie de preguntas abiertas y cerradas que medirán el Índice de desarrollo de las TIC; las restantes tres, se relacionan con las Gestiones de la IE por proceso y de las TIC por proceso y componente. Al final se abre un espacio de observaciones, en el cual se le invita a realizar, si así lo desea, sus comentarios, sugerencias o recomendaciones.

Se debe resaltar que la información aquí solicitada y por Ud. proporcionada, no compromete a ninguna de las universidades aquí mencionadas, ni a la IE, ni a Ud. La información es de carácter confidencial y solo se utilizará para los propósitos aquí descritos, de antemano mil gracias por sus asertivas respuestas y por su tiempo.

Walter Moreno Crespo

Profesor Universidad Libre seccional Cali

Correo: morenocrespo@gmail.com

ENCUESTA SOBRE LA INFLUENCIA DE LA GESTIÓN TIC EN LA CALIDAD EDUCATIVA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE EDUCACIÓN MEDIA EN CALI

La encuesta se realiza para medir la Gestión de las TIC en la Institución Educativa - IE donde Ud. labora, punto de partida para contrastar tres hipótesis que se están sometiendo a verificación y que se relacionan a continuación:

- Hipótesis 1^a: Las IE de educación media realizan gestión sobre las variables asociadas a las TIC.
- Hipótesis 2^a: La gestión de las TIC que realiza las IE de educación media influye sobre los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas de los estudiantes que finalizan la educación media.

La Encuesta

La encuesta formula una serie de enunciados. Cada enunciado está redactado teniendo en cuenta los tres componentes de la calidad: existencia de la política o de la actitud, aplicación de la misma, y mejoramiento continuo.

Los enunciados se presentan de manera afirmativa sobre el tema (política o actitud) que se pretende medir, se le solicita a Usted que exprese su criterio de valoración frente a cada política o actitud mediante una escala de Likert, valorando de 1 a 5, según las siguientes categorías:

Valoración	Criterios de valoración	Razones
1	Inexistente	Existe política (o actitud): No Aplica política (o actitud): No Mejoramiento continuo: No
2	Acciones aisladas	Existe política: acciones aisladas, o Aplica política: acciones aisladas, o Mejoramiento continuo: acciones aisladas
3	insuficiente	Existe política: Si, pero insuficiente Aplica política: Si, pero insuficiente Mejoramiento continuo: No o acciones aisladas
4	Suficiente	Existe política: Si, suficiente Aplica política: Si, suficiente Mejoramiento continuo: No o acciones aisladas
5	Mejoramiento continuo	Existe política: Si Aplica política: Si Mejoramiento continuo: Si

Se le solicita a los encuestados que es esencial que las respuestas sean sinceras, pues esta es la base para comprender los elementos de nuestra realidad institucional que inciden en la calidad educativa, objetivo fundamental para adelantar procesos de mejoramiento.

De antemano se les agradece su colaboración.

INVESTIGACIÓN

LA GESTIÓN DE LAS TIC Y LA CALIDAD EDUCATIVA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN (IE) MEDIA EN CALI, COLOMBIA

ENCUESTA

Por favor

- Responda todas las preguntas sin excepción, si no conoce exactamente la respuesta, aproxímela, conteste lo más cercano posible a la realidad.
- Recuerde que el anonimato de sus respuestas será total.

Mil Gracias

I.- INFORMACIÓN GENERAL

13. *Institución Educativa (nombre)*

14. *Ciudad* _____

15. *carácter Institución*

1. Oficial 2. Privada

1. [] 2. []

16. *Tipo de educación media*

1. Media académica 2. Media técnica 3. Media académica y técnica 4. Otra (especifique por favor) _____

1. [] 2. [] 3. [] 4. []

17. *Cargo que ocupa en la IE, quien diligenció la encuesta:*

1. Rector 2. Coordinador 3. Jefe del Área de tecnología e Informática 4. Profesor del Área de tecnología e Informática 5. Profesor de otra Área del conocimiento 6. Otro (especifique por favor) _____

1. [] 2. [] 3. [] 4. [] 5. [] 6. []

II.- ÍNDICE DE DESARROLLO DE LAS TIC EN LAS IE

Acceso a las TIC (datos)

ACCESO A LAS TIC (datos) (Diligencie)	Dato
18. ¿Número de estudiantes de educación secundaria y media en la sede en donde está la mayoría de ellos (la cual denominaremos sede central)?	
19. ¿Ancho de banda de la conexión de internet por CABLE en MegaBytes, en la sede central?	
20. ¿Ancho de banda de la conexión de internet INALÁMBRICA en MegaBytes, en la sede central? Escriba cero (0) si no hay.	
21. ¿Número de computadoras de escritorio y portátiles destinadas al uso de los estudiantes de educación secundaria y media, en la sede central?	

Acceso a las TIC (percepción)

ACCESO A LAS TIC (percepción) (Marque con una X)	1 Muy bajo	2 Bajo	3 medio	4 Alto	5 Muy alto
12.- Estimativo del porcentaje de ESTUDIANTES de la sede central con CELULAR SMARTPHONE (con posibilidades de conexión a internet)					
13.- Estimativo del porcentaje de HOGARES de los estudiantes de la sede central con COMPUTADOR en casa					
14.- Estimativo del porcentaje de HOGARES de los estudiantes de la sede central con acceso a INTERNET en casa					

Utilización de las TIC (datos)

UTILIZACIÓN DE LAS TIC (datos) (Diligencie)	Dato
15.- ¿Número de horas semana que en promedio los estudiantes de educación SECUNDARIA de la sede central ingresan a una sala de sistemas?	
16.- ¿Número de horas semana que en promedio los estudiantes de educación MEDIA de la sede central ingresan a una sala de sistemas?	

Utilización de las TIC en las áreas de conocimiento

UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LAS CLASES DE (Marque con una X)	1 Muy bajo	2 Bajo	3 medio	4 Alto	5 Muy alto
17.- Ciencias Naturales y educación ambiental.					
18.- Ciencias Sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.					
19.- Humanidades: Lengua Castellana.					
20.- Humanidades: inglés.					
21.- Matemáticas.					
22.- Tecnología e Informática.					

Capacidades de las TIC (datos)

CAPACIDADES DE LAS TIC (datos) (Diligencie)	Dato
23.- ¿Número de horas semana que en promedio los estudiantes de educación SECUNDARIA de la sede central le dedican solo a la asignatura de Sistemas (solo Sistemas independiente de tecnología)?	

