

**AJUSTE CULTURAL DE POBLACIONES MARGINALES A PARTIR DE LOS
MODELOS DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO
CIUDADANO**

ERIK JOSE VERA MERCADO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
DOCTORADO EN INGENIERÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
BUCARAMANGA
2015**

**AJUSTE CULTURAL DE POBLACIONES MARGINALES A PARTIR DE LOS
MODELOS DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO
CIUDADANO**

ERIK JOSE VERA MERCADO

**Tesis presentada como requisito para acceder al título de:
Doctor en Ingeniería
Área Gestión y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería**

Directores:

**Gilberto Carrillo Caicedo
Clara Inés Peña de Carrillo**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
DOCTORADO EN INGENIERÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
BUCARAMANGA**

2015

AGRADECIMIENTOS A ENTIDADES

Gracias al decidido apoyo del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación de Colombia (COLCIENCIAS), el Ministerio de Educación, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación, el Ministerio de Cultura, la Universidad de Paris 13, la Universidad Nacional, la Universidad de Delaware y la Universidad Industrial de Santander fue posible el desarrollo de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Más que el gesto de escribir unos agradecimientos, prefiero verme envuelto en ellos y que mis acciones vayan más allá de la los bits que representan estas palabras.

A mi Madre Olga, la voz que pronunció mi nombre desde antes que mi ser fuera materia, por encadenarme con su amor incondicional y por introducirme sin ser advertido en sus sueños.

A mi esposa Liliana, el ángel que la vida me regaló en el azar del destino, quien al lado mío me ha repetido “Hay que continuar, hay que decir palabras mientras las haya, hay que decirlas hasta que te encuentren”, gracias por mantener el deseo, la esperanza, el discurso, sin haber tenido que considerar del exterior cuanto podía tener de singular.

A mi hermano Johann, el primer círculo de atención y de silencio que me rodeó, por su intuición irónica, su transparencia apacible, profunda e indefinidamente abierta para mí.

A mi Padre Alhim, mi primera inquietud, gracias por su realidad material pronunciada y tangible, destinada sin duda a permanecer, por su discurso flexible y decisivo, por recordarme la poesía de la investigación vivida a través de la imaginación.

Al Doctor Gilberto Carrillo, el saber ser UIS cuyo discurso refleja su vida, por apoyar desde el inicio la hipótesis de esta investigación, por sus sabios consejos que se fundieron con su experiencia y su historia en esta tesis, y por el privilegio de ser su estudiante.

A la Doctora Clara, cuya razón y voluntad están al servicio de la ciencia, por su energía y vitalidad de pensamiento que transforma y permanece, por su pensamiento global que conjura la multiplicidad en una síntesis inteligible y por el privilegio de ser su estudiante.

A todas las personas que hicieron parte de esta tesis, infinitas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	20
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.4 POSICIONAMIENTO EPISTEMOLÓGICO.....	29
1.5 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	43
2. FUNDAMENTOS TEORICOS.....	45
2.1 CULTURA.....	45
2.1.1 Historia de la cultura	46
2.1.2 Ambivalencia de la cultura	46
2.1.3 Cultura como sistema	48
2.1.4 Ajuste cultural	50
2.1.5 Multiculturalismo	51
2.1.6 Cultura como concepto interdisciplinario.....	52
2.1.7 Modelos de cultura.....	53
2.1.8 Dimensiones culturales.....	56
2.2 COMPORTAMIENTO CIUDADANO.....	62
2.2.1 Comportamiento ciudadano organizacional.....	63
2.2.2 Comportamiento ciudadano en Colombia.....	64
2.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA.....	71
2.3.1 Modelos de la aceptación tecnológica	72
2.3.2 Desarrollo tecnológico.....	78
2.4 JUEGOS DE REALIDAD ALTERNATIVA.....	78
2.4.1 Análisis epistemológico.....	79
2.4.2 Análisis comparativo	83
2.4.3 Terminología de los juegos de realidad alternativa.....	84
2.4.4 Principios de diseño para un juego de realidad alternativa.....	85
2.5 GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	86

2.5.1 Modelos de gobierno electrónico	87
2.5.2 Programa de Gobierno electrónico en Colombia.	96
2.6 CARACTERIZACIÓN DE LOS ENTORNOS TECNOSOCIALES	99
2.6.1 Cultura y tecnología	105
2.6.2 Entorno Tecnosocial Colombiano	107
2.7 ESTADÍSTICA	110
2.7.1 Pruebas estadísticas no paramétricas	110
2.7.2 Modelamiento por ecuaciones estructurales.	113
3. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO	122
3.1 CULTURA	125
3.2 COMPORTAMIENTO CIUDADANO	130
3.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA.....	134
3.4 JUEGOS DE REALIDAD ALTERNATIVA.....	140
4. FORMULACIÓN DE MODELOS.....	146
4.1 MODELO DE CULTURA DE VERA ET AL	146
4.1.1 Comparación del modelo de Cultura de Vera et al	149
4.1.2 Diseño del Proceso de Análisis Jerárquico	151
4.2 MODELO DE COMPORTAMIENTO CIUDADANO	162
4.2.1 Competencias ciudadanas.....	162
4.2.2 Estándares generales de Competencias ciudadanas	164
4.2.3 Estándares específicos de competencias ciudadanas.....	167
5. EVALUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO	176
5.1 PERCEPCIÓN REGIONAL DE PROBLEMAS DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO	178
5.2 PERCEPCIÓN LOCAL DE PROBLEMAS DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO	181
5.3 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL COMUNIDAD EDUCATIVA CASO DE ESTUDIO	185

6. DESARROLLO TECNOLÓGICO DE UN JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA EN EL MARCO DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO ORIENTADO AL CIUDADANO	193
6.1 DISEÑO DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA.....	194
6.2 CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA	198
6.2.1 Jugadores.....	199
6.2.2 Historia.....	199
6.2.3 Dinámica del juego y misiones.....	200
6.2.4 Contenidos.....	200
6.2.5 Medios	200
6.2.6 Imágenes y videos	201
6.3 APLICACIÓN DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA.....	201
6.3.1 Motivación.....	201
6.3.2 Dilemas de Teoría de juegos clásica, juegos simétricos para 2 jugadores	203
6.3.3 Hábitos.....	204
6.3.4 Conceptos aplicados.....	205
6.3.5 Actividades del juego de realidad alternativa	206
6.4 CUADRO DE ENFOQUES PEDAGÓGICOS.....	212
6.5 MATRIZ DE SEGUIMIENTO DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA .	214
7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PROPUESTOS.....	217
7.1 MEDICIÓN DE LA VARIABLE AJUSTE DE CULTURA.....	217
7.2 MEDICIÓN DE LA VARIABLE PROMOCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CIUDADANO	221
7.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA.....	223
7.3.1 Misiones Reales.....	223
7.3.2 Misiones Virtuales.....	223
7.3.3 Interés por el tema	224
7.3.4 Experiencia Previa	224

7.4 APLICACIÓN DEL MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES	224
8. PLANTEAMIENTO DEL MODELO AC3	228
8.1 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS DE ENTRADA	229
8.1.1 Linealidad.....	229
8.1.2 Normalidad.....	231
8.1.3 Datos faltantes	232
8.1.4 Escala de medida	233
8.2 PRUEBA DE WILCOXON PARA VERIFICAR EL AJUSTE DE CULTURA ..	233
8.3 PRUEBA DE FRIEDMANN PARA VERIFICAR LA PROMOCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CIUDADANO Y LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES	235
8.3.1 Promoción de Comportamiento ciudadano	235
8.3.2 Aceptación tecnológica de las misiones	238
8.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO AC3.....	240
8.5 DIAGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS	245
8.6 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO AC3	251
8.6.1 Ecuación estructural	251
8.6.2 Ecuaciones de medida para la variable endógena	252
8.6.3 Ecuaciones de medida para variables exógenas.....	253
9. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO AC3	260
9.1 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO AC3.....	260
9.3 VERIFICACIÓN DEL AJUSTE DEL MODELO AC3	279
9.3.1 Verificación del Ajuste Global del modelo AC3	279
9.3.2 Verificación del modelo de medida	293
9.3.3 Verificación del modelo estructural	298
9.3.4 Verificación de la Potencia.....	298
9.4 VALIDACIÓN DEL MODELO AC3.....	301
9.4.1 Estabilidad del modelo AC3	302
9.4.2 Extensión de la validez	305

9.4.3 Selección del modelo	305
9.4.4 Generalización de la validez	306
9.5 IMPACTOS ESPERADOS	306
10. CONCLUSIONES	314
11. RECOMENDACIONES	337
BIBLIOGRAFÍA	340
ANEXOS	364

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Dimensiones de la Gestión Tecnológica.....	24
Figura 2. Cadena de valor del ajuste cultural.....	26
Figura 3. Mapa político parcial del municipio de San Juan De Girón.....	27
Figura 4 Modelos destacados de caracterización de cultura	55
Figura 5. Síntesis de las dimensiones para caracterizar cultura de acuerdo con la visión de los autores examinados.	57
Figura 6. Las dimensiones del sujeto activo de derechos.....	67
Figura 7. Marco de trabajo de e-gobierno.....	90
Figura 8. Arquitectura del modelo de e-gobierno	91
Figura 9. Marco de trabajo de e-gobierno.....	92
Figura 10. Marco de trabajo de e-gobierno.....	95
Figura 11. Resumen de los modelos más representativos de e-gobierno considerados en el presente estudio	96
Figura 12. Matriz de ejes de acción del PNTIC.....	98
Figura 13. Selección del modelo estadístico según relaciones a examinar entre variables	114
Figura 14. Modelo de regresión simple.....	117
Figura 15. Pasos en el modelamiento.....	120
Figura 16. Operaciones de investigación documental.	123
Figura 17. Producción científica de artículos sobre cultura según años	128
Figura 18. Análisis del concepto de Cultura según enfoque del artículo.....	129
Figura 19. Área de estudio a la que pertenecen los artículos	129
Figura 20. Producción científica de artículos sobre comportamiento ciudadano según años	132
Figura 21. Análisis del concepto de comportamiento ciudadano según enfoque del artículo	133
Figura 22. Producción científica de artículos sobre comportamiento ciudadano según las áreas de estudio.	134

Figura 23. Producción científica de artículos sobre aceptación tecnológica según años	137
Figura 24. Número de publicaciones según país del autor principal.	137
Figura 25. Producción científica de artículos clasificados de acuerdo al análisis del concepto de aceptación tecnológica	138
Figura 26. Producción científica de artículos sobre aceptación tecnológica según su aplicación en un área de estudio.....	139
Figura 27. Producción científica de artículos sobre métodos de cuantificación de aceptación tecnológica	140
Figura 28. Categorías de análisis del concepto de juegos de realidad alternativa obtenidas en la evaluación de los artículos	143
Figura 29. Producción científica de artículos sobre juegos de realidad alternativa según el área de aplicación	144
Figura 30. Modelo cultural Vera et al	147
Figura 31. Diagrama del AHP.	154
Figura 32. Dominio del AHP, a) Sistema de 3 ejes, b) Sistema de 2 ejes.	158
Figura 33. Puntaje del AHP para el modelo de Vera <i>et al.</i>	158
Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera <i>et al.</i> (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo).	161
Figura 35. Modelo de competencias ciudadanas.....	166
Figura 36. Ambientes para el desarrollo de las competencias ciudadanas	167
Figura 37. Problemas que afectan la población de Acapulco.	179
Figura 38. Problemas ambientales que afectan la población de Acapulco	180
Figura 39. Resultados encuesta percepción de problemas en la comunidad del colegio uno de acuerdo a la opinión de acudientes, docentes y estudiantes.....	184
Figura 40. Registro fotográfico de la situación ambiental del colegio uno	186
Figura 41. Cadena de valor cultural en la vereda Acapulco.....	194

Figura 42. Proceso general de ajuste cultural.....	195
Figura 43. Proceso detallado de ajuste cultural	196
Figura 44. Secuencia del Juego.....	197
Figura 45. Secuencia de cada Misión	197
Figura 46. Símbolos comunes de un diagrama de caminos	246
Figura 47. Diagrama de caminos del modelo	247
Figura 48. Notación de LISREL para el diagrama de caminos del modelo	249
Figura 49. Resumen general de las ecuaciones estructurales	254
Figura 50. Especificación de parámetros por matriz.	255
Figura 51. Diagrama jerárquico del modelo AC3.	259
Figura 52. Parámetros estimados por LISREL	263
Figura 53. Parámetros de las matrices del modelo.....	269
Figura 54. Matrices de covarianzas	272
Figura 55. Ejemplo correlación matriz ETA y KSI	275
Figura 56. Matriz de regresión ETA en KSI	276
Figura 57. Matrices de los parámetros estimados para la solución estandarizada completa	276
Figura 58. Modelo AC3 con parámetros estimados	277
Figura 59. Relación modelo saturado con el modelo independiente.....	280
Figura 60. Estadísticos de bondad de ajuste	282
Figura 61 Resultados obtenidos para la potencia del modelo	300
Figura 62. Cadena de valor para la vereda Llano Grande	301
Figura 63. Matriz de covarianza de los datos de la muestra del colegio uno	303
Figura 64. Matriz de covarianza de los datos de la muestra del colegio dos	304

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación de las dimensiones aplicadas en la investigación con las dimensiones de la Gestión Tecnológica.	24
Tabla 2. Posición epistemológica del sujeto frente al objeto.	30
Tabla 3. Modelos destacados de caracterización de cultura (las celdas no sombreadas identifican las afinidades encontradas entre las dimensiones de dichos modelos y el modelo de Hofstede de 1991-2001).	55
Tabla 4. Apuesta programática del MEN de formación para la ciudadanía.	71
Tabla 5. Mejoras propuestas por la realidad alternativa a determinadas percepciones de la realidad.	81
Tabla 6. Marco de trabajo de e-gobierno.	94
Tabla 7. Clasificación de las pruebas estadísticas no paramétricas.	112
Tabla 8. Resultados del proceso de búsqueda de cultura.	126
Tabla 9. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de cultura.	126
Tabla 10. Resultados del proceso de búsqueda de comportamiento ciudadano.	130
Tabla 11. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de comportamiento ciudadano.	131
Tabla 12. Resultados del proceso de búsqueda de aceptación tecnológica.	135
Tabla 13. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de aceptación tecnológica.	135
Tabla 14. Resultados del proceso de búsqueda de juegos de realidad alternativa.	141
Tabla 15. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de juegos de realidad alternativa.	141
Tabla 16. Cumplimiento de los Subcriterios Sociales.	155
Tabla 17. Cumplimiento de los subcriterios Ambientales.	155
Tabla 18. Cumplimiento de los subcriterios institucionales.	156

Tabla 19. Comparación de modelos usando el test de Wilcoxon.	160
Tabla 20. Relación de estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 8° y 9°	168
Tabla 21. Relación de estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 10 y 11.	171
Tabla 22. Matriz impactos ambientales del colegio uno	187
Tabla 23. Parámetros de evaluación de impacto ambiental	188
Tabla 24. Calificación impactos ambientales del colegio uno	191
Tabla 25. Premiación del JRA en el colegio uno	203
Tabla 26. Conceptos aplicados durante la ejecución del JRA.....	206
Tabla 27. Descripción general de las misiones reales del JRA Revolución	207
Tabla 28. Preguntas y respuestas de las misiones virtuales	208
Tabla 29. Cuadro de enfoques pedagógicos del JRA	213
Tabla 30. Matriz de seguimiento del juego	214
Tabla 31. Dimensiones culturales vs preguntas	217
Tabla 32. Ejemplo de resultados de encuesta de valores culturales para un estudiante	218
Tabla 33. Escalas de medida de la encuesta de valores culturales	220
Tabla 34. Valoración realizada para cada estudiante de los Grados 8 y 9	221
Tabla 35. Valoración realizada para cada estudiante de los Grados 10 y 11 .	222
Tabla 36. Ejemplo de resultados de valoración de comportamiento ciudadano para un estudiante	222
Tabla 37. Variables de medida de la aceptación tecnológica de las misiones	225
Tabla 38. Variables de medida de la aceptación tecnológica por misiones	226
Tabla 39. Ejemplo de resultados de valoración de aceptación tecnológica por misiones para un estudiante	227
Tabla 40. Matriz de correlación de Pearson para la promoción de comportamiento ciudadano	229
Tabla 41. Matriz de correlación de Pearson para la Aceptación tecnológica .	230
Tabla 42 Matriz de correlación de Pearson para la ajuste cultural	230

Tabla 43. Datos de simetría y curtosis.	231
Tabla 44. Técnicas para tratar con datos faltantes	232
Tabla 45. Resultados prueba de Wilcoxon	233
Tabla 46. Resultados de las medias para cada aplicación	235
Tabla 47. Resultados prueba de Friedman para promoción del comportamiento ciudadano	236
Tabla 48. Resultados de las medias para cada misión vs promoción del comportamiento ciudadano	237
Tabla 49. Resultados prueba de Friedmann para aceptación tecnológica de las misiones	239
Tabla 50. Resultados de las medias para cada misión vs aceptación tecnológica de las misiones	240
Tabla 51. Relación esperada entre las variables latentes	242
Tabla 52. Medida de las variables latentes	243
Tabla 53. Escala de medida de las variables	244
Tabla 54. Ecuación estructural de <i>ajuste cultural</i>	251
Tabla 55. Ecuaciones de medida para la variable endógena <i>ajuste cultural</i> ...	252
Tabla 56. Ecuaciones de medida para variables exógenas <i>aceptación tecnológica de las misiones y promoción del comportamiento ciudadano</i>	253
Tabla 57. Parámetros de las matrices de un modelo de ecuaciones estructurales	257
Tabla 58. Categorías de identificación del modelo	261
Tabla 59. Calculo del tamaño de la muestra para diferentes niveles de significancia.	290
Tabla 60. Confiabilidad de las variables latentes	297
Tabla 61. Errores en la prueba del modelo	299
Tabla 62. Situaciones en el modelo de prueba.....	299
Tabla 63. Formas de validación cruzada de modelos	302

RESUMEN

TÍTULO: AJUSTE CULTURAL DE POBLACIONES MARGINALES A PARTIR DE LOS MODELOS DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO CIUDADANO*

AUTOR: ERIK JOSÉ VERA MERCADO**

PALABRAS CLAVE: Cultura, comportamiento ciudadano, aceptación tecnológica, ecuaciones estructurales, pruebas no paramétricas.

DESCRIPCION: El presente trabajo de investigación propone un ajuste cultural a partir de los modelos de aceptación tecnológica y comportamiento ciudadano en el marco de Gobierno Electrónico Orientado al Ciudadano (G2C). La combinación de las variables ajuste cultural (ACUL), promoción del comportamiento ciudadano (PCOM) y aceptación tecnológica de las misiones de un juego de realidad alternativa (ATEC), evidenció cómo, mediante el uso de la tecnología, se puede incrementar el nivel de convivencia entre los ciudadanos y mejorar el ofrecimiento de servicios a los mismos de parte del gobierno. Con este modelo los gobiernos podrán facilitar la adaptación cultural y tendrán herramientas para mejorar sus programas de gobierno electrónico orientados al ciudadano puesto que evidencia la relación existente entre la cultura, el comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica.

En esta tesis se plantea la pregunta de investigación ¿Es posible diseñar un modelo de ajuste cultural en el marco de gobierno electrónico orientado al ciudadano, integrado por los componentes comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica aplicado a poblaciones marginales de la sociedad? Para responder esta pregunta se toma como punto de partida epistémico el ciudadano Colombiano como sujeto cognoscente que se relaciona con su objeto que es la realidad Colombiana. Esta tesis analiza la dinámica de la relación del sujeto (una población marginal colombiana) con su objeto (contexto sociocultural), y propone acciones para transformar dicha dinámica.

* Tesis de Doctorado

** Universidad Industrial de Santander, facultad de ingeniería físico-mecánicas, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, Doctorado en ingeniería, Director: Carrillo Caicedo Gilberto, Codirectora: Peña de Carrillo Clara Inés.

ABSTRACT

TITLE: CULTURAL ADJUSTMENT OF MARGINAL POPULATIONS BASED ON TECHNOLOGICAL ACCEPTANCE AND CITIZEN BEHAVIOR *

AUTHOR: ERIK JOSÉ VERA MERCADO **

KEY WORDS: Culture, citizen behavior, technological acceptance, structural equation, nonparametric tests

SUMMARY: The article proposes a cultural adjustment from models of technological acceptance and citizen behavior in the framework of E-Government focus to Citizen (G2C*). The combination of cultural adjustment variables (Acul), promotion of citizen behavior (PCOM) and technological acceptance of the missions of alternate reality game (ATEC), showed how, by using technology, we can increase the level of coexistence between citizens and improving the services offered by government to citizens. The Model facilitates to the governments the cultural adaptation and give tools to improve their e-government programs aimed at citizens, because it evidences the relationship between culture, citizen behavior and technology acceptance.

This thesis was the following research question, Is it possible to design a model of cultural fit within the frame electronic government to citizenship composed of citizen behavior and technology acceptance components applied to marginalized populations in society? To answer this question is taken as the epistemic starting point the Colombian citizen as knower, that it relates to the object that is the colombian reality. This thesis analyzes the dynamics of the relationship of the subject (a Colombian marginal population) with the object (sociocultural context), and proposes actions to transform this dynamic.

* Tesis de Doctorado

** Universidad Industrial de Santander, facultad de ingeniería físico-mecánicas, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, Doctorado en ingeniería, Director: Carrillo Caicedo Gilberto, Codirectora: Peña de Carrillo Clara Inés.

1. INTRODUCCIÓN

“Los hombres jamás cesaron de construirse a sí mismos, es decir, de desplazar continuamente su subjetividad, de constituir una serie infinita y múltiple de subjetividades diferentes, que nunca tendrán fin y no nos pondrán jamás frente a algo que sea el hombre”

Michel Foucault

El presente trabajo de investigación propone un ajuste cultural a partir de los modelos de aceptación tecnológica y comportamiento ciudadano en el marco de Gobierno Electrónico Orientado al Ciudadano (G2C*). La combinación de las variables ajuste cultural (ACUL), promoción del comportamiento ciudadano (PCOM) y aceptación tecnológica de las misiones de un juego de realidad alternativa (ATEC), evidenció cómo, mediante el uso de la tecnología, se puede incrementar el nivel de convivencia entre los ciudadanos y mejorar el ofrecimiento de servicios a los mismos de parte del gobierno.

Con este modelo los gobiernos podrán facilitar la adaptación cultural y tendrán herramientas para mejorar sus programas de gobierno electrónico orientados al ciudadano puesto que evidencia la relación existente entre la cultura, el comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica.

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El Estado ha hecho presencia de forma desigual en distintas áreas geográficas y en diferentes estratos sociales, afectando el goce de todos los derechos humanos por parte del ciudadano Colombiano. Las áreas más desarrolladas de Colombia son un referente económico y cultural, sin embargo, es otra la realidad dominante en las zonas marginales. Esta otra Colombia está definida históricamente por las desigualdades económicas y un acceso asimétrico a los

* La expresión G2C hace referencia al anglicismo *Government To Citizenship*, cuyo significado en español es gobierno electrónico orientado al ciudadano.

derechos y a los servicios públicos. Cincuenta años de conflicto armado crearon profundas divisiones en la sociedad y una cultura de aliados y enemigos, en donde el estado ha reforzado la desigualdad y la marginación.

Esta situación se refleja en la comunidad caso de estudio ubicada en la vereda Acapulco del municipio de Girón, a la cual se le han negado sistemáticamente los derechos humanos y en donde la presencia del estado sólo se ve reflejada en el colegio uno, para una comunidad de aproximadamente 3363 personas (Area Metropolitana de Bucaramanga, 2006).

Esto implica la necesidad de enfoques pragmáticos e innovadores para reducir progresivamente las diferencias en el disfrute de los derechos humanos. El disfrute de los derechos humanos no puede venir determinado por el lugar de residencia de una persona, en función de si vive en una zona prospera o en una zona marginal.

El Estado, de acuerdo con sus obligaciones internacionales¹, debe invertir hasta el máximo de los recursos de que disponga con el fin de garantizar, sin discriminación, el disfrute de los derechos humanos.

El modelo desarrollado en esta investigación utilizó como caso de estudio a los estudiantes de los grados octavo, noveno, décimo y undécimo del colegio uno, que por estar en una zona marginal Colombiana registra vulneración en sus derechos sociales, económicos y culturales. Este instituto marcó el punto de referencia para dar inicio a esta tesis doctoral, porque motivó la pregunta ¿tiene algún sentido la ingeniería cuando se intenta apoyar sectores marginales de la población?

¹ Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, art. 2 [Disponible en: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>]

Particularmente para el autor, este caso es importante porque él ha sido docente de esta institución educativa que atiende población marginal por 10 años, conoce profundamente el comportamiento de los habitantes de la zona, y pretende darle sentido a su ingeniería mediante la aplicación de ésta en zonas marginadas.

La validación del modelo se hizo en el Colegio dos, el cual fue seleccionado ya que colinda geográficamente con el colegio uno, y sus estudiantes pertenecen a una población con características similares a la del colegio uno.

Este problema se abordó, desagregándolo en tres componentes: cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica, y articulándolos en un modelo matemático formalizado mediante ecuaciones estructurales. El análisis bibliométrico permitió identificar separadamente modelos de estos conceptos; sin embargo, no se observó un modelo integrado que considere las sinergias asociadas integralmente al problema.

Por otra parte, la tecnología es un proceso de intermediación entre la percepción de la realidad que tiene el sujeto con su consciencia interna (Ihde, 2010) . La tecnología no es el dominio de la naturaleza, sino el dominio de la relación entre naturaleza y humanidad. Es decir, los humanos modernos la mayoría del tiempo no perciben el mundo directamente.

Los humanos perciben la realidad a través de la tecnología, y la realidad fue creada para los humanos, mediante la tecnología que estos heredaron. Esta comprensión tiene profundas implicaciones existenciales, dado que bajo este concepto la tecnología influye en la comprensión que tiene el sujeto del mundo, de sí mismo y de los otros.

Por lo anterior, se puede afirmar que la tecnología es un sistema determinista, que considera a la sociedad como una materia prima que necesita ser sometida a un tratamiento tecnológico. Así que los fines políticos hoy en día, están determinados por la información tecnológica relativa a la factibilidad técnica de lograr estos fines.

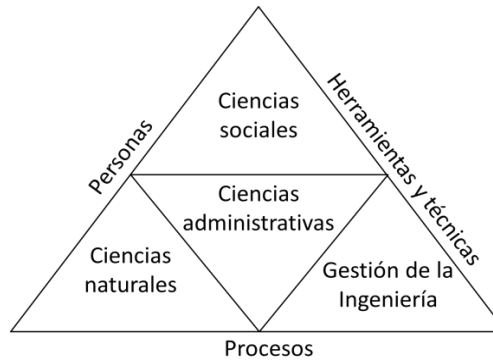
Actualmente, las capacidades tecnológicas de una sociedad justifican sus fines, es decir los medios justifican los fines. El problema es que sin importar cuales sean los fines, lo importante es poseer la tecnología que permite alcanzarlos. La revolución tecnológica cambió de fines a medios como el principal motor del interés y la acción humana. Esta investigación prioriza los fines del uso de la tecnología, dado que usa ésta como una herramienta para el despliegue del ser.

Asimismo, esta investigación se justifica porque propone ajustar cultura y promover el comportamiento ciudadano tomando como base los derechos humanos (requisitos exigibles de la conducta humana), mediante un desarrollo tecnológico (juego de realidad alternativa), es decir la tecnología utilizada para el despliegue del espíritu de hombre.

En este sentido, la gestión tecnológica se define como la ciencia de crear valor mediante la utilización de la tecnología junto con los otros recursos de una organización (Thamhain, 2005). En la

Figura 1 se especifican las dimensiones de la gestión tecnológica.

Figura 1. Dimensiones de la Gestión Tecnológica, tomado de (Thamhain, 2005)



En la **Tabla 1** se presentan los conceptos aplicados en la investigación, que se relacionan con las dimensiones de la Gestión Tecnológica. Estos justifican la pertinencia de esta tesis en el área de Gestión y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería.

Tabla 1. Relación de las dimensiones aplicadas en la investigación con las dimensiones de la Gestión Tecnológica.

Dimensiones de la Gestión Tecnológica	Conceptos de las dimensiones aplicadas en la investigación	Áreas y stakeholders
Ciencias naturales	Pruebas no paramétricas y modelamiento por ecuaciones estructurales, huella de carbono y teoría de juegos, proceso de análisis jerárquico	Estadística, ecología, biología, medio ambiente, matemáticas
Ciencias sociales	Cultura y comportamiento ciudadano, motivación intrínseca y extrínseca, hábitos y enfoques pedagógicos	Sociología, antropología, psicología, educación
Gestión de la ingeniería	Aceptación Tecnológica y Gobierno electrónico	Ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas, ingeniería industrial

Dimensiones de la Gestión Tecnológica	Conceptos de las dimensiones aplicadas en la investigación	Áreas y stakeholders
Herramientas y técnicas	Juego de realidad alternativa. Programación PHP, java y HTML5. <i>Google analytics</i> , encuestas, tabletas, portátiles, internet, bases de datos	Ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas, ingeniería industrial, administración, gestión pública y gobierno
Procesos	Proceso de ajuste de cultura, promoción del comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica de las misiones	Ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas, ingeniería industrial, trabajo social, sociología Alcaldías, Gobernaciones, Ministerio de Educación, Ministerio de las TIC,
Personas	Derechos humanos, competencias ciudadanas, cultura, aceptación tecnológica	Docentes, estudiantes, Padres de familia, empresas, OACDH*, Comunidad marginal caso de estudio, secretaria de educación de Girón, AMB**, EMAB***
Ciencias administrativas	Ajuste cultural a partir de los modelos de aceptación tecnológica y comportamiento ciudadano	Ingeniería electrónica, Ingeniería Industrial, ingeniería de sistemas.

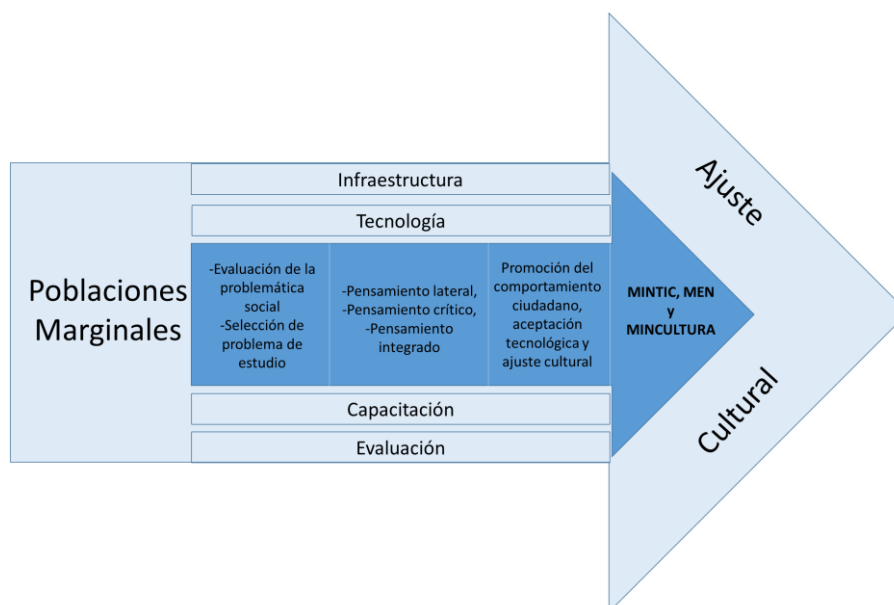
El desarrollo de esta investigación fue diseñado para implementar la cadena de valor del ajuste de cultura en una comunidad marginal caso de estudio, como se muestra en la Figura 2. Cadena de valor del ajuste cultural

* Oficina del alto comisionado para los derechos humanos en Colombia

** Acueducto Metropolitano de Bucaramanga

*** Empresa de Aseo de Bucaramanga

Figura 2. Cadena de valor del ajuste cultural



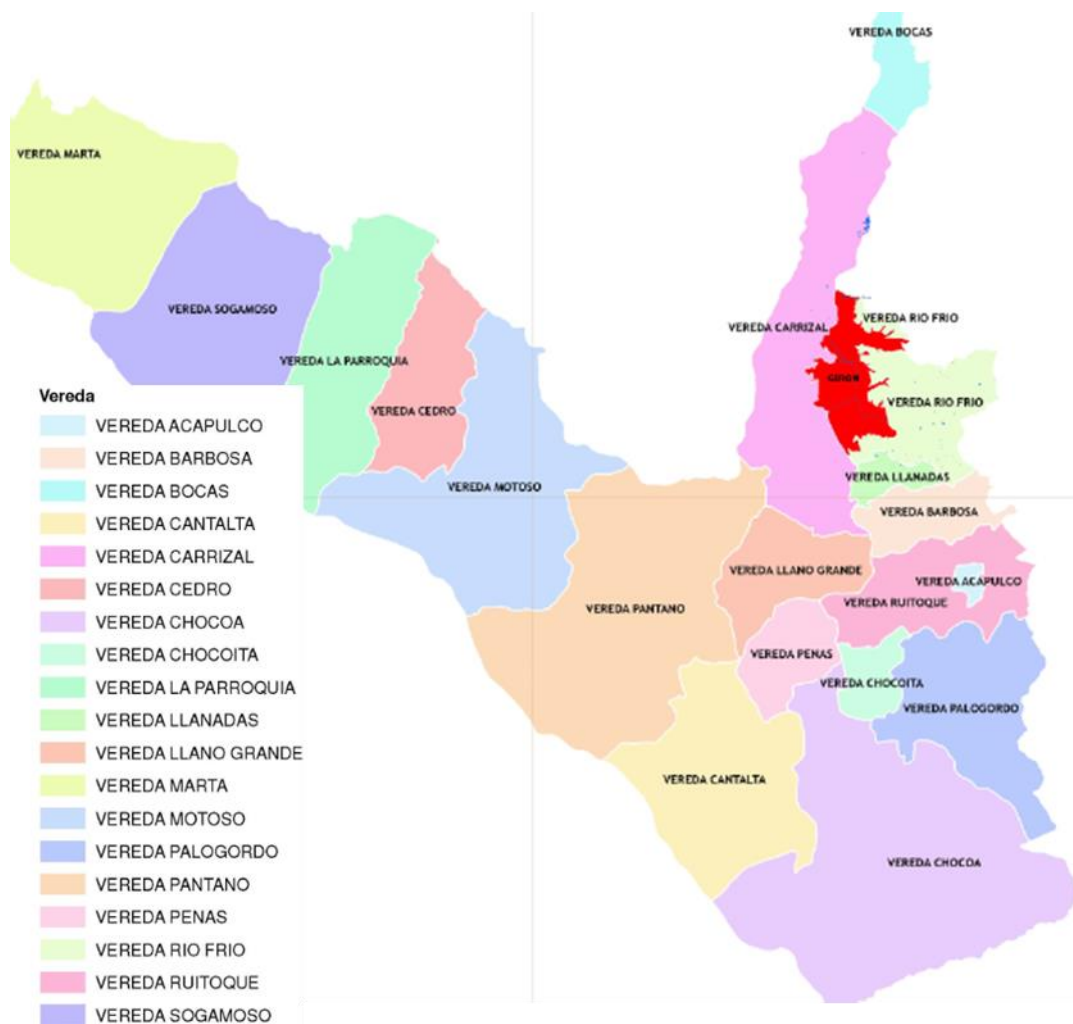
El ajuste cultural de una población marginal, mediante la gestión de la tecnología, se puede considerar como una innovación tecnológica, que permitirá un estado multicultural centrado en el respeto a los derechos humanos. Por esta razón, el desarrollo tecnológico (juego de realidad alternativa) propuesto en esta investigación fue seleccionado en la convocatoria del ministerio de cultura denominada “Laboratorio Nacional de Emprendimiento, creación, cultura y contenidos digitales²”, para fomentar en la población el emprendimiento asociado a contenidos culturales y TIC.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se lleva a cabo en la vereda Acapulco y en la vereda Llano Grande, ambas pertenecientes a la zona rural del municipio de Girón, como se observa en la **Figura 3**:

² LABORATORIO NACIONAL DE EMPRENDIMIENTO, CREACIÓN, CULTURA Y CONTENIDOS DIGITALES [Disponible en: <http://www.laboratorioc3masd.co/>]

Figura 3. Mapa político parcial del municipio de San Juan De Girón



- Descripción general del colegio uno

El colegio uno está constituido por la sede principal y dos sedes anexas, las tres sedes pertenecen a la vereda Ruitoque (ver **Figura 3**). Esta institución educativa beneficia estudiantes del sector rural, cuyo nivel socioeconómico es uno mayoritariamente, atiende una población educativa de 552 estudiantes entre hombres y mujeres. Adicionalmente, el instituto, cuenta con una jornada nocturna para padres de familia que no han culminado sus estudios de básica secundaria. Por otra parte, el colegio uno cuenta con colaboradores que se

desempeñan en los siguientes cargos: 6 en personal administrativo, 21 en docencia y 1 en servicios generales.

- Descripción general del colegio dos

El colegio dos es de carácter oficial, y ofrece sus servicios educativos a estudiantes del sector rural cuyo nivel socioeconómico es uno mayoritariamente. El colegio sólo labora en la jornada de la mañana y tiene 513 estudiantes que comprende personal masculino y femenino. Adicionalmente, el Colegio dos cuenta con personal que se desempeña en los siguientes cargos: 6 en personal administrativo, 40 en docencia y 1 en servicios generales.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Diseño de un modelo de Gobierno Electrónico orientado al Ciudadano integrado por las componentes de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica para elevar poblaciones marginadas al nivel cultural de la sociedad, mantener esa cultura ciudadana y motivar el uso eficiente de los recursos del estado.

Objetivos específicos

- Identificar variables que permitan el modelamiento de la cultura, el comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica en el contexto de las poblaciones marginadas de la sociedad.
- Formular modelos para la definición de cultura, comportamiento ciudadano organizacional y aceptación tecnológica en el entorno del gobierno electrónico.
- Proponer un instrumento de medición de cultura, comportamiento ciudadano organizacional y aceptación tecnológica en el entorno del gobierno electrónico.

- Diseñar un modelo integrado de Gobierno Electrónico orientado al Ciudadano como resultado de la articulación de los elementos culturales, de comportamiento ciudadano y de aceptación tecnológica identificados.
- Verificar y calibrar el modelo propuesto mediante un estudio de caso aplicado al contexto de la población marginal.

1.3 POSICIONAMIENTO EPISTEMOLÓGICO

Los derechos del hombre (Paine, 2008) fueron los precursores de la declaración universal de los derechos humanos³ y éstos dos a su vez, fueron precursores del modelo de competencias ciudadanas establecido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Colombia en el último informe sobre derechos humanos presentado a Naciones Unidas⁴, admite la sistemática violación de éstos, dentro del territorio nacional, ante lo cual es necesario plantearse la siguiente pregunta ¿Qué puede hacer Colombia desde la educación para desarrollar las competencias ciudadanas de sus nacionales?

Para responder esta pregunta es necesario hacer un posicionamiento epistemológico que explique la relación cognoscente entre el sujeto y el objeto. Se toma como punto de partida epistémico el ciudadano Colombiano como sujeto cognoscente que se relaciona con su objeto que es la realidad Colombiana. Esta tesis analiza la dinámica de la relación del sujeto (una población marginal colombiana) con su objeto (contexto sociocultural), y propone acciones para transformar dicha dinámica.

Para esta población se diseña y aplica un desarrollo tecnológico, que es un juego de realidad alternativa (JRA) que busca cambiar la dinámica de la

³ DECLARACIÓN UNIVERSAL DE LOS DERECHOS HUMANOS [Disponible en <http://www.un.org/es/documents/udhr/>]

⁴Informe del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre la situación de Derechos Humanos en Colombia durante el año 2014. [Disponible en: http://www.hchr.org.co/documentoseinformes/informes/altocomisionado/A_HRC_28_3__Add_3_SPA.pdf]

relación cognoscente sujeto-objeto. Los JRA parten del principio que la realidad (objeto) no está funcionando y por lo que es necesario diseñar una realidad alternativa para repararla. En este caso la relación cognoscente entre el sujeto y el objeto estaría mediada por la tecnología. El posicionamiento epistemológico se modifica dado que el objeto (realidad) ha sido transformado por el JRA y por tanto la dinámica de la relación sujeto-objeto también.

El JRA realiza el cambio, ejercitando el pensamiento lateral y crítico del sujeto, y utilizando la tecnología como medio. Durante este proceso se promueven las competencias ciudadanas y la cultura.

Mediante la aplicación del JRA se obtienen resultados cuantitativos que permiten establecer la integración de los modelos de Cultura, Comportamiento Ciudadano y Aceptación tecnológica, en un modelo denominado AC3.

En la **Tabla 2** se presentan las posiciones epistemológicas sujeto-objeto, de la filosofía idealista que dio origen a los derechos del hombre y de otras filosofías que le siguieron temporalmente.

Tabla 2. Posición epistemológica del sujeto frente al objeto.

Filosofía	Nombre	Que debe buscar el sujeto	Posición epistemológica Sujeto-Objeto	Causalidad Sujeto-Objeto
Idealistas	Descartes	Afirmación de la subjetividad a partir de	Sujeto: El Ser existe por su pensamiento.	El sujeto determina al objeto
		dudar de todo y dejar a la consciencia libre	Objeto: la realidad que se conoce por Dios	

Filosofía	Nombre	Que debe buscar el sujeto	Posición epistemológica Sujeto-Objeto	Causalidad Sujeto-Objeto
	Kant	Constitución de la realidad a través del conocimiento del objeto	Sujeto: El ser constituye la realidad cognoscible Objeto: la realidad cognoscible. Existe un noúmeno* que es una parte de la realidad que no es cognoscible.	El sujeto determina al objeto
	Hegel	Materialización de su deseo en la historia mediante la afirmación de un Espíritu absoluto	Sujeto: El ser constituye la realidad Objeto: la realidad que se puede conocer en su totalidad	El sujeto determina al objeto
Materialistas	Marx	Rebelión para transformar el mundo a partir de la interpretación del materialismo histórico mediante las armas de la crítica y el pathos de la crítica.	Sujeto: El ser es condicionado por la historia Objeto: la historia como una expresión dialéctica con un sentido teleológico.	El objeto determina al sujeto
Vitalistas	Nietzsche	Transmutar sus valores para buscar la conservación y el aumento de poder, que son los ejes dinámicos de la voluntad de poder.	Sujeto: transhombre, suprahombre o superhombre. Objeto: es la vida y la vida deviene en voluntad de poder, que se divide en conservación y aumento	El objeto determina al sujeto

* En la filosofía de Immanuel Kant, es un término problemático que se introduce para referir a un objeto no fenoménico, es decir, que no pertenece a una intuición sensible, sino a una intuición intelectual o suprasensible, [Tomado de <https://es.wikipedia.org/wiki/No%C3%BAmeno>]

Filosofía	Nombre	Que debe buscar el sujeto	Posición epistemológica Sujeto-Objeto	Causalidad Sujeto-Objeto
Existencialistas	Sartre	Conciencia proyectante que libremente elige darse el ser a través de la praxis.	Sujeto: El ser es conciencia intencional arrojada a proyectos Objeto: Proyectos	El sujeto determina al objeto
	Heidegger	Existencia autentica, para encontrarse con su ser y para usar la técnica y los objetos para el despliegue del espíritu.	Sujeto: El ser es el <i>Dasein</i> (ser ahí), que puede ser autentico o inauténtico Objeto: La técnica como despliegue del ser y de los entes	El sujeto determina al objeto
Estructuralista	Foucault	Contra conducta como lógica de resistencia al poder	Sujeto: el ser condicionado por las relaciones con la estructura Objeto: La estructura que representa el poder	El objeto determina al sujeto

A continuación se explicará el posicionamiento epistemológico de la relación de conocimiento sujeto-objeto de cada filósofo de la **Tabla 2** y su relación con esta investigación. Finalmente se presentarán unas consideraciones que resaltan las circunspecciones epistemológicas expresadas en esta tesis.

Rene Descartes: dice Descartes que el sujeto existe porque duda de su duda y por tal motivo da cuenta de su existencia. Por ello aparece la frase “pienso luego existo”. Cuando Descartes dijo que el sujeto debería dudar de todo, lo que hizo fue promover que el sujeto afirmara su subjetividad. Dudar es dejar a la consciencia libre para que el sujeto se concentre en sus problemas. Cuando el sujeto duda comienza a ser libre, sólo una consciencia crítica es libre. No

hay libertad sino está alimentada por la crítica y la crítica solo puede ser ejercida a partir de la autenticidad del sujeto crítico (Descartes, 2003).

Existen muchos condicionantes extrínsecos en el hombre, como la desigualdad, y el desplazamiento, entre otros, pero cuando el hombre ejerce su conciencia crítica empieza a ejercer su libertad y su pensamiento creativo, de manera que anula los condicionantes extrínsecos y elige su ser.

No es suficiente con dudar de todo, también se requiere actuar, porque alguien puede pensar que su vida es injusta y pensar que no puede hacer nada para cambiarla, es ahí cuando los medios de comunicación aprovechan y le proponen al sujeto escapar a su realidad para sujetar su conciencia crítica y su libertad subjetiva. La conciencia crítica se encuentra cuando el individuo descubre su yo verdadero, el yo desde el cual se permite cuestionar su propia vida y el mundo que lo rodea.

Para esto es necesario que el sujeto se dé cuenta de la ignominia de su situación, ejerza su conciencia crítica y no permita que el señorío de los otros poderosos (ejemplo los medios de comunicación) aten su conciencia. En particular los medios de comunicación le permiten al sujeto escapar de su realidad para no enfrentar los problemas que lo agobian.

Descartes pone la subjetividad del hombre como el punto de partida del razonamiento, creando las bases del humanismo como una concepción que hace del hombre el punto de partida epistemológico fundamental.

En esta investigación mediante el juego de realidad alternativa el sujeto afirmó como dice Descartes su subjetividad mediante la duda (pensamiento lateral o creativo promovido en la primera, segunda y tercera misiones) para que la conciencia crítica (pensamiento crítico promovido en la cuarta, quinta y sexta

misiones) quede en libertad de concentrarse en sus propios problemas y de actuar sobre ellos de manera crítica y creativa (pensamiento crítico y creativo promovido en la séptima, octava, novena y décima misiones).

Immanuel Kant: el sujeto es alguien que está tan seguro de lo que su razón le dice, que se siente validado para imponer su razón a los hechos y modelar la realidad de acuerdo con lo que su razón le dice. La razón del sujeto es la que crea la realidad a partir de su experiencia, es decir el sujeto construye una realidad para él en la que sólo hay objetos para el sujeto, a esto se le conoce como el formulismo Kantiano (Kant, 2007), o el mundo de la experiencia posible. Los enciclopedistas franceses D'alambert, Diderot, Rousseau y Voltaire tomaron al sujeto kantiano para formular los derechos del hombre (Goodale, 2009).

Todos los objetos se le presentan al ser en un espacio y tiempo determinados, y es por estos modos que el sujeto puede conocer al objeto a través de unas categorías de entendimiento.

Las categorías del entendimiento de Kant son categorías pertenecientes al sujeto, como unidad, pluralidad, totalidad, realidad, negación e imitación, entre otras. El objeto existe y toma forma cuando el sujeto se la da, de manera que sólo hay objetos para un sujeto.

El sujeto constituyente Kantiano puede compararse al sujeto comunicacional del poder, que le da forma a una realidad y la muestra al mundo. El poder quiere que el mundo vea sólo la forma que le da a la realidad el sujeto comunicacional.

La experiencia posible es aquella en donde el sujeto le da forma a las cosas, es decir el mundo que el sujeto conoce es el mundo que el sujeto construye,

llamado mundo de la experiencia posible. Sin embargo, hay otro mundo para el sujeto que es el de la experiencia imposible, que es el mundo de las cosas en sí mismas (noumenos).

Según Kant la razón le dicta leyes a la naturaleza, es decir las leyes dictadas por la razón son leyes que el sujeto ha constituido desde su saber para describir a la naturaleza. A esto Kant lo llama sujeto trascendental. En cambio Marx afirma lo contrario porque dice que la materia es la que condiciona al sujeto y que las ideas son reflejos de la realidad concreta. Marx dice que el ser es un reflejo del contexto histórico en el que surge, que es la materialidad en la cual aparece el sujeto que lo forma y lo condiciona.

Los derechos del hombre, los derechos humanos y las competencias ciudadanas del MEN fueron establecidos tomando como punto de partida epistemológico el sujeto kantiano. Esta investigación se posiciona epistemológicamente en la relación cognoscente que tiene con la realidad el sujeto kantiano porque el objetivo de ésta es promover las competencias ciudadanas establecidas por el MEN para el ciudadano Colombiano.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel: plantea la dialéctica como proyecto histórico, la historia es un desarrollo permanente y dialéctico que se da por medio de afirmaciones, negaciones y superaciones de las negaciones. Afirma que hay una linealidad de la historia y que cada una de las formas dialécticas constituye una realidad (Hegel , 2010).

Para Hegel no hay el nouménico kantiano, la filosofía Hegeliana se apropia de la totalidad de lo real. La historia del hombre es la historia del desarrollo autoconsciente, que Hegel lo llama espíritu absoluto, idea absoluta o saber absoluto. La historia humana se construye a partir de rupturas, quiebras,

negaciones, todo aquello que surge, lo hace para morir, para romperse y para pasar a ser otra cosa.

Hegel establece una fórmula que dice, todo lo real es racional y todo lo racional es real, la primera parte que dice todo lo real es racional, es porque todo lo real ha sido trabajado por la razón del hombre y la segunda parte que dice todo lo racional es real es porque la razón se realiza en la historia.

La dialéctica de Hegel tiene tres momentos (Hegel , 2010):

- Primer momento de la dialéctica: Afirmación. Dos conciencias enfrentadas,
- Segundo momento de la dialéctica: Negación. Cuando una conciencia logra que la otra se le someta.
- Tercer momento de la dialéctica: Negación de la negación. La conciencia que había sido negada, niega a la negadora. En este momento se concilian los contrarios, es una síntesis superadora de las contradicciones anteriores.

Colombia se encuentra en el tercer momento histórico de la dialéctica, que se evidencia en los diálogos de paz que adelantan el Gobierno y las Farc. La perspectiva de una salida negociada al conflicto armado proporciona una oportunidad única para promover la *ciudadanía cultural* en el marco de los derechos humanos. Acorde a lo anterior esta investigación presenta una alternativa pragmática e innovadora con el fin de avanzar hacia un escenario de post-conflicto.

Karl Marx: la crítica es una toma de conciencia, por ejemplo una persona puede padecer toda su vida una situación ignominiosa, pero sino toma conciencia de su situación de oprobio, siempre le va a parecer natural lo que está padeciendo, es necesario que en algún momento tome conciencia de lo que está pasando, ya que ahí empezará a ver su situación desde una perspectiva crítica. La perspectiva crítica es aquella que le dice al sujeto si lo

que le pasa está bien o está mal, si lo va a tolerar o no lo va a tolerar. El pathos de la crítica es la pasión que alimenta a la crítica, que se conoce como indignación (Marx, 2001).

Cristóbal Colon cuando viene a expropiar a América de su riqueza, debió sujetar la subjetividad de sus habitantes. La conquista de América implicó la muerte de aproximadamente 50 millones de indígenas como consecuencia de la lucha por implantar el sistema capitalista. El capitalismo desata una exclusión y marginalidad social incontrolable.

El neoliberalismo de la democracia liberal del mercado, genera constantemente marginalidad, que se evidencia en gente desesperada y hambrienta en la periferia, mientras que en el centro, la riqueza es cada vez mayor. Sin embargo los hombres que basan su vida en el intercambio de mercancías, sus vidas se transforman en otra mercancía, en consecuencia el capitalismo cosifica la vida humana.

Por ello en esta investigación se diseñó en el contexto de una población marginal, y en ella se aplicó un JRA que permitió al sujeto identificar de manera creativa la ignominia representada por un problema de su realidad, ejercer su subjetividad y su conciencia crítica sobre el problema y finalmente actuar sobre éste de manera creativa y crítica.

Friedrich Nietzsche: formula el concepto de vida como un devenir de la voluntad de poder. La voluntad de poder apunta a encarnarse en un tipo especial de hombre que ha transmutado sus valores llamado transhombre, suprahombre o superhombre. El concepto de vida de Nietzsche tiene dos valores que son la conservación y el aumento, que son los dos ejes dinámicos de la voluntad de poder (Nietzsche, 2010) .

Para Nietzsche la historia es el caos de la lucha por imponer un poder para instaurar una verdad. Luego la verdad es una conquista de la voluntad de poder. La verdad es el resultado de la colisión de verdades, la que triunfa es la que está respaldada por la mayor fuente de poder que la emite. Cuanto más poderoso sea el sujeto más dueño de la verdad va a ser. Nietzsche explica que hay un estamento de la sociedad que es capaz de crear las verdades, que él denomina los veraces.

En esta investigación, se propuso un proceso de ajuste de valores culturales y de comportamiento ciudadano en el que se obtiene un ciudadano competente, similar al que propone Nietzsche en la transmutación de los valores en el que se obtiene un transhombre.

Jean Paul Sartre: explica que la consciencia es intencional y está arrojada al mundo como consciencia-mundo. Afirma que el sujeto no tiene una relación de conocimiento con el mundo sino una relación existencial, que es una relación sujeto-conciencia-mundo (Sartre, 2004) .

La conciencia para darse el ser tiene que elegir, sólo eligiendo se da el ser. De apertura, el sujeto no tiene un ser, es una nada que elige, pues el sujeto es una nada arrojado a sus proyectos. En el presente, el ser es nada, eso significa que el ser no es su pasado. El pasado es un inamovible, es una cosa, el presente es una nada, porque la conciencia está arrojada al mundo y el futuro es el conjunto de posibilidades que define al ser, porque siempre está la posibilidad de ser algo nuevo, algo distinto de ese pasado.

El hombre al ser libre puede cambiar la historia, ya que la consciencia nunca reposa en el sujeto, sino que la subjetividad actúa intencionalmente sobre el mundo.

El sujeto se da el ser a través de sus elecciones y acciones, es por ello que la existencia precede a la esencia. Cada una de las acciones del sujeto tiene un peso ontológico, es decir cada acción tiene el peso de dar el ser.

Para Sartre la libertad es la creación constante de elecciones libres en las cuales el hombre se compromete con el mundo real. El hombre vino a este mundo para darle un sentido a través de su libertad. Sin embargo la libertad produce angustia, para el existente inauténtico es mejor no ser libre porque si él no es libre, no tiene que andar eligiendo, lo eligen a él. Cuando se pierde la libertad el ser empieza a ser lo que los otros hacen de él.

Sartre abre la posibilidad del acto libre de la conciencia crítica pese los condicionamientos de la realidad. En algún punto el sujeto se vuelve crítico y decide no aceptar lo que están haciendo de él.

Un requisito de la aplicación del juego de realidad alternativa (JRA) es que los sujetos participantes lo hagan en libertad y elijan libremente como desarrollar las misiones, ya que el sujeto al elegir, elige lo que es y elige el mundo en el que quiere vivir. El JRA en la praxis busca promover que el sujeto participante ejerza su conciencia crítica y creativa diciendo sus propias palabras.

Martin Heidegger: define al hombre como el ser al cual le preocupa su ser, que establece relaciones en el mundo, haciendo uso de los objetos por medio de la técnica (Heidegger, 2009).

El *Dasein* es el concepto del sujeto y se define como una palabra compuesta por “*da*”, que significa ahí y “*sein*” que significa ser, esto quiere decir que “*Dasein*” significa ser ahí.

El *Dasein* está arrojado hacia sus posibilidades, el *Dasein* antes de realidad es posibilidad, un ser humano no es, siempre está deseando ser otras cosas, está arrojado hacia un futuro, proyectándose en una posibilidad. Los futuros posibles constituyen al *Dasein*.

El *Dasein* inauténtico se identifica por dos características que definen sus vivencias:

- Él se dice o habladurías: determina al *Dasein* desde afuera y lo sumerge en el mundo de lo anónimo
- La avidez de novedades: es un rasgo que no le permite al *Dasein* profundizar en nada.

El existente inauténtico se disuelve en el anonimato, en la nada, que se constituye para que el *Dasein* no tome conciencia de sí mismo, no piense por sí mismo. El mundo del anonimato está constituido por los poderosos otros, un ejemplo es la publicidad de las empresas que trabajan en favor de la inautenticidad porque le dicen al *Dasein* lo que tiene que ser.

Para que el sujeto actúe libremente es necesario que el pensamiento del sujeto sea autónomo, que no sea pensado por el sistema, que su existencia no se viva en exterioridad. Es decir que el sujeto tenga una existencia auténtica.

Heidegger, explica que la realidad está apropiada por la técnica del sujeto y que la modernidad capitalista ha olvidado el ser y se ha concentrado en la conquista de los objetos, por tal motivo el tiempo ahora sólo es rapidez y la existencia se ha devaluado. De modo que el *Dasein* auténtico comprende que es necesario salvar a la tierra de la devastación que está siendo sometida por medio de la técnica.

Hay una cosificación de la existencia en donde el hombre se pierde como hombre (olvida su ser) en la conquista de los entes, porque ya no está abierto a la posibilidad de un encuentro con el ser. El error consiste en el empleo de la técnica para la devastación de la tierra y para el dominio de los entes y no para el despliegue del espíritu.

EL JRA promueve un ser autentico, que emplea la técnica para salvar la tierra y para el despliegue de su ser. La anterior afirmación se hace mediante el desarrollo de la temática seleccionada del JRA (conservación del medio ambiente) y la explicación sobre el beneficio común que tienen las competencias ciudadanas dadas a los sujetos participantes cuando completan una misión.

Michel Foucault: define el poder pastoral como la entrega de la subjetividad al poder para que éste ejerza un dominio. En la actualidad el poder pastoral lo tiene el estado y su sistema económico. La razón instrumental del capitalismo, tiene una dialéctica que somete a los hombres a las reglas del capitalismo y arrasa la naturaleza para volverla armas de guerra y mercancías (Foucault, 2013).

El sujeto no está en el centro, ni domina la realidad, lo que quiere decir que el sujeto no es el punto de partida epistemológico, sino la relación de éste con la estructura, por ello Foucault afirma que el hombre ha muerto.

Todos ceden su voluntad al estado para que éste organice la sociedad de una manera disciplinaria y racional. El problema del poder racional que controla y domina el estado es que instrumenta a los hombres al crear e imponer su verdad, repitiéndola muchas veces hasta que el sujeto la crea. El poder necesita imponer su verdad para sofocar todas las otras verdades y penetrar la conciencia de los sujetos y sujetarlos (Foucault, 2012).

En el JRA se explica a los sujetos participantes por qué deben sujetarse al poder racional del estado, manifestado en las competencias ciudadanas. El poder racional del estado aplicado para la promoción de competencias ciudadanas es necesario para proteger a los ciudadanos de los otros ciudadanos.

Consideraciones finales: El *Leviatán* (Hobbes, 2003) afirma que el hombre es lobo para el hombre, y que el hombre sabiendo esto, hace un contrato social con el estado que consiste en que para evitar la guerra de todos contra todos, todos le entregan al estado la decisión sobre todos.

Por tanto el malestar de la cultura (Freud, 2012), explica que la cultura para poder realizarse tiene que sofocar la pulsión de muerte, que es uno de los instintos primitivos y esenciales del hombre y por esta razón el hombre vive en perpetuo malestar con la cultura. De manera que si los hombres librados a sus propios instintos se matan entre sí, hay que imponerles la cultura para que puedan vivir juntos.

Lyotard, Baudrilliere, Vattimo (Woodward, 2009) explican que para ellos la historia es una sucesión de fragmentos, de miradas, de acontecimientos que nunca cierran en una idea de totalidad, por eso puede decirse que la historia es una multiplicidad de hechos. Esta interpretación da cuenta del multiculturalismo, la diversidad, la pluralidad y la diferencia de las minorías.

Una cultura basada en el desarrollo de competencias ciudadanas sólo puede fundarse desde la libertad del sujeto para ejercer su subjetividad y conciencia crítica, porque sólo siendo libres se puede ser éticamente responsables.

Promover la cultura debe ser el primer objetivo del estado hacia sus ciudadanos. Además el ajuste cultural centrado en los derechos humanos sería

la causa final del estado, dado que la cultura es el bien por excelencia que tienen los ciudadanos al vivir dentro de una comunidad (Aristóteles, 1013 bc). Si el estado falla en promover la cultura, el ciudadano percibe que no sirve ceder su voluntad al estado, ya que éste no cumple el contrato social y es así como el hombre se siente facultado para comportarse como lobo con los otros hombres.

1.4 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Este documento se organizó de acuerdo con la siguiente estructura: en el capítulo 2, se presentan los fundamentos teóricos, en los capítulos 3 al 9 se explica cómo se desarrolló y se aplicó la investigación y en el capítulo 10 se condensan las conclusiones.

En el capítulo 2 denominado fundamentos teóricos, las secciones 2.1, 2.2 y 2.3 contienen una explicación de los conceptos de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica respectivamente. Posteriormente en la sección 2.4 se detallan los juegos de realidad alternativa, que fue el concepto utilizado para realizar el desarrollo tecnológico. Después en la sección 2.5 se expone el concepto de gobierno electrónico, haciendo énfasis en el programa de gobierno electrónico en Colombia. Luego en la sección 2.6 se presenta la caracterización de los entornos sociales, y se analiza el entorno tecnosocial de Colombia. Finalmente en la sección 2.8 se detallan las técnicas estadísticas no paramétricas y el modelamiento por ecuaciones estructurales.

En el capítulo 3 se relacionan los indicadores de producción bibliométricos de los artículos publicados sobre cultura, comportamiento ciudadano, aceptación tecnológica, y juegos de realidad alternativa con el contexto de una población marginal. En el capítulo 4 se formulan los modelos de cultura y comportamiento ciudadano. Posteriormente en el capítulo 5 se realiza una explicación de la

percepción de problemas de la comunidad en donde se desarrolló el caso de estudio. Después en el capítulo 6 se explica cómo se diseñó y aplicó el desarrollo tecnológico. En el capítulo 7 se presenta cuáles fueron los instrumentos de medida propuestos y usados. En el capítulo 8 se detalla el planteamiento del modelo y finalmente en el capítulo 9 se describe su verificación y calibración.

El capítulo 10, contiene las conclusiones generales, específicas, así como las observaciones y las recomendaciones. Posteriormente se presentan las referencias bibliográficas usadas en el documento y finalmente se describen los anexos.

2. FUNDAMENTOS TEORICOS

“Los códigos, los sistemas, los estatutos por sabios que sean son obras muertas que poco influyen sobre las sociedades. Hombres virtuosos, hombres patriotas, hombres ilustrados constituyen las repúblicas”
Simón Bolívar

En las secciones 2.1 a la 2.7 se presentan los fundamentos teóricos de la investigación. En las secciones 2.1, 2.2 y 2.3 se caracterizan los conceptos de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica con el objeto de evaluar la evolución y aplicación de estos conceptos en el desarrollo de modelos matemáticos que sean capaces de predecir el ajuste cultural. En la sección 2.4 se explica la filosofía de los juegos de realidad alternativa. Además en la sección 2.5 se analiza el concepto de gobierno electrónico, como marco para un desarrollo tecnológico. De igual forma en la sección 2.6. se caracterizan los entornos tecnosociales como punto de partida del modelo matemático. Finalmente en la sección 2.7 se presentan las pruebas no paramétricas de Wilcoxon y Friedmann así como el modelamiento por ecuaciones estructurales.

2.1 CULTURA

La cultura es un concepto que ha evolucionado a través de la historia. En esta sección se presentará la evolución de este concepto hacia la ambivalencia. Posteriormente se explicará la cultura como un sistema matricial, y las variables que se deben controlar para su ajuste. Luego se detallará la multiculturalidad y la cultura como concepto interdisciplinario. Finalmente se analizarán los modelos de cultura más representativos y sus dimensiones.

2.1.1 Historia de la cultura. En la segunda mitad del siglo XVIII se acuñó la idea de cultura, para separar los logros humanos de los duros y rápidos hechos de la naturaleza, la cultura significaba lo que los hombres podían hacer, mientras que la naturaleza designaba lo que los hombres debían obedecer (Baumann, 2012).

Sólo en el siglo XX, esta tendencia se empezó a invertir gradualmente y empezó la época de la culturalización de la naturaleza a través de artefactos que la hacían invisible. Con la aceleración del ritmo en el paso de los años, el mundo era cada vez menos eterno, impermeable e intratable. El rápido ritmo de cambio revelaba la temporalidad de los acuerdos, y la temporalidad es un rasgo humano.

Al dejar de lado el orden natural o divino de las cosas y reemplazarlo por otro artificial construido por el hombre, el humanismo tenía que ser la base sólida sobre la cual construir una plataforma legislativa cimentada en la verdad racional. La aplicación de la verdad racional (norma) implicaba una tecnología del control conductual y una técnica del modelado de la mente y de la voluntad. Los anteriores intereses se mezclan en la idea de la cultura como agente del orden.

2.1.2 Ambivalencia de la cultura. Sin embargo la cultura es un concepto que pretende explicar el hacer del hombre en toda su complejidad y dado que la vida del hombre es contradictoria, es necesario abordar la cultura como un concepto ambivalente integrado por dos discursos.

Un discurso generó la idea de cultura como sede de la creatividad, del espíritu libre, de la invención, y el otro discurso plantea la cultura como un instrumento de continuidad, al servicio de la rutina y el orden social (Baumann, 2012).

El primer discurso obedece a la capacidad de resistirse a las normas de un grupo minoritario de personas, de ser irreverentes ante la tradición, la cual se expresa mediante la poesía, el arte y la creación; y también obedece al esfuerzo de otro grupo de personas capaces de apreciar estos productos a manera de receptores (oyentes, lectores, espectadores).

En este primer discurso se encuentra el antropólogo Geertz, quien afirma que es demasiado pronto para desarrollar una ciencia en torno a la cultura. Sin embargo Geertz reconoce que los sistemas son la sustancia de la antropología cultural y que el estructuralismo es una rama de la antropología que asume la cultura como una ciencia de causas y efectos (Geertz, 1994).

El producto del segundo discurso; es de la cultura como regularidad y modelo (antropología ortodoxa), en donde existe un sistema coherente de presiones apoyadas sobre sanciones, de valores y normas, de hábitos que garanticen la repetición de conductas individuales (de manera que se pueda garantizar su predictibilidad) de reproducción monótona para asegurar la continuidad en el tiempo.

Los dos discursos son contrarios. Mientras que la cultura artística explicaba por qué los modos y los medios humanos son efímeros, la cultura de la antropología ortodoxa explicaba por qué eran duraderos. El primer discurso constituía la historia de la libertad humana, el segundo discurso se concentraba en como neutralizar el potencial de la libertad como alteradora del orden.

La cultura se entiende actualmente como un agente del desorden y del orden (Baumann, 2012), en esta tesis se asumirá la postura de la cultura como agente del orden, y por esto el modelo propuesto de ajuste cultural se obtiene a partir de un esfuerzo ordenador a un sistema o matriz social, desde las normas de comportamiento ciudadano y desde la tecnología como herramienta.

Se pueden encontrar innumerables conceptos que también son ambivalentes como: creatividad y regulación normativa, invención y preservación, discontinuidad y continuidad, novedad y tradición, ruptura de modelos y rutina, superación de normas y seguimiento de normas, entre otros.

La cultura como concepto ambivalente se encuentra en el modelo de “sociedad de riesgo” (Beck, 1998), en el concepto de “incertidumbre manufacturada” (Giddens, 2000) y en la visión de la “democracia moderna” (Castoriadis, 1996) como un régimen de reflexividad y autolimitación.

2.1.3 Cultura como sistema. En la práctica Baumann afirma que la cultura es un sistema social ordenado (Baumann, 2012)

“Talcott Parsons trata de dar respuesta a la siguiente pregunta de Hobbes: ¿Cómo es que agentes humanos voluntarios, dotados de libre albedrío y persiguiendo sus propios objetivos individuales, libremente escogidos, se comportaban sin embargo de manera notablemente uniforme y regular, hasta el punto de que podía decirse que su conducta seguía un patrón? Según Parsons, la cultura está llamada a representar un papel decisivo como mediadora que asegure el encaje de los sistemas sociales y de personalidad: sin cultura no son posibles las personalidades humanas ni los sistemas sociales humanos. Solo resultan posibles en la medida que están coordinados y la cultura es, precisamente, el sistema de ideas o creencias, de símbolos expresivos y de valores, que garantiza dicha continuación a perpetuidad”

La selección de valores es siempre individual, pero ésta no se produce al azar en un sistema social. Para el mantenimiento del sistema social, las orientaciones hacia determinados valores que presentan los actores de un mismo sistema social, se deben integrar en un sistema común. Compartir los valores resulta crucial, por eso es necesario un sistema de definición y de promoción de valores.

Para crear orden en el sistema social, es necesario que el hombre se autoafirme en los valores dados por el estado nación de su procedencia, en Colombia serían los valores ciudadanos emanados de la constitución nacional. Para producir orden y que éste se convierta en cultura, se deben forzar las posibilidades de los acontecimientos, si lo que se quiere ordenar es un conjunto de seres humanos, la tarea consiste en incrementar que se den ciertas pautas de conducta mientras las otras se reducen. Para lograr esta tarea es necesario limitar las posibilidades indeseadas y luego promover determinadas posibilidades. Limitar las posibilidades se hace controlando el espacio y reglamentando su uso; mientras que la promoción de determinadas posibilidades se hace incentivándolas (Baumann, 2012).

Para que un sistema social sea estable en el tiempo, los elementos deben estar plenamente identificados, limitados y subordinados a las normas. Si los elementos no se adaptan a las normas, se debe hacer un proceso de orientación o ajuste para que estos elementos puedan ser asimilados, dicho proceso debe tener como garantía la evaluación constante y la realimentación de los resultados de la orientación. Desde el punto de vista del elemento, la asimilación significa transformación, y desde el punto de vista del sistema, significa reafirmación.

Hoy día los estados-nación pueden percibir los fenómenos culturales como componentes de totalidades sistémicas, es decir hoy día se puede entender el auténtico significado de una observación desde la óptica sistémica. Por ejemplo los fenómenos espaciales son productos sociales y se observa que las entidades sociales cambian al ritmo de la tecnología. Se infiere que los productos tecnológicos representan una variable independiente que incide en el cambio de la cultura de un sistema social.

2.1.4 Ajuste cultural. La clave de una sociedad ordenada radica en una organización espacial y la gestión de su espacio era la esencia de la comprensión de la cultura como sistema (Baumann, 2012). La espacialidad de las sociedades tradicionales, se organiza alrededor de las capacidades, en su mayor parte no mediatizadas, de los cuerpos humanos ordinarios (Luke, 1998).

Esta situación ha cambiado con el acceso al espacio virtual que ha generado que el espacio ya no esté restringido a la naturaleza del cuerpo humano, formándose comunidades virtuales, convirtiendo a la tecnología en la encargada de organizar el espacio, mediante el grado de su aceptación.

El espacio virtual es confeccionado mediante la técnica, es artificial, es racionalizado, está mediatizado por el hardware y su alcance es global. El espacio moderno está constituido por un híbrido entre la realidad y la virtualidad, en concordancia si se desea ajustar un sistema social desde el espacio es necesario considerar una tecnología que administre o gestione el espacio real limitado a la biología del cuerpo humano y el espacio virtual diseñado artificialmente.

El espacio requiere de reglas para obtener un sistema social coherente, porque no hay sitio para conductas no pautadas ni para mensajes ambivalentes. Este sistema de gestión social es lo que se conoce como cultura (Baumann, 2012).

(Levi Strauss, 1973) define la cultura como una estructura de elecciones, una matriz de permutaciones posibles, finitas en número, pero prácticamente incontables. En esta investigación se plantea como hipótesis el concepto de *ciudadanía cultural* en el marco de los derechos humanos, que de acuerdo a la definición anterior de cultura de Levi Strauss, la *ciudadanía cultural* corresponde a la matriz de permutaciones posibles con base a las normas establecidas de un estado nación.

Para construir cultura en un sistema social moderno es necesario un profesor y no un verdugo. Allí la educación es el principal instrumento y símbolo de poder, y el monopolio de la educación basado en el desarrollo de competencias ciudadanas es más importante que el monopolio de la violencia.

Dado que los seres humanos sólo pueden hacer elecciones significativas a partir de una base de alternativas que llegan mediante la lengua y la cultura tradicional de la sociedad, es necesario para la supervivencia de la comunidad, limitar y adelantarse a las elecciones de los jóvenes de las futuras generaciones para identificar sus opciones correctas (Baumann, 2012). La constitución es la encargada de limitar las posibilidades del joven, dado que son acuerdos fijados por el estado-nación.

El estado-nación mediante la educación en un espacio híbrido (real-virtual), debe asegurar que la gente actúe en el sentido de la constitución, debe reducir el margen de elección, y debe provocar que los individuos actúen como ciudadanos. La *ciudadanía cultural* se debe promover mediante el desarrollo de competencias ciudadanas a todos los miembros de la sociedad de manera permanente a través de la educación.

2.1.5 Multiculturalismo. La constitución Colombiana acepta el multiculturalismo y dado que ninguna cultura puede imponerse sobre otra, el concepto de ciudadanía es una protección frente a las elecciones culturales insanas de otros ciudadanos ya que todos los ciudadanos tienen iguales derechos y deberes. Entonces promover la *ciudadanía cultural* nacional es una necesidad primaria del estado para asegurar su existencia y continuidad.

Dentro del multiculturalismo los valores de las diferentes culturas son iguales. El concepto de mejor y peor son valoraciones subjetivas que hacen que

cualquier elección se haga desde la incertidumbre. La modernidad se caracteriza por el pluralismo cultural lo que hace que la situación humana sea confusa y las elecciones sean difíciles debido a la multitud de valores, escasamente coordinados y débilmente vinculados a una variedad de autoridades (Baumann, 2012).

La afirmación de los valores de un individuo no puede estar acompañada de la invalidez de los valores de los demás. Sin embargo lograr esto requiere disposición a reconocer la validez de muchos valores y a renunciar a la tentación de condenar muchos otros distintos de los elegidos. Entonces para promover la *ciudadanía cultural* en Colombia es necesario articular los valores ciudadanos establecidos en la constitución como valores base de la sociedad, puesto que ésta reconoce a sus ciudadanos como iguales y promueve el reconocimiento de que hay muchas maneras diferentes de ser humano.

2.1.6 Cultura como concepto interdisciplinario. Una definición clásica en el ámbito de la antropología la ha dado el reconocido investigador (Taylor A. E., 1903), quien considera que la cultura es ese todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, la costumbre y cualesquiera otros hábitos y capacidades adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad. La antropología menciona otros elementos que ofrecen una construcción más global de la cultura. Estos pueden indicar que: la cultura es aprendida, la cultura es compartida, la cultura es simbólica, la cultura está integrada, la cultura lo abarca todo, etc. (Kottak, 2002).

Según (Valsiner, 2003), otras visiones de la antropología consideran a la cultura como el conocimiento existente, es decir la acumulación de información a través del tiempo y el conocimiento socialmente compartido, y la conciben como el conjunto de estructuras conceptuales básicas existentes, a partir de las cuales se construye una representación compartida del mundo. Estas

estructuras emergen a partir de la interacción cotidiana entre las personas y el entorno, y son guiadas por las instituciones sociales como las escuelas, los medios de comunicación, las fuerzas militares, etc. Este mismo autor, afirma que los aportes de la psicología a la noción de cultura establecen principalmente tres significados: 1) La cultura se ha usado para designar un grupo de personas que están juntas, estimando el valor de algunas características compartidas; 2) La cultura es la organizadora de los sistemas psicológicos de las personas, es decir la cultura pertenece a cada individuo; 3) La cultura es la forma como la persona y el entorno están relacionados.

Las investigaciones cuantitativas de cultura aparecen como respuesta a la necesidad de vincular la cultura a contextos diferentes a la antropología, la arqueología y la psicología, y contemplarla en áreas de la ingeniería, la administración y la educación. En ese aspecto, los trabajos de investigación de (Hofstede G. , 1980), despertaron un interés generalizado en medición de cultura y se le empezó a tomar como referente, según apreciaciones de Taras y sus colegas en (Taras & Rowney, 2009).

2.1.7 Modelos de cultura. Las dimensiones culturales son los ejes sobre los cuales se desarrollan los estudios de cultura. Una inquietud corresponde a la determinación de cuántas y cuáles dimensiones permiten una interpretación de la cultura de un grupo social. Hace alrededor de 50 años el antropólogo Kluckhohn, sostuvo que deberían existir categorías universales de la cultura. Según (Kluckhohn C. , 1962),

En principio [...] hay un marco general que subyace en los hechos más evidentes y sorprendentes de la relatividad cultural. Todas las culturas constituyen respuestas un tanto distintas a las mismas preguntas planteadas por la biología humana y las generalidades de la situación humana. Los patrones de cada sociedad para la vida deben proporcionar maneras aprobadas y sancionadas

para hacer frente a circunstancias tan universales como la existencia de dos sexos, el desamparo de los niños, la satisfacción de las necesidades elementales biológicas tales como alimento, calor y sexo, la presencia de individuos de diferentes edades y capacidades, [...].