CAPACIDADES DE LAS TIC (datos) (Diligencie)	Dato
24.- ¿Número horas semana que en promedio los estudiantes de educación MEDIA de la sede central le dedican solo a la asignatura de Sistemas (solo Sistemas independiente de tecnología)?	
25.- Los profesores y estudiantes de educación secundaria y media emplean regularmente en sus cursos alguna plataforma de aprendizaje tipo LMS: Moodle, Sakai, Blackboard. Mich, Edu2.0, etc. (responda escribiendo el número: 0. [NO] 1. [SI])	

Capacidades de las TIC (percepción)

CAPACIDADES DE LAS TIC (percepción) (Marque con una X)	1 Muy bajo	2 Bajo	3 medio	4 Alto	5 Muy alto
26.- Estimativo del porcentaje de PROFESORES de la sede central con conocimientos en herramientas TIC (ofimática, blog, Wikipedia, simuladores, laboratorios virtuales, etc.)					
27.- Estimativo del porcentaje de PROFESORES que utilizan herramientas TIC para transferir información a los estudiantes (E-mail, dropbox, g-drive, memoria usb, etc.)					
28.- Estimativo del porcentaje de Programas de software disponible a los estudiantes en la sede central.					

III.- GESTIÓN TIC por Componentes de los procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad)

Gestión TIC por Componentes

GESTIÓN TIC por Componentes (Marque con una X)	1 Inexi stent e	2 Accion es Aislad as	3 Insufic iente	4 Sufic iente	5 Mejora miento Continu o
29.- La IE cuenta con un plan de estudios de Informática separado del de Tecnología.					
30.- El área de Tecnología e Informática promueve el desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.					
31.- Existe una política institucional de dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.					
32.- Todos los docentes realizan prácticas pedagógicas de aula en todas las áreas, grados y sedes que incorporan herramientas TIC.					

GESTIÓN TIC por Componentes (Marque con una X)	1 Inexi stent e	2 Accion es Aislad as	3 Insufic iente	4 Suf icie nte	5 Mejora miento Continu o
33.- Los estudiantes utilizan las herramientas TIC para las tareas escolares.					
34.- Los Profesores de áreas diferentes a la de Tecnología e Informática emplean salas de sistemas.					
35.- Todos los estudiantes de secundaria y media utilizan las salas de sistemas de manera suficiente.					
36.- La IE para el trabajo de aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática cuenta con un lineamiento o estándar curricular ya sea propio o de otra organización.					
37.- Los docentes realizan evaluaciones de aprendizaje con el apoyo de las TIC.					
38.- La IE realiza seguimiento a la utilización del software y de las herramientas TIC.					
39.- La IE utiliza las TIC para apoyar las actividades de nivelación y para dar apoyo a los estudiantes con necesidades educativas especiales.					
40.- La IE en su Plan Operativo Anual (POA) formula metas TIC y éstas se alcanzan en un alto %.					
41.- La IE realiza acciones de socialización de su Plan TIC o de sus metas TIC entre los miembros de la comunidad educativa.					
42.- La IE cuenta con planes o acciones TIC articulados al planteamiento estratégico de la institución, así como con una estrategia pedagógica del uso de las TIC en el aula.					
43.- La IE utiliza la información de los resultados de sus evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC para elaborar sus planes y programas de trabajo con las TIC					
44.- El Área de Tecnología e Informática se reúne habitualmente para hacer un seguimiento sistemático al plan o a las metas TIC, y lo utiliza para fortalecer su trabajo.					
45.- La IE utiliza diferentes medios TIC para informar, actualizar y motivar a cada uno de los estamentos de la comunidad educativa.					
46.- La IE identifica, divulga y documenta el impacto que tienen las TIC en la enseñanza y el aprendizaje.					
47.- Los estudiantes se identifican con la IE a través del uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage) y se sienten orgullosos de ello.					
48.- La IE posee salas de sistemas y computadores suficientes, y éstos propician la enseñanza y el aprendizaje.					
49.- En la IE se observa el entusiasmo y una elevada					

GESTIÓN TIC por Componentes (Marque con una X)	1 Inexistente	2 Acciones Aisladas	3 Insuficiente	4 Suficiente	5 Mejoramiento Continuo
motivación hacia el aprendizaje de las TIC					
50.- El Manual de Convivencia reglamenta situaciones problemáticas originadas por el uso inapropiado de las TIC					
51.- En la escuela de padres se ha capacitado a los mismos sobre el uso de las TIC.					
52.- Los Docentes participan masivamente y motivados en las capacitaciones sobre TIC que imparte las autoridades nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), y aplican lo aprendido en sus clases.					
53.- La IE realiza una programación coherente de las actividades que se llevan a cabo en las salas de sistemas, basada en indicadores de utilización de los mismos.					
54.- La IE realiza contratos o tiene convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas, software educativo y adquisición de licencias.					

IV.- GESTIÓN TIC por Procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad)

Gestión TIC por Procesos

GESTIÓN TIC por Procesos (Marque con una X)	1 Inexistente	2 Acciones Aisladas	3 Insuficiente	4 Suficiente	5 Mejoramiento Continuo
55.- La IE ha introducido las TIC y las herramientas TIC en el currículo y el plan de estudios, en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal.					
56.- La IE organiza y aplica prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.					
57.- La IE aplica el Plan de Aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática en el aula de clase.					
58.- La IE evalúa la utilización de las TIC, y dependiendo de los resultados de las evaluaciones internas de las mismas, elabora estrategias de mejoramiento, para el fortalecimiento de la enseñanza, aprendizaje y aplicación de las mismas.					
59.- La IE tiene los lineamientos que orientan la acción					

GESTIÓN TIC por Procesos (Marque con una X)	1 Inexistente	2 Acciones Aisladas	3 Insuficiente	4 Suficiente	5 Mejoramiento Continuo
institucional en materia de las TIC claros, escritos y socializados.					
60.- La IE en materia TIC, tiene articulados los planes, proyectos y acciones internas con los proyectos nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), de manera clara, escrita y socializada.					
61.- La IE utiliza las TIC como un medio de socialización, participación y toma de decisión					
62.- La IE utiliza las TIC para apoyar acciones tendientes a fortalecer la comprensión, divulgación y reconocimiento de las decisiones institucionales.					
63.- La IE se apoya en las TIC para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de los estudiantes.					
64.- La IE cuenta con acuerdos, convenios, alianzas con el sector público o privado para el fortalecimiento de los proyectos o acciones TIC					
65.- La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de equipos, software y conectividad de las TIC.					
66.- La IE cuenta con suficientes docentes del Área de Tecnología e Informática, con el perfil de formación y experiencia requerido.					
67.- La IE incluye dentro de su plan anual de formación de docentes y directivos docentes formación y capacitación en TIC, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de gestión.					
68.- La IE cuenta con una asignación presupuestal anual para TIC considerada la básica necesaria.					
69.- La IE cuenta dentro de su oferta académica con una modalidad técnica o especialización educativa en un área del conocimiento relacionado con las TIC.					