Se han identificado nueve modelos destacados para caracterizar cultura, los cuales sugieren ciertas dimensiones que constituyen los elementos necesarios para poder interpretar las sociedades. Entre los modelos destacados se encuentran los desarrollados por reconocidos investigadores sociales entre quienes se encuentran: Florence Kluckhohn y Fred Strodtbeck (Kluckhohn & . Strodtbeck, 1961), G.J. Hofstede, P. Pedersen y G.H. Hofstede (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002), Edward T. Hall (Hall, 1999), Fons Trompenaars y Hampden-Turner (Trompenaars & Hampden, 1997), Ronald Inglehart y Marita Carballo (Inglehart & Carballo, 2008), Edward Shils y Talcott Parsons (Parsons & Shils, 1976), Triandis, Chen y Chan (Triandis, Chen, & Chan, 1988), Shalom Schwartz (Schwartz, 1999) y en el contexto de Latinoamérica, Antanas Mockus (Contextos, 2010), (Corpovisionarios, 2007). La **Figura 4** y la **Tabla 3** resumen las características de los modelos propuestos por estos autores.

Figura 4. Modelos destacados de caracterización de cultura (los colores identifican las afinidades encontradas entre las dimensiones de dichos modelos).

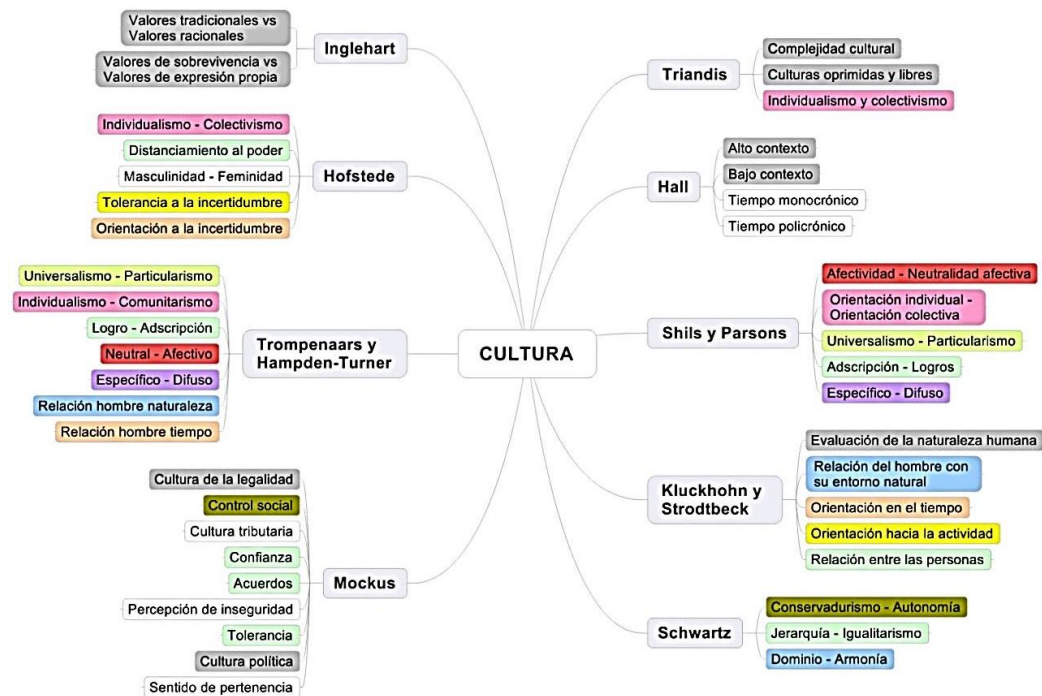


Tabla 3. Modelos destacados de caracterización de cultura (las celdas no sombreadas identifican las afinidades encontradas entre las dimensiones de dichos modelos y el modelo de Hofstede de 1991-2001).

Año	Autor	Género	Identidad	Jerarquía	Virtud	Verdad	Otros
1984	Hofstede						
1991-2001	Hofstede						
1969	Inkles y Levinson	Concepción de sí mismo		Relación con la autoridad	Conflictos		
1995	Triandis						
1987	Cultura china	Benevolencia	Integración			Confucianismo	Disciplina moral
1990	Clark	Relación interpersonal		Relación con la autoridad	Relación con el riesgo		

Año	Autor	Género	Identidad	Jerarquía	Virtud	Verdad	Otros
1997	Trompenaars	Neutral/ emocional	Universal/ Particular. Individual/ comunidad			Actitud con respecto al tiempo	Específico o Difuso, hacia al contexto Paternalismo
1988	Dorfman y Howell						
1994	Schwartz	Control/ igualdad	Autónomo	Jerarquía/ igualdad			
1996	Smith		Legalidad	Igualdad			
1999	Keillor						Herencia nacional
2001	Steenkamp		Autonomía	Igualdad	Incertidumbre	Control	

A pesar de existir diferencias o variaciones en los modelos, entre las definiciones hechas por Hofstede, Trompenaars y Hampden-Turner, Schwartz, y Kluckhohn y Strodbeck, se comparte el concepto de cultura como la manera en que las sociedades resuelven un conjunto de problemas básicos. Estos problemas se particularizan cuando dichas sociedades se enfrentan a las dimensiones que cada uno de ellos propone.

2.1.8 Dimensiones culturales. Analizando los modelos de cultura presentados, en la **Figura 5** se pueden observar tres grupos de dimensiones que abarcan desde elementos muy generales y de gran dificultad en su interpretación, hasta rasgos específicos no necesariamente de menor complejidad pero si con una delimitación mayor en su concepto. De igual manera, se identifica la existencia de algunas dimensiones que tienen nombres diferentes pero que, a partir de su definición, buscan describir los mismos aspectos de un grupo. Por ejemplo, el distanciamiento al poder de Hofstede; el logro - adscripción de Trompenaars y Hampden-Turner, y Shilis y Parsons; la jerarquía - igualitarismo de Schwartz; y la relación entre las personas de Kluckhohn y Strodbeck; todas buscan representar el sentido que le dan las sociedades a su estructura organizacional, a la aceptación que tienen las

personas sobre mecanismos de poder y desigualdad, y a la utilización del poder para lograr reconocimiento social.

Con base en la existencia de elementos comunes, se presenta en la **Figura 5**, una síntesis de las dimensiones identificadas para caracterizar cultura.

Figura 5. Síntesis de las dimensiones para caracterizar cultura de acuerdo con la visión de los autores examinados.

VALORES CULTURALES		
Dimensiones Compartidas	Dimensiones Globales	Dimensiones Limitadas
☐ Individualismo-Colectivismo ☐ Distanciamiento al poder ☐ Masculinidad-Feminidad ☐ Tolerancia a la incertidumbre ☐ Orientación en el tiempo ☐ Neutral- Afectivo ☐ Específico- Difuso ☐ Relación Hombre-Naturaleza ☐ Conservadurismo-Autonomía ☐ Universalismo-Particularismo	☐ Evaluación de la naturaleza humana ☐ Valores tradicionales- Valores racionales ☐ Valores de sobrevivencia-Valores de expresión propia ☐ Complejidad cultural ☐ Culturas oprimidas y libres ☐ Alto contexto ☐ Bajo contexto ☐ Cultura de la legalidad ☐ Cultura Política	☐ Cultura tributaria ☐ Sentido de pertenencia ☐ Percepción de inseguridad ☐ Tiempo monocrónico o policrónico

Las dimensiones globales pueden contener a las de los otros grupos, y las dimensiones compartidas, pueden integrar las dimensiones limitadas. Es decir, es posible interpretar algunas dimensiones globales a partir de dimensiones de los otros dos grupos e inclusive del mismo (de igual manera con las dimensiones compartidas). No sobra resaltar que éste es un análisis general y que con lo anterior no se pretende simplificar la caracterización de valores culturales mediante la manifestación de jerarquías rigurosas en las dimensiones.

Con el simple hecho de pensar que a partir de cada una de estas dimensiones se pretende modelar el comportamiento humano, se puede entender la complejidad asociada a estos constructos. Por esto, es posible que se presente en los tres grupos mencionados, de manera indistinta, que las dimensiones de uno puedan dar rasgos para interpretar las de otro.

Por ejemplo, a partir de la caracterización de una cultura con las dimensiones de cualquier autor se podrían tener elementos para interpretar el grado de complejidad cultural sugerido por (Triandis, Chen, & Chan, 1988) y que es determinado por el entorno, y la historia de una sociedad; de manera similar ocurre con las dimensiones de (Inglehart & Carballo, 2008). Allí pudiera interpretarse la tendencia hacia las orientaciones materialistas y los roles tradicionales de géneros, representados en la dimensión *valores de supervivencia* o de *expresión propia*, a partir de elementos de la dimensión *masculinidad-feminidad* de Hofstede. En este último se busca conocer las tendencias en cuanto a desigualdades entre géneros.

Algunas de las dimensiones que utiliza Mockus (ver **Figura 4**), se pueden considerar como elementos específicos que muestran la orientación que toma la sociedad en aspectos que otros autores establecen de manera más global, por ejemplo, haciendo referencia al Individualismo – Colectivismo. Esta dimensión podría describirse a partir del significado y las relaciones que tiene un grupo frente a la confianza en su entorno social y las instituciones que los dirigen, a la forma de entender los acuerdos y a la tolerancia. De esta manera, también es válido que desde la confianza y la tolerancia características en una comunidad, se pueda estudiar la predominancia de valores tradicionales o racionales que, para (Inglehart & Carballo, 2008), representa el contraste entre las sociedades donde la religión, los lazos familiares, la diferencia de la autoridad y el orgullo nacional son importantes.

Teniendo en cuenta el papel que desempeña la información y el entorno tecnológico desarrollado en la sociedad actual (que se define a partir de la información), resulta pertinente hacer mención de las dimensiones complejidad cultural de (Triandis, Chen, & Chan, 1988) y culturas de alto y bajo contexto de (Hall, 1999). (Triandis, Chen, & Chan, 1988) elaboran una clasificación de las sociedades donde, a partir de las actividades comunes que desempeñan los grupos y que les permiten subsistir, definen a las sociedades de la información como las más complejas en contraposición con sociedades más simples como las que se dedican a la caza y la recolección. Por su parte, Hall sugiere que en las culturas de alto contexto, la mayor parte de la información está en el contexto físico, interiorizada en la persona y que desarrolla poco contenido verbal explícito. En este caso, tienen gran importancia los aspectos no verbales de la comunicación: en contraposición con culturas de bajo contexto, donde la información está explícita en el mensaje, y se da gran importancia a la lógica y al razonamiento verbal.

El reconocimiento del valor de la información en la definición de las estructuras sociales y en la caracterización de sus culturas, puede entenderse como una evidencia a la necesidad de interpretar, cuestionar y proponer las relaciones y los efectos que están generando los mayores agentes de tránsito de información en la sociedad actual: las TIC. Ante la complejidad y la dinámica de los procesos sociales; es de especial importancia, prestar atención a estos temas y poner en discusión de la sociedad, el referente de valores culturales que se quieren construir y las alternativas para utilizar la información.

Por otra parte, la cultura y la ciudadanía usualmente han sido definidas de manera separada, dado que disciplinas diferentes como la antropología y la sociología las han estudiado respectivamente.

(McLuhan & Powers, 1993) consideraban que la cultura tenía una relación neutral con la ciudadanía, porque la cultura es un concepto que opera en un contexto comunal y la ciudadanía enfatiza en el individuo. Sin embargo, estos conceptos son procesos activos que implican una relación entre el individuo y la comunidad.

Los nacionalistas cívicos defienden el concepto de ciudadanía, cuando estos son mayoría, implícitamente influyen en la noción de cultura. Desde esta perspectiva el concepto de ciudadanía es causal del concepto de cultura. Es importante resaltar este efecto que tiene la ciudadanía sobre la cultura cuando el país se precia de tener una tradición democrática.

Sin embargo, en algunos países (repúblicas bálticas) se ha utilizado el concepto de ciudadanía para la exclusión cultural. Por tal motivo (Delanty, 1995) propone una ciudadanía que este separada del territorio y basada en los derechos humanos.

Como la concepción de ciudadanía es inherente a la concepción de cultura, en esta investigación se comprende que el concepto de ciudadanía se debe diseñar para proteger a todas las culturas y así fomentar una cultura basada en los derechos humanos que incluyan todas las expresiones culturales. A este concepto se le conoce como ciudadanía multicultural.

En ese orden de ideas, en esta investigación promover la ciudadanía multicultural, significa que se debe promover la ciudadanía como la variable causa y que la variable efecto es la multiculturalidad. En otras palabras la multiculturalidad es una consecuencia de la ciudadanía basada en los derechos humanos.

Como la multiculturalidad, tiene como centro una cultura basada en los derechos humanos, se puede afirmar que promover la multiculturalidad desde la ciudadanía es promover una sola cultura basada en los derechos humanos. Entonces la ciudadanía multicultural se denominará *ciudadanía cultural* basada en los derechos humanos o abreviando *ciudadanía cultural*.

(De Sousa Santos, 2010) afirma:

“El concepto de derechos humanos se basa en un conjunto de presupuestos: hay naturaleza humana universal que se puede conocer por medios racionales, la naturaleza humana es esencialmente distinta de, y superior de la del resto de la realidad, el individuo tiene una dignidad absoluta e irreductible que debe ser defendida frente a la sociedad y al estado...”

Los derechos humanos cuando se consideran universales funcionan como una forma de globalización hegemónica, para que funcionen como un localismo globalizado deben ser reconceptualizados como multiculturales... La política de derechos humanos es una política cultural global.

La tarea central de la política emancipadora actual, en el terreno de los derechos humanos, consiste en que la conceptualización y la práctica de los derechos humanos se transformen de un localismo globalizado en un proyecto cosmopolita insurgente.”

Por lo anterior es necesario primero consolidar los derechos humanos como un localismo globalizado, como lo propone esta investigación, para así posteriormente proponerlo como un proyecto global.

Todas las culturas tienen valores absolutos, pero las prácticas culturales de los valores absolutos difieren unas de otras, y es en este sentido que se debe tener cuidado en no confundir las prácticas culturales con los valores culturales.

En ese orden de ideas los derechos humanos para que sean universales deben evolucionar de un dialogo entre diferentes culturas acerca de los principios de

dignidad humana, que responda a la pregunta cuales son los estándares absolutos mínimos que tienen los derechos humanos, en consecuencia Colombia a través del Ministerio de Educación Nacional definió tres estándares básicos mínimos de derechos humanos en Colombia, que son participación democrática, pluralidad y valoración de las diferencias, y convivencia y paz. Estos estándares mínimos deben ser promovidos de manera obligatoria en todas las instituciones educativas de Colombia.

Por el contrario, cuando se promueve el concepto de cultura ciudadana, se tiene como variable causa la cultura y como variable efecto la ciudadanía. Es decir la ciudadanía como una consecuencia de la cultura y como tal se debe promover la cultura para que el efecto sea ajustar la ciudadanía.

Según lo discutido anteriormente, para promover la *ciudadanía cultural* se requiere modelar y cuantificar los efectos que tiene la ciudadanía sobre la cultura. Por tal motivo, es preciso explicar los modelos de comportamiento ciudadano que existen, tanto a nivel organizacional como a nivel país (en esta investigación se estudia el modelo de comportamiento ciudadano Colombiano).

2.2 COMPORTAMIENTO CIUDADANO

El término ciudadano no es estable ni tiene una definición única. Puede definirse en términos generales como una persona que tiene derechos y deberes con el estado como centro de autoridad. Sin embargo el estado, actualmente, no es el único centro de autoridad, las empresas también ostentan ese rol dentro de la sociedad. Por eso (Barnard, 1956) en su libro organización y gestión identifica al individuo que pertenece a una empresa como un ciudadano de ella.

2.2.1 Comportamiento ciudadano organizacional. El comportamiento ciudadano organizacional (OCB) fue definido por Barnard (Barnard, 1956) como la “voluntad de cooperar”. (Bateman & Organ, 1983) midieron por primera vez el comportamiento ciudadano organizacional. La evolución de este concepto a través del tiempo se puede observar en la siguiente lista:

- (Bateman & Organ, 1983) : *comportamiento ciudadano organizacional*.
- (Smith, Organ, & Near, 1983) : *altruismo y cumplimiento general*.
- (Williams & Anderson, 1991) : *obediencia organizacional, lealtad organizacional y participación organizacional*.
- (Moorman & Blakely, 1995): *ayuda interpersonal, iniciativa individual, industria personal y lealtad*.
- (Organ, 1988) : *altruismo, cortesía, escrupulosidad, deportividad y valores cívicos*.
- (Farh, Earley, & Lin, 1997) : *identificación con la compañía, altruismo hacia los colegas, escrupulosidad, armonía interpersonal y protección de los recursos de la compañía*.
- (Lin S. , 1992): *identificación con la compañía, altruismo hacia los colegas, no trabajar con fines de lucro, escrúpulos en la separación de lo público, respetuoso de la ley y auto desarrollo*.
- (Podsakoff, Mackenzie, Paine, & Bachrach, 2000) : *comportamiento de ayuda, deportividad, lealtad organizacional, cumplimiento organizacional, iniciativa individual, valores cívicos y auto desarrollo*.
- (Farh, Zhong, & Organ, 2004): *altruismo, escrupulosidad, deportividad, cortesía, valores cívicos, participación funcional, participación promocional, lealtad y voz*.
- (Farh, Zhong, & Organ, 2004): *iniciativa, ayuda a compañeros de trabajo, voz, participación activa de grupos, promoción de la imagen de la compañía,*

auto entrenamiento, participación social, protección de los recursos de la compañía, limpieza del lugar de trabajo y armonía interpersonal.

Sin embargo, a nivel país el centro de autoridad es el estado y como tal, cada estado debe definir el comportamiento que espera de los ciudadanos miembros de la organización (estado-nación). En ese sentido, a continuación se presenta la definición de comportamiento ciudadano que ha establecido Colombia.

2.2.2 Comportamiento ciudadano en Colombia. El MEN recurre a la Constitución de Colombia para dar respuesta a las siguientes preguntas ¿qué es ser ciudadano?, ¿para qué sirve la ciudadanía?, ¿quiénes son ciudadanos?, ¿dónde ocurre la ciudadanía?, ¿cómo, por qué y para qué formar ciudadanos?, ¿de quién es la responsabilidad? De estas preguntas generales se desprenden otras particulares que también buscan ser coherentes con aquello que la Constitución y la ley establecen (Ministerio de Educación Nacional, 2006):

¿Qué se debe saber y saber hacer para que todas las personas puedan ejercer plenamente sus derechos y cumplir con las responsabilidades que ello implica?; ¿qué conocimientos, habilidades y actitudes se necesitan?, es decir, ¿qué competencias son indispensables para cumplir con la corresponsabilidad de ejercer, defender y difundir los derechos humanos como fundamento de la convivencia pacífica, para participar en la vida política y para respetar los derechos ajenos y comprender de forma crítica la diversidad étnica y cultural del país? y esto, ¿qué significado adquiere cuando el principal fin de la educación es el pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral?, ¿cuál es el papel de la escuela en todo esto?, y ¿cómo se han de fomentar en cada establecimiento educativo estas prácticas? (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

Muchas de las respuestas a estas inquietudes se incluyeron en la formulación de los estándares en competencias ciudadanas que el MEN presentó al país en 2004 (Ministerio de Educación Nacional, 2007). A continuación se presentará un resumen de los conceptos teóricos utilizados por el MEN en el planteamiento de las competencias ciudadanas.

- **La teoría liberal:** explica la ciudadanía desde el punto de vista de la igualdad de derechos y la libertad individual. La teoría liberal considera los siguientes requisitos para cumplir con el estatus de ciudadano: ser titular de derechos, vivir en un estado democrático, respetar la constitución política y tener edad para votar (Chaux & Ruiz, 2005). El concepto de comportamiento ciudadano se refiere a una expresión conductual de algo que se ejerce, que requiere ser pensado en relación con el otro y que denota una cualidad del sujeto.

Esta postura conlleva a un comportamiento que se puede ejercer de dos maneras: como ciudadanía mínima, que consiste en respetar las normas establecidas, o ciudadanía máxima que reside en reclamar el cumplimiento de las normas y participar en su construcción (Chaux & Ruiz, 2005). Esta teoría ha sido criticada porque no tiene en cuenta la diversidad de los sujetos que forman parte de un mismo estado (Restrepo, 2005).

- **El comunitarismo:** explica la ciudadanía como el espacio donde se determinan los destinos de la comunidad, no posee derechos sino responsabilidades y busca el beneficio colectivo en vez del privado. Esta teoría ha sido criticada porque invisibiliza las diferencias entre los sujetos y entre los grupos culturales diversos que conforman las naciones (Restrepo, 2005)

- **La democracia radical:** toma como premisa que todos los ciudadanos aceptan los principios democráticos de justicia y libertad, por consiguiente, la ciudadanía es una decisión implícita que requiere un mínimo espacio cultural compartido (Laclau & Mouffe, 1987).

El programa de competencias ciudadanas del Ministerio de educación comprende la ciudadanía de tipo liberal como un mínimo, y la noción de la ciudadanía democrática radical como una expresión que requiere un mínimo espacio cultural compartido (dada la diversidad de los contextos que tiene Colombia). El grupo de competencias ciudadanas da los indicadores medibles que en conjunto forman el constructo “comportamiento ciudadano”.

La ciudadanía, entendida como el individuo que está sujeto a derechos y deberes, requiere del ciudadano un conocimiento y un esfuerzo evidenciados en pruebas sociales periódicas.

El Ministerio de Educación considera tres enfoques dentro del marco del programa de competencias ciudadanas:

- **Enfoque en derechos humanos:** se fundamenta en la normatividad de los derechos humanos para promoverlos, protegerlos y hacerlos efectivos. Los derechos humanos se consideran mínimos legales que garantizan la satisfacción de las necesidades básicas de las personas (De Luis Romero, 2009). Los derechos humanos son el conjunto de derechos civiles, políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales, de todas las personas del mundo en todas las circunstancias. La Asamblea general de las Naciones Unidas promueve una concepción de la niñez en la que los menores de edad son agentes activos, sujetos de sus propios derechos y partícipes de las decisiones sociales (Organización de las Naciones Unidas, s.f.). En la **Figura 6** se presentan las dimensiones del sujeto activo de derechos.

Figura 6. Las dimensiones del sujeto activo de derechos.



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional y Fondo de Población de la Naciones Unidas, 2011).

- **Enfoque de competencias:** es una articulación entre la teoría y la práctica. El objetivo es que las personas apliquen sus conocimientos en sus acciones cotidianas (Ministerio de Educación Nacional, 2011). Entonces las competencias son habilidades que los sujetos desarrollan mediante su ejercicio práctico.

Las competencias ciudadanas son habilidades indispensables para tener un adecuado comportamiento ciudadano en el marco de los derechos humanos en múltiples áreas o contextos. Las contextos son interminables, sin embargo el Ministerio estableció tres áreas fundamentales para el ejercicio de la ciudadanía en Colombia: la convivencia y la paz; la participación; y la construcción de la identidad y la valoración de las diferencias (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

El perfeccionamiento de las competencias ciudadanas está ligado al desarrollo moral. Este se entiende como el avance cognitivo y emocional que permite a cada persona tomar decisiones cada vez más autónomas

tras considerar el punto de vista de los otros, con el fin de emprender acciones que reflejen una preocupación por los demás y por el bien común.

- **Enfoque socio construccionista:** este enfoque parte que todo lo que se considera real y verdadero se construye en la comunicación entre unas personas y otras (Gergen & Gergen, 2011). Los seres humanos definen sus realidades desde tradiciones culturales particulares (Hoffman, 1996). El conocimiento no es producto de una mente individual sino de una serie de consensos colectivos (Anderson, 1997). Desde el socio-construccionismo una verdad es un conjunto de ideas, prácticas y relaciones que dan forma a una visión compartida del mundo (Burr, 1995). A causa de esto, no existe una única verdad que sea transferible a todos los contextos históricos y culturales (Gergen K, 1999).

Se debe tener en cuenta que detrás de cada afirmación existen juicios de valor e intereses particulares (Gergen K, 2000). Así la discusión deja de ser sobre cuál es la verdad y pasa a ser cuál es la verdad más útil para el tipo de sociedad en la que se quiere vivir (Gergen K, 1999). El socio-construccionismo parte del supuesto que la construcción de la realidad es relacional.

El programa de competencias ciudadanas ha elegido tres principios de acción como formas de relación para concretar las ideas planteadas desde los enfoques: diálogo, participación y reconocimiento. Estos deben estar presentes en todas las intervenciones que se realicen:

- **Diálogo:** proceso de interacción genuina a través del cual las personas cambian a raíz de su profundo entendimiento del otro, sus ideas, sus experiencias y sus sentimientos (Chasin, Herzig, Roth, Becker, & Stains, 1996). Este proceso busca la transformación de las relaciones, entre personas y grupos sociales (Pruitt & Thomas, 2008). El diálogo crea la

oportunidad de aprender mediante la reflexión pues la gente comienza a darse cuenta que las posiciones individuales y colectivas son el resultado de la experiencia, las emociones y las historias de vida particulares (Chasin, Herzig, Roth, Becker, & Stains, 1996).

- **Participación:** la participación es un proceso en el cual una persona coordina sus acciones con otras para construir sentido conjuntamente (Shotter, 1997). Cuando una persona participa, se siente parte de un proceso en la medida que es aceptada y que el contexto le permita involucrarse y apropiarse de los valores del grupo. La participación es un derecho y es un proceso formativo (Ministerio de Educación Nacional, 2011).
- **Reconocimiento:** hace referencia al lugar que construyen las personas dentro del entramado de las relaciones humanas. El reconocimiento se entiende como la acción que valida la pertenencia a una comunidad y la posibilidad de que la voz que sea escuchada (Arendt, 1951). Desde el punto de vista del sujeto el proceso de reconocimiento propio, parte del reconocimiento que recibe de los demás a través de las relaciones que se dan en el lenguaje (Vygotsky, 2001). La identidad no se funda en sí misma (en el acto de pensar como planteó Descartes en su frase pienso, luego existo), sino en la experiencia de carácter ontológico de la presencia del otro, mediante un proceso de co-construcción.
- **Marco normativo de las competencias ciudadanas**

El desarrollo de competencias ciudadanas se fundamenta en los principios de la Constitución Política de Colombia. Los establecimientos educativos deben fomentar innovaciones curriculares y pedagógicas basadas en prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación ciudadana (Artículo 41 Constitución Política de Colombia de 1991). El objetivo

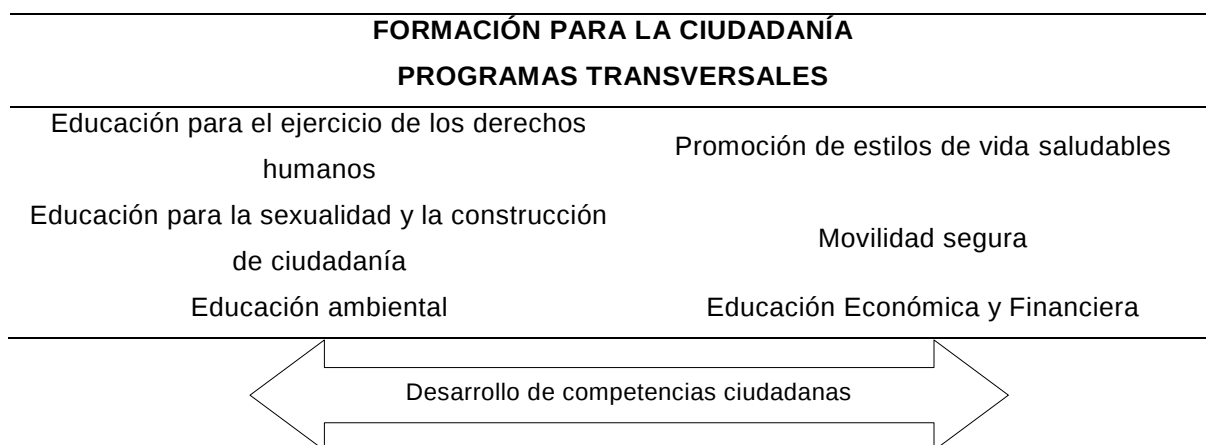
del MEN es formar a los colombianos en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia, y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico y tecnológico, y para la protección del medio ambiente (Artículo 67 de la constitución política de Colombia de 1991).

El desarrollo de competencias ciudadanas da cumplimiento al artículo 14 de la ley General de Educación (Ley 115 de 1994, artículo modificado por la ley 1029 de 2006 y por el artículo 5 de la ley 1503 de 2011), el cual establece la enseñanza obligatoria de temas relacionados con la formación para el ejercicio de la ciudadanía en los niveles de la educación preescolar, básica y media en todos los establecimientos oficiales y privados que ofrezcan educación formal. El decreto 1860 de 1994 que reglamenta la ley 115 de 1994 establece en su artículo 36 que la “la enseñanza prevista en el artículo 14 de la ley 115 de 1994, se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos”. Estos proyectos pedagógicos deben hacer parte del proyecto educativo institucional. El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, y en general todos los Planes Nacionales de Desarrollo de las últimas décadas enfatizan en la formación de ciudadanos capaces de participar en los procesos de desarrollo cultural, económico, político y social, y en la sostenibilidad ambiental (Departamento Nacional de Planeación, 2010) (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

- **Transversalidad de las competencias ciudadanas.**

Con base en la anterior reglamentación el Ministerio de Educación Nacional plantea los siguientes proyectos transversales obligatorios para el desarrollo de las competencias ciudadanas. (Ver **Tabla 4**): Educación para la Sexualidad y Construcción de Ciudadanía, Educación para el ejercicio de los Derechos Humanos, Educación Ambiental, Promoción de Estilos de Vida Saludables, Educación Económica y Financiera, y Movilidad Segura.

Tabla 4. Apuesta programática del MEN de formación para la ciudadanía.



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2014)

- **Educación ambiental para el desarrollo de competencias ciudadanas.**

La ley 1549 de Julio de 2012 en sus artículos 7 y 8, establece la obligatoriedad de la incorporación de la educación ambiental en la educación formal (preescolar, básica, media y superior) mediante la implementación de “PProyectos Ambientales Escolares” (PRAE) que permitan a los niños el desarrollo de competencias ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.

2.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA

La aceptación en términos de una tecnología o sistema tecnológico se entiende como la disposición por parte de los usuarios de utilizar la tecnología para cumplir con los propósitos por los cuales fue diseñada, y además, dicha disposición debe ser demostrable con el fin de establecer mejoras en el sistema. Entonces, el concepto de aceptación no tiene sentido cuando no exista demostrabilidad o cuando el sistema se utilice para fines distintos a aquellos para los cuales fue diseñado (Dillon & Morris, 1996).

2.3.1 Modelos de la aceptación tecnológica. Los distintos modelos de adopción de tecnologías responden a la necesidad de evaluar la aceptación, en el contexto del diseño y aplicación del sistema tecnológico. Se busca integrar variables que caractericen el sistema, a los usuarios y a las tareas en las cuales se utiliza. Algunos de los modelos de adopción de tecnologías son: la teoría de la Difusión de las Innovaciones (Rogers, 1962), la Teoría de la Acción Razonada (Fishbein & Ajzen, 1974), la Teoría Cognitiva Social (Bandura & Simon, 1977), la Teoría del Comportamiento Planeado (Ajzen & Madden, 1986), el Modelo de Aceptación Tecnológica (Davis, Bagozzi, & Warsaw, 1989), la Teoría Descompuesta del Comportamiento Planeado (Taylor & Tood, 1995), la Teoría de Ajuste Tecnológico de la Tarea (Goodhue & Thompson, 1995) y la Teoría unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003).

- **Teoría de Difusión de las Innovaciones (Innovation Diffusion Theory, IDT).** La difusión se define como el proceso por el cual una innovación (objeto, tecnología, servicio, etc.) es adquirida por medio de ciertos canales a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social. Puede ser entendido como un tipo especial de comunicación en donde el mensaje que se transmite contiene nuevas ideas. El propósito de la IDT es establecer la manera como cualquier innovación tecnológica evoluciona desde el momento de su creación hasta el punto de la extensión de su uso (o no), teniendo en cuenta los factores que intervienen en este proceso (Dillon & Morris, 1996).

Dentro del proceso de difusión pueden identificarse cuatro elementos principales siendo estos la *innovación* (aquello que se percibe como nuevo para los individuos u organizaciones), el *canal de comunicación* (el medio por el cual se transmite el mensaje), el *tiempo* (donde se caracterizan cada una de las etapas por las cuales los individuos u organizaciones pasan frente a la adopción de una innovación) y finalmente el *sistema social* (todas las

interrelaciones entre los individuos u organizaciones que facilitan o no la extensión y el uso de una innovación).

La IDT también considera diferentes tipos de individuos u organizaciones dependiendo del tiempo que tardan en adoptar la innovación y el riesgo que cada uno se dispone a afrontar con su adopción (Hernandez-Garcia, 2012), identificándose como innovadores, pioneros, mayoría temprana de adoptantes, mayoría tardía de adoptantes y rezagados. De esta forma el proceso de difusión y adopción a través del tiempo se caracteriza desde la etapa de lanzamiento (cuando aparece la innovación), pasando por la de emergente (los innovadores presentan la tecnología o servicio a los pioneros y estos comienzan a utilizarla), la de establecimiento (los pioneros influyen en el uso de la innovación por parte de la mayoría temprana de adoptantes), la de madurez (la tecnología ya está establecida en el sistema social y es adoptada por la mayoría tardía y más tarde por los rezagados) hasta llegar finalmente a la etapa de declinamiento (es posible que aparezcan nuevas tecnologías o servicios que la sustituyan). En cada una de las etapas, el individuo puede evaluar y decidir si adopta o no la innovación.

Una característica importante de la IDT es la evaluación de las innovaciones por medio de factores de la tecnología que se desea introducir en el sistema social. En el modelo inicial de la teoría se establecieron como factores la *Ventaja Relativa, Compatibilidad, Complejidad, Divisibilidad y Observabilidad*.

- **Ventaja relativa:** Es el grado en el cual una innovación ofrece mejoras sobre aquellas tecnologías que están disponibles y a las cuales pretende reemplazar. Es una medida que se sustenta en juicios de valor y depende de diferentes factores que son evaluados por los individuos u organizaciones a la hora de adoptar la nueva tecnología.

- **Compatibilidad:** Busca medir la compatibilidad de la innovación con las normas y prácticas sociales del contexto en el que es introducida.
- **Complejidad:** Mide el nivel de uso, y comprensión de las tecnologías. Esta variable depende del conocimiento y la experiencia previa de los usuarios.
- **Divisibilidad:** Mide la posibilidad del individuo de experimentar con la innovación antes de aceptarla (implica una adopción sustentada en la prueba empírica).
- **Observabilidad:** Se define como el grado en que los resultados de usar la innovación son claramente observables para los usuarios y las personas que evalúan la posibilidad de adopción (Rogers, 1962) (Dillon & Morris, 1996).

El modelo modificado IDT para los sistemas de información (en adelante IDT IS), mantiene las variables *Ventaja Relativa*, *Compatibilidad* y *Divisibilidad* como fueron definidas en el modelo de la IDT inicial (Rogers, 1962) e incluyen las variables *Facilidad de Uso*, *Imagen*, *Demostrabilidad* y *Visibilidad*.

- **Facilidad de uso:** Tiene un enfoque opuesto a la variable *Complejidad* pero hace referencia a la misma característica de la innovación.
 - **Imagen:** Presenta la percepción de los usuarios acerca de las ventajas que conlleva adoptar la innovación. Se asocia a las mejoras que la nueva tecnología representa ante el estatus dentro del sistema social.
 - **Demostrabilidad:** Es la capacidad de la innovación, de presentar resultados tangibles para el usuario.
 - **Visibilidad:** Muestra que tan presente está la tecnología en el sistema social desde el punto de vista de los usuarios.
-
- **Modelo de Aceptación Tecnológica TAM.** El Modelo de Aceptación Tecnológica TAM basado en la Teoría de la Acción Razonada TRA, busca explicar las razones por las cuales los individuos adoptan o no una tecnología,

en particular, cuando se realiza una tarea. TAM presenta como variables de salida la *Actitud de los usuarios* y la *Intención Conductual*. Estas son afectadas por la *Utilidad Percibida* y la *Facilidad de Uso Percibida*, de tal manera que si una tecnología le permite al usuario aumentar su desempeño y no aumenta significativamente el esfuerzo requerido para realizar una tarea, entonces se considera útil y fácil de usar, lo que se refleja en la adopción por parte del individuo (Davis, Bagozzi, & Warsaw, 1989).

- **Utilidad Percibida:** Mide el grado en que un individuo percibe que el uso de la tecnología puede mejorar su desempeño.
- **Facilidad de Uso Percibida:** Se define como el grado en que un individuo considera que utilizar una tecnología no le implica mayor esfuerzo ni físico ni mental (Davis, Bagozzi, & Warsaw, 1989).

Una primera revisión del TAM (Davis, Bagozzi, & Warsaw, 1989) propone evaluar el uso real del sistema e incluir variables externas a éste. Se denominó el TAM Revisado. Por otro lado, con base en otras revisiones hechas al TAM, fue propuesto el TAM2, el cual incluye en la evaluación de aceptación tecnológica, constructos de procesos de influencia social (*Normas Subjetivas*, *Voluntad* e *Imagen*) y constructos de procesos cognitivos instrumentales (*Relevancia en el Trabajo*, *Calidad del Resultado* y *Demostrabilidad de Resultados*) (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003). El trabajo realizado con el TAM2 establece las bases para la formulación de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso tecnológico UTAUT.

- **Modelo de Ajuste Tecnológico de la Tarea TTF.** El modelo de Ajuste Tecnológico de la Tarea TTF propone que una explicación al éxito de los sistemas de información debe tener en cuenta tanto la tarea para la cual fue creada la tecnología, como el ajuste entre la tarea y la tecnología (Goodhue & Thompson, 1995).

El Ajuste Tecnológico de la Tarea se define como el grado en el que una tecnología da soporte al conjunto de tareas que debe desarrollar un individuo. Este ajuste depende de las características de la tarea, y de las características de la tecnología. De esta forma el Ajuste Tecnológico de la Tarea determina el rendimiento obtenido por los individuos y la utilización de la tecnología.

Los factores que se incluyen dentro de las características del sistema son: *Calidad, Localización, Autorización, Compatibilidad, Facilidad de Uso (o Entretenimiento), Precisión de Producción, Confiabilidad del Sistema y Relación con los Usuarios.*

- **Calidad:** Se define por el grado en que la información que presenta el sistema sea correcta y sea la necesaria para realizar la tarea.
 - **Localización:** Grado en que la información esté disponible para el usuario.
 - **Autorización:** Se determina por el acceso que el usuario tenga de los datos que necesite.
 - **Compatibilidad:** Capacidad del usuario de usar el sistema de forma adecuada.
 - **Facilidad de uso o Entretenimiento:** Lo determina que tanto el usuario considera fácil de manejar el sistema.
 - **Precisión de Producción:** puntualidad en la producción (y en los datos necesarios).
 - **Confiabilidad del Sistema:** grado en que el sistema no presenta fallos.
 - **Relación con los Usuarios:** la medida en que el sistema se ajusta a las necesidades del sistema (Goodhue & Thompson, 1995).
-
- **Teoría Unificada de Aceptación y Uso Tecnológico UTAUT.** El modelo propuesto en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso Tecnológico UTAUT (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003) responde al interés de cubrir las limitaciones de los modelos previos a la hora de determinar el comportamiento de los usuarios y la aceptación de los sistemas en el ámbito de las Tecnologías

de la Información. El modelo UTAUT supone que si una tecnología es útil y fácil de manejar para los usuarios, las estrategias de mercadeo y la infraestructura garantizarán el éxito de ésta.

El modelo UTAUT reúne los conceptos presentados en la Teoría de la Difusión de las Innovaciones (IDT), la Teoría de la Acción Razonada (TRA), la Teoría Cognitiva Social (SCT), La Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), el Modelo Motivacional (MM), el modelo híbrido combinado TAM y TRA (C-TAM-TPB) y el Modelo de Utilización del PC (MPCU) (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003).

El modelo UTAUT evalúa de forma directa la *Intención de Uso* y el *Comportamiento de Uso* como variables dependientes de los factores *Género*, *Edad*, *Experiencia*, *Voluntad de Uso*, *Expectativa de Funcionamiento*, *Expectativa de Esfuerzo*, *Influencia Social* y *Condiciones Facilitantes*.

- **Expectativas de funcionamiento:** El grado en que el individuo cree que el uso del sistema le ayudará a obtener mayor rendimiento en su trabajo.
- **Expectativas de esfuerzo:** El grado de facilidad asociada al uso del sistema.
- **Influencia social:** El grado en que las personas importantes para el individuo creen que éste debe usar el sistema.
- **Condiciones Facilitantes:** El grado en el que el individuo cree que existe una infraestructura técnica y organizativa que da soporte al sistema (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003).

Una modificación presentada al modelo UTAUT original propone integrar la variable *Entretenimiento Percibido*, en la que se mide el disfrute de la tecnología por parte de los usuarios y se toma también como una medida de la

voluntad de uso. Además el Comportamiento de Uso se denomina *Conducta* (Ku, 2009).

2.3.2 Desarrollo tecnológico. Todas las culturas, desde el inicio de la humanidad, han usado desarrollos tecnológicos para relacionarse con el medio ambiente. Esto implica que las habilidades del hombre para el uso de desarrollos tecnológicos, precedieron a la teorización sobre su uso, es decir en este caso la práctica precede a la teoría explícita. En este orden de ideas la tecnología no es una herramienta de la ciencia, sino la ciencia es una herramienta de la tecnología (Heidegger, 2009).

En el plano ontológico, un desarrollo tecnológico es aquel que permite experimentar, relacionar y organizar la relación del ser humano con el mundo natural (Ihde, 2010).

De acuerdo a la anterior definición, un ejemplo de desarrollo tecnológico, podría ser aquel que permita organizar un sistema cultural, a través de la promoción del comportamiento ciudadano. La medición de la aceptación del desarrollo tecnológico permitiría teorizar sobre cómo este impacta el sistema cultural y el comportamiento ciudadano.

Para este fin se podría utilizar como desarrollo tecnológico un juego de realidad alternativa. A continuación se explica por qué un juego de realidad alternativa puede cambiar la percepción de realidad de un grupo de personas y organizar el sistema cultural al cual pertenecen.

2.4 JUEGOS DE REALIDAD ALTERNATIVA

El hombre busca refugio para huir de su realidad y en la posmodernidad lo hace muchas veces, mediante los videojuegos (Castronova, 2007). En Estados

Unidos hay 183 millones de video-jugadores activos (individuos que en las encuestas, afirman jugar video-juegos unas trece horas por semana, en promedio), En términos globales, la comunidad de jugadores en red (incluyendo computadores y celulares), la integran más de cuatro millones de personas en medio oriente, diez millones en Rusia, ciento cinco millones en India, diez millones en Vietnam, diez millones en México, trece millones en América del Sur y Central, quince millones en Australia, diecisiete millones en Corea del Sur, cien millones en Europa y 200 millones en China (Strategy Analytics, 2008); (Pearl Research, 2009); (Piers Harding Rolls, 2010); (Pearl Research, 2010).

2.4.1 Análisis epistemológico. La realidad humana es desordenada y ambigua, el hombre consciente de esta verdad es un hombre posmoderno. La posmodernidad es una modernidad sin ilusiones. Las ilusiones en cuestión se resumen en la convicción de que el desorden del mundo no es sino un estado temporal y reparable, que tarde o temprano será sustituido por los principios de la razón, ordenados y sistemáticos. (Bauman, 2005).

La realidad seguirá estando desordenada al margen de lo que se haga o se conozca, de hecho, el segundo principio de la termodinámica muestra como el desorden naturalmente sucede. Los pequeños órdenes y sistemas elaborados por el hombre son frágiles y arbitrarios. Para la psiquis del hombre moderno es difícil aceptar la contingencia, respetar la ambigüedad y la desregularización de la conducta humana (sólo permanecen los derechos humanos, como requisito exigible de la conducta humana).

Gadamer, afirma que el juego es un acto de comunicación (incluso quien observa el juego también participa), es un proceso de autoconstrucción lúdica y normativa (Gadamer, 2013). Por tal motivo el juego es una alternativa de solución para construir normas sociales.

Sin embargo, el hombre está en la capacidad de diseñar herramientas tecnológicas que representen realidades alternativas (realidad ordenada y sistémica) para que un grupo de personas realice un proceso de construcción colectiva de cultura. El resultado constituirá un capital cultural representado mediante un grupo de signos, que sirven como materia prima para que cada quien ensamble su propia cultura. Esta herramienta tecnológica que representa una realidad alternativa, se denomina juego de realidad alternativa (JRA).

El origen de los JRA viene de la literatura americana posterior a la segunda guerra mundial, desarrollada por un grupo de escritores americanos de la década de 1950 conocidos como los *beats*. Los autores más representativos de este movimiento fueron Jack Kerouac, Allen Ginsberg y William Burroughs (Gosney, 2005). Estos escritores se caracterizaron por rechazar la cultura dominante y proponer valores alternativos.

Con la llegada del internet, los juegos de realidad alternativa (JRA) (también llamados juegos omnipresentes o de narrativa transmedia) combinaron la vida real con elementos de juego en línea. Los JRA satisfacen necesidades humanas genuinas a las que el mundo real parece incapaz de dar respuesta. Por tal motivo (McGonigal, 2013) afirma,

“Los JRA son una herramienta que permite crear una nueva infraestructura cívica y social. Son el andamio del esfuerzo conjunto. Y podemos aplicar este esfuerzo a cualquier tipo de cambio que queramos producir, en cualquier comunidad, en cualquier parte del mundo [...]. Los JRA de la actualidad a menudo tienen un contenido que dirige nuestra atención a problemas reales y urgentes. Estamos incorporando los problemas reales a los JRA: problemas científicos, problemas sociales, problemas económicos, problemas ambientales. Y por medio de los JRA, estamos inventando nuevas soluciones a algunos de los desafíos más acuciantes que enfrenta la humanidad [...]. Los JRA no nos distraen de nuestras

vidas reales. Llenan nuestras vidas reales de emociones positivas, actividades positivas, experiencias positivas y fortalezas positivas [...]. El gran desafío para todos nosotros hoy, y para el resto del siglo por venir, es integrar los JRA de manera más estrecha a la vida cotidiana, y adoptarlos como una plataforma para colaborar en nuestros esfuerzos planetarios más significativos. Si nos comprometemos a aprovechar el poder de los JRA [...] la idea de una realidad mejor es algo más que posible.”

De acuerdo con lo anterior, (McGonigal, 2013) propuso crear juegos de realidad alternativa que reparen la realidad. Es decir un JRA que repare la relación cognoscente sujeto realidad (objeto).

El ser cognoscente constituye su realidad (Kant, 2007). Algunas personas constituyen su realidad con características como injusta, deprimente, improductiva, desesperanzadora, de difícil vinculación social, trivial, de difícil participación, desincentivada, solitaria, alienante, de difícil de aceptación y estancada en el presente, de manera que desde el punto de vista de la realidad alternativa es posible plantear algunas mejoras. Siguiendo ese planteamiento McGonigal identifica que los videojuegos de realidad alternativa mejoran la realidad, como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Mejoras propuestas por la realidad alternativa a determinadas percepciones de la realidad.

Características que puede tener la realidad	Mejoras propuestas por la realidad alternativa	Explicación
Injusta	Enfrenta obstáculos innecesarios en contextos con reglas claras	Los JRA plantean obstáculos innecesarios que fomentan la automotivación, despiertan el interés y la creatividad, y ayudan a trabajar al límite de las capacidades en un contexto de reglas claras

Características que puede tener la realidad	Mejoras propuestas por la realidad alternativa	Explicación
Deprimente	Activa las emociones positivas extremas	Los JRA establecen metas claras y precisas con resultados vividos. Orientan toda la energía de la persona en función de un objetivo que le brinda placer.
Improductiva	Realiza trabajo satisfactorio	Los diseñadores de los JRA, ayudan al jugador a alcanzar su máxima productividad, con metas claras y precisas.
Desesperanzadora	Encuentra mejores expectativas de éxito	Los JRA hacen que el fracaso sea divertido. Entrenan a la persona para que concentre su tiempo en metas verdaderamente alcanzables.
Difícil vinculación social	Fortalece la conectividad social	Los JRA construyen vínculos sociales más fuertes y conducen sostener redes sociales más activas. Cuanto más tiempo se pasa interactuando en el JRA, se aumenta la probabilidad de generar un subconjunto de emociones positivas a las que se denomina “emociones prosociales.”
Trivial	Sumerge en una escala épica	Los JRA sitúan en un contexto mayor, con responsabilidades épicas.
Difícil participación	Permite la participación en todos los lugares y ocasiones	Los JRA ayudan a disfrutar más de la vida real, facilitando la participación de manera intensa en cualquier actividad.
Desincentivada	Entrega recompensas significativas	Los JRA entregan recompensas para motivar a trabajar más duro dentro del juego.
Solitaria y alienante	Facilita la diversión con desconocidos	Los JRA ayudan a reunirse y a crear comunidades en torno a un mismo objetivo.

Características que puede tener la realidad	Mejoras propuestas por la realidad alternativa	Explicación
Difícil aceptación	Ayuda en la invención de nuevas formas de ver la realidad	Los JRA ayudan a que las personas adopten consejos científicos que permitan tener una mejor calidad de vida.
Estancada en el presente	Ayuda a pronosticar el futuro	Los JRA ayudan a imaginar e inventar el futuro entre todos. Permiten desarrollar de manera masiva estrategias múltiples para la solución de problemas a escala global.

Fuente: (McGonigal, 2013)

2.4.2 Análisis comparativo. Un juego serio es un sistema en el cual los jugadores se comprometen en un desafío abstracto, definido por reglas, interactividad y realimentación con el propósito de educar, que resulta en un resultado cuantificable a menudo provocando una reacción emocional.

Los juegos de realidad alternativa son una categoría de los juegos serios, ambos tipos de juegos están tratando de solucionar un problema, motivar personas y promover el aprendizaje. La diferencia radica en que los JRA presentan una realidad alternativa cambiando la relación epistemológica del sujeto con el objeto (realidad), mientras que los juegos serios no alteran la realidad, de ahí que la epistemología del sujeto no cambia.

Por consiguiente los JRA se seleccionan en esta investigación como alternativa tecnológica dado que son los únicos que dinamizan la relación epistemológica para promover el aprendizaje y solucionar problemas.

Los JRA generalmente usan internet para contar una historia y no requieren de software especializado para ello. No se tienen registros de desarrollo de hardware para implementar un JRA, dada la variedad de productos tecnológicos que sirven para presentar el JRA, como tabletas, celulares, computadores de escritorio, portátiles entre otros.

Una de las situaciones que se presenta al aplicar un JRA, es que los jugadores se enfrentan a dilemas sociales. Estos dilemas se presentan producto de un comportamiento de racionalidad inmediata que tiene un beneficio en el corto plazo pero que en un tiempo mayor conduce a un perjuicio. En esta tesis, se analizaron los dilemas sociales o trampas sociales presentados mediante la teoría de juegos clásica.

Esta teoría es una herramienta matemática que formaliza supuestos acerca de la racionalidad y creencias mutuas en un lenguaje formal. La solución dada a un dilema social evidencia la noción jerárquica de creencias comunes desde la racionalidad.

En términos generales, los JRA permiten que los participantes se comporten y piensen de manera no convencional (Annetta, y otros, 2014). De hecho, el JRA constituye una herramienta metodológica para promover el comportamiento ciudadano y consecuentemente el ajuste cultural. Una nueva área de interés que se desarrolla en esta investigación es el involucramiento de los JRA en los proyectos de promoción de cultura de las instituciones educativas de educación básica y media.

2.4.3 Terminología de los juegos de realidad alternativa. A continuación se presentan algunos conceptos claves para diferenciar los JRA de otro tipo de video juegos.

- **Maestro-Marioneta (*Puppetmaster*):** El *puppetmaster* es el diseñador del JRA y tiene la responsabilidad de su manejo. El *puppetmaster* observa si los mecanismos del juego son suficientes para mantener a los jugadores enfocados en la meta del JRA.
- **Cortina (*Curtain*):** El maestro de las marionetas (*puppetmaster*) opera detrás de una cortina teórica que separa las actividades del juego, de su entorno. La cortina es el velo que proporciona la ilusión de que el JRA se está jugando naturalmente.
- **Inicio del camino (*Trailhead*):** El inicio del camino es una pista dada a los jugadores para la comprensión del objetivo de una actividad.
- **Esto no es un juego (*Tinag*):** Es la abreviatura utilizada para describir el tono de un JRA. El objetivo del diseño es crear una experiencia en la cual los jugadores no sientan que están jugando. Las acciones y las decisiones de los jugadores deben ser acordes a la historia.

2.4.4 Principios de diseño para un juego de realidad alternativa. Todo juego comparte cuatro rasgos fundamentales: una meta, reglas, un sistema de realimentación y la participación voluntaria. La aplicación empieza cuando el jugador comprende la historia y sus reglas (pensamiento lateral), y posteriormente decide involucrarse en ella (pensamiento crítico). A continuación se presentan los principios de diseño que deben ser considerados en el diseño de un JRA.

- **Historia del juego:** la historia de los JRA puede ser un espejo, una superposición o un pronóstico de la vida real. La historia debe alinearse con el diseño y los objetivos del JRA.
- **Objetivos de aprendizaje:** el diseño debe estar enfocado en los objetivos de aprendizaje. El contexto y el entorno deben permanecer auténticos para permitir que los jugadores apliquen los conocimientos y las habilidades en una situación pseudoreal.

- **Reglas del juego:** cuando se diseña un JRA, se debe pensar en lo que hace difíciles las actividades y en crear normas y mecanismos de puntuación para apoyar los comportamientos que pondrían a prueba los jugadores.
- **Atención del jugador:** las claves secretas, los bonos y los códigos secretos ayudan a mantener la atención del jugador.
- **Tecnología:** la tecnología debe apoyar el diseño del juego y debe estar acorde al contexto de desarrollo del juego.
- **Motivación:** la motivación se divide en dos, extrínseca e intrínseca, ambas componentes motivacionales deben estar presentes en el juego.
- **Visibilidad:** visibilizar a los jugadores comprometidos de mayor influencia en el juego, hace que los otros jugadores repliquen el comportamiento.
- **Diseño flexible:** el JRA debe ser una experiencia para el jugador, fluida y flexible.

Los JRA son una herramienta TIC que puede ser implementada dentro de un plan estratégico para promover gobierno electrónico orientado al ciudadano, dado que: su servicio es económico, en línea, de fácil uso y puede ser usado desde múltiples plataformas tecnológicas.

2.5 GOBIERNO ELECTRÓNICO

El gobierno electrónico es un medio importante para que el gobierno se relacione con otros gobiernos, con los ciudadanos y con las empresas. El valor que brindan las TIC a los ciudadanos depende, en gran medida, del tipo y calidad de la información pública ofrecida y de los mecanismos existentes para su acceso en línea (Heeks, 2007).

Los programas de e-gobierno* se han desarrollado particularmente para dar soporte a las relaciones del gobierno con los ciudadanos (G2C), con las empresas (G2B) y con otros gobiernos (G2B), y van más allá de ofrecer servicios administrativos en Internet. El éxito de los programas G2C depende de la reingeniería que hayan sufrido los procesos administrativos y la estructura pública de las organizaciones, además del enfoque orientado al ciudadano dado en la prestación de los servicios.

El reporte (OECD, 2003) establece que gobierno electrónico es el uso de las TIC, y particularmente el internet para lograr un mejor gobierno.

De la definición de la OECD se infiere que las posibilidades del gobierno electrónico están determinadas por las innovaciones en el área de las TIC que hagan uso de internet. Las innovaciones deben ayudar a mejorar los procesos, servicios, comunicación e interacción con las entidades del gobierno, los ciudadanos y las empresas.

Sin embargo, el gobierno electrónico está lejos de ser una herramienta en la gobernanza electrónica, y una de las razones es porque en algunas regiones los ciudadanos tienen un bajo nivel de aceptación tecnológica de las TIC. En el caso colombiano el nivel de aceptación tecnológica es bajo a pesar de que el gobierno ha entregado infraestructura, como tabletas y computadores.

2.5.1 Modelos de gobierno electrónico. Como existen varias definiciones de gobierno electrónico, cada una de éstas es un modelo e incluye diferentes subconceptos. La selección de una definición de gobierno electrónico es importante, dado que los muchos subconceptos de gobierno electrónico

* E-gobierno es la forma abreviada de gobierno electrónico o gobierno en línea

pueden entrar en conflicto. Los requisitos de cada definición pueden divergir en torno al tipo de infraestructura y de servicios TIC requeridos por el usuario.

Estos conflictos pueden conducir a que un proyecto de implementación de gobierno electrónico falle, incluso al nivel de un país. El modelo seleccionado de gobierno electrónico puede que no responda a las metas del proyecto. Esta situación se puede observar en las divergencias de las actividades propuestas por el modelo con la percepción que tiene el usuario final de los servicios de gobierno electrónico.

De manera que el resultado global de la implementación de un proyecto de gobierno electrónico depende del modelo seleccionado y de la percepción que tiene el usuario sobre los servicios implementados. Por los anteriores motivos el uso de las TIC no es sinónimo de mejora en eficiencia y eficacia en las funciones del gobierno.

Se presentan diferentes modelos de gobierno electrónico, con el objetivo de clasificar todos los subconceptos. La explicación de estos modelos mejora el entendimiento de los escenarios para el diseño de aplicaciones TIC en el marco de e-gobierno.

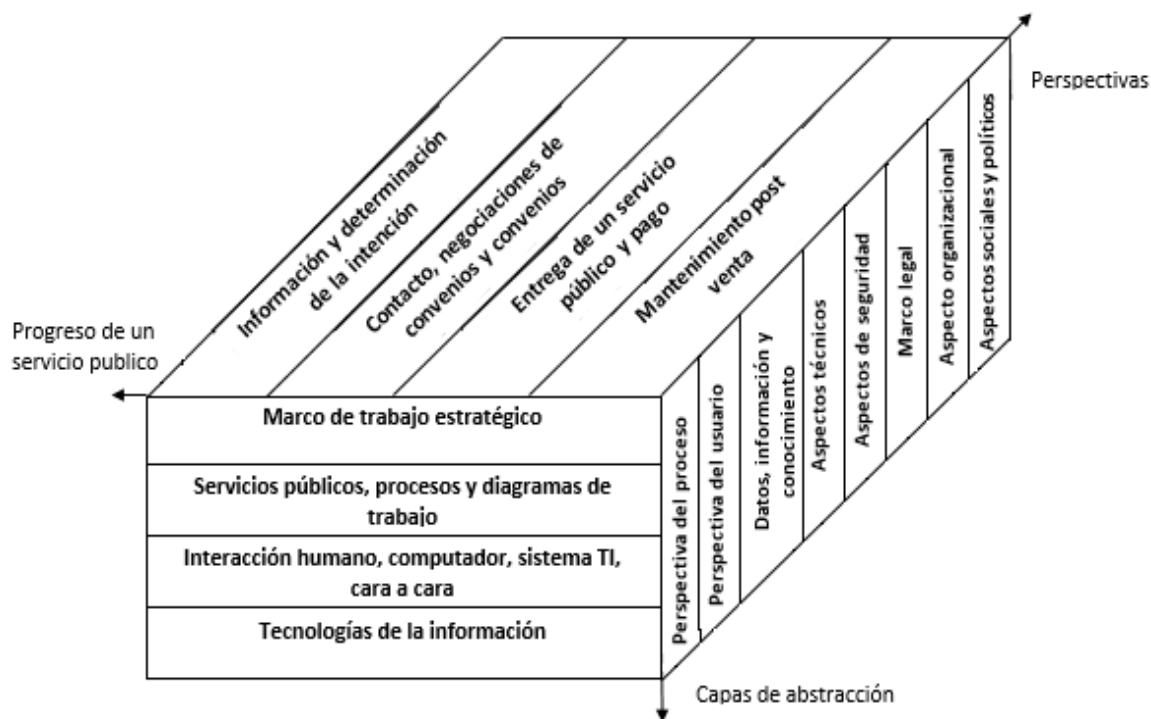
- **E-gobierno con base en el progreso de un servicio público, las capas de abstracción y las perspectivas.** (Makolm, 2006) propone un enfoque integral de e-gobierno y lo define como un constructo multidimensional y multidisciplinario con al menos tres características claves: a. diferentes grupos de usuarios con necesidades divergentes de servicios y requisitos de interacción, b. distintos procesos de gobierno, y c. TIC como apoyo al proceso de gobierno.

Adicionalmente, propone un modelo en tres dimensiones considerando como ejes:

- El progreso de un servicio público, desde la recolección de la información hasta la atención posterior.
- Las capas de abstracción, que muestran el proceso general de estructuración de un servicio público, desde el nivel estratégico hasta el nivel de Tecnología de la Información.
- Las perspectivas, que definen ocho vistas diferentes para el gobierno electrónico en el cual están incluidas: la cultura social y política, la estrategia jurídica, los aspectos procedimentales, la estructura organizacional, la atención al usuario, las bases de datos, la seguridad y los aspectos técnicos.

La **Figura 7**, presenta esquemáticamente este enfoque. La información ofrecida por este modelo y especialmente la perspectiva del usuario, la perspectiva legal y la perspectiva social y política, han servido como punto de partida para identificar el área de enfoque de este trabajo de investigación, dado que la comunidad caso de estudio pertenece a una población marginal.

Figura 7. Marco de trabajo de e-gobierno.



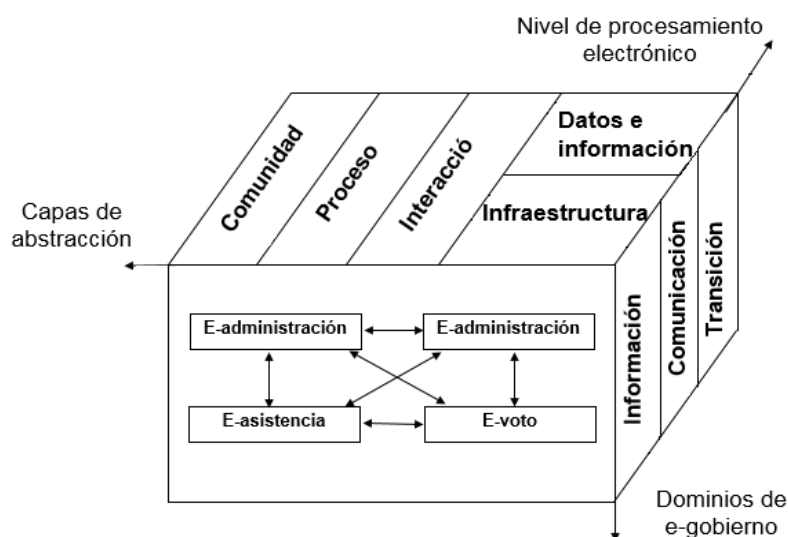
Fuente: (Makolm, 2006).

- **E-gobierno con base en el nivel de procesamiento electrónico, los dominios de e- gobierno y los impactos sociales.** (Wimmer & Von, 2002) Estructura un modelo con un enfoque integral, considerando los impactos culturales, políticos, sociales y legales del e-gobierno. Este modelo está compuesto por tres ejes definidos como: a. *el nivel de procesamiento electrónico*, b. *los dominios de e-gobierno* y c. *las capas de abstracción*. En el cuadrante de los ejes dominios de e-gobierno y capas de abstracción, se encuentran *la asistencia, el voto, la democracia y la administración electrónica*. En el cuadrante compuesto por los ejes dominios de e-gobierno y nivel de procesamiento electrónico se encuentran *la información, la comunicación y las transacciones*. En el cuadrante compuesto por los ejes nivel de procesamiento

electrónico y capas de abstracción, se encuentran *la comunidad, los procesos, la interacción, la infraestructura y la información, y los datos*.

La **Figura 8** presenta la arquitectura de este modelo.

Figura 8. Arquitectura del modelo de e-gobierno



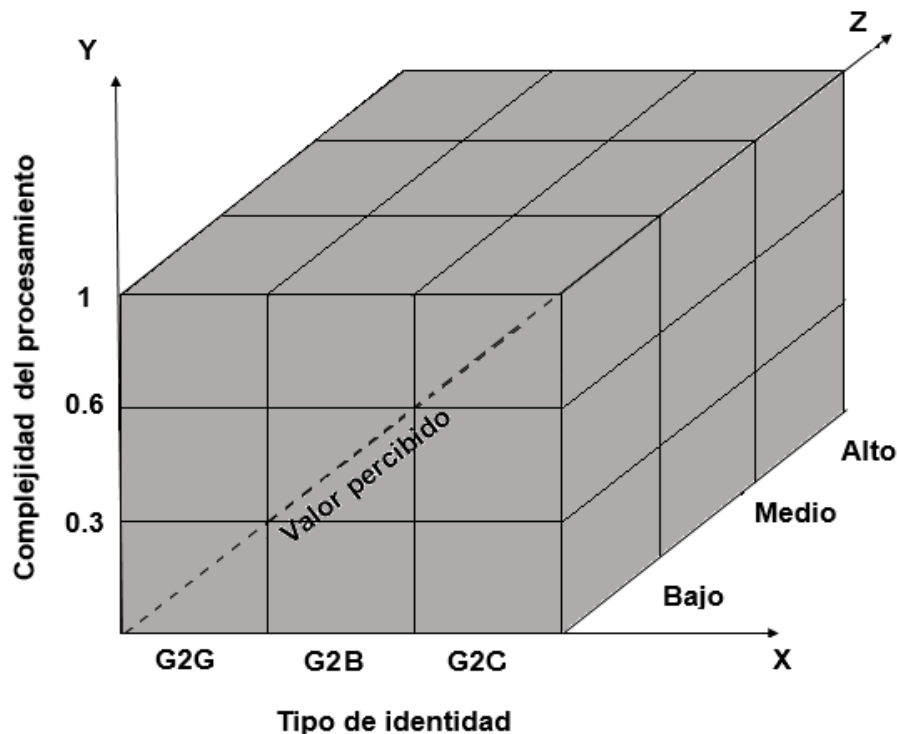
Fuente: (Wimmer & Von, 2002)

Cabe resaltar que Wimmer y Von son conscientes que las aplicaciones de gobierno electrónico tienen un impacto en la cultura, en la sociedad y en la política; sin embargo, no explican la manera como se da este proceso.

- **E-gobierno con tipo de entidad, procesamiento de la complejidad y valor percibido.** (Mysore & Audrey, 2007) Proponen la formación de un cubo de e-gobierno con tres ejes: a. tipo de entidad (X), b. procesamiento de la complejidad (Y) y c. valor percibido (Z).

En la **Figura 9** el eje X (tipo de entidad) se divide en tres partes, la primera parte más cercana al origen se refiere a la relación gobierno-gobierno (G2G). La parte central se refiere a la relación gobierno-empresa (G2B) y la parte más alejada del origen se refiere a la relación gobierno-ciudadano (G2C). El eje Y (procesamiento de complejidad) toma los valores 0; 0,33; 0,66 y 1. La necesidad y uso de las TIC es un resultado directo del aumento de complejidad en una operación determinada. Para medir la complejidad de procesamiento tecnológico de una tarea se tienen en cuenta cuatro factores: la integridad, la exactitud, la claridad y la facilidad de acceso. El eje Z (valor percibido) se divide en tres categorías simples: baja (L), media (M) y alta (H). Así, las interacciones en la parte alta (H) del cubo tienen un mayor valor percibido.

Figura 9. Marco de trabajo de e-gobierno



Fuente: (Mysore & Audrey, 2007)

El volumen de interacción de los ciudadanos con el gobierno, aumenta cuando el valor percibido de estas interacciones es más alto. La definición de los rangos de los ejes X, Y y Z, permite la división del cubo del gobierno electrónico en 27 sub-cubos. Cada uno de estos sub-cubos se identifica de forma única, y tiene la capacidad de representar un e- gobierno. En conclusión, el eje Z (valor percibido) es una variable que depende de la percepción del usuario del servicio, entonces, es pertinente que los modelos de e- gobierno utilicen modelos basados en el sistema de creencias de los individuos.

- **Relaciones G2G, G2C, G2B, G2CS, C2C en e-gobierno.** En el modelo de (Yildiz, 2007) se define el e-gobierno como el uso de la tecnología, especialmente a través de la Web, para mejorar el acceso y la eficiencia de la información y de los servicios gubernamentales. Este modelo se subdivide en las siguientes cinco categorías de acuerdo con sus relaciones: Gobierno-Gobierno (G2G), Gobierno- Ciudadano (G2C), Gobierno-Empresa (G2B), Gobierno-Organizaciones de la Sociedad Civil (G2CS) y Ciudadano-Ciudadano (C2C).

Los modelos propuestos por los países desarrollados no necesariamente son aplicables a los países en vía de desarrollo. Sin embargo, estos son un referente para aprender de los éxitos y fracasos del e-gobierno de los países desarrollados. (Yildiz, 2007) También advierte que los países desarrollados tienen una curva de aprendizaje mucho más rápida, por lo que pueden implementar todas las categorías casi de manera simultánea.

De acuerdo con la información presentada en la **Tabla 6**, el enfoque de Yildiz está centrado más que todo en la generación de indicadores de desempeño y de productos tecnológicos tales como, poner en servicio una página Web, entregar equipos electrónicos, poner en funcionamiento aulas digitales, etc. Pareciera entonces, que éste ha sido tomado como base para las actuales

iniciativas del PNTIC, pero no se ve que consideren la cultura como elemento importante para lograr el éxito de la experiencia.

Tabla 6. Marco de trabajo de e-gobierno.

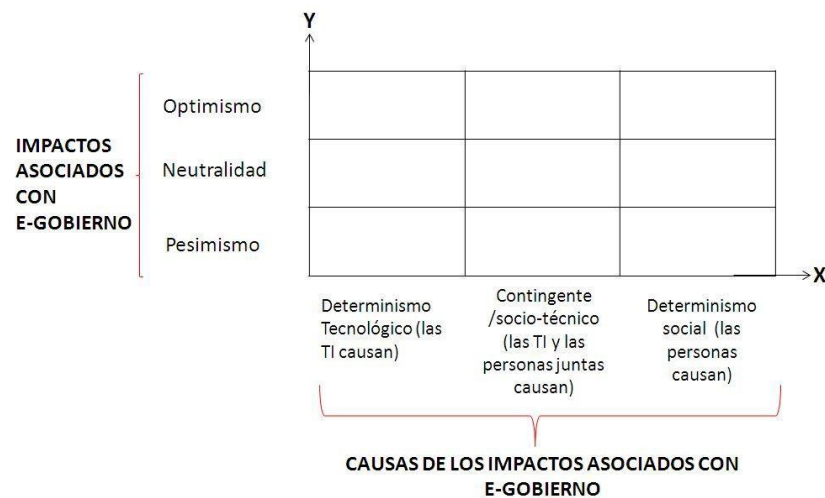
ESTADO	ORIENTACIÓN	SERVICIOS	TECNOLOGÍA	CIUDADANOS
Estado (1) Presencia WEB	Administrativa	Pocos	Sólo WEB	La página sin enlaces
Estado (2) Ampliando presencia WEB	Administrativa, Información	Algunos formatos, No transacciones	WEB, correo electrónico	Enlaces a agencias locales
Estado (3) Presencia interactiva WEB	Información, usuarios, administrativa	Número de formatos, aplicaciones en línea	WEB, correo electrónico, portal	Algunos enlaces a agencias departamentales
Estado (4) Presencia transaccional WEB	Información, usuarios	Muchos formatos y transacciones	WEB, correo electrónico, firmas digitales	Algunos enlaces a agencias nacionales
Estado (5) Presencia total WEB	Usuarios	Todos los servicios WEB, por correo electrónico y	WEB, correo electrónico, firmas digitales, otras tecnologías	Enlaces cruzados entre todas las agencias

Fuente: (Yildiz, 2007)

- **E-gobierno simplificado.** (Heeks, 2007) Utiliza un diagrama cartesiano de dos dimensiones que resume en el eje Y, los impactos asociados con el gobierno electrónico (optimismo, neutralidad y pesimismo) y en el eje X, las causas de esos impactos (tecnológica, técnico- social, social, etc.), según se muestra en la **Figura 10**. En ese sentido afirma, que los deterministas tecnológicos consideran que las características inherentes a la tecnología, son las que determinan los impactos de la introducción de las TIC (por ejemplo, que

los equipos tecnológicos del sector público pueden ocasionar pérdidas de empleo), mientras que los deterministas sociales, creen que las estructuras sociales son las que determinan los impactos de las TIC.

Figura 10. Marco de trabajo de e-gobierno

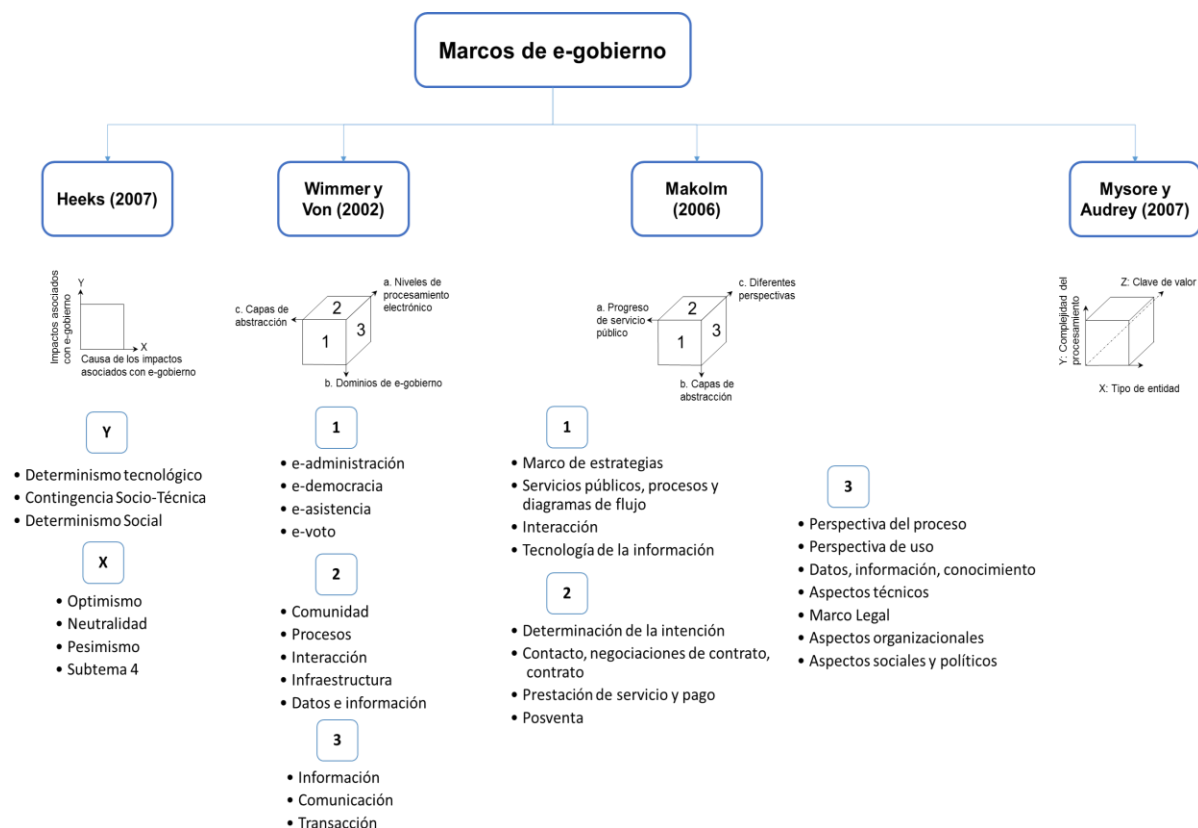


Fuente: (Heeks, 2007)

Haciendo un análisis profundo de estas dos afirmaciones, (Heeks, 2007) concluye que la variable impacto social asociada a los valores culturales, debe ser considerada como una dimensión importante a tener en cuenta dentro del gobierno electrónico. Sin embargo ningún modelo caracteriza, hace explícito, o cuantifica su impacto en los servicios G2C y asimismo ningún modelo caracteriza, hace explícito o cuantifica el ajuste cultural existente cuando se hace uso de los servicios G2C. Por eso, y de acuerdo con esta apreciación, se piensa que el modelo de ajuste cultural mediante la aceptación tecnológica propuesto en este trabajo, puede superar las carencias identificadas por Heeks en la relación G2C de un programa de e-gobierno.

La **Figura 11**, resume los modelos de e-gobierno más representativos y presentados en esta sección del documento.

Figura 11. Resumen de los modelos más representativos de e-gobierno considerados en el presente estudio



2.5.2 Programa de Gobierno electrónico en Colombia. Finalmente en Colombia el programa de gobierno en línea⁵ (GEL) (Ministerio de las TIC, 2008), se desarrolla en cinco etapas a saber:

- Información: publicación de información en línea
- Interacción: mecanismos que acercan al ciudadano con la administración
- Transacción: obtención de productos y servicios

⁵ El Ministerio de las TIC ha denominado Gobierno electrónico como gobierno en línea

- Transformación: servicios organizados a partir de las necesidades de los clientes
- Democracia: participación activa o colectiva en la toma de decisiones, construcción y seguimiento de políticas públicas.

El Ministerio de las TIC, plantea un modelo de gobierno electrónico, enfocado en cinco áreas, que se relacionan directamente con cuatro áreas del Modelo de Wimmer y Von que son información, interacción, transacción y e-democracia. Tangencialmente el área de procesos de Wimmer y Von se relaciona con el área de transformación del programa GEL.

Para desarrollar el programa de GEL el gobierno plantea el plan nacional de TIC, 2008-2019 (PNTIC), que hace énfasis en tres aspectos: mejorar el acceso a la infraestructura, ayudar a la masificación de las TIC en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y consolidar el proceso de gobierno electrónico. Esto se pretende hacer a través de alianzas entre el estado, el sector privado, la academia, la comunidad científica y la sociedad civil. Por ello, por medio de esta investigación, se propone un modelo G2C que mediante tecnologías dinámicas permita la adecuación de la *ciudadanía cultural*, para que los aspectos considerados sean aplicables y exitosos.