V.- GESTIÓN IE por Procesos de cada Gestión (Académica, Directiva, Administrativa y Financiera y Comunidad)

Gestión IE por Procesos

GESTIÓN IE por Procesos (Marque con una X)	1 Inexi stent e	2 Accion es Aislad as	3 Insufic iente	4 Sufic iente	5 Mejor amient o Contin uo
70.- La IE ha definido lo que los estudiantes van a aprender en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal, el momento en el que lo van a aprender, los recursos a emplear y la forma de evaluar los aprendizajes.					
71.- La IE organiza y aplica las actividades pedagógicas y didácticas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen sus competencias.					
72.- La IE ha desarrollado los Planes de Aula de todas las asignaturas y los aplica en el salón de clase.					
73.- La IE realiza seguimiento a los resultados académicos, a la asistencia de los estudiantes y a los egresados, uso pedagógico de las evaluaciones externas, actividades de recuperación y apoyos pedagógicos adicionales para estudiantes con necesidades educativas especiales.					
74.- La IE tiene actualizados, escritos y socializados las Políticas que orientan la acción institucional en todos y cada uno de sus ámbitos de trabajo.					
75.- La IE tiene articulados todos los planes, proyectos y acciones, estrategia pedagógica, y la información interna (evaluaciones y autoevaluaciones) y externas (evaluaciones, programas nacionales y locales) de manera clara, escrita y socializada.					
76.- La IE utiliza los diversos órganos de gobierno escolar como instancias de socialización, participación y toma de decisión					
77.- La IE desarrolla acciones dirigidas a fortalecer el sentido, reconocimiento y legitimidad de las decisiones institucionales.					
78.- La IE desarrolla estrategias, fija metas y lleva a cabo acciones para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de la comunidad educativa.					
79.- La IE mantiene relaciones permanentes y diversas con el entorno para cumplir su misión y lograr los objetivos específicos de su PEI y su plan de mejoramiento.					
80.- La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de recursos pedagógicos y didácticos para la adecuada					

GESTIÓN IE por Procesos (Marque con una X)	1 Inexistente	2 Acciones Aisladas	3 Insuficiente	4 Suficiente	5 Mejoramiento Continuo
prestación de los servicios educativos.					
81.- La IE promueve la formación de docentes y directivos docentes en competencias genéricas y específicas, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de la gestión escolar					
82.- La IE cuenta con suficientes docentes en todas sus áreas de conocimiento, con el perfil de formación y experiencia requerido.					
83.- La IE cuenta con una asignación presupuestal anual que si bien es justa es suficiente para llevar a cabo el Plan Operativo Anual (POA).					
84.- La IE cuenta con una oferta académica de varias modalidades técnicas o especialidades educativas en diversas áreas del conocimiento.					

13. Apéndice 3: Nomenclatura Variables

Tabla 22: Nomenclatura Variables

DATOS	NOMENCLATURA DE LAS VARIABLES
1	Nombre de las IE
PSG11	Prueba Saber grado 11 – Variable dependiente o a explicar
IDT	Índice de desarrollo de las TIC
SA	Subíndice de acceso
SU	Subíndice de utilización
SC	Subíndice de capacidades
29	La IE cuenta con un plan de estudios de Informática separado del de Tecnología.
30	El área de Tecnología e Informática promueve el desarrollo de competencias basadas en la abstracción, el tratamiento de la información, los algoritmos y la simulación.
31	Existe una política institucional de dotación, uso y mantenimiento de los recursos TIC.
32	Todos los docentes realizan prácticas pedagógicas de aula en todas las áreas, grados y sedes que incorporan herramientas TIC.
33	Los estudiantes utilizan las herramientas TIC para las tareas escolares.
34	Los Profesores de áreas diferentes a la de Tecnología e Informática emplean salas de sistemas.
35	Todos los estudiantes de secundaria y media utilizan las salas de sistemas de manera suficiente.
36	La IE para el trabajo de aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática cuenta con un lineamiento o estándar curricular ya sea propio o de otra organización.
37	Los docentes realizan evaluaciones de aprendizaje con el apoyo de las TIC.
38	La IE realiza seguimiento a la utilización del software y de las herramientas TIC.
39	La IE utiliza las TIC para apoyar las actividades de nivelación y para dar apoyo a los estudiantes con necesidades educativas especiales.
40	La IE en su Plan Operativo Anual (POA) formula metas TIC y éstas se alcanzan en un alto %.
41	La IE realiza acciones de socialización de su Plan TIC o de sus metas TIC entre los miembros de la comunidad educativa.
42	La IE cuenta con planes o acciones TIC articulados al planteamiento estratégico de la institución, así como con una estrategia pedagógica del uso de las TIC en el aula.
43	La IE utiliza la información de los resultados de sus evaluaciones y autoevaluaciones en materia TIC para elaborar sus planes y programas de trabajo con las TIC
44	El Área de Tecnología e Informática se reúnen habitualmente para hacer un seguimiento sistemático al plan o a las metas TIC, y lo utiliza para fortalecer su trabajo.

DATOS	NOMENCLATURA DE LAS VARIABLES
45	La IE utiliza diferentes medios TIC para informar, actualizar y motivar a cada uno de los estamentos de la comunidad educativa.
46	La IE identifica, divulga y documenta el impacto que tienen las TIC en la enseñanza y el aprendizaje.
47	Los estudiantes se identifican con la IE a través del uso de las TIC en la web (pág. web, wiki , blog o fanpage) y se sienten orgullosos de ello.
48	La IE posee salas de sistemas y computadores suficientes, y éstos propician la enseñanza y el aprendizaje.
49	En la IE se observa el entusiasmo y una elevada motivación hacia el aprendizaje de las TIC
50	El Manual de Convivencia reglamenta situaciones problemáticas originadas por el uso inapropiado de las TIC
51	En la escuela de padres se ha capacitado a los mismos sobre el uso de las TIC.
52	Los Docentes participan masivamente y motivados en las capacitaciones sobre TIC que imparte las autoridades nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), y aplican lo aprendido en sus clases.
53	La IE realiza una programación coherente de las actividades que se llevan a cabo en las salas de sistemas, basada en indicadores de utilización de los mismos.
54	La IE realiza contratos o tiene convenios para adquirir y actualizar anualmente equipos de sistemas, software educativo y adquisición de licencias.
55	La IE ha introducido las TIC y las herramientas TIC en el currículo y el plan de estudios, en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal.
56	La IE organiza y aplica prácticas pedagógicas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias TIC.
57	La IE aplica el Plan de Aula del componente de Informática del Área de tecnología e Informática en el aula de clase.
58	La IE evalúa la utilización de las TIC, y dependiendo de los resultados de las evaluaciones internas de las mismas, elabora estrategias de mejoramiento, para el fortalecimiento de la enseñanza, aprendizaje y aplicación de las mismas.
59	La IE tiene los lineamientos que orientan la acción institucional en materia de las TIC claros, escritos y socializados.
60	La IE en materia TIC, tiene articulados los planes, proyectos y acciones internas con los proyectos nacionales (computadores para educar, ciudadano digital, etc.) y locales (Tit@), de manera clara, escrita y socializada.
61	La IE utiliza las TIC como un medio de socialización, participación y toma de decisión
62	La IE utiliza las TIC para apoyar acciones tendientes a fortalecer la comprensión, divulgación y reconocimiento de las decisiones institucionales.
63	La IE se apoya en las TIC para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de los estudiantes.
64	La IE cuenta con acuerdos, convenios, alianzas con el sector público o privado para el fortalecimiento de los proyectos o acciones TIC