El plan nacional de TIC (PNTIC) tiene cuatro ejes verticales (educación, salud, justicia y competitividad empresarial) y cuatro eje transversales (comunidad, gobierno en línea, investigación, desarrollo e innovación y marco regulatorio e incentivos). Esta investigación hace énfasis en los ejes transversales comunidad y gobierno en línea y el eje vertical educación, según se esquematiza en la **Figura 12**.

Figura 12. Matriz de ejes de acción del PNTIC



Fuente: (Ministerio de las TIC, 2008).

Dentro del plan nacional de TIC se encuentra el programa “Computadores para Educar” (CPE), el programa Compartel, y el programa Tabletas para Educar (TPE), el primero busca establecer un flujo permanente de computadores a escuelas públicas de todas las regiones de Colombia, con el fin de brindar a las nuevas generaciones y comunidades el acceso a mejores oportunidades de formación, conocimiento y progreso, el segundo tiene como objetivo garantizar el acceso universal de los colombianos a los servicios de telecomunicaciones y el tercero busca entregar tabletas a las instituciones educativas que presenten proyectos pedagógicos que las utilicen.

El problema con respecto al planteamiento del gobierno es que el acceso a la infraestructura es sólo uno de los factores a considerar en el uso de la tecnología, porque desde un punto de vista estratégico, el poder integrar a un país en la sociedad de la información mediante un modelo exitoso de gobierno electrónico no es exclusivamente un problema de tipo tecnológico (*hardware-software*), pues, no se participa de la sociedad de la información con sólo

computadores conectados a la red, o lanzando portales de gobierno, sino considerando también, las particularidades e interacciones del entorno contextual para tener una comprensión adecuada de la naturaleza socio-técnica del concepto de e-gobierno.

2.6 CARACTERIZACIÓN DE LOS ENTORNOS TECNOSOCIALES

(Friedman, 1980), en su teoría sobre la organización de las sociedades, señala que la situación social se define por las influencias que las personas en particular reciben y ejercen sobre los demás miembros del grupo. Estas influencias están asociadas a dos propiedades observables y biológicamente determinadas (existentes en todos los grupos sociales) que dependen del lenguaje y los mecanismos de comunicación. La *valencia* que define cuántos centros de interés pueden ocupar simultáneamente la atención de un ser humano y la *capacidad de canal* que se relaciona con la degradación de una influencia por transmisiones sucesivas.

A partir de la definición de las propiedades mencionadas, se incorpora el concepto de *capacidad crítica*, el cual es el conjunto mayor posible de elementos (personas, objetos y relaciones entre ellos) que un grupo, caracterizado por una determinada estructura, puede contener sin afectar adversamente su funcionamiento. El análisis elaborado sobre esta teoría concluye que cuando se superan los límites de *valencia* y *capacidad de canal*, es decir, cuando se excede la *capacidad crítica*, se rompe la base de la comunicación en las sociedades y esto desencadena falencias organizativas y de convivencia en los grupos.

Considerando aceptable esta teoría para interpretar a gran escala la organización de las sociedades, a continuación se introducen los pensamientos de (Sartori, 1999) y (Berardi, 2003), para mostrar cómo a partir de ellos

surgen argumentos que indican que las tecnologías digitales en la sociedad contemporánea pueden sobrepasar la *capacidad crítica* y los límites de *valencia* de las sociedades, generando dificultades organizativas.

(Sartori, 1999) Afirma, que los humanos tienen la habilidad de interpretar la realidad y generar un crecimiento cultural gracias a su capacidad innata de abstracción y al desarrollo de un universo simbólico profundamente ligado al lenguaje y a sus mecanismos. De igual manera, sugiere que con la aparición de tecnologías como la televisión, se está generando una transformación en la naturaleza de la comunicación del hombre, gracias a la predominancia de la imagen en los procesos comunicativos. Esto está ocasionando un empobrecimiento en su capacidad de entender, es decir, que la facultad de abstracción del hombre se está viendo limitada por ciertas tecnologías, reflejándose en dificultades para interpretar la realidad política, social, económica, etc., y generando problemas de organización y convivencia.

(Berardi, 2003) afirma que la velocidad con que los medios tecnológicos de información (Emisores) se desarrollan y con la que envían gran proporción de estímulos a los cerebros humanos (Receptores), no se equipara con la velocidad de asimilación y con los procesos naturales de estos últimos, generándose sobrecarga informativa, sobreexcitación y saturación en los circuitos de recepción. Es así como se genera una ruptura de los procesos comunicativos, trayendo consigo el empobrecimiento de la experiencia de la realidad y una disolución al reconocimiento de la sociedad.

Con estas teorías y con la evidencia de la realidad de cada individuo que aun pueda interpretarla, pareciera derrumbarse el sueño de libertad y de progreso promovido por el desarrollo tecnológico y desbordarse la capacidad de autorregulación de la sociedad para no exceder sus mismos límites. Borgmann

entiende la ilusión de progreso desde el pesimismo del determinismo tecnológico así (Borgmann, 2005):

La tecnología irresistiblemente determina nuestras vidas, pero al hacerlo nos deshumaniza, nos aliena en nuestra relación con la naturaleza y destruye el medio ambiente.

A partir de las profundas desigualdades sociales, tanto de elementos tangibles (vivienda, alimentación, trabajo) como intangibles (información, conocimiento, valores) se puede evidenciar la grave crisis de organización y convivencia de la sociedad, que ha superado su dimensión crítica y se encuentra desbordada. Si bien no es posible atribuirle esta crisis a los medios tecnológicos digitales, si caben los pensamientos presentados para considerarlas como potenciales reproductoras de la crisis. Aunque para muchos las herramientas tecnológicas como tal no son ni buenas ni malas (a diferencia de sus impactos culturales que ciertamente no son neutrales), para (Herrero, 2011), la tecnología en sí misma no es un inocuo instrumento, ya que:

1. Ni es neutral quien la promueve, 2. Ni es neutral su naturaleza, 3. Ni son neutrales los propósitos que la animan, 4. Ni son neutrales sus usos y utilidades, 5. Ni es neutral su posesión y acceso, 6. Ni es neutral el entorno y las personas que la aplican.

La teoría de la vinculación de las tecnologías digitales como causal de dificultades en la sociedad, resulta posible sustentarla con la afirmación de (McLuhan & Powers, 1993), en lo referente a que todos los medios de comunicación y las tecnologías poseen una estructura fundamentalmente lingüística. Entonces, de alguna manera en la sociedad, con la creciente incorporación y uso extendido de ciertas tecnologías (con lenguaje particular) en la vida cotidiana, se están generando dificultades organizativas y de convivencia que efectivamente están transformando la naturaleza de la comunicación del hombre y están haciendo que permanentemente se supere la *capacidad crítica* de los grupos.

Igualmente, según estos autores, el lenguaje utilizado en ciertas tecnologías no está contribuyendo a una comunicación efectiva ya sea porque la tecnología está desbordando los centros de interés a los que puede atender simultáneamente un individuo, o porque a través de la tecnología no se está replicando de manera completa y efectiva la información, y se están desintegrando los mensajes en las transmisiones sucesivas. También puede ser porque la tecnología como tal, desde su concepción, está diseñada para generar una alteración de la realidad de tal forma que ésta no pueda ser interpretada y se pierda la capacidad para cuestionar aquello que no responde a las necesidades individuales o del grupo.

Este panorama, emerge de la libertad más grande de la que hace gala la economía contemporánea: la libertad de competir y de crear necesidades. Según (Berardi, 2003):

Hoy la libertad ha sido encerrada en el espacio de la economía capitalista y se reduce a la libre competencia en un panorama obligatorio [...] Cuando los demás seres humanos son competidores, enemigos o aliados poco fiables, la libertad se reduce a un gris desierto de infelicidad.

Por consiguiente, se piensa que gran parte de la estructura tecnológica en la sociedad se ha levantado no para satisfacer las necesidades reales, potenciar el desarrollo o favorecer el equilibrio ambiental del individuo, sino para mantenerlo en un mundo de ilusión donde si alguna persona es importante, lo es por ser fuente de lucro para quienes deciden el tipo de tecnología y el uso que se debe hacer de ella. El lucro se ha convertido en el único patrón de medida de la eficiencia y del progreso. El lucro ha sido el verdadero promotor del desborde y la crisis imperante.

(Max-Neef, 2008) resume la confusión reinante en estos tiempos así:

Nuestra sociedad tecnocrática no sólo ha hecho cada vez más evidente el divorcio del ser humano con la naturaleza, sino que ha fomentado hasta el extremo el culto en torno a la cuasi-religión de la eficiencia. El resultado es una mitología plagada de confusiones y de incongruencias. Ya no distinguimos entre el amor y la limosna, entre la educación y la enseñanza, entre la posesión de títulos y el conocimiento, entre la policía y la seguridad, entre las leyes y la justicia, entre la producción y la creación, entre el consumo y el bienestar, entre la capacitación y el fomento de las habilidades, entre la propiedad y la posesión, entre el Producto Nacional Bruto y la satisfacción social, entre la vida y el sobrevivir.

La comunicación desempeña un papel determinante en el funcionamiento de las sociedades, desarrolla las construcciones individuales y colectivas, así como los lazos entre ellas para interpretar la variedad de estímulos a los que se está expuesto y entender la realidad del entorno. La comunicación sólo es posible si existe el elemento primario de la información, lo que no sucede del modo contrario. De esta manera, la capacidad que tienen las personas para asimilar el gran océano de información con el que se enfrentan en su cotidianidad, constituye el elemento diferenciador entre la alienación y la libertad individual.

Las Tecnologías de Información presentan un carácter ambivalente. Así como pueden ser la fuente del ataque permanente por conquistar la mente del individuo, también constituyen una alternativa para resistir al mismo. Las TIC representan herramientas para acompañar el desarrollo de los procesos cognitivos de la sociedad y el contexto cultural influencia el tipo de uso que hacen los individuos y el beneficio que pueden obtener de estas tecnologías. La aceptación de las TIC conduce a la formación de pautas que despiertan la *capacidad crítica* sobre el contenido de la información que circula para poder discernir y elegir el nivel de aprovechamiento que se hará de la tecnología, y desarrolla habilidades para gestionar los conocimientos tradicionales y para

generar nuevos conocimientos. La aceptación de las TIC contribuye significativamente a hacer la información más accesible a todos y en todas partes, de esta forma se puede aumentar el nivel de educación y desarrollo social y cultural de las personas mejorando su bienestar y condición de vida. Este proceso de aceptación, si bien puede surgir a partir de esfuerzos y capacidades individuales, debe estar fuertemente vinculado con una dinámica educativa que le facilite al ciudadano la comprensión de los potenciales riesgos y también de los enormes beneficios asociados al uso de las TIC en la sociedad. En este sentido, es importante que los nuevos profesionales de las áreas tecno-sociales, asuman el compromiso y sirvan de mediadores en el acercamiento de las personas con la tecnología. Con respecto a esto, (Sáez Vazcas, 2011) afirma:

La función última de los infoprofesionales integrados en esta cultura y convencidos de su responsabilidad social tecnológica (RST) sería ayudar a formar dentro de la sociedad de la información, una mente preparada para conocer y saber gestionar las consecuencias que la aplicación de las funciones y servicios tecnológicos disponibles tiene sobre las actividades de los usuarios, sobre su entorno humano, socioeconómico y ambiental habituales, para así contribuir, aunque fuera en pequeñas dosis, a una coevolución sociotécnica lo más armónica posible enmarcada en un complejo Nuevo Entorno Tecnosocial.

La buena gestión de la información en esta Sociedad de la Información se convierte en el eslabón inicial para la transformación del entorno. El desarrollo de esta capacidad en los individuos, puede dar pautas objetivas a partir de las cuales se interpreten las complejas relaciones existentes entre la tecnología y la sociedad para sacar el mayor beneficio, teniendo como premisa que en el mundo de las relaciones humanas, lo más importante no son las cosas.

Finalmente se considera que el proceso de aceptación tecnológica debe tender a la apropiación social del conocimiento, entendida como un fenómeno que le

otorga a las comunidades, el poder de autorregularse y autosignificarse, evidenciando con esto una apuesta por el cambio del paradigma de desarrollo foráneo, que muchas veces vende una ilusión de felicidad pero que se derrumba ante el menor asomo de razón.

2.6.1 Cultura y tecnología. A lo largo de la historia, los cambios tecnológicos en el mundo han generado desde grandes temores por la posibilidad de que la máquina desplace al hombre en las actividades cotidianas y desmejore el concepto integro de humanidad, hasta grandes ilusiones de progreso y desarrollo de condiciones de bienestar y satisfacción del hombre. Pensadores como (McLuhan & Powers, 1993), le otorgan gran reconocimiento a la tecnología como definidora de la dinámica social con aseveraciones como las extensiones de la conciencia humana se proyectan hacia el medio de todo el mundo a través de la electrónica, empujando a la humanidad hacia un mundo robótico. Para autores como (Negroponte, 1995), la tecnología digital puede ser una fuerza natural que propicie un mundo más armónico. (Sáez Vazcas, 2011), considera absurda una contraposición entre técnica y humanidad, argumentando que la tecnología no es sólo un instrumento para transformar la cultura, sino que es también cultura. (Sartori, 1999) le atribuye un enorme poder devastador a algunos medios tecnológicos de comunicación y pronostica que se espera una soledad electrónica fruto de una multitud solitaria creada por algunas tecnologías. (Castells, 2009), menciona la capacidad que tienen las Tecnologías de la Información para moldear las mentes de las personas en función de los intereses de quienes tienen el poder. En definitiva, las intrincadas discusiones y pensamientos alrededor de las relaciones entre tecnología y sociedad siempre han existido y se evidencia también que la cultura juega papel determinante en el desarrollo, la utilización y la adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

La teoría del investigador (Sartori, 1999), reconoce que los seres humanos por naturaleza desarrollan un universo simbólico, profundamente ligado al lenguaje y a la capacidad de abstracción, que les ha permitido generar un crecimiento cultural, y sugiere, que con algunos adelantos tecnológicos asociados a lo que hoy se conoce como TIC, se está generando una transformación en la naturaleza de la comunicación del hombre, gracias a la primacía de la imagen, que lo está llevando al empobrecimiento de su capacidad de entender. Esto se ve reflejado en dificultades para interpretar la realidad política, social, económica, etc., lo que determina problemas de organización y convivencia.

No es necesario estudiar en detalle el contexto y la dinámica de la sociedad actual, para darse cuenta que existen dificultades en la organización y en la convivencia; luego se evidencian grandes problemas de comunicación y manejo de la información que probablemente estén asociados a toda la estructura tecnológica de comunicación sobre la que se levanta la sociedad.

Si la comunicación es la base del conocimiento y de la organización, si el manejo de la información contribuye al entendimiento de la realidad en los grupos sociales y si hoy la vida cotidiana está profundamente ligada a las TIC, no es posible estudiar fenómenos sociales y pretender caracterizar un contexto cultural de manera aislada a la dinámica tecnológica. Esta articulación entre sociedad y tecnología la sintetiza claramente (Sáez Vazcas, 2011), así:

...con todos los matices conceptuales que puedan apuntarse y tomarse en cuenta sobre el concepto de cultura, es incuestionable que cuando las actividades humanas se desenvuelven en un entorno muy complejo y supeditado a la tecnología, dicho entorno ya no simplemente es social, sino tecnosocial y nos lleva a una tecnificación progresiva de nuestras vidas. Así pues, la infotecnología es un artefacto social y cultural.

2.6.2 Entorno Tecnosocial Colombiano. Actualmente los programas desarrollados en Colombia para facilitar la vinculación de los ciudadanos a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), concentran sus esfuerzos en aumentar y mejorar la infraestructura (*hardware-software*), lo cual se observa en los resultados presentados por el gobierno en cuanto a políticas de TIC, que se basan en la contabilización del número de computadores entregados, en el aumento de la velocidad de transmisión/recepción de la información o en el número de conexiones a Internet habilitadas en el país, entre otros. Sin embargo, el acceso a la Sociedad de la Información, la construcción de conocimientos y el desarrollo de procesos cognitivos resultan ser fases complejas no alcanzables con solo tener más tecnología.

Este trabajo propone la consideración de variables vinculadas al entorno cultural de las regiones y el conocimiento de sus relaciones, con el fin de tener un factor determinante para predecir la aceptación tecnológica y su impacto en la cultura de los habitantes. Si el complejo multidimensional de cultura no es tenido en cuenta para implementar las TIC en la sociedad, la brecha digital será cada vez mayor, y por ello se acrecentará la desigualdad en la educación y en el uso de los recursos tecnológicos, que al final se resumen en inequidad social y mayor pobreza.

El Plan Nacional de TIC (PNTIC), con el programa Computadores para Educar (CPE) y tabletas para educar (TPE), busca establecer un flujo permanente de computadores y tabletas a escuelas públicas de todas las regiones de Colombia, con el fin de brindar a las nuevas generaciones y comunidades, el acceso a mejores oportunidades de formación, conocimiento y progreso. El PNTIC con el programa Compartel, intenta garantizar el acceso universal de los colombianos a los servicios de telecomunicaciones. Sin embargo, estas dos últimas estrategias, no consideran el impacto social debido al uso de la

tecnología, ni ofrecen aplicaciones informáticas con sensibilidad a las variables culturales del contexto.

El PNTIC reconoce la influencia de dichas tecnologías en el desarrollo económico y social de los países y también que su aceptación contribuye a disminuir la pobreza y a aumentar la competitividad de los países. De acuerdo con esto, se ha fijado como objetivo del plan, que en 2019 todos los colombianos puedan hacer uso eficiente de las TIC, mejorando la inclusión social y la competitividad.

En la práctica, en el PNTIC, se observa la necesidad de redefinir la relación Gobierno-Ciudadano (G2C) a través de una estrategia para cambiar la percepción que tiene la ciudadanía respecto a la tecnología, y permitirle que pueda acceder a ella. Se tienen registros de múltiples experiencias negativas en aulas tecnológicas, las cuales han tenido que ser cerradas porque la comunidad no percibe sus servicios como útiles y fáciles de usar. Por ello se requiere que primero se lleve a cabo o promueva la aceptación tecnológica, para luego establecer cualquier relación con el ciudadano por medios tecnológicos.

Un modelo de aceptación tecnológica en un entorno de gobierno electrónico, engloba este proceso y ofrece una manera de caracterizar la cultura del ciudadano y de desarrollar herramientas tecnológicas que medien en las transformaciones del comportamiento del ciudadano; también estructura y contextualiza la investigación de e-gobierno, con el objeto de que el Estado pueda definir políticas públicas que impacten la cultura del ciudadano desde la aceptación tecnológica.

Con el presente trabajo de investigación se pretende dar a conocer la arquitectura de un sistema que implemente la aceptación tecnológica, como

medio para lograr el modelamiento del comportamiento ciudadano, crear *ciudadanía cultural* y servir de base para el fortalecimiento de la relación G2C en un entorno de e-Gobierno.

La interpretación del contexto cultural demanda una atención prioritaria para la pretensión de acercar herramientas tecnológicas al ciudadano. El uso de estas herramientas requiere desarrollar estrategias de aceptación de la tecnología en la sociedad para permitir un real acercamiento mediante las TIC.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, a través del plan Vive Digital (Ministerio de las TIC, 2008) contempla la reducción del desempleo, de la pobreza y el aumento de la competitividad del país, mediante las herramientas TIC. Sin embargo, al revisar el objetivo principal y las metas propuestas para el 2014, se encuentra que el enfoque central es la masificación del uso de Internet y el aumento de las conexiones en el país, lo cual deja en otro nivel temas fundamentales como el grado de aprovechamiento de la tecnología, la calidad de los contenidos, el tipo de uso que se hace de los mismos, el desarrollo de habilidades para gestionar conocimientos, etc. Esto genera incertidumbre sobre cómo será la forma real, mediante la cual, el plan Vive Digital generará la revolución tecnológica que impulsará la prosperidad democrática en Colombia.

Las TIC pueden generar impactos positivos, negativos o neutros y muchos factores deben tenerse en cuenta para asegurar que estos sean más bien, siempre positivos; porque, las TIC por sí mismas no se pueden considerar como la panacea para resolver problemas de desarrollo humano (Crespo, 2008). Sin un estudio de las características culturales de las poblaciones sobre las cuales serán implementados programas de acceso a las TIC, y sin medir o prever los impactos reales que estos tengan en la población, no se logrará el aprovechamiento necesario para cumplir con las metas del plan nacional TIC, ni

los alcances propuestos en el plan Vive Digital, ni la revolución tecnológica que impulsará la prosperidad democrática en el país. Las mediciones de los valores culturales de la comunidad deben servir de soporte al planteamiento y mejora de las políticas públicas referentes a la utilización de herramientas tecnológicas, para contribuir al desarrollo de identidad, promover los procesos de formación ciudadana, mejorar la competitividad, asegurar la reducción de problemas sociales y en general contribuir al desarrollo del país.

2.7 ESTADÍSTICA

En términos generales, la estadística implica la teoría y los métodos de recolección, organización, presentación, análisis e interpretación de datos a fin de determinar sus características esenciales.

Existen dos tipos de estadística, la descriptiva y la inferencial o inductiva. La estadística descriptiva se ocupa de presentar los datos en una forma comprensible. La estadística inductiva, infiere alguna conclusión sobre un conjunto completo de datos, partiendo de sólo una porción de datos.

Dentro de la estadística inferencial, los desarrollos más recientes (Lin, y otros, 2014) se han dado en el desarrollo de pruebas no paramétricas y en el análisis multivariante. Con base en lo anterior se explican algunas pruebas no paramétricas y el modelamiento por ecuaciones estructurales como técnica multivariante.

2.7.1 Pruebas estadísticas no paramétricas. Las pruebas no paramétricas son aquellas en las que no existen supuestos sobre la distribución de la población, es decir los datos presentan una distribución no normal. Las ventajas y desventajas típicamente reconocidas de las pruebas no paramétricas son las siguientes.

- **Ventajas y desventajas**

A continuación se presentan las ventajas y desventajas de las pruebas no paramétricas (Hollander, Wolfe, & Chicken, 2013).

Ventajas

- Determinación sencilla. Fórmulas simples de combinación.
- Fáciles de aplicar. Las operaciones matemáticas son la jerarquización, el conteo, la suma y la resta.
- Rápidas de aplicar. Cuando las muestras son pequeñas.
- Campos de aplicación. A grupos mayores de poblaciones.
- Menor susceptibilidad a la contravención de los supuestos. Los supuestos son escasos y menos complicados.
- Tipo de medición requerida. Se pueden utilizar con datos ordinales o nominales.
- Tamaño de la muestra. Cuando la muestra es menor de diez son sencillas y rápidas.
- Efectividad estadística. Cuando se satisfacen los supuestos de la prueba no paramétrica son igual de efectivas.

Desventajas

- Si se puede utilizar una prueba paramétrica y se usa una no paramétrica hay una pérdida de información.
- En muestras grandes las pruebas no paramétricas son muy laboriosas.
- Pierden eficacia conforme aumenta el tamaño de la muestra, ya que se hacen más laboriosas, demoradas, y menos efectivas.
- Si se satisfacen los supuestos de una prueba paramétrica con muestras pequeñas son menos efectivas y se vuelven menos eficaces a medida que aumenta el tamaño de la muestra.

En la **Tabla 7** se presenta un resumen de las pruebas no paramétricas

Tabla 7. Clasificación de las pruebas estadísticas no paramétricas.

Variable dependiente	Una muestra (bondad de ajuste)	Muestras relacionadas		Muestras independientes		Pruebas de asociación
		Dos muestras	Más de dos muestras	Dos muestras	Más de dos muestras	
Nominal	Binomial χ^2	McNemar	Q de Cochran	Fisher, χ^2 para dos muestras independientes	χ^2 ; Mantel-Haenszel	-Coef. Phi -Coef. Cramér -Kappa
Ordinal, Intervalo	Kolmogorov-Smirnov de 1 muestra, 2 muestras	Del signo, Wilcoxon	Friedman	Mediana, U de Mann-Whitney	- Mediana - Kuskal-Wallis	- Punto biserial - Rho de Spearman - Tau de Kendall

Fuente: (Sedgwick, 2015)

A continuación se explicarán dos pruebas no paramétricas, para muestras relacionadas con variables dependientes ordinales en intervalos iguales.

- **Prueba de Wilcoxon.** Los rangos signados de Wilcoxon es una prueba flexible que se puede utilizar en distintas situaciones, con muestras de diferente tamaño y con pocas restricciones (Sedgwick, 2015). Lo único que se requiere es que la variable sea continua y que sean observaciones pareadas, es decir, que sean sujetos de una misma muestra con medidas pre y pos-prueba, o bien sujetos que hayan sido pareados bajo criterios bien definidos. Contiene varias asunciones críticas: 1) Que los datos sean observaciones pareadas, de una muestra seleccionada al azar u obtenida por pares, o bien mediante sujetos considerados como sus propios controles; 2) Que los datos que se van a

analizar sean continuos, o al menos ordinales, dentro y entre las observaciones pareadas; y, 3) Que haya simetría en los resultados de las diferencias con la mediana verdadera de la población. La prueba de Wilcoxon determina si las muestras pareadas son estadísticamente diferentes.

- **Prueba de Friedman.** Es una extensión de la prueba de Wilcoxon para incluir datos registrados en más de dos periodos de tiempo o grupos de tres o más sujetos pareados, con un sujeto de cada grupo que ha sido asignado aleatoriamente a una de las tres o más condiciones (Sedgwick, 2015). La prueba examina los rangos de los datos generados en cada periodo de tiempo para determinar si las variables comparten la misma distribución continua de su origen. Es especialmente útil cuando la variable dependiente es continua pero su distribución se encuentra sesgada.

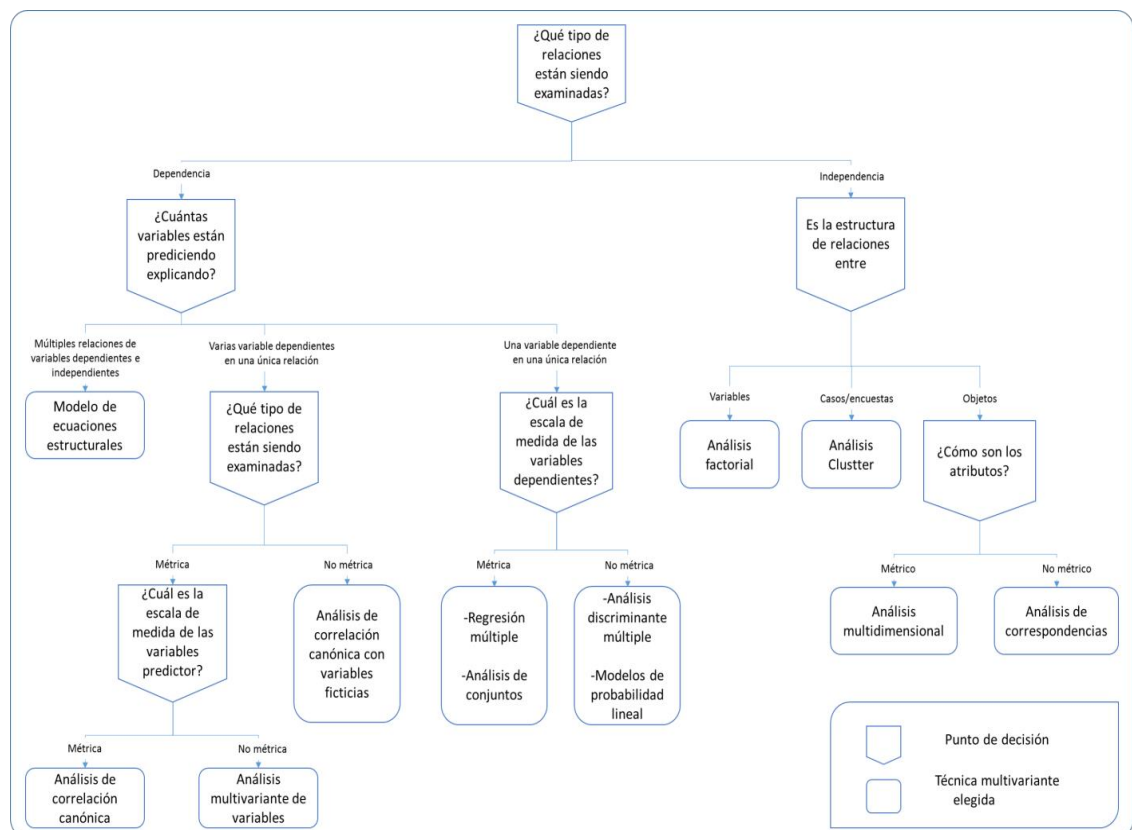
2.7.2 Modelamiento por ecuaciones estructurales. Los modelos de ecuaciones estructurales también son conocidos en la literatura como análisis de estructura de covarianza (CSA), modelamiento estructural de covarianza (CSM), modelamiento estructural de variables latentes (LVSM), modelamiento estructural con variables no observables, relaciones estructurales lineales, sistema de ecuaciones de variables latentes, modelamiento de estructura de momentos y modelamiento causal con variables no observables. En general, el término modelo de ecuación estructural hace referencia a todos los modelos de estructura de covarianza (Diamantopoulos & Siguaw, 2000).

Existen múltiples programas estadísticos para modelar ecuaciones estructurales, como LISREL, AMOS, CALIS, COSAN, EQS, LISCOMP, LINCS, SEPATH. Siendo LISREL el primer programa desarrollado para este fin a inicio de la década del 1970 y en la actualidad es el más usado por los investigadores.

El término LISREL es un acrónimo de “*Linear Structural RELationships*” y fue desarrollado por KARL G. Joreskog y Dag Sorbom para hacer análisis de estructura de covarianza (Diamantopoulos & Siguaw, 2000).

El modelamiento por ecuaciones estructurales con respecto a las otras técnicas de análisis estadístico es el único modelamiento estadístico con el que se puede proponer una ecuación para relacionar variables dependientes e independientes no medibles directamente, como la cultura, la promoción del comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica, como se observa en la **Figura 13**.

Figura 13. Selección del modelo estadístico según relaciones a examinar entre variables



Fuente: (Universidad Nacional, 2015)

La meta del análisis SEM* es determinar el grado en que el modelo teórico está basado por los datos de la muestra. Si los datos de la muestra soportan el modelo teórico, entonces se pueden proponer modelos teóricos más complejos. SEM prueba modelos teóricos usando el método científico.

El SEM facilita la obtención de ecuaciones para modelar una serie de datos que corresponden, en este caso a las expresiones de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica.

En un modelo de ecuaciones estructurales se distinguen distintos tipos de variables (Schumacker & Lomax, 2010), como:

- Variable observada o indicador: Variables con las que se mide los gustos, preferencias o acciones de los sujetos. Por ejemplo, las preguntas de una encuesta.
- Variable latente: Característica que se desea medir pero que no se puede observar y que está libre de error de medición. Por ejemplo la variable cultura.
- Variable error: Representa tanto los errores asociados a la medición de una variable como el conjunto de variables que no han sido contempladas en el modelo y que pueden afectar la medición de una variable observada. Se considera que son variables del tipo latente por no ser observables directamente. El error asociado a la variable latente dependiente, representa el error de predicción.
- Variable exógena: Variable que afecta a otra variable y que no recibe efecto de ninguna variable. Las variables independientes de un modelo de regresión son exógenas.

* SEM es el acrónimo en inglés de *Structural Equation Model* y en español su traducción es Modelo de ecuaciones estructurales.

- Variable endógena: Variable que recibe el efecto de otra variable. La variable dependiente de un modelo de regresión es endógena. Toda variable endógena debe ir acompañada de un error.

El modelo de ecuaciones estructurales completo, consta de dos partes fundamentales: el modelo de medida y el modelo de relaciones estructurales (Westland, 2015).

- El modelo de medida contiene la manera en que cada constructo o variable latente, esta medido mediante sus indicadores observables y los errores que afectan las mediciones.
- El modelo de relaciones estructurales contiene los efectos y relaciones entre los constructos. Es similar a un modelo de regresión. Contiene los errores de predicción (son distintos de los errores de medición).

El ajuste de un modelo se puede expresar en una hipótesis fundamental, que propone que, si el modelo es correcto, y se conocieran los parámetros del modelo estructural, la matriz de covarianzas de la muestra podría ser reproducida exactamente a partir de la combinación de los parámetros del modelo (Brown, 2015). Esta idea se resume en la siguiente hipótesis nula representada en la **Ecuación 1**:

$$H_0: \Sigma = S$$

Ecuación 1

Donde Σ es la matriz de covarianzas de la muestra y S es la matriz de covarianzas derivada de los parámetros obtenidos en el modelo.

Para medir el grado de predicción del modelo teórico con respecto a la muestra de datos, es necesario obtener una matriz de covarianza del modelo (S). Como

ejemplo de cómo se obtiene esta matriz, se va a suponer un modelo de regresión simple (

Figura 14) con dos variables equis (X) y ye (Y).

Figura 14. Modelo de regresión simple



$$Y = a + bX + e$$

Ecuación 2

En la

Figura 14 y en la ecuación de regresión anterior (Ecuación 2), a y b son los coeficientes de regresión del modelo, (intercepto y pendiente de la línea de regresión respectivamente) y e es el término que denota error residual, que se asume independiente de X y cuyo valor esperado es mayor que cero.

La matriz de covarianzas de la muestra es (**Ecuación 3**):

$$\Sigma = \begin{bmatrix} COV(Y, Y) & COV(X, Y) \\ COV(Y, X) & COV(X, X) \end{bmatrix}$$

Ecuación 3

Esta es la matriz que se obtiene directamente de los datos y representa las relaciones existentes entre las variables de la muestra.

La matriz Σ , se obtiene a partir de la ecuación de regresión lineal. Por ende, es necesario calcular la varianza de Y (**Ecuación 4**) y la covarianza de entre X y Y

(**Ecuación 5**). Las anteriores ecuaciones fueron obtenidas a partir de la ecuación de regresión lineal del modelo.

$$VAR(Y) = VAR(a + bX + e) \quad \text{Ecuación 4}$$

$$COV(X, Y) = COV(X, a + bX + e) \quad \text{Ecuación 5}$$

Aplicando las reglas de manipulación de varianzas y covarianzas (**Ecuación 6**),

$$VAR(a) = 0$$

$$VAR(a, X) = 0$$

$$VAR(aX) = a^2 VAR(X)$$

$$COV(X, Y + Z) = COV(X, Y) + COV(X, Z) \quad \text{Ecuación 6}$$

$$COV(X, Y) = COV(Y, X)$$

$$COV(aX, bY) = ab COV(X, Y)$$

$$COV(X, X) = VAR(X)$$

Se obtiene,

$$VAR(Y) = b^2 VAR(X) + VAR(e) \quad \text{Ecuación 7}$$

$$COV(X, Y) = b VAR(X) \quad \text{Ecuación 8}$$

Por consiguiente, se puede escribir la matriz de covarianzas del modelo (S) (**Ecuación 9**). Esta matriz fue obtenida a partir de la ecuación de regresión lineal del modelo.

$$S = \begin{bmatrix} b^2 VAR(X) + VAR(e) & b VAR(X) \\ b VAR(X) & VAR(X) \end{bmatrix} \quad \text{Ecuación 9}$$

Sea Σ , la matriz de covarianzas de la muestra y S, la matriz de covarianza del modelo, el objetivo en SEM es minimizar la diferencia entre S y Σ ($S - \Sigma = 0$). La diferencia es conocida como matriz residual.

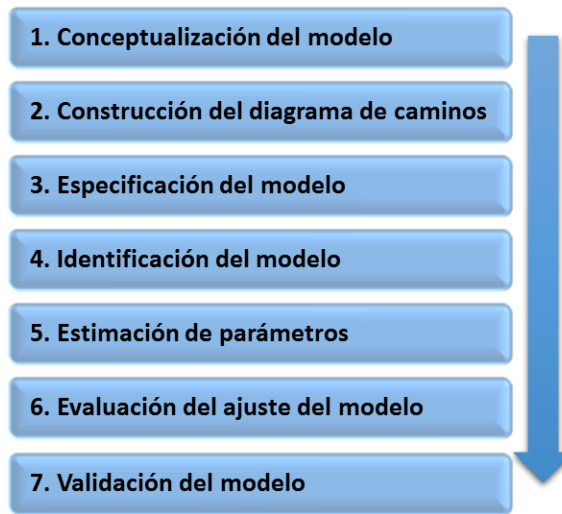
Entonces la hipótesis nula quedaría representada mediante la (10:

$$H_o: \Sigma = \begin{bmatrix} COV(Y,Y) & COV(X,Y) \\ COV(Y,X) & COV(X,X) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b^2VAR(X) + VAR(e) & bVAR(X) \\ bVAR(X) & VAR(X) \end{bmatrix} = S \quad (10)$$

En esta igualdad los elementos de la parte derecha se corresponden a los de la parte izquierda en una igualdad uno a uno.

El SEM es utilizado en esta investigación por la necesidad de medir y analizar múltiples variables para entender mejor la cultura, el comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica. Los métodos de estadística básica sólo utilizan un número limitado de variables, las cuales no están en la capacidad de probar la teoría que aquí se propone, se verifica y se valida. El uso de un número pequeño de variables para entender un fenómeno complejo es limitante. Por ejemplo, el uso de una correlación bivariada no es suficiente para proponer un modelo teórico multivariable (Schumacker & Lomax, 2010). Para el desarrollo del modelo estructural se deben seguir los pasos representados en la Figura 15.

Figura 15. Pasos en el modelamiento



Fuente: (Diamantopoulos & Siguaw, 2000)

- **Conceptualización del modelo.** En la conceptualización del modelo se desarrollan las hipótesis basadas en la teoría, que sirven para relacionar las variables latentes entre sí y con sus correspondientes indicadores. En otras palabras, la conceptualización del modelo (el ordenamiento de los constructos y de las relaciones hipotéticas). Las variables latentes se deben relacionar entre sí con base en teorías y pruebas proporcionadas por la literatura; de igual manera se debe explicar la manera cómo se hará la medición de variables latentes a través de las variables manifiestas.
- **Construcción del diagrama de caminos.** El diagrama de caminos, permite representar visualmente las hipótesis teóricas. Este paso del proceso representa gráficamente las ecuaciones matemáticas del modelo, es recomendable que siempre esté incluido.
- **Especificación del modelo.** La especificación del modelo, consiste en describir la naturaleza y el número de parámetros a estimar; el análisis de datos

no se puede hacer hasta que se complete este paso. Los parámetros del modelo se representan en forma matemática.