DATOS	NOMENCLATURA DE LAS VARIABLES
65	La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de equipos, software y conectividad de las TIC.
66	La IE cuenta con suficientes docentes del Área de Tecnología e Informática, con el perfil de formación y experiencia requerido.
67	La IE incluye dentro de su plan anual de formación de docentes y directivos docentes formación y capacitación en TIC, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de gestión.
68	La IE cuenta con una asignación presupuestal anual para TIC considerada la básica necesaria.
69	La IE cuenta dentro de su oferta académica con una modalidad técnica o especialización educativa en un área del conocimiento relacionado con las TIC.
70	La IE ha definido lo que los estudiantes van a aprender en cada área, asignatura, grado y proyecto transversal, el momento en el que lo van a aprender, los recursos a emplear y la forma de evaluar los aprendizajes.
71	La IE organiza y aplica las actividades pedagógicas y didácticas para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen sus competencias.
72	La IE ha desarrollado los Planes de Aula de todas las asignaturas y los aplica en el salón de clase.
73	La IE realiza seguimiento a los resultados académicos, asistencia de los estudiantes, egresados, evaluaciones externas, actividades de recuperación y apoyos pedagógicos estudiantes con necesidades educativas especiales.
74	La IE tiene actualizados, escritos y socializados las Políticas que orientan la acción institucional en todos y cada uno de sus ámbitos de trabajo.
75	La IE tiene articulados todos los planes, proyectos y acciones, estrategia pedagógica, y la información interna (evaluaciones y autoevaluaciones) y externas (evaluaciones, programas nacionales y locales) de manera clara, escrita y socializada.
76	La IE utiliza los diversos órganos de gobierno escolar como instancias de socialización, participación y toma de decisión
77	La IE desarrolla acciones dirigidas a fortalecer el sentido, reconocimiento y legitimidad de las decisiones institucionales.
78	La IE desarrolla estrategias, fija metas y lleva a cabo acciones para favorecer la creación de un ambiente que propicie la integración y la identidad institucional de la comunidad educativa.
79	La IE mantiene relaciones permanentes y diversas con el entorno para cumplir su misión y lograr los objetivos específicos de su PEI y su plan de mejoramiento.
80	La IE garantiza buenas condiciones de infraestructura y dotación de recursos pedagógicos y didácticos para la adecuada prestación de los servicios educativos.
81	La IE promueve la formación de docentes y directivos docentes en competencias genéricas y específicas, para el mejoramiento de las prácticas educativas y los procesos de la gestión escolar
82	La IE cuenta con suficientes docentes en todas sus áreas de conocimiento, con el perfil de formación y experiencia requerido.

DATOS	NOMENCLATURA DE LAS VARIABLES
83	La IE cuenta con una asignación presupuestal anual que si bien es justa es suficiente para llevar a cabo el Plan Operativo Anual (POA).
84	La IE cuenta con una oferta académica de varias modalidades técnicas o especialidades educativas en diversas áreas del conocimiento.

14. Apéndice 4: Análisis factorial - método componentes principales

Cálculos estadísticos Elaboración propia (2015), programa Spss

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos.**

Variables en estudio: 70 – 84.

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 3 factores

Tabla 23: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos.

Matriz de componentes rotados^a

Var	Componente		
	1	2	3
70	,795	,364	,044
71	,836	,087	,382
72	,712	,481	,096
73	,857	-,025	,326
74	,881	,037	,269
75	,812	,391	,089
76	,660	,632	-,106
77	,629	,566	-,168
78	,816	,104	,219
79	,768	,553	-,041
80	,326	,369	,755
81	,755	,192	,249
82	,065	,824	,323

83	,173	,059	,863
84	,096	,761	,154

a. La rotación ha convergido en 11 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

Tabla 24: Varianza total explicada de los factores de la gestión IE procesos.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	8,684	57,896	57,896	8,684	57,896	57,896	6,814	45,429	45,429
2	1,634	10,894	68,790	1,634	10,894	68,790	2,997	19,981	65,410
3	1,429	9,525	78,315	1,429	9,525	78,315	1,936	12,905	78,315
4	,738	4,922	83,237						

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión TIC procesos.**

Variables en estudio: 55 – 69.

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 3 factores

Tabla 25: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión TIC procesos

Matriz de componentes rotados^a

	Componente		
	1	2	3
55	,676	,564	,005
56	,714	,598	,211
57	,867	,138	,272
58	,570	,533	,389
59	,332	,684	,385
60	,722	,412	,312
61	,678	,622	,128
62	,381	,825	,089
63	,628	,708	,016
64	,507	,452	,547
65	,470	,443	,448
66	,772	,008	,159
67	-,082	,806	,131
68	,343	,687	,426
69	,124	,078	,888

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

Tabla 26: Varianza total explicada de los factores de los factores de la gestión TIC procesos

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,345	62,301	62,301	9,345	62,301	62,301	4,885	32,565	32,565
2	1,248	8,321	70,621	1,248	8,321	70,621	4,711	31,407	63,972
3	1,056	7,040	77,661	1,056	7,040	77,661	2,053	13,689	77,661
4	,721	4,808	82,469						

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión TIC componentes.**

Variables en estudio: 29-54, 66-69.

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 8 factores

Tabla 27: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión TIC componentes

Matriz de componentes rotados^a

	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
29	,068	,400	,269	,239	,406	,243	-,209	,562
30	,128	,279	,620	,100	,012	,067	,109	,209
31	,416	,130	,606	,053	,240	,225	,233	,234
32	,215	,699	,383	,386	,142	-,013	,205	,038
33	,050	,754	,319	,137	-,148	,011	,383	,076
34	,256	,826	-,092	,121	,008	,100	,232	,145
35	,040	,574	,340	,028	,222	,442	,118	,310
36	,271	,131	,173	,073	-,057	,177	,200	,793
37	,260	,773	,081	,167	,134	,405	,078	-,050
38	,122	,397	,246	,308	,701	,216	-,029	-,139
39	,080	,506	-,140	,480	,455	,392	,113	-,083
40	,756	,359	,008	-,232	,294	,113	,247	-,024
41	,796	,157	,437	,176	,092	,191	,016	,016
42	,823	,168	,174	,400	,018	-,031	,005	,194
43	,838	,159	,101	,165	,143	,287	,196	,143
44	,341	-,039	,342	,108	,063	,716	,060	,313
45	,147	,128	,031	,797	,158	,166	,245	,378
46	,716	,197	,054	,144	,114	,226	,379	,276
47	,268	,392	,191	,597	,097	,235	,314	,209
48	,233	,360	,361	,147	,230	-,076	,616	,024
49	,168	,210	,118	,131	,029	,246	,827	,104
50	,495	,485	,415	-,082	,184	,369	-,173	-,058
51	,291	,255	,209	,759	,092	-,050	-,011	-,160

52	,172	,035	,818	,151	,111	,312	,134	,004
53	,756	,024	,159	,480	,207	,065	,010	,169
54	,531	,223	,199	,095	,627	,006	,179	-,206
66	,220	,213	,249	,095	,085	,740	,197	,109
67	,279	,653	,259	,265	,166	-,320	-,015	,235
68	,432	,338	,184	,264	,457	,074	,405	,260
69	,264	-,305	,011	,041	,704	,015	,103	,345

a. La rotación ha convergido en 25 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

Tabla 28: Varianza total explicada de los factores de la gestión TIC componentes

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	13,856	46,187	46,187	13,856	46,187	46,187	5,456	18,185	18,185
2	2,647	8,824	55,011	2,647	8,824	55,011	4,974	16,581	34,767
3	2,002	6,674	61,685	2,002	6,674	61,685	2,958	9,861	44,628
4	1,697	5,657	67,342	1,697	5,657	67,342	2,941	9,804	54,432
5	1,608	5,361	72,703	1,608	5,361	72,703	2,485	8,282	62,714
6	1,364	4,546	77,249	1,364	4,546	77,249	2,457	8,188	70,903
7	1,186	3,953	81,203	1,186	3,953	81,203	2,189	7,297	78,200
8	1,080	3,601	84,804	1,080	3,601	84,804	1,981	6,604	84,804
9	,831	2,770	87,574						

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.**

Variables en estudio: 55-84.

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 5 factores

Tabla 29: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
55	,793	,249	,232	-,037	-,025
56	,896	,289	,224	-,020	,045
57	,831	,331	-,224	,130	-,059
58	,783	,213	,240	,098	,148
59	,601	,388	,466	,134	,021
60	,833	,122	,038	,225	,281
61	,854	,232	,226	-,003	,113
62	,685	,205	,518	,022	,015
63	,823	,191	,330	,000	,058
64	,685	,317	,142	,182	,309
65	,650	,110	,203	-,030	,525
66	,671	,059	-,215	,237	,033
67	,214	,209	,823	,172	,060
68	,641	,109	,456	,202	,381
69	,318	,028	,053	,761	,090
70	,129	,921	-,008	,145	,111
71	,265	,683	,342	-,015	,450
72	,243	,827	-,049	,287	,108

Matriz de componentes rotados^a

73	,392	,704	,221	-,148	,361
74	,256	,743	,350	-,103	,341
75	,344	,813	,041	,262	,114
76	,142	,686	,371	,476	-,103
77	,260	,580	,390	,457	-,189
78	,257	,572	,561	,035	,307
79	,228	,820	,216	,348	-,026
80	,260	,303	,055	,323	,717
81	,358	,581	,445	,083	,232
82	,118	,205	,078	,755	,171
83	,032	,116	,016	,147	,841
84	-,209	,313	,053	,742	,160

a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

Tabla 30: Varianza total explicada de los factores de de la gestión IE procesos y gestión TIC procesos.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	14,920	49,733	49,733	14,920	49,733	49,733	8,511	28,369	28,369
2	3,655	12,182	61,915	3,655	12,182	61,915	6,867	22,891	51,260
3	2,017	6,725	68,640	2,017	6,725	68,640	3,007	10,024	61,284
4	1,817	6,057	74,697	1,817	6,057	74,697	2,853	9,510	70,793
5	1,439	4,798	79,495	1,439	4,798	79,495	2,611	8,702	79,495

Varianza total explicada									
6	,988	3,293	82,788						

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

- **Análisis Factorial: componentes principales y factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.**

Variables en estudio: 29-54, 66-84.

No. Factores a conservar: Criterio de Kaiser, 9 factores

Tabla 31: Matriz componentes rotados de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	,319	,069	,300	,332	,183	,306	-,087	,045	,119	,618
30	,253	,150	,238	,189	-,074	-,011	,087	,762	,117	,098
31	,415	,386	,182	,542	,044	-,034	,349	,007	-,062	,240
32	,298	,239	,728	,117	,083	,219	,190	,261	,206	,008
33	,127	,043	,833	,213	-,070	-,005	,313	,154	,085	-,011
34	-,088	,285	,759	,037	-,030	,287	,145	,085	,106	,158
35	,038	,096	,403	,453	-,090	,411	,069	,413	,028	,411
36	,013	,304	,166	,261	-,031	-,190	,085	,190	,205	,746
37	,193	,251	,647	,347	-,161	,505	,062	-,102	-,003	,094
38	,386	,166	,225	,156	,252	,686	,122	,091	,059	,057
39	,092	,183	,301	,122	,120	,783	,063	,119	,400	-,011
40	,052	,770	,219	,081	-,023	,262	,250	,059	-,304	,111
41	,435	,739	,195	,364	,029	-,011	,021	,132	-,004	-,045
42	,328	,814	,240	,039	,073	-,061	-,107	,149	,256	,098
43	,173	,858	,133	,324	-,002	,118	,122	,031	,138	,049
44	,246	,300	-,066	,784	-,063	,058	,046	-,007	,122	,327
45	,298	,216	,168	,124	,117	,162	,129	,048	,810	,238

Matriz de componentes rotados^a

46	,031	,777	,215	,269	,054	,053	,249	,088	,202	,137
47	,229	,308	,474	,295	,122	,146	,208	,056	,531	,118
48	,304	,223	,378	,036	,058	,070	,672	,193	,016	,195
49	-,124	,298	,218	,227	-,220	,097	,684	,211	,327	,053
50	,242	,432	,406	,479	,130	,274	-,104	,250	-,287	-,044
51	,627	,235	,339	-,101	,082	,166	-,017	-,039	,398	-,027
52	,511	,113	,058	,555	,026	-,003	,214	,422	-,005	,010
53	,433	,758	,025	,051	,056	,121	-,057	,093	,292	,196
54	,390	,545	,041	-,064	,137	,510	,335	,149	-,172	,063
66	-,037	,252	,205	,727	,114	,198	,116	,137	,159	,060
67	,341	,264	,732	-,142	,191	,018	,040	,037	,029	,257
68	,244	,498	,303	,168	,146	,269	,445	-,003	,208	,282
69	,005	,356	-,313	,077	,707	,117	,218	,008	,068	,292
70	,846	-,034	-,130	,170	,239	,071	-,012	,333	,083	,054
71	,829	,189	,105	-,063	,064	,149	,302	,095	,170	-,024
72	,672	,106	-,115	,254	,326	,204	,092	,373	,007	,000
73	,856	,235	,153	,224	-,031	,119	,068	-,106	,094	-,007
74	,911	,146	,228	,113	,026	,012	,077	-,093	,063	,130
75	,696	,164	,021	,289	,231	,277	,130	,387	-,075	,176
76	,530	,219	,208	-,029	,498	,111	-,033	,477	-,065	,124
77	,415	,344	,245	-,078	,419	,203	-,060	,481	-,129	,244
78	,634	,277	,335	-,183	,022	,183	,372	,278	,052	,271
79	,683	,234	,164	,139	,392	,090	-,022	,327	-,076	,184
80	,413	,048	,252	,180	,405	,021	,618	-,104	,054	-,169
81	,687	,461	,228	,034	,169	,038	,111	,049	,120	-,069
82	,140	,020	,285	,233	,777	,281	-,049	-,040	,032	-,093
83	,251	-,101	,074	,069	,109	,587	,631	-,222	-,071	-,188
84	,293	-,130	-,098	-,169	,839	-,065	,036	,017	,107	-,040

a. La rotación ha convergido en 15 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