- **Identificación del modelo.** La información proporcionada por los datos se examina para determinar si es suficiente para poder realizar la estimación de parámetros; es decir se debe poder obtener un valor único para cada parámetro especificado de los datos de la muestra. Si no puede hacer esto, es necesario modificar el modelo para que sea identificable antes de proceder con el siguiente paso.
- **Estimación de parámetros.** Las estimaciones de los parámetros para el modelo se obtienen de los datos que un programa estadístico genera a partir de la comparación de una matriz de covarianza implícita (matriz basada en el modelo) que es equivalente a la matriz de covarianza de los datos de la muestra (la matriz con los datos reales).
- **Verificación del ajuste del modelo.** Un modelo ajusta perfectamente cuando la matriz de covarianza basada en el modelo es equivalente a la matriz de covarianza de los datos observados. Para evaluar esta equivalencia se deben examinar diversos índices de ajuste (obtenidos por el programa estadístico). Estos índices permiten evaluar la confiabilidad y la validez del modelo de medición y del modelo estructural, para componer la totalidad del modelo.
- **Validación del modelo.** La validación cruzada del modelo, implica ajustar el modelo a un conjunto de datos de una segunda muestra. En ningún caso se debe utilizar el mismo conjunto de datos para el desarrollo del modelo (muestra de calibración) y para la validación del modelo (muestra de validación).

3. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

“El gran problema del pensamiento crítico consiste en dar respuesta a estas preguntas ¿Qué es esta razón que utilizamos? ¿Cuáles son sus efectos históricos? ¿Cuáles son sus límites y cuales sus peligros? ¿Cómo podemos existir en cuanto seres racionales dichosamente condenados a practicar una racionalidad que, por desdicha, está atravesada por peligros intrínsecos?”

Michel Foucault

La bibliometría es una parte de la cienciometría que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica. Los instrumentos que permiten medir la bibliometría se denominan indicadores bibliométricos, que son medidas que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica en cualquiera de sus manifestaciones (Weller, 2015).

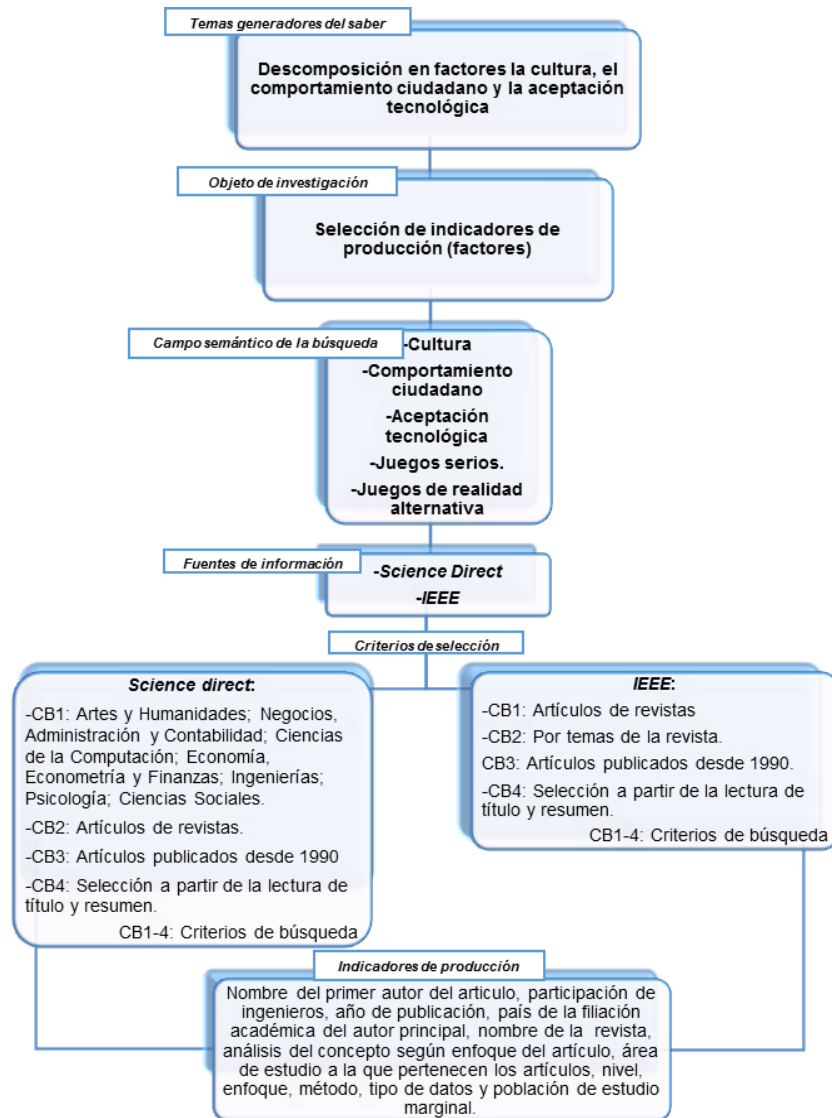
Los indicadores bibliométricos se clasifican en: Indicadores de producción, indicadores de circulación, indicadores de dispersión, indicadores de uso de la literatura científica, indicadores de visibilidad e impacto, e indicadores de colaboración (Haustein & Larivière, 2015).

Los indicadores de producción se basan en el recuento de publicaciones científicas y proporcionan información sobre las características de las publicaciones analizadas.

Siguiendo la idea anterior, el análisis bibliométrico basado en indicadores de producción relaciona la problemática de la población de estudio con las características de las publicaciones de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica. Los otros indicadores bibliométricos no fueron utilizados porque no se relacionan directamente con los objetivos de esta investigación.

Por lo anterior lo primero que se hizo en el análisis bibliométrico fue buscar los indicadores de producción, a través de las siguientes operaciones de investigación documental.

Figura 16. Operaciones de investigación documental.



Los indicadores de producción presentados en la **Figura 16** son los factores utilizados para analizar la producción académica de las variables cultura, comportamiento ciudadano, aceptación tecnológica y juegos de realidad alternativa.

Como resultado de la evaluación de los problemas de la comunidad caso de estudio, se obtuvo que el tratamiento de basuras, el manejo de las aguas negras, entre otros problemas medio ambientales, son los que requieren mayor atención. Se identificaron, entonces, los artículos que se relacionaban con el medio ambiente mediante el indicador de producción *área de estudio a la que pertenecen los artículos*.

El indicador de producción *población de estudio marginal*, mide si la investigación de los artículos publicados (sobre las variables mencionadas anteriormente) se hizo en poblaciones marginales, dado que el primer objetivo de esta investigación propuso encontrar si los problemas de las poblaciones marginales estaban documentados en los artículos publicados.

Los indicadores de producción *participación de ingenieros y tipo de datos*, evalúan si los ingenieros investigan los conceptos en mención y si los datos son de tipo cuantitativo o cualitativo. Estos indicadores de producción son importantes, dado que esta investigación abordó estos conceptos desde el área de ingeniería a nivel cuantitativo.

Los otros indicadores presentados en la **Figura 16** como *nombre de autores, año de publicación, país de la filiación académica del autor principal, nombre de la revista, análisis del concepto según enfoque del artículo, nivel, enfoque y método*, permiten conocer datos generales sobre los resultados de la actividad científica de los conceptos en cuestión.

3.1 CULTURA

A continuación se presentan los resultados del análisis bibliométrico que sustentan las tendencias del estado actual de las investigaciones enfocadas en cultura. Las bases de datos consultadas fueron *Science Direct* que abarca diversidad de áreas científicas e *IEEE* que se enfoca en el área de la ingeniería.

Los criterios de búsqueda (CB) utilizados en *Science Direct* fueron los siguientes:

- CB 1: se seleccionaron las siguientes áreas de estudio como criterio de búsqueda: artes y humanidades; negocios, administración y contabilidad; ciencias de la computación; economía, econometría y finanzas; ingenierías; psicología y ciencias sociales.
- CB 2: artículos de revistas.
- CB 3: artículos publicados desde 1990
- CB 4: selección a partir de la lectura de título y resumen

Los siguientes filtros fueron utilizados en *IEEE*:

- CB 1: artículos de revistas
- CB 2: por temas de la revista.
- CB 3: artículos publicados desde 1990
- CB 4: selección a partir de la lectura de título y resumen

La **Tabla 8** muestra los resultados de la búsqueda en las bases de datos indicando el número de artículos incluidos para cada una y el resultado total.

Tabla 8. Resultados del proceso de búsqueda de cultura.

Tema	Base de datos	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	Total incluido utilizados en la bibliometría
Cultura	<i>IEEE</i>	1228	351	329	10	53
	<i>Science</i>	248259	710	434	18	
	<i>Direct</i>					
	Otras				25	

En la **Tabla 9** se observan las categorías obtenidas a partir del análisis de los 53 artículos seleccionados.

Tabla 9. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de cultura

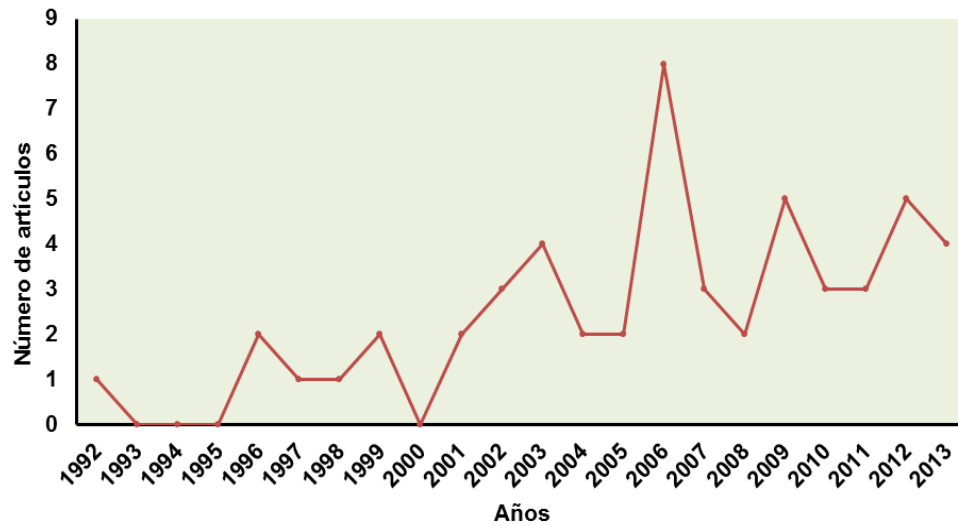
Categorías Generales	Categorías Particulares	Número de artículos
Nombre del primer autor del artículo	Hodgson	2
	Straub	2
	Vera	2
	Otros autores	47
Participación de ingenieros	Si	21
	No	27
	Sin determinar	5
Año de publicación (1990-2014)	Figura 17	
País de la Filiación académica del autor principal	Estados Unidos	25
	Inglaterra	3
	Holanda	3
	Canadá	3
	Colombia	3
	Brasil	2
	Otros países	14
	<i>IEEE</i>	10
Nombre de la Revista	<i>online readings in psychology and culture</i>	4
	<i>computers in human behavior</i>	3

Categorías Generales	Categorías Particulares	Número de artículos
	<i>Information and management</i>	3
	<i>Otras revistas</i>	33
Análisis del concepto de Cultura según enfoque del artículo	Figura 18	
Área de estudio a la que pertenecen los artículos	Figura 19	
	Nacional	20
Nivel	Organizacional	11
	No especificado	22
	Descriptivo	34
Enfoque	Prueba de modelos	12
	Propuesta metodológica	4
	Propuesta de modelo	3
	Encuestas	18
Método	Revisión del estado del arte	27
	Estudios de caso	8
	Cualitativa	30
Tipo de datos	Cuantitativa	23
	Si	1
Población de estudio marginal	No	52

Se observa que mayoritariamente los ingenieros no realizan publicaciones asociadas al concepto de cultura. También que la población de estudio corresponde a comunidades normales (no marginadas), así que el concepto de cultura no se utiliza para efectuar un cambio cultural en dichas poblaciones.

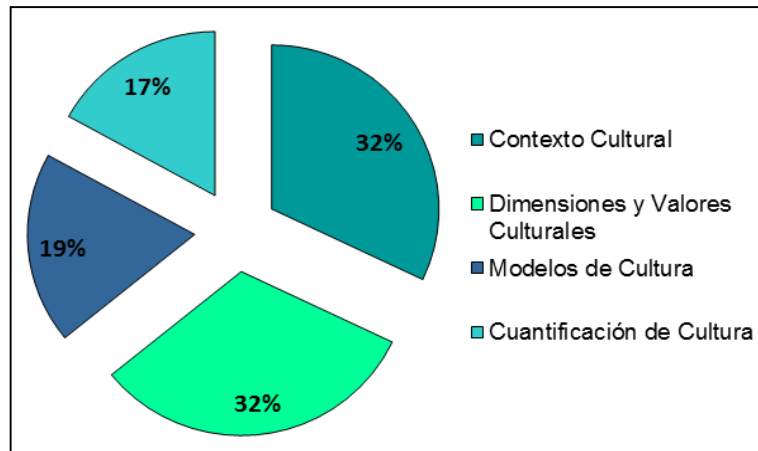
La **Figura 17** muestra la distribución de los artículos revisados de acuerdo con el año de publicación. Esta gráfica muestra un aumento gradual en el número de estudios realizados en los últimos 20 años.

Figura 17. Producción científica de artículos sobre cultura según años



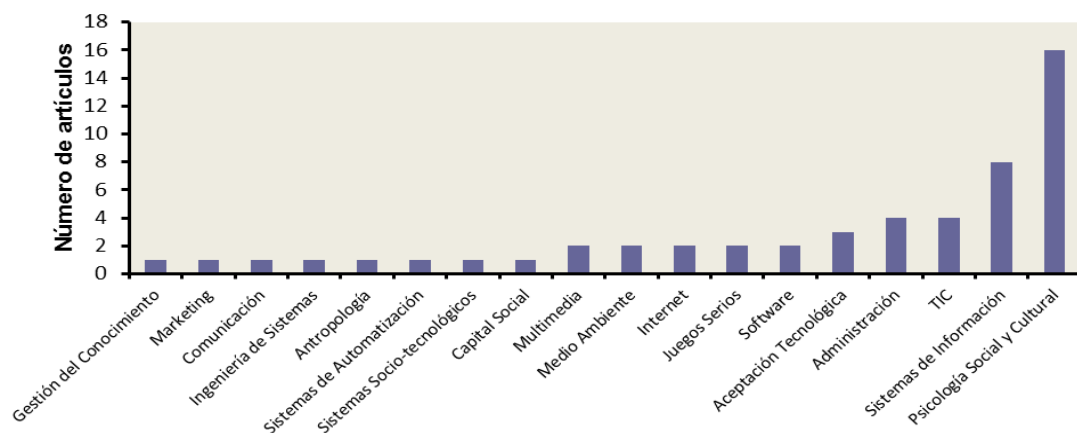
La **Figura 18** muestra la tendencia en cuanto a los temas tratados por los artículos dentro del marco de cultura. El *contexto cultural* hace referencia a las generalidades del constructo, las *dimensiones y valores culturales* hacen referencia a estudios sobre una o más variables específicas de cultura. Los artículos dentro de la categoría *modelos de cultura* investigan las relaciones entre las variables, lo que constituye un modelo. Y finalmente la categoría *cuantificación de cultura* reúne a los estudios cuyo enfoque es la medición de variables y verificación de modelos. Es así como se observa que la categoría *cuantificación de cultura* es el tema de menor estudio.

Figura 18. Análisis del concepto de Cultura según enfoque del artículo



En la **Figura 19** se presentan las áreas de aplicación del tema de cultura dentro de los artículos revisados, en donde predominan las aplicaciones en *ciencias sociales y administrativas* por encima de las áreas relacionadas con la *ingeniería*. Cabe resaltar que solo 2 artículos pertenecen al área de estudio de *medio ambiente*.

Figura 19. Área de estudio a la que pertenecen los artículos



3.2 COMPORTAMIENTO CIUDADANO

Las fuentes de información fueron *Science Direct* e *IEEE*. Los siguientes criterios de búsqueda (CB) fueron usados en *Science Direct*:

- CB 1: se seleccionaron las siguientes áreas estudio como criterio de búsqueda, negocios, administración y contabilidad; ciencias de la computación; economía, econometría y finanzas; ingenierías, ciencias medioambientales, psicología y ciencias Sociales
- CB 2: artículos de revistas.
- CB 3: artículos publicados desde 1990
- CB 4: selección a partir de la lectura del título y del resumen

Los Criterios de búsqueda utilizados en la base de datos *IEEE* fueron los mismos que en la bibliometría de cultura.

En la **Tabla 10** se presentan los resultados del proceso de búsqueda de comportamiento ciudadano.

Tabla 10. Resultados del proceso de búsqueda de comportamiento ciudadano.

Tema	Base de datos	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	Total incluido en la bibliometría
Comportamiento Ciudadano	<i>IEEE</i>	45	18	17	4	29
	<i>Science Direct</i>	44620	544	517	25	

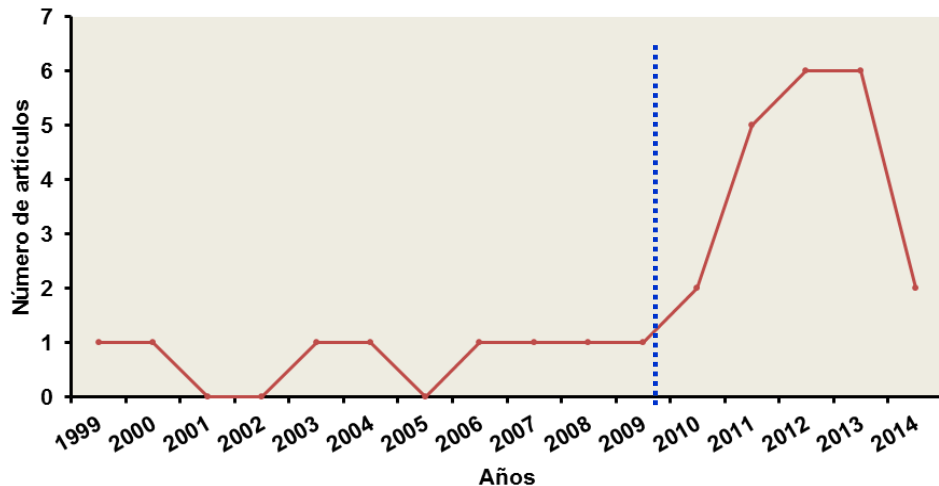
En la **Tabla 11** se observan las categorías obtenidas a partir del análisis de los 29 artículos seleccionados

Tabla 11. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de comportamiento ciudadano

Categorías Generales	Categorías Particulares	Número de artículos
Nombre del primer autor del artículo	Bolino	2
	Braun	2
	Otros autores	25
Participación de ingenieros	Si	1
	No	24
	Sin determinar	4
Año de publicación (1999-2014)	Figura 20	
País de la Filiación académica del autor principal	Estados Unidos	7
	China	7
	Inglaterra	4
	Alemania	2
	Holanda	2
	Otros países	7
Nombre de la Revista	<i>Human Resource Management</i>	4
	<i>Review</i>	
	<i>IEEE</i>	3
	Otras revistas	22
Análisis del concepto de comportamiento ciudadano según enfoque del artículo	Figura 21	
Área de estudio a la que pertenecen los artículos	Figura 22	
Enfoque	Descriptivo	17
	Prueba de modelos	11
	Propuesta de modelo	1
Método	Encuestas	12
	Revisión del estado del arte	10
	Estudios de caso	6
	Otros métodos	1
Tipo de datos	Cualitativa	15
	Cuantitativa	14
Población de estudio marginal	Si	3
	No	26

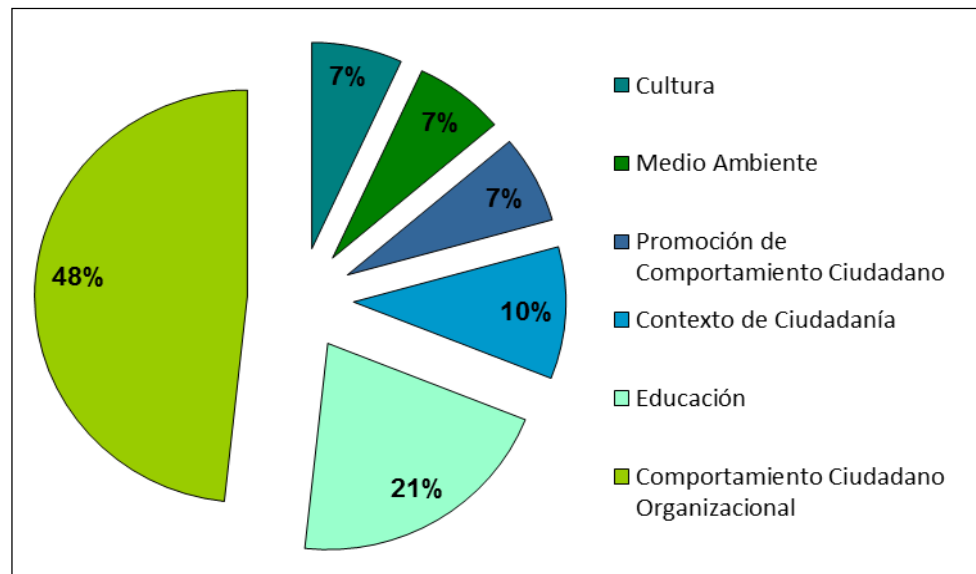
Se observa en la **Figura 20** que a partir del año 2009 hay un incremento en el número de publicaciones relacionadas con comportamiento ciudadano.

Figura 20. Producción científica de artículos sobre comportamiento ciudadano según años



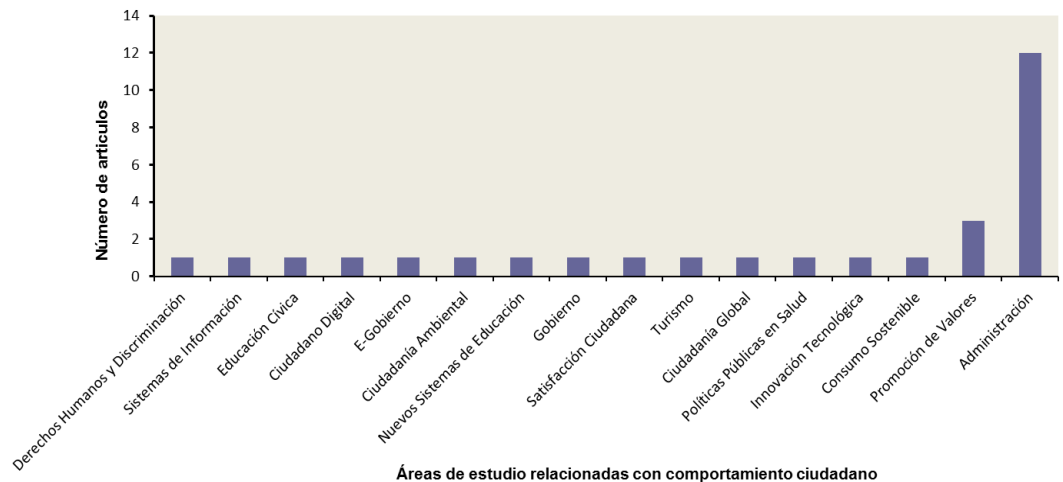
Se observa en la **Figura 21** que el *comportamiento ciudadano organizacional* es el tema más investigado con respecto a *cultura, medio ambiente, promoción de comportamiento ciudadano, contexto de la ciudadanía y educación*. Adicionalmente, es importante resaltar que la *promoción del comportamiento ciudadano* está representada en un 7%.

Figura 21. Análisis del concepto de comportamiento ciudadano según enfoque del artículo



En la **Figura 22** se muestra que el área de estudio más investigada es la *administración*, seguida con la *promoción de valores*. Además se observa que un (1) artículo pertenece al área de estudio *ciudadanía ambiental* y otro al *consumo sostenible*. En total sólo 2 artículos relacionan el *medio ambiente* con el *comportamiento ciudadano*.

Figura 22. Producción científica de artículos sobre comportamiento ciudadano según las áreas de estudio.



También se observa en la **Tabla 11** que la *encuesta* es el principal método de recolección de datos. En esta investigación se descartó la encuesta para la promoción del comportamiento ciudadano dado que para la valoración del comportamiento es necesario que el sujeto actúe de acuerdo con sus creencias.

3.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA

Se usaron las mismas fuentes de información y los mismos criterios de búsqueda (CB) utilizados en el análisis la bibliometría del Comportamiento ciudadano, como se evidencia en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Resultados del proceso de búsqueda de aceptación tecnológica.

Tema	Base de datos	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	Total incluido en la bibliometría
Aceptación Tecnológica	<i>IEEE</i>	550	90	83	32	56
	<i>Science</i>	81568	709	605	15	
	<i>Direct</i>					
	Otras				9	

En la **Tabla 13**, presentada a continuación, se describe la bibliometría hecha a cada uno de los 56 artículos seleccionados.

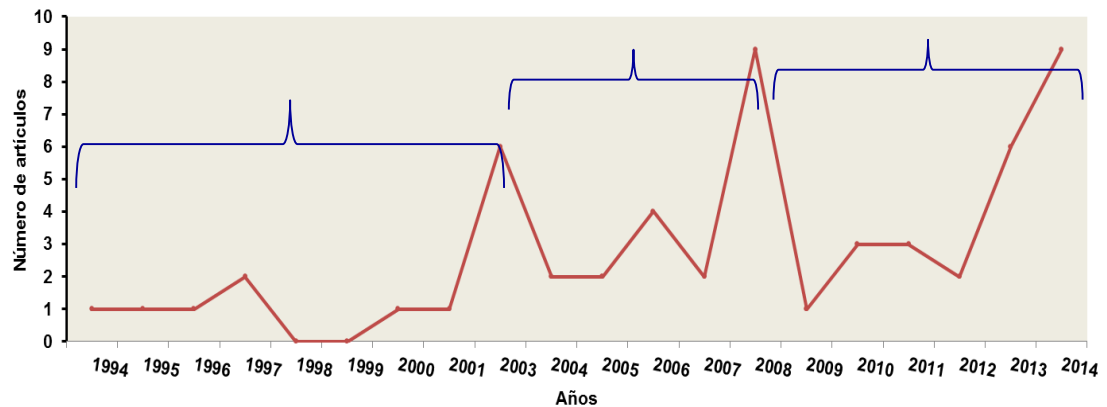
Tabla 13. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de aceptación tecnológica.

Categorías Generales	Categorías Particulares	Número de artículos
Nombre del primer autor del artículo	Straub	3
	Zhang	3
	Lippert	2
	Martins	2
	Szajna	2
	Venkatesh	2
	Otros autores	42
Participación de ingenieros	Si	56
	No	0
Año de publicación (1994-2014)	Figura 23	
País de la filiación académica del autor principal	Figura 24	
Nombre de la revista	<i>IEEE</i>	24
	Tsinghua Science & Technology	8
	<i>Computers in human behavior</i>	7
	<i>MIS Quartely</i>	4
	<i>management science</i>	4
	<i>Computers and education</i>	2

Categorías Generales	Categorías Particulares	Número de artículos
	<i>Information and management</i>	2
	<i>Otras revistas</i>	5
Análisis del concepto de aceptación tecnológica según enfoque del artículo	Figura 25	
Área de estudio a la que pertenecen los artículos	Figura 26	
	Descriptivo	4
	Prueba de modelo	44
Enfoque	Propuesta de modelo	2
	Propuesta metodológica	2
	No específica	2
Método	Figura 27	
	Cualitativa	5
Tipo de datos	Cuantitativa	51
	Si	0
Población de estudio marginal	No	56

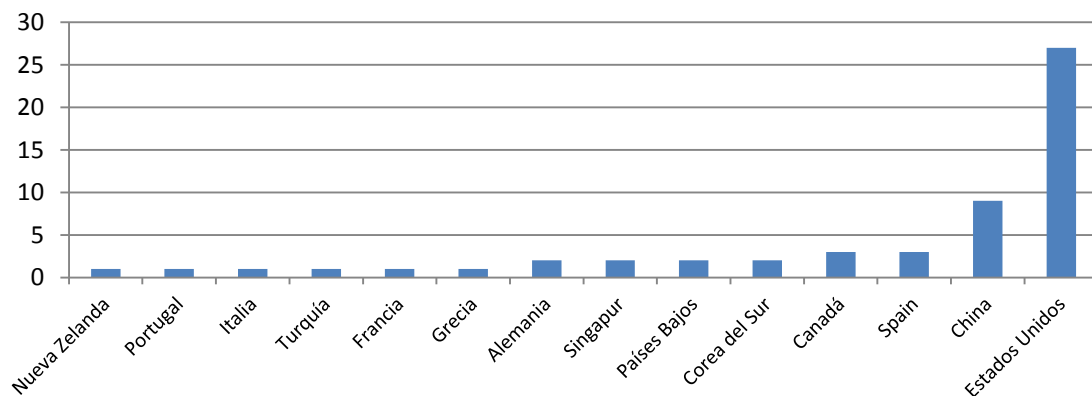
En la **Figura 23** se observan diferentes fases, una fase comprendida entre el año 1994 y el año 2003 en donde la producción de artículos crece solo en el año 2003; la segunda fase comprende desde el año 2004 hasta el año 2008, allí se observa un decrecimiento en el año 2004 hasta que en el año 2008 el número de publicaciones aumenta; La tercera fase comprende desde el año 2009 hasta el año 2014, allí se observa que en el año 2009 el número de publicaciones cae, hasta que en el año 2013 y 2014 se observa un aumento en el número de publicaciones año a año.

Figura 23. Producción científica de artículos sobre aceptación tecnológica según años



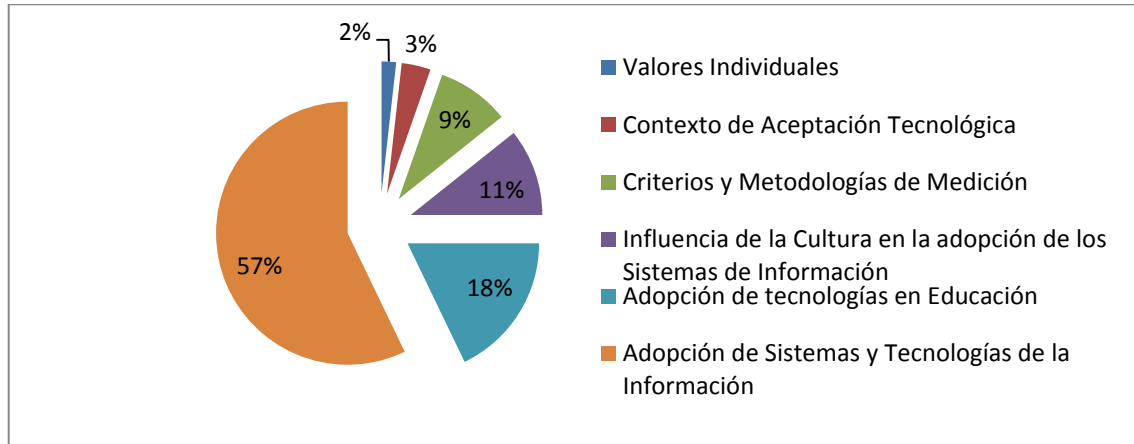
Es importante destacar, que el país con mayor número de publicaciones es Estados Unidos, seguido de China, España y Canadá, como se observa en la **Figura 24**.

Figura 24. Número de publicaciones según país del autor principal.



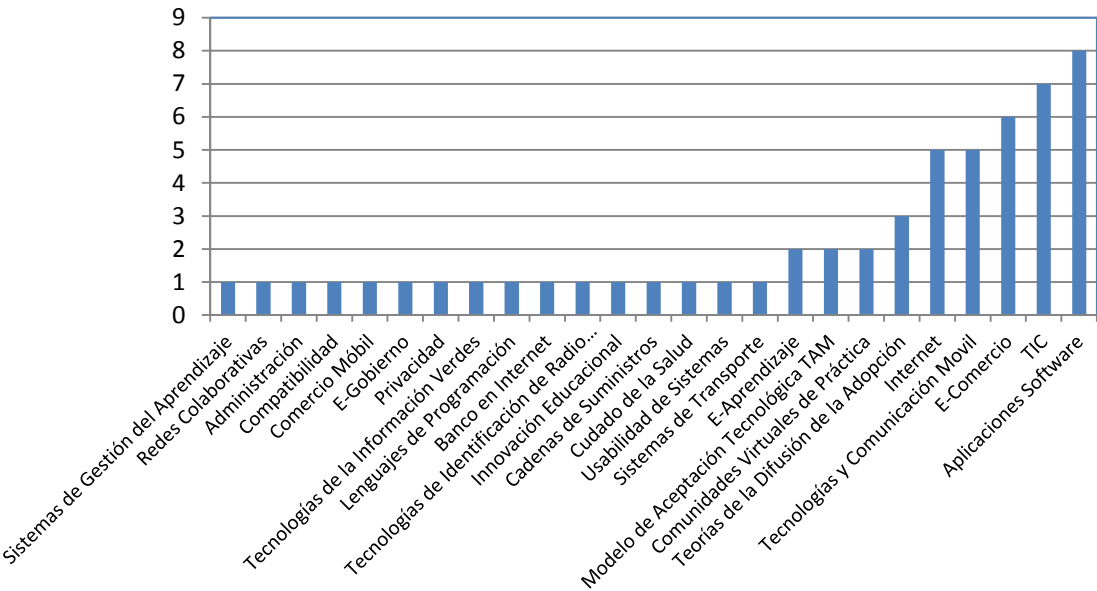
De acuerdo a estos resultados, el estudio del concepto de aceptación tecnológica que más interesa a los investigadores es *adopción de sistemas y tecnologías de la información*, seguido en importancia por el área de *adopción de tecnologías en educación* y el área de *influencia de la cultura en la adopción de los sistemas de información* como se muestra en la **Figura 25**.

Figura 25. Producción científica de artículos clasificados de acuerdo al análisis del concepto de aceptación tecnológica



El área de estudio en donde más se aplica el concepto de aceptación tecnológica es en *aplicaciones de software, TIC, comercio electrónico, tecnologías de comunicación móvil e internet*. Además se observa que ningún artículo relaciona la aceptación tecnológica con el área de estudio *medio ambiental* (**Figura 26**).

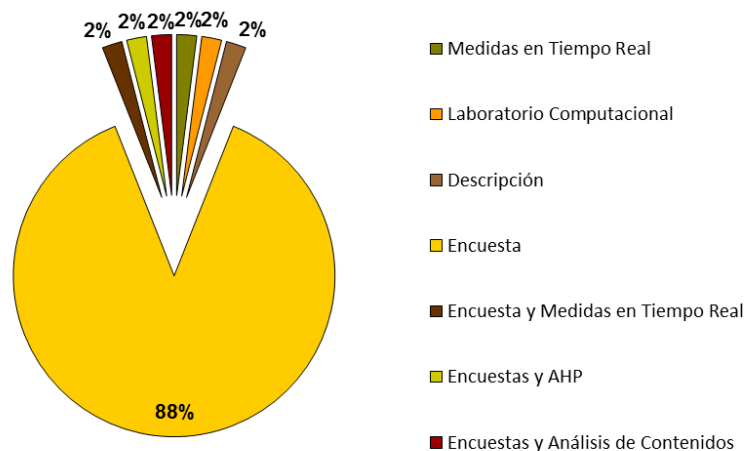
Figura 26. Producción científica de artículos sobre aceptación tecnológica según su aplicación en un área de estudio



En la

Figura 27 se observa que la cuantificación de aceptación tecnológica se hace en un 88% a través de *encuestas*. Cabe resaltar que en un 2% se emplea un *laboratorio computacional* para tomar la medida de aceptación tecnológica

Figura 27. Producción científica de artículos sobre métodos de cuantificación de aceptación tecnológica



3.4 JUEGOS DE REALIDAD ALTERNATIVA

En la búsqueda de artículos de JRA se establecieron los siguientes tres criterios para buscar artículos en las bases de datos *IEEE* y *Science Direct*:

- CB 1: búsqueda por tema desde el 2000 hasta el presente
- CB 2: áreas afines a las ciencias sociales.
- CB 3: selección a partir de la lectura y el resumen

En la **Tabla 14.** Resultados del proceso de búsqueda de juegos de realidad alternativa. se presentan los resultados del proceso de búsqueda de juegos de realidad alternativa.

Tabla 14. Resultados del proceso de búsqueda de juegos de realidad alternativa.

Tema	Base de datos	CB 1	CB 2	CB 3	Total incluido en la bibliometría
Juegos serios + educación	<i>Science Direct</i>	542	47	12	28
	<i>IEEE</i>	12	12	8	
Juegos de realidad alternativa	<i>Science Direct</i>	24	3	3	
	<i>IEEE</i>	6	6	5	

El análisis bibliométrico hecho a cada uno de los 28 artículos seleccionados se presenta en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Descripción de las categorías de análisis de los artículos de la bibliometría de juegos de realidad alternativa.

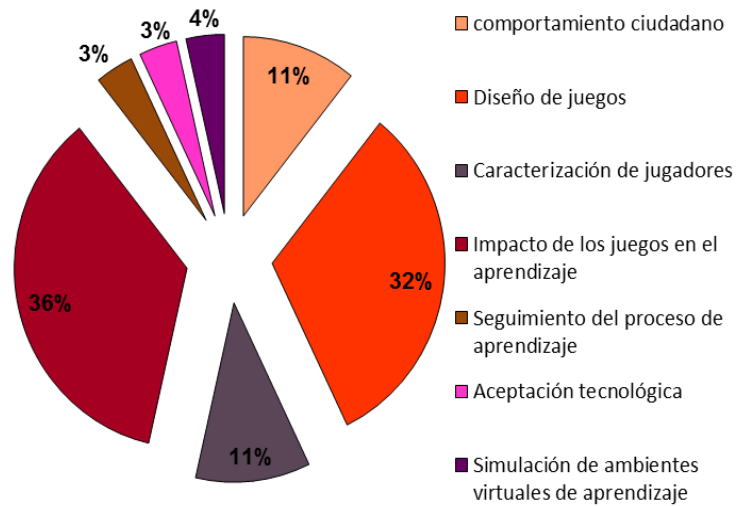
Categorías generales	Categorías particulares	Número de artículos
Nombre del primer autor del artículo	Annetta	2
	Connolly	2
	Gouveia	2
	Otros	22
Año de publicación (2006-2014)	2014	5
	2013	11
	2012	3
	2011	4
	2010	1
	2009	3
	2006	1
País de la filiación académica del autor principal	Estados Unidos	8
	Gran Bretaña	5
	España	5
	Portugal	2
	Otros países	1
Nombre de la revista	IEEE	9
	<i>Computers and education</i>	11

Categorías generales	Categorías particulares	Número de artículos
	<i>Computers in Human Behavior</i>	2
	<i>Information Sciences</i>	2
	Otras revistas	1
Análisis del concepto de JRA, según enfoque del artículo	Figura 28	
Área de estudio a la que pertenecen los artículos	Figura 29	
Adquisición de datos del usuario	Encuesta	12
	Indicadores de aprendizaje	4
	Grabaciones	1
	Herramientas analytics	1
	No aplica	10
Juego de realidad alternativa	Si	8
	No	20
Tipo de datos	Cuantitativo	20
	Cualitativo	8
Población de estudio marginal	Si	2
	No	26

La **Figura 28** muestra que la categoría de análisis de JRA más relevante es el *impacto de los juegos sobre el aprendizaje* con un 36%, seguido del *diseño de juegos* con un 32%, mientras que con un 11% se encuentran *comportamiento ciudadano* y *simulación de ambientes virtuales de aprendizaje*, las otras categorías son inferiores al 4% cada una.