Tabla 32: Varianza total explicada de los factores de la gestión IE procesos y gestión TIC componentes.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	19,411	43,135	43,135	19,411	43,135	43,135	8,550	18,999	18,999
2	4,695	10,434	53,569	4,695	10,434	53,569	6,381	14,181	33,180
3	2,988	6,639	60,208	2,988	6,639	60,208	5,008	11,128	44,308
4	2,319	5,153	65,361	2,319	5,153	65,361	3,582	7,960	52,268
5	2,241	4,979	70,340	2,241	4,979	70,340	3,191	7,090	59,358
6	2,110	4,688	75,028	2,110	4,688	75,028	3,111	6,914	66,272
7	1,838	4,083	79,111	1,838	4,083	79,111	2,959	6,576	72,848
8	1,588	3,529	82,640	1,588	3,529	82,640	2,490	5,534	78,382
9	1,257	2,793	85,433	1,257	2,793	85,433	2,124	4,721	83,102
10	1,017	2,260	87,693	1,017	2,260	87,693	2,066	4,591	87,693
11	,917	2,037	89,730						

Fuente: Elaboración propia (2015), programa SPSS

FACTORES

Instituciones Educativas (IE)	FAC1 - 1	FAC2 - 1	FAC3 - 1	FAC1 - 2	FAC2 - 2	FAC3 - 2	FAC1 - 3	FAC2 - 3	FAC3 - 3	FAC4 - 3	FAC5 - 3	FAC6 - 3	FAC7 - 3	FAC8 - 3	FAC1 - 4	FAC2 - 4	FAC3 - 4	FAC4 - 4	FAC5 - 4	FAC1 - 5	FAC2 - 5	FAC3 - 5	FAC4 - 5	FAC5 - 5	FAC6 - 5	FAC7 - 5	FAC8 - 5	FAC9 - 5	FAC10 - 5
Montebello	0,14914	0,62791	0,96173	0,62505	1,37518	0,32107	0,56441	0,60503	0,59848	0,88104	0,65872	0,71597	0,07478	-1,12736	1,17296	-0,49573	1,05703	0,83977	0,54997	0,068	0,71789	0,86642	0,72876	0,71273	0,8374	0,12249	0,0607	0,4765	-1,28178
Eustáquio Palacios	-0,67213	2,69271	-2,67053	0,90611	-2,01741	0,46717	-0,95834	-0,77286	1,01965	-1,02317	0,4067	1,96542	-1,96211	1,66453	0,04442	0,85513	-2,18282	2,30245	-2,97056	-0,92247	-0,981	-1,02474	2,24696	1,93712	-0,07018	-2,15596	1,98434	-0,67437	1,27148
Humberto Jordán Mazuera	-0,14248	0,26622	0,2069	-1,17639	-0,72945	-1,04965	-0,95584	0,90462	-0,18976	-0,51391	0,49871	-0,31834	-0,56073	-2,28932	-1,94849	0,66584	-0,10923	-0,08624	0,19648	0,23535	-1,06635	0,24024	-1,1655	-0,28676	1,55839	-0,19962	0,62528	-1,29252	-1,22353
Boyacá	-0,25705	-0,242	1,00247	0,65911	0,1568	0,43169	0,18349	0,65372	-1,30157	0,1247	1,0709	1,86016	-0,31553	0,1122	0,9468	-0,70027	-0,14657	0,31918	0,50245	-0,11988	0,30297	0,35127	1,50031	0,10649	1,5782	-0,38354	-2,67956	-0,1047	0,69799
Siete de Agosto	-0,04535	0,12757	0,74084	0,25571	-0,61771	2,09377	-0,05796	0,43638	-0,7281	-1,22586	1,87912	0,74944	-0,35621	0,82323	0,44486	-0,24208	-0,67899	0,54759	1,36026	-0,23107	-0,06469	-0,48394	0,31291	0,35247	1,43498	0,52147	-0,56034	-0,98062	1,4367
Técnica Ciudad De Cali	1,03874	-0,13077	-0,153	0,47852	0,0714	0,4944	0,87318	-0,89885	1,81677	-0,03861	0,16255	-0,42468	-2,21623	-0,44499	0,34113	0,9482	-0,01017	-0,00602	-0,17133	1,59736	0,47418	-0,47936	0,51842	0,41438	-0,89212	-1,24393	-0,45706	-0,83856	-0,70073
Antonio José Camacho	0,64741	-1,2006	0,53459	0,40889	-0,93163	-0,44778	-1,95554	-0,89184	1,84907	0,46835	-1,58797	0,4154	0,85875	0,77173	-0,47243	0,98976	-1,26288	-1,43811	1,12444	1,35552	-2,39745	-0,23825	1,15765	-1,12099	-2,00526	1,15091	-0,15271	0,73655	0,8218
Normal Superior Santiago De Cali	0,96917	-1,17	-1,24182	0,15373	0,79519	0,05293	1,20066	-0,50028	0,18041	0,31982	-0,20728	-0,44095	0,89641	-0,26783	0,64541	0,1738	0,73894	-0,90154	-0,81363	0,22991	1,42467	-0,57921	-0,64081	-0,9465	-0,4955	0,27878	0,58611	0,38327	0,1004
José Manuel Saavedra Galindo	0,38185	0,20583	-0,04831	1,27173	-0,72938	1,33351	2,90609	-1,86498	-0,0141	-0,75206	-0,13145	0,31306	0,54185	-0,50236	1,07712	0,39757	-0,85574	0,23858	-0,08429	0,33604	2,57768	-1,4364	0,43962	0,32195	-1,12664	0,55465	-0,88555	-1,11635	-0,1213
Humberto Jordán Mazuera	-0,14248	0,26622	0,2069	-1,17639	-0,72945	-1,04965	-0,95584	0,90462	-0,18976	-0,51391	0,49871	-0,31834	-0,56073	-2,28932	-1,94849	0,66584	-0,10923	-0,08624	0,19648	0,23535	-1,06635	0,24024	-1,1655	-0,28676	1,55839	-0,19962	0,62528	-1,29252	-1,22353
Técnica de Comercio Simón Rodríguez	0,61877	-0,26342	-0,47582	-0,20242	0,49956	0,11109	0,27995	-1,03432	0,70074	0,1741	-0,09586	-0,06786	0,27365	-0,03513	0,19229	0,45023	0,19191	-0,39334	-0,27705	0,4691	0,36771	-0,92869	0,12102	-0,45394	-0,30845	0,03844	0,64732	0,15283	-0,10271