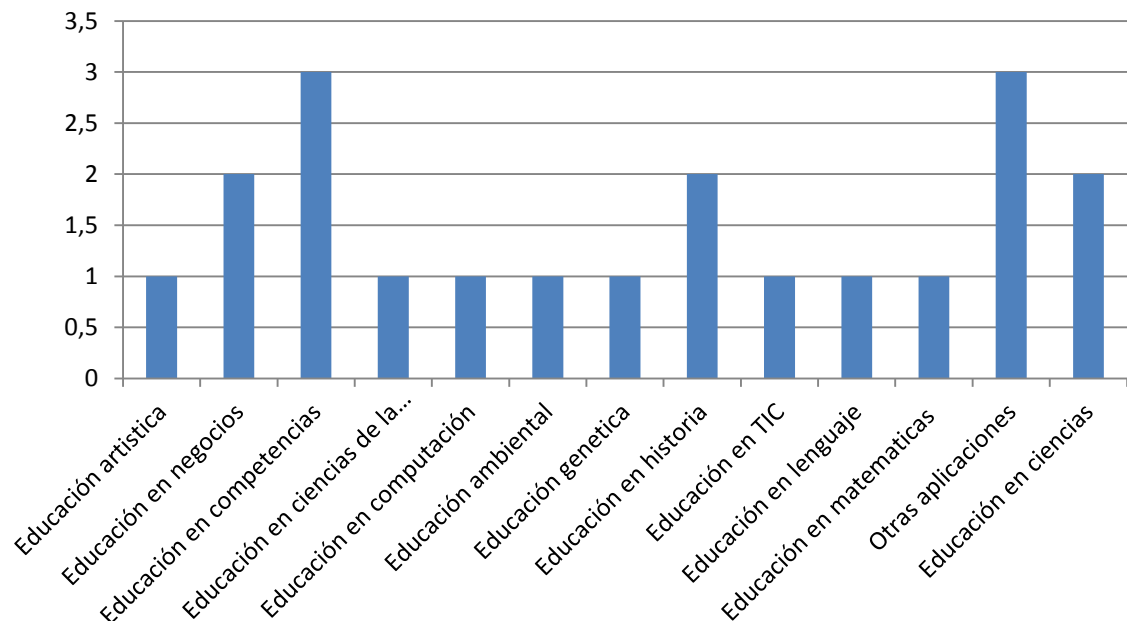
También se observa que el 11% de los artículos hacen referencia a un desarrollo tecnológico, dado que su diseño se basó en un *ambiente virtual de aprendizaje*. De manera similar se observa que solo al 3% de los JRA se les hizo un estudio de *aceptación tecnológica* y que el 11% de los JRA su diseño estuvo asociado al *comportamiento ciudadano*.

Figura 28. Categorías de análisis del concepto de juegos de realidad alternativa obtenidas en la evaluación de los artículos



En la **Figura 29** se aprecia que las áreas de aplicación más difundidas según el número de artículos son *educación en competencias y otras aplicaciones* con 3 artículos, las demás áreas de aplicación están ligadas a la *educación*. Además se observa que solo 1 artículo relaciona los JRA con la *educación ambiental* (pertenece al área de estudio *medio ambiental*).

Figura 29. Producción científica de artículos sobre juegos de realidad alternativa según el área de aplicación



También se observa que los juegos de realidad alternativa, principalmente se utilizan para promover la *educación*.

Por otra parte se observa en todos los análisis bibliométricos realizados que el problema medio ambiental de las poblaciones marginales prácticamente no se encuentra relacionado en las publicaciones de los conceptos de cultura, comportamiento ciudadano, aceptación tecnológica, y juegos de realidad alternativa. En ese mismo orden de ideas los ingenieros no abordan los conceptos mencionados, ni tampoco los investigadores de otras disciplinas realizan investigaciones de carácter cuantitativo.

Por estas razones, esta investigación desplaza el estado del arte al integrar un modelo de cultura, un modelo de comportamiento ciudadano y un modelo de aceptación tecnológica en un solo modelo estadístico integrado. En el siguiente

capítulo se formula un modelo de cultura y un modelo de comportamiento ciudadano.

4. FORMULACIÓN DE MODELOS

“La escuela es... el lugar donde se hacen amigos, no se trata sólo de edificios, aulas, salas, pizarras, programas, horarios, conceptos...Escuela es sobre todo, gente, gente que trabaja, que estudia, que se alegra, se conoce, se estima. El director es gente, el profesor es gente, el estudiante es gente, cada funcionario es gente.”

Paulo Freire

Para evaluar la cultura y el comportamiento ciudadano, se desarrolló una herramienta de investigación llamada modelo de cultura y modelo de comportamiento ciudadano respectivamente, la primera herramienta consiste en una encuesta de valores culturales y la segunda consiste en la valoración de competencias ciudadanas mediante los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

Esta metodología de evaluación, basada en la construcción de herramientas de investigación que permitan cuantificar un concepto ha sido utilizada en investigaciones que han medido el aprendizaje organizacional (Ribeiro Junior & De Cássia Trindade Magalhães Stano, 2010), el comportamiento ciudadano organizacional (Farh, Zhong, & Organ, 2004), la cultura (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002) entre otros.

4.1 MODELO DE CULTURA DE VERA ET AL

Tomando como punto de partida los modelos de caracterización de cultura estudiados en la sección 2.1 denominada Cultura; (Hall, 1999); (Trompenaars & Hampden, 1997); (Triandis, Chen, & Chan, 1988); (Inglehart & Welzel, 2005); (Taras & Steel, 2009); (Schwartz, 1999); (Hofstede G. , 2001); (Vera & Carrillo Caicedo, 2011); (Taras & Roney, 2009); (Taras, Kirkman, & Piers, 2010) y teniendo como referente los estudios de cultura ciudadana realizados

en algunas ciudades de Colombia por la Corporación Visionarios*, el modelo cultural que se propone se representa en la **Figura 30**, el cual se denominó *Vera et al.*

El modelo *Vera et al* en su propuesta original consta de cinco dimensiones relacionadas con el constructo de cultura.

Figura 30. Modelo cultural Vera et al



- **Percepción de legitimidad**

La percepción de legitimidad en una sociedad democrática, da información sobre qué tan distanciadas se encuentran las leyes con la moral y las costumbres de un grupo. El reconocimiento al poder público es una condición esencial para que las relaciones entre los ciudadanos y las instituciones que los

* Corpovisionarios es una organización Colombiana dirigida por el doctor Antanas Mockus Sivicas, que ha realizado estudios cuantitativos sobre cultura ciudadana en diferentes ciudades del país.

gobiernan se desenvuelvan armónicamente. El concepto de legitimidad es una construcción propia de las culturas, las características de cada cultura estructuran las razones sobre las cuales los gobernados aceptan el poder. Para que una institución de gobierno obtenga el consentimiento de sus gobernados, las decisiones tomadas han de vincular las formas de ser, pensar, sentir y actuar de la cultura o culturas que conforman la población gobernada (Orozco, 2005).

La legitimidad es un requisito de quien gobierna, el ejercicio del poder necesita que no sea cuestionado de manera permanente en su accionar cotidiano, posteriormente se requiere alto nivel de interiorización por parte de quienes conforman el grupo sobre el cual se ejerce el poder o se gobierna. La legitimidad exige un alto grado de consenso para ejercer el poder sin necesidad de recurrir a la violencia de manera abierta y permanente (Piero, 2008).

- **Identidad**

Hace referencia a la forma como los individuos se relacionan con la sociedad, y al grado en el que los individuos pertenecientes a un grupo; crean vínculos con los demás (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002).

- **Jerarquía**

Mide el grado hasta el cual los miembros de una sociedad aceptan la distribución inequitativa del poder (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002). En la sociedad con alto distanciamiento al poder, las organizaciones presentan jerarquías verticales muy rígidas, teniendo muy presente la diferencia entre roles de los dirigentes y los subordinados. Por el contrario, en las sociedades de bajo distanciamiento al poder, las organizaciones son horizontales y los subordinados tienen más libertades para proponer y tomar decisiones.

- **Regulación social**

Mide el nivel de participación ciudadana por medio del cual los miembros de una comunidad, de manera individual o a través de iniciativas colectivas, ejercen una función crítica y propositiva sobre el comportamiento de los agentes estatales, no estatales y personas particulares con el objetivo de incrementar la responsabilidad y la integridad en el manejo de los asuntos públicos (Mockus, 1999).

- **Confianza en las instituciones**

Indica el grado en el que una comunidad cree y confía en las instituciones que los dirigen y en las acciones que éstas llevan a cabo. La confianza se convierte en un factor fundamental en el fortalecimiento o desgaste de las relaciones entre las instituciones y los ciudadanos, y por ende, contribuye a definir los rasgos culturales de una comunidad. La confianza en las instituciones supone que el accionar social (público e impersonal) es predecible y en cierto modo controlable (Laso, 2010), es decir, los miembros de una comunidad que se relacionen con una institución asumen que ésta encaminará sus actos de forma que busque el bienestar del grupo, bajo pautas claras, por tanto es predecible, y por otro lado, dicha institución cuenta con mecanismos de control social que faciliten su regulación, de manera que es controlable.

4.1.1 Comparación del modelo de Cultura de Vera et al. Existen herramientas metodológicas que acompañan la toma de decisiones y facilitan el proceso de selección de alternativas. Estas metodologías permiten considerar múltiples aspectos o criterios, que contribuyen a la valoración de un modelo, en particular frente a otros.

Entre los métodos de evaluación multicriterio discretos más conocidos, gracias a las distintas versiones implementadas con software, se encuentran:

- *Multiattribute Utility Theory* (MAUT): esta teoría asume que el decisor siempre va a preferir la solución que maximiza su utilidad considerando un conjunto de criterios que le afecten. Este método presenta una ordenación de las alternativas consideradas en términos de su utilidad parcial (Cho, 2003) (Ananda & Herath, 2009).
- *Elimination and Choice Translating Algorithm* (ELECTRE): este método es especialmente útil en contextos en los cuales no existen diferencias claras entre las alternativas. Se basa en la ponderación y agregación de valores otorgados a cada uno de los criterios; mediante un indicador de concordancia y otro de discordancia, que serán los que finalmente aclaren si una alternativa satisface o no los criterios de aceptabilidad (Ananda & Herath, 2009) (Brunner & Starkl, 2004).
- *Preferente Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE): esta metodología es utilizada para tratar problemas multicriterio con un conjunto finito de alternativas factibles. Se basa en el principio de comparación por pares y admite la existencia de alternativas aparentemente incomparables (Ananda & Herath, 2009) (Brunner & Starkl, 2004).
- *Analytical Hierarchy Process* (AHP): pertenece al grupo de procedimientos clásicos, es probablemente el más conocido y utilizado de los métodos de análisis multicriterio (Ananda & Herath, 2009) (Brunner & Starkl, 2004).

En la aplicación de la metodología AHP para la toma de decisiones en la selección de una tecnología ingenieril, es de gran ayuda el software *Expert Choice* (ExpertChoice, 2015); el cual facilita los procesos de decisión, ofrece completos resultados y análisis de sensibilidad que contribuyen a deducir las mejores alternativas y tomar una decisión final óptima (Martinez, 2007).

Se seleccionó AHP porque es la única técnica de análisis multicriterio que permite realizar un análisis comparativo simultáneamente entre n posibilidades, mediante la utilización valores ordinales cuantitativos asignados según unos criterios de selección predefinidos. Esta metodología permitió la comparación de nueve modelos de medición de cultura con el propuesto en esta investigación.

Otra condición que influyo para la selección de la técnica de análisis multicriterio AHP, fue la posibilidad de seleccionar los criterios de preselección, dado que esta facultad permitió proponer los criterios que mejor valoraban el problema más significativo de la comunidad caso de estudio.

La técnica MAUT se descartó porque el criterio de máximo beneficio no tiene sentido en la selección de un modelo de cultura. La metodología ELECTRE no fue usada porque esta se usa mayoritariamente cuando no hay diferencia clara entre las alternativas a comparar; para el caso particular de esta investigación, los modelos de cultura a comparar si evidencian una diferencia significativa entre cada uno de ellos.

En ese mismo sentido, la razón de la no selección de la técnica PROMETHEE, fue que esta se basa en el principio de comparación de pares, metodología que no era factible utilizar para comparar los modelos de cultura.

4.1.2 Diseño del Proceso de Análisis Jerárquico. El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) se propone como herramienta para la comparación de los modelos de cultura debido a su propósito de establecer jerarquías basadas en criterios de evaluación. La jerarquización es un método de selección multicriterio desarrollado por Thomas Saaty (Saaty, 1999) utilizado para evaluar alternativas de solución a un problema con criterios que pueden incluir factores tangibles e intangibles, haciendo énfasis en la importancia de la

experiencia y el conocimiento de quien toma la decisión (Ishizaka & Labib, 2009). El AHP estructura el problema como una jerarquía, priorizando sus elementos. La priorización se efectúa por comparaciones pareadas entre los criterios, los subcriterios y finalmente las alternativas utilizando la escala de Saaty. El orden jerárquico se desarrolla teniendo en cuenta los siguientes pasos (Vaidya & Kumar, 2006). Como se lista a continuación.

- Definición del problema y del objetivo principal.
- Identificación de los criterios y subcriterios de evaluación.
- Establecimiento de las alternativas de solución.
- Especificación del cumplimiento de criterios y subcriterios utilizando tablas como en (Plata, Rivera, Castro, Guzmán, & Escalante, 2011).

El AHP ha sido utilizado ampliamente en áreas como la ingeniería (Plata, Rivera, Castro, Guzmán, & Escalante, 2011), la política, la administración, las ciencias sociales, la educación (Vaidya & Kumar, 2006), etc.

- **Definición del problema y del objetivo principal.** La revisión de la literatura sobre la caracterización de cultura muestra los modelos más destacados de cuantificación de este constructo. El AHP fue realizado para comparar el modelo de Vera *et al* con los modelos de Hofstede, Kluckhohn y Strodtbeck, Maznevski y DiStefano, Mockus, Schwartz, Parsons y Shils, y Trompenaars y Hampden-Turner (Triandis, Chen, & Chan, 1988) (Vera Mercado, Carrillo Caicedo, Peña de Carrillo, Ariza Arias, & Acosta Escorcia, 2012). Los modelos de Hall, Inglehart y Triandis (Hall, 1999) (Inglehart & Welzel., 2005) (Triandis, Chen, & Chan, 1988) no fueron tenidos en cuenta en el AHP a pesar de ser reconocidos como modelos destacados dado que no cumplen directamente con los criterios de evaluación establecidos. El objetivo del AHP es la selección de un modelo para cuantificar cultura.

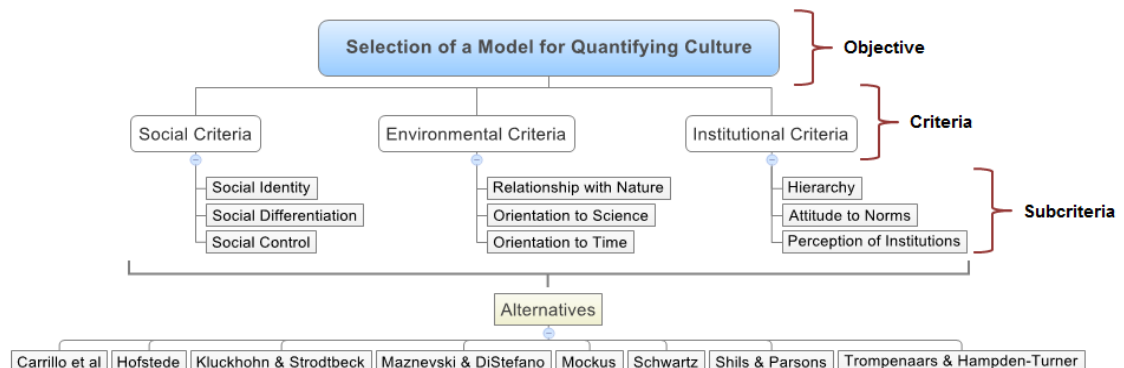
- **Identificación de criterios y subcriterios de evaluación.** Los criterios de evaluación seleccionados para llevar a cabo el AHP son: social, ambiental e institucional. Los cuales se derivan de las definiciones de cultura, como se evidencia desde la antropología por Jaan Valsiner al decir que la cultura es la acumulación de la información a través del tiempo, y que la cultura es el conocimiento socialmente compartido que se genera a partir de la interacción entre las personas y de éstas con su entorno guiadas por las instituciones sociales (Valsiner, 2003).
- **Criterio Social:** La relación entre las personas es un factor importante en la formación de la cultura. La característica de la cultura de ser compartida por un grupo de personas (Valsiner, 2003) (Taras & Rowney, 2009) requiere de la interacción, comunicación, cooperación de los miembros de un grupo, de tal forma que los modelos para caracterizar cultura deben tener en cuenta esta relación. Los subcriterios sociales son: *identidad social* (Parsons & Shils, 1976) (Trompenaars & Hampden, 1997) (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002), *diferenciación Social* (Parsons & Shils, 1976) (Trompenaars & Hampden, 1997) (Triandis, Chen, & Chan, 1988) (Parsons & Shils, 1976); y *control social* (Vera Mercado, Carrillo Caicedo, Peña de Carrillo, Ariza Arias, & Acosta Escorcía, 2012).
- **Criterio Ambiental:** El criterio ambiental está definido por las facetas de la cultura que establecen la relación del grupo con su entorno natural, dado que la cultura es parte del entorno creada por los humanos (Triandis, Chen, & Chan, 1988). Los subcriterios ambientales son *relación con la naturaleza* (Trompenaars & Hampden, 1997) (Triandis, Chen, & Chan, 1988) (Taras & Rowney, 2009) (Schwartz, 1999) *orientación hacía la ciencia* (Plata, Rivera, Castro, Guzmán, & Escalante, 2011) entendiendo la ciencia como herramienta para influir de forma positiva o negativa sobre el entorno y *orientación hacia el tiempo* (Trompenaars & Hampden, 1997) (Triandis, Chen, & Chan, 1988)

(Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002) dado el grado de entendimiento de las consecuencias de las acciones en un espacio temporal.

- **Criterio Institucional:** El criterio institucional está basado en la relación de las personas con las instituciones que las gobiernan, organizan y sirven, tanto del sector público como privado (Valsiner, 2003). Los subcriterios institucionales son: *jerarquía* (Schwartz, 1999) (Taras & Roney, 2009), *actitud hacia las normas* (Parsons & Shils, 1976) (Trompenaars & Hampden, 1997) y *percepción de las Instituciones* (Vera Mercado, Carrillo Caicedo, Peña de Carrillo, Ariza Arias, & Acosta Escorcía, 2012).

La **Figura 31** muestra el diagrama del AHP en su orden jerárquico.

Figura 31. Diagrama del AHP.



• Cumplimiento de los Subcriterios

El cumplimiento de los subcriterios por parte de los modelos de cultura en el AHP, implica que a mayor número de subcriterios cumplidos, el modelo de cultura se acerca al modelo buscado en esta investigación, dado que la selección de los criterios y subcriterios se hizo con base en la identificación de las necesidades más relevantes de la población caso de estudio.

La **Tabla 16** presenta el cumplimiento de los subcriterios sociales. Los modelos de cuantificación de cultura cumplen con dos subcriterios de los tres propuestos, con excepción del modelo de Maznevski y DiStefano que sólo satisface uno.

Tabla 16. Cumplimiento de los Subcriterios Sociales.

Alternativa	Identidad Social	Diferenciación Social	Control Social
Vera et al	Identidad		Regulación Social
Hofstede	Individualismo-Colectivismo	Masculinidad-Feminidad	
Kluckhohn & Strodtbeck	Relación con los Otros	Motivación del Comportamiento	
Maznevski & DiStefano	Relación entre las Personas		
Mockus	Sentido de Pertenencia		Control Social
Schwartz	Conservatismo-Autonomía	Jerarquía-Igualitarismo	
Parsons & Shils	Orientación Individual-Orientación Colectiva	Logro-Adscripción	
Trompenaars & Hampden-Turner	Individualismo-Comunitarismo	Logro-Adscripción	

El cumplimiento de los subcriterios ambientales se presenta en la **Tabla 17**. Los modelos de Kluckhohn y Strodtbeck, y Trompenaars y Hampden-Turner cumplen con dos de los tres subcriterios, los otros modelos satisfacen un criterio excepto los modelos de Mockus, y Parsons y Shils que no cumplen con ningún criterio de los establecidos.

Tabla 17. Cumplimiento de los subcriterios Ambientales.

Alternativa	Relación con la Naturaleza	Orientación a la Ciencia	Orientación al Tiempo
Vera et al		Regulación social	
Hofstede			Orientación a Largo Plazo

Alternativa	Relación con la Naturaleza	Orientación a la Ciencia	Orientación al Tiempo
Kluckhohn & Strodtbeck	Relación Humano y Entorno Natural		Tiempo
Maznevski & DiStefano	Relación con la Naturaleza		
Mockus			
Schwartz	Dominio-Armonía		
Parsons & Shils			
Trompenaars & Hampden-Turner	Relación Humano y Entorno Natural		Relación Humano y Tiempo

La **Tabla 18** muestra el cumplimiento de los subcriterios institucionales. El modelo de Vera *et al* satisface todos los subcriterios. El modelo de Mockus cumple con dos subcriterios, los demás sólo con uno excepto por el modelo de Kluckhohn y Strodtbeck que no cumple ningún subcriterio.

Tabla 18. Cumplimiento de los subcriterios institucionales.

Alternativa	Jerarquía	Actitud hacia las Normas	Percepción de las Instituciones
Vera <i>et al</i>	Jerarquía	Percepción de Legitimidad	Confianza en las Instituciones
Hofstede	Distanciamiento al Poder		
Kluckhohn & Strodtbeck			
Maznevski & DiStefano	Relación entre las Personas		
Mockus		Cultura de la Legalidad	Confianza
Schwartz	Jerarquía-Igualitarismo		
Parsons & Shils		Universalismo-Particularismo	
Trompenaars & Hampden-Turner		Universalismo-Particularismo	

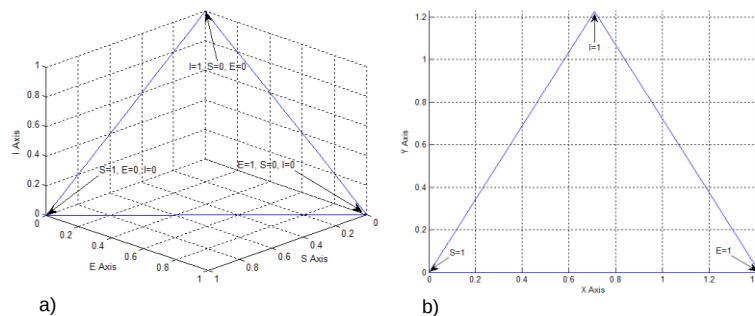
- **Asignación de pesos a las prioridades.** El AHP es una técnica de evaluación que consiste en seleccionar la mejor opción, basándose en criterios de evaluación porcentual. Estos criterios siempre deben tomar valores de tal forma que la suma de éstos sea del 100%, para este caso la suma de los valores asignados a los criterios social, ambiental e institucional deben sumar 100% en cualquier punto.
- **Discusión de resultados.** Al realizar el AHP utilizando el software EXPERT CHOICE 11, se obtuvieron puntajes para cada modelo de cultura considerado entre las alternativas (el modelo de cultura que obtenga el mayor puntaje es el que más se acerca al modelo buscado en esta investigación). Por medio de un análisis de sensibilidad se hizo una variación de los valores porcentuales asignados a los criterios social, ambiental e institucional (los valores asignados a los subcriterios no fueron variados).

El dominio del AHP está compuesto por los valores de los criterios, en cualquier punto la suma de estos valores debe ser igual a uno (100%) siendo ésta una restricción del AHP. El dominio constituye un área con la forma de un triángulo equilátero como se muestra en la **Figura 32**.

La **Figura 32**, la **Figura 33** y la

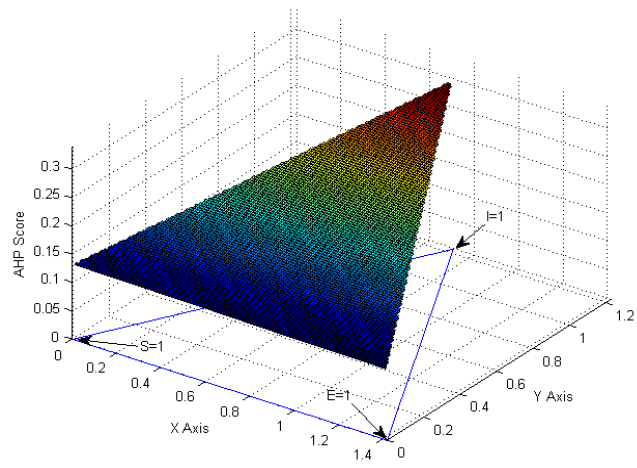
Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera et al (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo). se construyeron utilizando el programa *Matlab* (Anexo A). En la **Figura 32(a)**, los ejes *S*, *E* e *I* representan los criterios social, ambiental e institucional respectivamente. Los vértices del triángulo equilátero se identifican como los puntos de máximo valor alcanzados por cada criterio. Dado que el dominio del AHP es un plano, se realizó una rotación de ejes de un sistema de tres coordenadas a uno de dos coordenadas, el cual se muestra en la **Figura 32(b)**.

Figura 32. Dominio del AHP, a) Sistema de 3 ejes, b) Sistema de 2 ejes.



La **Figura 33** muestra los resultados del AHP para el modelo de Vera et al; el resultado de la evaluación para este modelo aumenta a medida que se incrementa el valor porcentual del criterio institucional.

Figura 33. Puntaje del AHP para el modelo de Vera et al.



En la

Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera *et al* (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo). se presenta la comparación realizada entre el puntaje obtenido por el modelo de Vera *et al* y los obtenidos por los modelos de Hofstede, Kluckhohn y Strodtbeck, Maznevski, y DiStefano, Mockus, Schwartz, Parsons y Shils, y Trompenaars y Hampden-Turner (Triandis, Chen, & Chan, 1988) (Taras, Kirkman, & Piers, 2010) (Vera Mercado, Carrillo Caicedo, Peña de Carrillo, Ariza Arias, & Acosta Escorcía, 2012) (Schwartz, 1999) (Parsons & Shils, 1976) (Hofstede G. , 2001) (Trompenaars & Hampden, 1997).

El modelo de Vera *et al* logra puntajes más altos en los criterios social, ambiental e institucional que los obtenidos por los modelos de Hofstede, Maznevski y DiStefano, Mockus, Schwartz, y Parsons y Shils, como se muestra en la

Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera *et al* (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo).

De la misma forma, el modelo de Vera *et al* alcanza puntajes más altos en los criterios social e institucional que los obtenidos por los modelos de Kluckhohn y Strodtbeck, y Trompenaars y Hampden-Turner, sin embargo estos modelos superan al modelo de Vera *et al* en el criterio ambiental cuando el valor porcentual de éste se aproxima al 100%, como se ilustra en la

Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera *et al* (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo). (b) y (g).

La **Tabla 19** muestra la comparación realizada por el test de Wilcoxon (utilizando el software de análisis estadístico R) entre el modelo de Vera *et al* y los modelos de Hofstede, Kluckhohn y Strodtbeck, Maznevski y DiStefano, Mockus, Schwartz, Parsons y Shils, y Trompenaars y Hampden-Turner para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los modelos. El test de Wilcoxon es una alternativa al test paramétrico t que sólo asume la distribución de diferencias entre pares como simétrica sin requerir normalidad (Derryberry, Schou, & Conover, 2010). Si el valor del parámetro p es igual o menor a 0,05 se dice que existen diferencias estadísticamente significativas.

Por otra parte, en el Anexo H se presentan las matrices de comparaciones pareadas entre los criterios ambiental, institucional y social, asimismo, también se muestran las matrices de comparaciones pareadas para los subcriterios:

- Identidad social, diferenciación social y control social pertenecientes al criterio social.
- Relación con la naturaleza, orientación a la ciencia y orientación al tiempo pertenecientes al criterio ambiental.
- Jerarquía, actitud hacia las normas y percepción de las instituciones pertenecientes al criterio institucional.

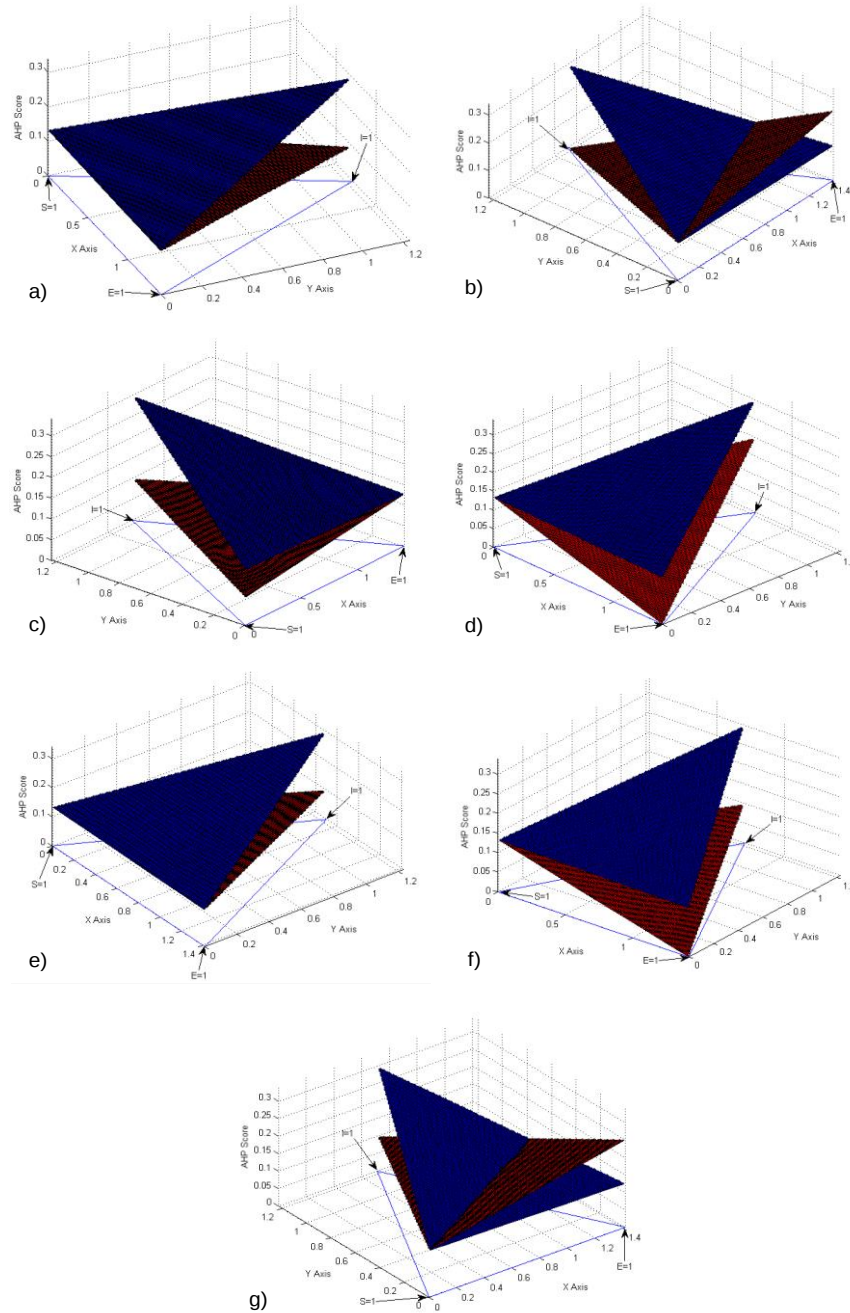
En ese sentido, se calcularon las matrices pareadas de alternativas de solución para cada subcriterio. De igual forma, se explica cómo se obtuvo el vector prioridad, el lambda máximo, el índice de consistencia y el radio de

consistencia para cada una de las matrices pareadas. Finalmente se obtuvo que la alternativa de solución con mayor peso porcentual era el modelo Vera et al con un 22%, seguida del modelo de Mockus con un 14%.

Tabla 19. Comparación de modelos usando el test de Wilcoxon.

Comparación	Valor p	Resultado
Vera vs. Hofstede	6,16E-07	Estadísticamente diferente
Vera vs. Kluckhohn & Strodtbeck	1,89E-04	Estadísticamente diferente
Vera vs. Maznevski & DiStefano	9,88E-11	Estadísticamente diferente
Vera vs. Mockus	1,59E-10	Estadísticamente diferente
Vera vs. Schwartz	3,14E-07	Estadísticamente diferente
Vera vs. Parsons & Shils	9,63E-11	Estadísticamente diferente
Vera vs. Trompenaars & Hampden-Turner	0.0001106	Estadísticamente diferente

Figura 34. Comparación de los resultados del AHP para el modelo de Vera *et al* (azul) con: a) Modelo de Hofstede (rojo), b) modelo de Kluckhohn y Strodtbeck (rojo), c) Modelo de Maznevski y DiStefano (rojo), d) Modelo de Mockus (rojo), e) Modelo de Schwartz (rojo), f) Modelo de Parsons y Shils (rojo), y g) Modelo de Trompenaars y Hampden-Turner (rojo).



4.2 MODELO DE COMPORTAMIENTO CIUDADANO

La educación para la ciudadanía comprende un conjunto de valores, actitudes y comportamientos necesarios para una convivencia social (Bolívar & Balaguer, 2007). De esta manera, la formación para el ejercicio de la ciudadanía, como proceso pedagógico, demanda enseñar las competencias necesarias para consolidar una comunidad democrática, y estructurar los procesos educativos con acciones que permitan la participación activa en la resolución de problemas cotidianos, la construcción de las normas y la resolución pacífica de los conflictos.

4.2.1 Competencias ciudadanas. La competencia implica poder usar el conocimiento en la realización de acciones o productos (ya sean abstractos o concretos). Se trata, entonces, de que las personas puedan usar sus capacidades de manera flexible para enfrentar problemas nuevos de la vida cotidiana (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

Las competencias ciudadanas son el conjunto de conocimientos y de habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, articulados entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad democrática (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Cada competencia representa una dimensión fundamental para el ejercicio de la ciudadanía y contribuye a la promoción, el respeto y la defensa de los derechos humanos, presentes en la Constitución Colombiana. Para la formación ciudadana se requieren ciertos conocimientos específicos y también se necesita ejercitar competencias cognitivas, emocionales, comunicativas e integradoras. (Revolución Educativa Colombia Aprende, 2004). Estos se describen a continuación.

- *Conocimiento*: se refiere a la información que los estudiantes deben saber y comprender acerca del ejercicio de la ciudadanía. Si bien esta información es importante, no es suficiente para el ejercicio de la ciudadanía y se necesitan las demás competencias.
- *Competencia cognitiva*: se refieren a la capacidad para realizar diversos procesos mentales, fundamentales en el ejercicio ciudadano. Por ejemplo, la habilidad para identificar las consecuencias que podría tener una decisión, la capacidad para ver la misma situación desde el punto de vista de las personas involucradas, y las capacidades de reflexión y análisis crítico, entre otras.
- *Competencias emocionales*: son las habilidades necesarias para la identificación y respuesta constructiva ante las emociones propias y las de los demás. Por ejemplo, la capacidad para reconocer los propios sentimientos y tener empatía, es decir, sentir lo que otros sienten, por ejemplo su dolor o su rabia.
- *Competencias comunicativas*: son aquellas habilidades necesarias para establecer un diálogo constructivo con las otras personas. Por ejemplo, la capacidad para escuchar atentamente los argumentos ajenos y para comprenderlos, a pesar de no compartirlos. O la capacidad para poder expresar asertivamente, es decir, con claridad, firmeza y sin agresión, los propios puntos de vista.
- *Competencias integradoras*: articulan, en la acción misma, todas las demás. Por ejemplo la capacidad para manejar conflictos pacífica y constructivamente, que es una competencia integradora, requiere de ciertos conocimientos sobre las dinámicas de los conflictos, de algunas capacidades cognitivas como la habilidad para generar ideas y opciones creativas ante una situación de conflicto, de competencias emocionales como la autorregulación de la rabia, y de ciertas competencias comunicativas como la capacidad para transmitir asertivamente los propios intereses.

En la vida real se usan varios tipos de competencias y es difícil separarlas porque el ser es emoción, pensamiento, gesto, palabra, obra y mucho más.

4.2.2 Estándares generales de Competencias ciudadanas. Los estándares de competencias ciudadanas son criterios claros y públicos que permiten establecer cuáles son los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y niñas de todas las regiones del país, en competencias ciudadanas. Los estándares establecen lo fundamental e indispensable para lograr una alta calidad de la educación (Revolución Educativa Colombia Aprende, 2004).

Los estándares generales de competencias ciudadanas establecen, gradualmente, lo que los estudiantes deben saber y saber hacer, según su nivel de desarrollo, para ir ejercitando esas habilidades en su hogar, en su vida escolar y en otros contextos.

No se trata de estandarizar a cada persona, pues cada cual es diferente, sino de establecer lo que se necesita saber y saber hacer para que cada cual vaya desarrollando sus propias potencialidades.

En el marco de la formación para el ejercicio de la ciudadanía se han identificado tres estándares generales para la construcción de una sociedad democrática, las cuales, en la vida cotidiana, se presentan de manera articulada y no aislada (Ministerio de Educación Nacional, 2003). Estos son:

- *Convivencia y paz:* convivir pacífica y constructivamente con personas que frecuentemente tienen intereses que riñen con los propios.

- *Participación y responsabilidad democrática:* construir colectivamente acuerdos y consensos sobre normas y decisiones que rigen a todas las personas y que deben favorecer el bien común.
- *Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias:* construir sociedad a partir de la diferencia, es decir, del hecho de que a pesar de compartir la misma naturaleza humana, las personas son diferentes de muchas maneras.

De esta forma, para lograr consolidar procesos de formación para el ejercicio de la ciudadanía, se deben realizar acciones en la escuela que respondan a estas tres dimensiones; las cuales se convierten en retos para consolidar espacios de convivencia, participación y pluralidad tanto en la escuela como fuera de ella.

Formar para el ejercicio de la ciudadanía se entiende por tanto como un desafío para la escuela y para la sociedad colombiana, pues para lograr un verdadero ejercicio de la ciudadanía se requiere realizar cambios de tipo sociocultural que conviertan la memorización de contenidos en procesos pedagógicos críticos, y donde la práctica pedagógica demuestre una continua preocupación por el sentido de lo que se enseña (Cajiao, 2011).