Gabriela Mistral	-1,25416	0,42749	-0,06072	0,66596	-1,08462	0,72963	0,2687	-1,56412	-1,66506	-0,31278	0,45659	-0,1654	1,37645	0,23214	0,60639	-1,20484	-1,15906	0,85841	-0,06571	-1,6215	0,78188	-1,88889	-0,98247	0,57475	0,10612	0,93639	0,82067	0,94557	-0,43566
La Paz	-1,79537	-0,17816	-1,13745	-1,40426	0,13342	-1,03525	-0,29393	1,99306	-0,7604	-1,75564	-1,69146	-1,35649	-0,0458	1,16371	-0,93504	-2,14819	1,53076	0,03331	-1,29315	-2,17457	-0,21226	2,64733	-0,74402	0,01167	-1,62167	-0,62618	-0,32488	-1,16789	0,70686
Agustín Nieto Caballero 1	-1,58561	-2,71458	-0,63008	0,46629	-1,46455	-1,10459	-0,99926	-0,7509	-1,50137	-0,06127	-1,34856	1,66228	0,46531	0,60853	0,27478	-0,27858	-1,17192	-2,09535	-0,5558	-2,07762	-0,41324	-1,04962	0,5421	-2,45295	0,36396	-0,39261	-0,18406	1,50542	0,1573
Agustín Nieto Caballero 2	-0,64411	-0,56613	0,091	0,43563	0,19547	-0,77152	0,78995	0,87305	-1,01296	0,20121	-1,34257	0,69586	-0,53117	0,40711	0,55584	-1,01094	0,13519	-0,66083	0,03742	-0,69775	0,68271	0,89677	0,38706	-0,71589	-0,03307	-0,86612	-0,90087	0,41158	0,063
Diez De Mayo	1,06452	0,99993	0,63845	1,05171	1,29496	0,92997	0,83156	1,28162	0,06862	1,01356	0,97443	0,82088	0,48421	0,45433	1,43049	0,58688	0,73413	1,11139	0,35579	0,28665	1,04364	0,9777	0,58789	0,93142	1,13659	0,22097	0,85834	1,22785	-0,1204
Santa Cecilia	2,32301	-1,47653	-1,20203	0,55448	1,62092	-1,25084	1,68446	1,48663	1,34172	-1,55878	-0,83039	-0,55079	-0,4778	0,74594	0,86933	1,65919	1,00884	-2,02859	-1,07707	1,27904	1,25019	0,87658	0,10598	-2,08921	-0,35525	-0,28368	1,25973	-1,91912	0,88413
Evaristo García	-1,07677	-0,75075	0,68092	-0,85033	-0,5967	-0,09867	-0,78497	-0,49391	-0,88142	-0,95045	0,08742	-0,29842	0,56292	-0,445	-0,83031	-1,09703	-0,28469	-0,17439	0,70844	-0,56501	-0,96142	-0,6159	-0,60022	-0,32503	0,04672	0,95192	-1,26567	-0,98872	0,57381
El Hormiguero 1	-0,25737	0,21732	0,37064	-1,64831	-0,49458	1,22026	-0,95997	-0,52599	1,07017	-1,19972	1,90199	-1,02141	1,09491	0,22336	-1,45742	-0,07151	0,32246	0,60749	0,73049	-0,22416	-0,5059	-0,88932	-0,52379	0,13203	0,48678	1,60891	0,72521	-0,8773	0,81351
El Hormiguero 2	1,29198	0,40678	-1,93516	-1,89085	1,96974	0,22194	0,04626	-0,09939	-1,03337	2,79139	0,37305	-1,85352	-1,87998	1,47925	-0,82276	0,97877	2,51473	-0,0055	-1,46296	1,41312	0,05702	-0,0555	-2,6956	0,30965	0,2042	-2,18102	-0,11731	1,92921	2,15101
Juan Pablo II	-1,39851	0,96482	0,15236	-1,39422	0,09109	1,15613	-0,00071	-0,32076	-0,70897	-0,51417	0,11806	-2,04071	0,42016	0,76676	-0,68561	-1,44163	0,98317	1,56088	-0,11779	-1,24449	0,22787	0,42638	-1,34804	1,69489	-1,55106	0,59665	-0,32314	-0,09662	-0,1609
José María Carbonell	0,84506	1,07049	1,81824	-0,41981	0,56684	1,59945	-0,86145	-0,06511	0,66141	0,82326	1,32535	-0,86872	0,74717	0,97944	-0,22819	0,92541	0,46138	1,05917	1,91903	1,20635	-0,88402	0,19015	-0,21627	1,44032	0,13621	1,54978	-0,41199	0,32911	0,78108
Liceo Departamental	0,01404	0,07115	-0,11279	1,43376	0,77099	-1,74248	-0,35537	0,80075	1,29509	0,86572	-0,69314	0,24804	1,26328	-0,33156	1,23384	-0,20131	-0,06001	-0,42679	-0,39084	-0,36024	-0,14465	1,2084	0,751	-0,49238	-0,25482	0,72542	1,31888	0,94942	-0,49725
Santo Tomás	-1,32583	-0,1618	0,4083	-1,49802	-0,60365	-0,89219	-0,70192	-1,21782	-0,97452	0,16287	-0,76669	-0,78345	-1,42964	-1,23015	-1,58203	-0,2354	-0,90203	-0,71286	0,28307	0,20332	-1,05958	-0,92223	-0,2607	0,21498	-0,75152	-1,307	-1,79291	0,10157	-2,12416
Normal Superior Farallones	0,23805	-0,56143	0,97924	0,81286	0,86357	-0,56279	0,07156	0,72443	0,02813	1,13118	0,15127	0,63254	0,03048	-0,31397	1,01392	-0,15275	0,15364	-0,65093	0,63519	0,22405	0,18512	0,50657	0,37061	-0,73046	1,10538	0,13355	-0,23459	0,89905	-0,17414
Antonio José Camacho	0,89576	0,94905	1,29556	0,822	0,79771	-0,05167	0,3162	1,02192	0,24909	1,13613	-0,26058	0,17619	1,46204	-0,0355	0,52318	0,8801	0,30333	0,5838	1,24584	0,78985	0,12601	1,39928	0,52034	0,84559	-0,30008	1,2028	-0,01532	1,024	-0,51145
José Manuel Saavedra Galindo	0,11972	0,12268	-0,42042	0,65945	-1,20374	-1,10595	-0,17537	-0,6047	0,08202	0,32704	-1,60757	0,25384	-0,21646	-1,11976	-0,46198	0,90351	-1,20216	-0,39527	-0,56516	0,30976	-0,46266	-0,23527	0,0523	-0,09955	-0,78767	-0,75386	0,79411	0,28735	-1,78154

15. Apéndice 5: Regresión Lineal Múltiple

Cálculos estadísticos Elaboración propia (2015), programa Spss

- Modelo ARLM: Prueba Saber G11 = f(gestión IE por procesos; gestión TIC por componentes)

PSG11 = $\beta_0 + \beta_1 V29 + \dots + \beta_i V54 + \beta_i V66 + \dots + \beta_i V84 + \varepsilon$; ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

Resumen del modelo ^m																
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson						
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F							
12	,982 ^l	,965	,944	,0094055	-,004	1,681	1	15	,214	1,515						
l. Variables predictoras: (Constante), 47, 38, 52, 69, 51, 73, 49, 34, 80, 79																
m. Variable dependiente: PSG11																
ANOVA ^a																
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.										
12	Regresión	,039	10	,004	44,452	,000 ^m										
	Residual	,001	16	,000												
	Total	,041	26													
n. Variables predictoras: (Constante), 47, 38, 52, 69, 51, 73, 49, 34, 80, 79																
Coeficientes ^a																
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Estadísticos de colinealidad										
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Tolerancia	FIV								
12	(Constante)	,608	,012		52,695	,000										
	47	,025	,003	,812	9,451	,000	,294	3,402								
	38	-,019	,002	-,572	-9,032	,000	,542	1,845								
	52	,007	,002	,201	3,162	,006	,540	1,853								
	69	-,011	,001	-,453	-8,077	,000	,691	1,446								
	51	-,017	,002	-,486	-6,985	,000	,449	2,228								
	73	,010	,003	,308	3,856	,001	,341	2,936								
	49	,009	,002	,219	3,567	,003	,579	1,728								
	34	-,010	,002	-,302	-4,600	,000	,502	1,990								
	80	,008	,003	,177	2,945	,010	,601	1,665								
	79	,012	,003	,297	3,900	,001	,373	2,679								
a. Variable dependiente: PSG11																
Diagnósticos de colinealidad ^a																
Modelo		Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza												
				(Constante)	47	38	52	69	72	51	73	49	34	80	79	
12	1	10,155	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,237	6,541	,00	,01	,00	,00	,51		,02	,00	,00	,02	,00	,00	,00
	3	,148	8,273	,02	,01	,23	,00	,00		,07	,01	,05	,03	,01	,01	,00
	4	,132	8,779	,01	,12	,02	,06	,07		,01	,03	,01	,09	,01	,02	,00
	5	,097	10,222	,00	,08	,51	,00	,11		,15	,01	,00	,04	,00	,00	,00
	6	,069	12,093	,03	,12	,01	,33	,03		,17	,00	,03	,08	,01	,01	,01
	7	,051	14,100	,00	,00	,07	,19	,05		,00	,01	,17	,24	,24	,03	,03
	8	,047	14,658	,01	,05	,05	,01	,00		,28	,08	,25	,04	,26	,01	,01
	9	,030	18,383	,12	,05	,00	,16	,00		,23	,40	,01	,01	,43	,00	,00
	10	,019	23,241	,10	,48	,00	,10	,23		,02	,39	,02	,39	,00	,39	,00
	11	,013	27,609	,70	,09	,11	,15	,00		,03	,07	,47	,05	,05	,55	,00
a. Variable dependiente: PSG11																
Estadísticos sobre los residuos ^a																
Valor pronosticado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N											
Residual	,624245	,758515	,682070	,0388901	27											
Residual	-,0179230	,0129681	,0000000	,0073783	27											
Valor pronosticado típ.	-1,487	1,966	,0000000	1,000	27											
Residuo típ.	-1,906	1,379	,000	,784	27											
a. Variable dependiente: PSG11																

- Modelo ARLM: Prueba Saber G11 = f (Factores de la gestión IE por procesos; Factores de la gestión TIC por componentes)

$$PSG11 = \beta_0 + \beta_1 FAC1 + \beta_2 FAC3 + \varepsilon$$

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
3	Regresión	,021	3	,007	8,143	,001 ^d
	Residual	,020	23	,001		
	Total	,041	26			

a. Variable dependiente: PSG11
d. Variables predictoras: (Constante), REGR factor score 3 for analysis 3, REGR factor score 5 for analysis 3, REGR

Coeficientes ^a								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
3	(Constante)	,682	,006		120,929	,000		
	REGR factor score 3 for analysis 3	,018	,006	,460	3,168	,004	1,000	1,000
	REGR factor score 5 for analysis 3	-,017	,006	-,426	-2,934	,007	1,000	1,000
	REGR factor score 7 for analysis 3	,014	,006	,349	2,405	,025	1,000	1,000

a. Variable dependiente: PSG11

Diagnósticos de colinealidad ^a							
Modelo		Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	REGR factor score 3 for analysis 3	REGR factor score 5 for analysis 3	REGR factor score 7 for analysis 3
3	1	1,000	1,000	,00	1,00	,00	0,00
	2	1,000	1,000	,00	,00	1,00	0,00
	3	1,000	1,000	1,00	,00	,00	0,00
	4	1,000	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00

a. Variable dependiente: PSG11

Estadísticos sobre los residuos ^a					
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	,630971	,754390	,682070	,0284088	27
Residual	-,0632270	,0532016	,0000000	,0275649	27
Valor pronosticado tip.	-1,799	2,546	,000	1,000	27
Residuo típ.	-2,157	1,815	,000	,941	27

a. Variable dependiente: PSG11

- Modelo ARLM: Prueba Saber G11 = f (índice desarrollo de las TIC desagregado por subíndices)
 $PSG11 = \beta_0 + \beta_1 SA + \beta_2 SU + \beta_3 SC + \varepsilon$; ver Tabla 22: Nomenclatura Variables

Resumen del modelo^c

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
2	,764 ^b	,583	,549	,0265934	1,604

b. Variables predictoras: (Constante), SA, SU

c. Variable dependiente: PSG11

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
2	Regresión	,024	2	,012	16,803	,000 ^c
	Residual	,017	24	,001		
	Total	,041	26			

a. Variable dependiente: PSG11

b. Variables predictoras: (Constante), SA, SU

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados		t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta				Tolerancia	FIV
2	(Constante)	,565	,021		27,233	,000		
	SA	,025	,007	,530	3,752	,001	,869	1,151
	SU	,017	,006	,390	2,759	,011	,869	1,151

a. Variable dependiente: PSG11

Diagnósticos de colinealidad^a

Modelo		Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza		
				(Constante)	SA	SU
1	1	1,962	1,000	,02	,02	
	2	,038	7,164	,98	,98	
2	1	2,900	1,000	,01	,01	,01
	2	,062	6,836	,11	,24	,97
	3	,038	8,736	,88	,76	,02

a. Variable dependiente: PSG11

Estadísticos sobre los residuos^a

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	,629706	,733561	,682070	,0302337	27
Residual	-,0557487	,0418428	,0000000	,0255501	27
Valor pronosticado tip.	-1,732	1,703	,000	1,000	27
Residuo típ.	-2,096	1,573	,000	,961	27

a. Variable dependiente: PSG11