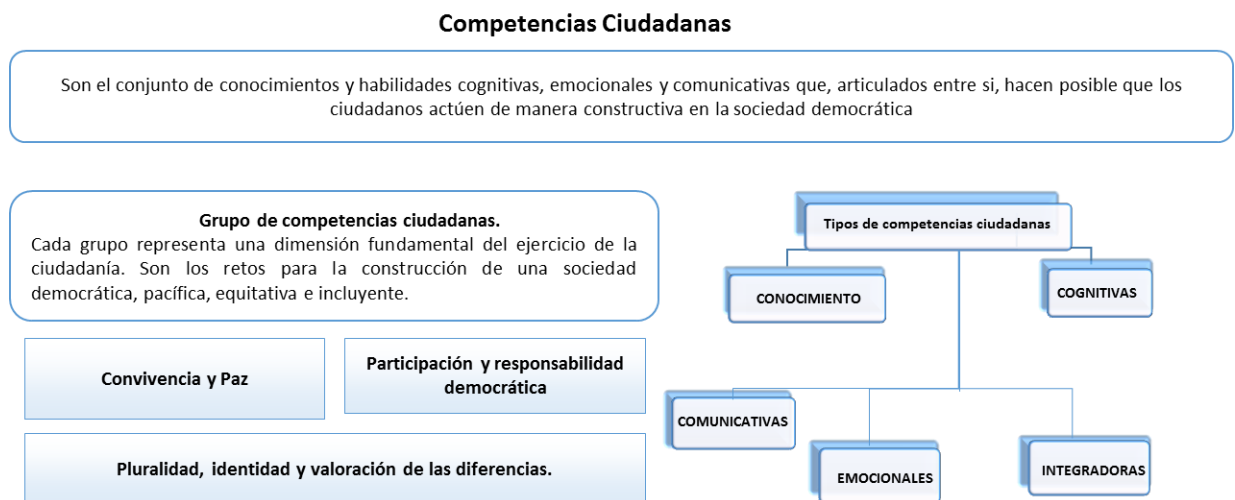
Es decir, para consolidar procesos pedagógicos que aporten a la formación para el ejercicio de la ciudadanía es necesario, por ejemplo, que en la escuela el grupo de estudiantes tenga espacios reales para participar en la toma de decisiones. El equipo de docentes pueda generar desde su quehacer ambientes de aprendizaje democráticos.

En la **Figura 35** se presentan los grupos y tipos de competencias ciudadanas, base para la construcción de los Estándares Básicos (Ministerio de Educación Nacional, 2003).

A pesar de esta división, en la vida cotidiana, los grupos y tipos de competencias ciudadanas no se presentan de manera aislada sino de forma articulada. Por ejemplo, cuando un estudiante se pelea verbalmente con una docente, para que esta situación no se convierta en un conflicto peor es necesario que las personas implicadas vivencien en ese momento competencias ciudadanas como la empatía, el manejo de la rabia y la generación de opciones. Además, este evento, que a primera vista solamente tendría que ver con la convivencia, se podría relacionar con la falta de participación o la valoración de otra persona.

En los escenarios escolares el desarrollo de competencias ciudadanas se puede promover en el aula de clase diseñando actividades específicas para su práctica.

Figura 35. Modelo de competencias ciudadanas



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2003)

El estudiante tiene cuatro ambientes para desarrollar las competencias ciudadanas que son el aula, las instancias de participación del Colegio, proyectos pedagógicos y el tiempo libre, como se observa en la **Figura 36**.

Figura 36. Ambientes para el desarrollo de las competencias ciudadanas



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

4.2.3 Estándares específicos de competencias ciudadanas. En la **Tabla 20** se ve la relación que existe entre los estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 8 y 9.

Tabla 20. Relación de estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 8° y 9°

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
Convivencia y paz	1	Entiendo la importancia de mantener expresiones de afecto y cuidado mutuo con mis familiares, amigos, amigas y parejas, a pesar de las diferencias, disgustos o conflictos.	Integradoras
	2	Comprendo que los conflictos ocurren en las relaciones, incluyendo las de pareja, y que se pueden manejar de manera constructiva si nos escuchamos y comprendemos los puntos de vista del otro.	Cognitivas y comunicativas
	3	Identifico y supero emociones, como el resentimiento y el odio, para poder perdonar y reconciliarme con quienes he tenido conflictos.	Emocionales
	4	Utilizo mecanismos constructivos para encauzar mi rabia y enfrentar mis conflictos. (Ideas: detenerme y pensar; desahogarme haciendo ejercicio o hablar con alguien).	Emocionales
	5	Preveo las consecuencias, a corto y largo plazo, de mis acciones y evito aquellas que pueden causarme sufrimiento o hacérselo a otras personas, cercanas o lejanas.	Cognitivas
	6	Conozco y utilizo estrategias creativas para solucionar conflictos. (Por ejemplo, la lluvia de ideas.)	Conocimientos y cognitivas
	7	Analizo críticamente los conflictos entre grupos, en mi barrio, vereda, municipio o país.	Cognitivas
	8	Analizo, de manera crítica, los discursos que legitiman la violencia.	Cognitivas
	9	Identifico dilemas de la vida, en los que distintos derechos o distintos valores entran en conflicto y analizo posibles opciones de solución, considerando los aspectos positivos y	Cognitivas

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
Participación y responsabilidad democrática		negativos de cada una. (Estoy en un dilema, entre la ley y la lealtad: mi amigo me confesó algo y yo no sé si contar o no).	
		Argumento y debato sobre dilemas de la vida cotidiana en los que distintos derechos o distintos valores entran en conflicto; reconozco los mejores argumentos, así no coincidan con los míos.	Comunicativas
	10		
	11	Construyo, celebro, mantengo y reparo acuerdos entre grupos.	Integradoras
	12	Comprendo las características del Estado de Derecho y del Estado Social de Derecho y su importancia para garantizar los derechos ciudadanos.	Conocimientos
	13	Identifico y analizo las situaciones en las que se vulneran los derechos civiles y políticos (Al buen nombre, al debido proceso, a elegir, a ser elegido, a pedir asilo, etc.)	Cognitivas y conocimientos
	14	Conozco, analizo y uso los mecanismos de participación ciudadana.	Cognitivas y conocimientos
	15	Identifico los sentimientos, necesidades y puntos de vista de aquellos a los que se les han violado derechos civiles y políticos y propongo acciones no violentas para impedirlo.	Emocionales y cognitivas
	16	Analizo críticamente mi participación en situaciones en las que se vulneran o respetan los derechos e identifico cómo dicha participación contribuye a mejorar o empeorar la situación.	Cognitivas
	17	Cuestiono y analizo los argumentos de quienes limitan las libertades de las personas.	Cognitivas
	18	Analizo críticamente la información de los	Cognitivas

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
		medios de comunicación.	
	19	Hago seguimiento a las acciones que desarrollan los representantes escolares y protesto pacíficamente cuando no cumplen sus funciones o abusan de su poder.	Cognitivas e integradoras
	20	Comprendo que los mecanismos de participación permiten decisiones y, aunque no esté de acuerdo con ellas, sé que me rigen.	Cognitivas
	21	Conozco y uso estrategias creativas para generar opciones frente a decisiones colectivas.	Conocimientos y cognitivas
	22	Participo en la planeación y ejecución de acciones que contribuyen a aliviar la situación de personas en desventaja.	integradoras
Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias	23	Comprendo el significado y la importancia de vivir en una nación multiétnica y pluricultural.	Conocimientos
	24	Comprendo los conceptos de prejuicio y estereotipo y su relación con la exclusión, la discriminación y la intolerancia a la diferencia.	Conocimientos
	25	Comprendo que la discriminación y la exclusión pueden tener consecuencias sociales negativas como la desintegración de las relaciones entre personas o grupos, la pobreza o la violencia.	Cognitiva
	26	Respeto propuestas éticas y políticas de diferentes culturas, grupos sociales y políticos, y comprendo que es legítimo disentir.	Integradoras
	27	Conozco y respeto los derechos de aquellos grupos a los que históricamente se les han vulnerado (mujeres, grupos étnicos minoritarios, homosexuales, etc.).	Integradoras
	28	Comprendo que la orientación sexual hace parte del libre desarrollo de la personalidad y rechazo cualquier discriminación al respecto.	Integradoras
	29	Analizo mis prácticas cotidianas e identifico	Cognitivas

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
		cómo mis acciones u omisiones pueden contribuir a la discriminación.	
	30	Manifiesto indignación (rechazo, dolor, rabia) frente a cualquier discriminación o situación que vulnere los derechos; apoyo iniciativas para prevenir dichas situaciones.	Emocionales e integradoras
	31	Identifico dilemas relacionados con problemas de exclusión y analizo alternativas de solución, considerando los aspectos positivos y negativos de cada opción. (Dilema: ¿Debe el Estado privilegiar o no a grupos que históricamente han sido discriminados, como por ejemplo facilitar la entrada a la universidad de esos grupos por encima de otros?).	Cognitivas
	32	Argumento y debato dilemas relacionados con exclusión y reconozco los mejores argumentos, así no coincidan con los míos.	Comunicativas
Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2006)			

En la

Tabla 21 se ve la relación que existe entre los estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 10 y 11.

Tabla 21. Relación de estándares generales, estándares específicos y competencias ciudadanas para los grados 10 y 11.

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
Convivencia y paz	1	Contribuyo a que los conflictos entre personas y entre grupos se manejen de manera pacífica y constructiva mediante la aplicación de estrategias basadas en el diálogo y la negociación.	Integradoras

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
	2	Utilizo distintas formas de expresión para promover y defender los derechos humanos en mi contexto escolar y comunitario.	Comunicativas
	3	Analizo críticamente las decisiones, acciones u omisiones que se toman en el ámbito nacional o internacional y que pueden generar conflictos o afectar los derechos humanos.	Cognitivas
	4	Analizo críticamente la situación de los derechos humanos en Colombia y en el mundo y propongo alternativas para su promoción y defensa.	Cognitivas e integradoras
	5	Manifiesto indignación (dolor, rabia, rechazo) de manera pacífica ante el sufrimiento de grupos o naciones que están involucradas en confrontaciones violentas.	Emocionales
	6	Valoro positivamente las normas constitucionales que hacen posible la preservación de las diferencias culturales y políticas, y que regulan nuestra convivencia.	Conocimientos y cognitivas
	7	Comprendo que, para garantizar la convivencia, el Estado debe contar con el monopolio de la administración de justicia y del uso de la fuerza, y que la sociedad civil debe hacerle seguimiento crítico, para evitar abusos.	Conocimientos
	8	Conozco las instancias y sé usar los mecanismos jurídicos ordinarios y alternativos para la resolución pacífica de conflictos: justicia ordinaria, jueces de paz, centros de conciliación, comisarías de familia; negociación, mediación, arbitramento.	Conocimientos
	9	Identifico dilemas de la vida en las que entran en conflicto el bien general y el bien particular; analizo opciones de solución, considerando sus aspectos positivos y negativos.	Cognitivas
	10	Argumento y debato sobre dilemas de la vida en	Comunicativas

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
Participación y responsabilidad democrática		los que entran en conflicto el bien general y el bien particular, reconociendo los mejores argumentos, así sean distintos a los míos.	
	11	Conozco y respeto las normas de tránsito.	Conocimientos e integradoras
	12	Comprendo la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global, y participo en iniciativas a su favor.	Conocimientos e integradoras
	13	Comprendo que en un Estado de Derecho las personas podemos participar en la creación o transformación de las leyes y que éstas se aplican a todos y todas por igual.	Conocimientos
	14	Conozco los principios básicos del Derecho Internacional Humanitario (por ejemplo, la protección a la sociedad civil en un conflicto armado).	Conocimientos
	15	Analizo críticamente el sentido de las leyes y comprendo la importancia de cumplirlas, así no comparta alguna de ellas.	Cognitivas e integradoras
	16	Analizo críticamente y debato con argumentos y evidencias sobre hechos ocurridos a nivel local, nacional y mundial, y comprendo las consecuencias que éstos pueden tener sobre mi propia vida.	Cognitivas y comunicativas
	17	Expreso empatía ante grupos o personas cuyos derechos han sido vulnerados (por ejemplo en situaciones de desplazamiento) y propongo acciones solidarias para con ellos.	Emocionales e integradoras
	18	Participo en manifestaciones pacíficas de rechazo o solidaridad ante situaciones de desventaja social, económica o de salud que vive la gente de mi región o mi país.	Integradoras
	19	Participo en iniciativas políticas democráticas en	Integradoras

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias		mi medio escolar o localidad.	
	20	Comprendo qué es un bien público y participo en acciones que velan por su buen uso, tanto en la comunidad escolar, como en mi municipio.	Conocimientos e integradoras
	21	Comprendo que cuando se actúa en forma corrupta y se usan los bienes públicos para beneficio personal, se afectan todos los miembros de la sociedad.	Conocimientos
	22	Construyo una posición crítica frente a las situaciones de discriminación y exclusión social que resultan de las relaciones desiguales entre personas, culturas y naciones.	Cognitivas
	23	Reconozco las situaciones de discriminación y exclusión más agudas que se presentan ahora, o se presentaron en el pasado, tanto en el orden nacional como en el internacional; las relaciono con las discriminaciones que observo en mi vida cotidiana.	Conocimientos y cognitivas
	24	Comprendo que el respeto por la diferencia no significa aceptar que otras personas o grupos vulneren derechos humanos o normas constitucionales.	Cognitivas
	25	Identifico prejuicios, estereotipos y emociones que me dificultan sentir empatía por algunas personas o grupos y exploro caminos para superarlos.	Cognitivas y emocionales
	26	Identifico y analizo dilemas de la vida en los que los valores de distintas culturas o grupos sociales entran en conflicto y exploro distintas opciones de solución, considerando sus aspectos positivos y negativos.	Cognitivas y comunicativas
	27	Argumento y debato dilemas de la vida en los que los valores de distintas culturas o grupos sociales entran en conflicto; reconozco los mejores	Cognitivas y comunicativas

Estándar general	Nro	Estándar específico	Competencia ciudadana
		argumentos, así no coincidan con los míos.	
Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2006)			

A continuación se realiza una evaluación de la problemática de la comunidad caso de estudio que permite relacionar las variables cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica.

5. EVALUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO

“Progreso significa podar los sufrimientos sin razón y dar paso a los sufrimientos llenos de significado, esto significa hacer el mundo más racional [...] La crueldad se presenta en la modernidad como una ética superior [...] Los indigentes necesitan más penurias para que aprendan a ser ricos, algunos deben recibir menos para que la economía produzca más [...] La bondad futura esta disfrazada hoy de crueldad [...] Hay una variable hábilmente oculta entre el futuro superior y el pasado inferior. Esta variable es el poder.”
Zygmunt Bauman

El medio ambiente puede definirse como el “compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras” (Yassi, Kjellstrom, de Kok, & Guidotti, 2002). En este sentido, la percepción ambiental se conceptualiza como "la toma de conciencia del ambiente por el hombre ", es decir, como se autodefine, percibir el ambiente en el cual se localiza, aprendiendo a protegerlo y cuidarlo de la mejor manera (Faggionato, 2005). El análisis de la percepción ambiental puede llevarse a cabo mediante cuestionarios, mapas mentales o de contorno, representación fotográfica, etc. En algunos casos estas herramientas no solo buscan el entendimiento de lo que percibe el individuo, sino también, promueven la sensibilización y el desarrollo del sistema de percepción y comprensión del ambiente (Cunha Costa, Sobral Oliveira, & Jane Gomes, 2010).

La realidad contemporánea demuestra que la evolución de la tecnología, y los cambios culturales y demográficos de las últimas décadas han mejorado la calidad de vida de las personas, pero al mismo tiempo lo han hecho acompañado de impactos ambientales adversos, provocando una percepción ambiental negativa (Liu, Gretchen, Ehrlich, & Luck, 2003).

Esta situación ha alertado a gobiernos, grupos ambientalistas, universidades y comunidad a generar una conciencia que conlleve a un cambio en el comportamiento y desarrollo de las actividades que puede ser descrito como consumo o desarrollo sostenible (Voinea, 2011). A partir de los estudios relacionados con desarrollo sostenible se promovió el concepto de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que surgió como una respuesta política ante la necesidad de un cambio en los valores y las actitudes de la sociedad hacia una mayor preocupación por las consecuencias ambientales de las acciones humanas en la época (Morrison & Retief, 2012). La EIA se define como un proceso sistemático para identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales (incluyendo efectos sociales, culturales y de salud) de un conjunto de acciones sobre el medio ambiente físico, biológico y humano. El objetivo de la EIA es proporcionar información para la toma de decisiones sobre las consecuencias ambientales de las acciones cotidianas en determinado lugar y promover el desarrollo ecológicamente racional y sostenible mediante la identificación de medidas de mejora y de mitigación apropiadas (Whatern, 2004). La integración de la EIA con el concepto de desarrollo sostenible produjo que desde 1969 se definan metodologías y herramientas para identificación de impactos ambientales. En la práctica se aplican herramientas simples para identificar de forma sistemática los impactos ambientales, los métodos formales más comunes utilizados para la identificación de impactos son: listas de verificación; matrices; redes; superposiciones y los sistemas de información geográfica (SIG); sistemas expertos; y juicio profesional (Sadler & McCabe, 2000). Particularmente, en Colombia el método numérico desarrollado por Arboleda es una de las metodologías más utilizadas para evaluar impactos ambientales, por ser una alternativa versátil, de fácil comprensión, utilizable con cualquier nivel de información y aplicable a todo tipo de proyectos. Ha sido aprobado por las autoridades ambientales Colombianas y por entidades internacionales como el Banco Mundial y el BID (Arboleda J. , 2008) y corresponde a una evaluación del área equivalente consumida por el proyecto.

La problemática ambiental que aqueja al mundo implica un desafío para la sociedad que a través de la educación debe transformar y promover valores para vivir y conservar los ecosistemas y por ende mejorar la calidad de vida.

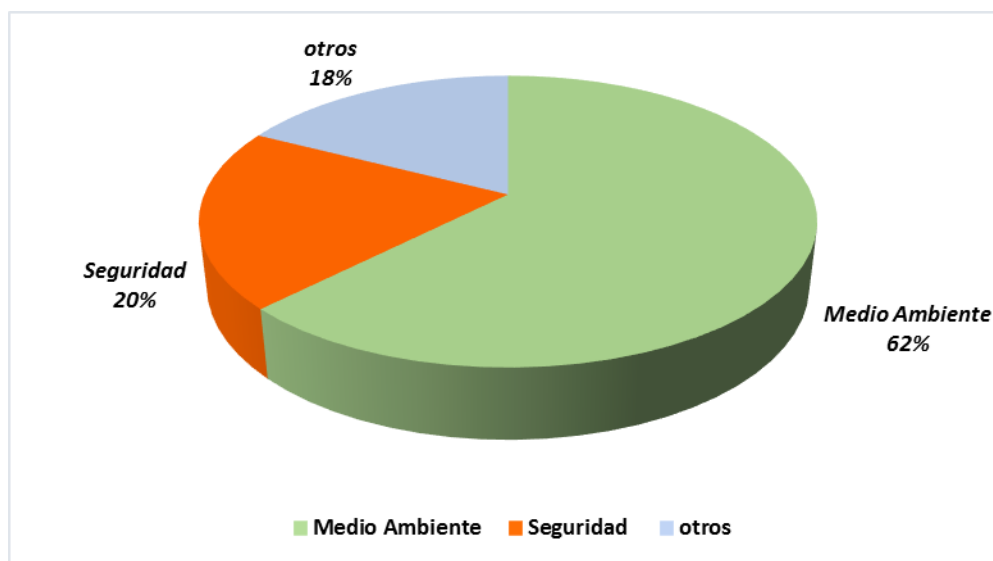
De acuerdo con lo descrito anteriormente, se requiere evaluar los problemas que afectan a una población, con el objeto de promover las competencias ciudadanas y la cultura como variables determinantes para su solución.

Por lo anterior, el enfoque de estudio de esta sección se basa en el análisis de la percepción de la problemática de la comunidad educativa del colegio uno caso de estudio.

5.1 PERCEPCIÓN REGIONAL DE PROBLEMAS DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO

Con el objeto de identificar los problemas que afectan a la comunidad educativa del colegio uno se evaluó la percepción que tiene la región sobre la situación de entorno donde está ubicado el Colegio. Para ello se utilizó la información publicada en un medio informativo local (periódico vanguardia liberal, www.vanguardia.com). El criterio de búsqueda fue la palabra Acapulco, la base de datos del periódico reportó 32 noticias que describen la problemática de Acapulco-Santander. Cada resultado equivale a una noticia. En una misma noticia algunas veces se reportan varios problemas simultáneamente. Las estadísticas encontradas (**Figura 37**) demuestran que el 62% de los reportes consultados corresponde a problemas que se clasificaron en el área ambiental, seguido de problemas clasificados en seguridad y otros.

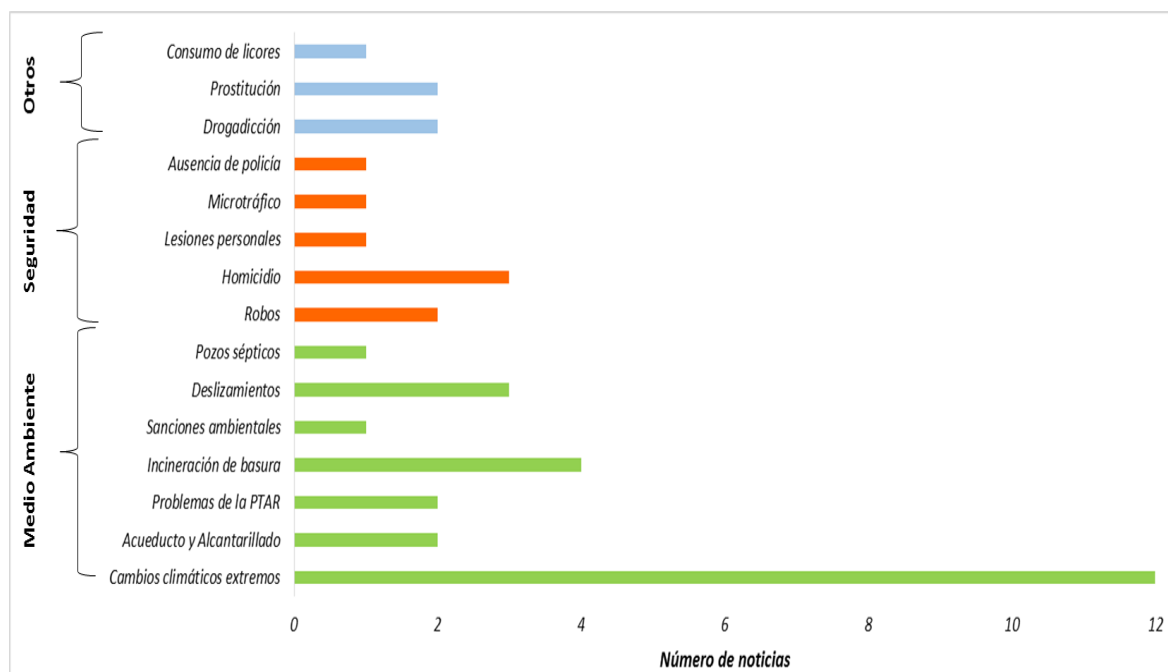
Figura 37. Problemas que afectan la población de Acapulco



Fuente: Noticias periódico regional

Una vez identificados los problemas a través de la medición de la percepción que tiene la región de la comunidad caso de estudio, como se observa en la , se procede a desagregar los problemas identificados en la componente ambiental, seguridad y otros, como se observa en la **Figura 38**. En particular, las consecuencias de la situación ambiental se evidencian principalmente por los siguientes acontecimientos: los cambios climáticos generaron inundaciones y deslizamientos produciendo la muerte de familias, las granjas avícolas de la comunidad no cumplen con la normatividad ambiental, la incineración de basuras afecta la calidad del aire por las concentraciones de dióxido de carbono, monóxido de carbono y mercurio, además de los problemas operacionales en las plantas de tratamiento de agua residual generan problemas de salud pública principalmente.

Figura 38. Problemas ambientales que afectan la población de Acapulco



El cambio climático es una problemática a nivel mundial y es el problema ambiental con mayor número de noticias reportadas. Una de las consecuencias del cambio climático son las inundaciones las cuales afectan severamente la asistencia de niños y adolescentes al plantel educativo (Osorio & Vera, 2012). Por ejemplo, los europeos perciben el cambio climático como el tercer problema más importante alrededor del mundo para el año 2014, después de la pobreza y la situación económica (European Commission, 2013). Estadísticamente, los niveles de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera alcanzaron 400 partes por millón en 2013. Este valor es el más alto que cualquier nivel de la tierra haya experimentado en más de 1 millón de años. Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más frecuentes y graves. Las olas de calor y sequías afectan a muchos países, la destrucción de la agricultura, lo que aumenta el riesgo de incendios forestales poniendo en peligro la vida. El aumento del nivel

de mares, ríos y quebradas amenaza a las comunidades con fuertes inundaciones (Levin, Rich, Tirpak, & Waskow, 2015).

Según la , el manejo de los residuos sólidos (basuras), agua potable (acueducto y alcantarillado) y aguas residuales representan el 70% de los artículos periodísticos encontrados. Este contexto se da en el departamento de Santander, porque no se cuenta con tecnologías adecuadas de disposición final de residuos sólidos, además las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) construidas no cumplen con la regulación que exige el gobierno y de ahí que no responden a las necesidades de la población, particularmente en sectores marginales (Mateus Mateus, Castro Molano, & Vera Mercado, 2014).

La Corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga CDMB es el ente público encargado de la gestión y conservación del medioambiente y los recursos naturales renovables, como autoridad ambiental en el área de su jurisdicción. Actualmente la CDMB implementa sanciones ambientales para mitigar la afectación al ambiente. Sin embargo, se desarrolló una investigación acerca del efecto de las sanciones ambientales sobre el medio ambiente y se determinó que la promoción de la educación ambiental es la única solución para lograr un cambio de comportamiento de los ciudadanos, lo cual son acciones preventivas y no correctivas y reincidentes como el caso de las sanciones (Chaparro Gómez, Quintero, & Vera Mercado, 2013).

5.2 PERCEPCIÓN LOCAL DE PROBLEMAS DE LA COMUNIDAD CASO DE ESTUDIO

La percepción local de los problemas que afectan a la comunidad educativa del colegio uno se realizó mediante una encuesta basada en la siguiente pregunta de opción múltiple ¿Cuáles considera usted son los problemas más importantes

que afectan a la comunidad de Acapulco?, las opciones de respuesta fueron economía, medio ambiente, salud, seguridad, educación, política, cultura, desplazamiento u otros, teniendo en cuenta la encuesta nacional ambiental realizada por la Universidad de los Andes en el año 2015 (Rodríguez, y otros, 2015). Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la **Ecuación 11** (Aguilar-Barojas, 2005):

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * d^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

Ecuación 11

$$n = \frac{1127 * 0,5^2 * 1,96^2}{(1127 - 1) * 0,01^2 + 0,5^2 * 1,96^2} = 47 \text{ muestras}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población, que equivale a 1127, teniendo en cuenta estudiantes, acudientes y docentes de la comunidad del colegio uno.

σ=desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.

d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio. Varía entre el 0,1 (90%) y 0.001 (99%).

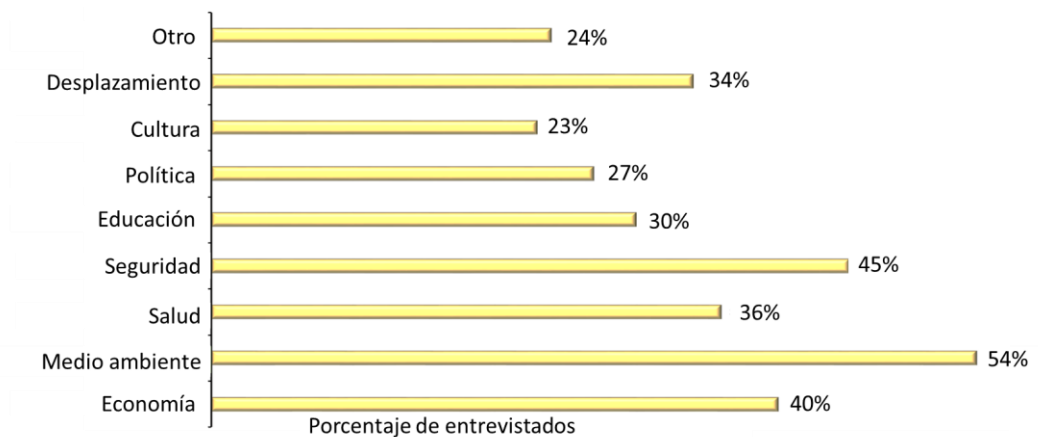
Teniendo en cuenta las facilidades de tener un tamaño de muestra más grande al calculado, la encuesta fue aplicada a 100 acudientes, 20 docentes y 100 estudiantes de los grados octavo, noveno, décimo y undécimo. En la

Figura 39 se presentan los resultados obtenidos de la encuesta.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los problemas que la comunidad percibe que más los afectan son el medio ambiente (54%), seguridad (45%) y economía (40%). Las razones por la que los entrevistados perciben como problema de mayor interés el medio ambiente se fundamenta en que la mayoría de familias no cuentan con servicio de agua potable, y en la zona no existe alcantarillado. Adicionalmente, el servicio de recolección de basuras es inestable, lo que conlleva a recurrir a la incineración como alternativa de disposición final de estos residuos sólidos.

Las consecuencias de esta problemática ambiental perjudican en mayor medida a la población que otras problemáticas, debido a que son globales. La calidad de vida se pone en riesgo cuando hay desbordes de letrinas que causan focos infecciosos de bacterias patógenas, huevos de helmintos (parásitos) y altas concentraciones de materia orgánica (Rojas Ortuste, 2012). Los resultados de percepción de la comunidad se relacionan con las estadísticas nacionales que muestran que el nivel de déficit de cobertura del servicio de alcantarillado es del 75.2% dato reportado por la encuesta nacional de calidad de vida en Colombia año (Departamento Nacional de Estadística , 2014).

Figura 39. Resultados encuesta percepción de problemas en la comunidad del colegio uno de acuerdo a la opinión de acudientes, docentes y estudiantes



Los resultados obtenidos a partir de los medios de comunicación observados en la y en la Figura 38 se corroboran con la percepción de los entrevistados que pertenecen a la comunidad de Acapulco presentados en la

Figura 39. Esto se debe a que los problemas ambientales conciernen a toda la sociedad en su conjunto, incluso de manera superior a los intereses particulares.

Por ejemplo, los docentes y estudiantes manifestaron tener un mayor grado de interés por la problemática ambiental que por la educación, en el mismo sentido los acudientes prevalecieron este aspecto sobre la salud o la economía. Estos

resultados pueden ser explicados de acuerdo con los estudios desarrollados alrededor del concepto de percepción ambiental.

De acuerdo con Faggionato, el estudio de la percepción ambiental es fundamental para comprender mejor las interrelaciones entre el hombre y el ambiente, sus expectativas, satisfacciones e insatisfacciones, los juicios y conductas (Faggionato, 2005).

La percepción ambiental obtenida en esta investigación fue comparada con la obtenida por la Universidad de los Andes mediante la encuesta nacional ambiental 2015, la cual tuvo como objetivo de estudio identificar percepciones, actitudes y conocimientos de los hogares colombianos en doce ciudades del país frente al tema ambiental. Los resultados de la encuesta demostraron que a nivel nacional el problema ambiental ocupa el quinto lugar después de salud, seguridad, educación y economía. Sin embargo, cuando se evaluaron los resultados por ciudades se determinó que el mayor problema de la ciudad de Bucaramanga es el medio ambiente, particularmente la problemática del manejo de residuos sólidos y basuras y manejo del agua con un porcentaje de 58.2% y 54.8% respectivamente de la percepción de los entrevistados (Rodriguez, y otros, 2015).

De acuerdo con la percepción presentada se seleccionó la problemática más relevante del caso de estudio como la situación ambiental. Los resultados muestran, además, que esta problemática no es específica para la comunidad de Acapulco, por el contrario es una situación que afecta globalmente a la humanidad.

5.3 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL COMUNIDAD EDUCATIVA CASO DE ESTUDIO

Con el propósito de validar los resultados de la percepción ambiental, se realizó una evaluación de impacto ambiental a la comunidad educativa del colegio uno. La EIA permite identificar medidas de mejora y de mitigación que se promueven mediante el ajuste de cultura enfocado en el desarrollo ecológicamente racional y sostenible.

La EIA aplicada a la comunidad educativa del colegio uno se desarrolló de forma cualitativa empleando la metodología propuesta por empresas públicas de Medellín (Arboleda J. , 1997).

Los resultados de la evaluación cualitativa aplicada a este caso, se estructuraron en las siguientes etapas:

a) Visitas de campo a la institución educativa

Durante cinco meses (corresponde a dos periodos académicos escolares) se realizaron visitas de campo al colegio uno con el objeto de recopilar información que sirvió de insumo para la inspección de la situación ambiental. La **Figura 40** presenta un registro fotográfico de los impactos ambientales encontrados en el colegio.

Figura 40. Registro fotográfico de la situación ambiental del colegio uno



Disposición residuos sólidos



Ahorro de papel en oficina



Gasto innecesario de agua



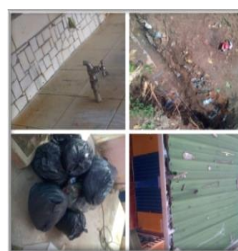
Fugas de agua



Gasto innecesario de energía



Afectación al paisaje



Cultura ciudadana



Cultura ciudadana: cátedra de sostenibilidad

b) Identificación de los impactos ambientales del colegio uno

Se realizó una matriz donde se describen los impactos ambientales en función de la actividad que los genera, descripción de la actividad, zona afectada y el impacto producido. El resultado de la matriz descrita anteriormente se presenta en la **Tabla 22**:

Tabla 22. Matriz impactos ambientales del colegio uno

Actividad	Descripción	Zona	Impacto
Manejo de Residuos sólidos institucionales	Disposición inadecuada de residuos sólidos inorgánicos	Todas las zonas	Propagación de malos olores, roedores e insectos que son
	Disposición inadecuada de residuos sólidos	Portería	vectores de enfermedades

Actividad	Descripción	Zona	Impacto
	orgánicos		
Manejo de agua potable y de aguas negras	Gasto innecesario de agua Fugas, rebosamiento de pozo séptico	Baños y restaurante escolar	Aumento en cobro del servicio Público debido al gasto excesivo de consumo Baños, malos olores en el restaurante escolar. Aumento en cobro del servicio Público debido al gasto irrisorio y de consumo.
Manejo de energía	Gastos innecesarios de energía	Todas las zonas	Deterioro paisajístico afectando las funciones vitales de los seres vivos por mala disposición de los residuos sólidos
Manejo del Paisaje	Disposición inadecuada de residuos sólidos	Todas las zonas	
Comportamiento ciudadano	Comportamiento ciudadano frente a los recursos naturales disponibles y el manejo adecuado para la disposición final de residuos sólidos	Todas las zonas	Contaminación de aguas, aire y suelo provocado por la mala gestión ambiental de la comunidad.

c) Definición de parámetros de evaluación de impacto

Cada impacto identificado se evaluó de acuerdo con los criterios que se presentan en la **Tabla 23**.

Tabla 23. Parámetros de evaluación de impacto ambiental

Parámetro	Calificación	Escala	Significado
Clase (C): Define si el impacto es beneficioso o perjudicial para el ambiente.	Positivo	+	Mejora la condición ambiental analizada
	Negativo	-	Desmejora la condición ambiental analizada
	Cierta	1.0	Probabilidad de 100%
Presencia (P): Califica la posibilidad de que el impacto pueda darse.	Muy probable	0.7 - 0.99	Probabilidad entre 70% y 100%
	Probable	0.4 - 0.69	Probabilidad entre 40% y 70%
	Poco probable	0.2 - 0.39	Probabilidad entre 20% y 40%
	Muy poco probable	0.01 - 0.19	Probabilidad menor a 20 %
Duración (D): Evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el comienzo hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado.	Muy larga	1.0	Duración del impacto mayor a 10 años
	Larga	0.7 - 0.99	Duración del impacto entre 7 y 10 años
	Media	0.4 - 0.69	Duración del impacto entre 4 y 7 años
	Corta	0.2 - 0.39	Duración del impacto entre 1 y 4 años
	Muy corta	0.01 - 0.19	Duración del impacto menor a 1 año
Evolución (E): Califica la rapidez con la que se presenta el impacto. Se expresa como el tiempo transcurrido entre el inicio hasta cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias.	Muy rápida	1.0	Tiempo menor a 1 mes
	Rápida	0.7 - 0.99	Tiempo entre 1 y 12 meses
	Media	0.4 - 0.69	Tiempo entre 12 y 18 meses
	Lenta	0.2 - 0.39	Tiempo entre 18 y 24 meses
	Muy lenta	0.01 - 0.19	Tiempo entre mayor a 24 meses
Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental	Muy alta	1.0	Afectación del factor mayor al 80%
	Alta	0.7 - 0.99	Afectación del factor entre 60% y 80%

Parámetro	Calificación	Escala	Significado
analizado por causa de una acción. Se expresa en términos del porcentaje de afectación del factor.	Media	0.4 - 0.69	Afectación del factor entre 40% y 60 %
	Baja	0.2 - 0.39	Afectación del factor entre 20% y 40 %
	Muy baja	0.01 - 0.19	Afectación del factor menor al 20 %

d) Calificación ambiental (Ca) del impacto

La importancia de cada impacto identificado se valora de acuerdo con la **Ecuación 12:**

$$Ca = C(P[a \times EM + b \times D]) \quad \text{Ecuación 12}$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental

C = Clase

P = Presencia

E = Evolución

M = Magnitud

D = Duración

a = 7.0; b = 3.0 son constantes de ponderación

De acuerdo a la **Ca**, el impacto se cataloga como irrelevante ($0 \leq Ca \leq 2.5$), moderado ($2.5 \leq Ca \leq 5.0$), severo ($5.0 \leq Ca \leq 7.5$) o crítico ($Ca \geq 7.5$).

Los resultados de la **Ca (Tabla 24)**, muestran que las actividades que generan impactos ambientales críticos en la institución son el manejo del paisaje ($Ca = 9.7$), comportamiento ciudadano ($Ca = 9.4$) y el manejo de residuos sólidos ($Ca = 7.8$). Los aspectos críticos tienen una relación directa, dado que la mala gestión de residuos sólidos representada en la acumulación de basuras en zonas escolares y residuos orgánicos pre y post cocción del restaurante escolar afectan el ambiente escolar (manejo del paisaje). Con base en lo anterior, la comunidad educativa percibe que no hay normas ambientales, y su

comportamiento es disponer sus residuos en cualquier zona, incrementando la contaminación dentro de la institución. Además los administrativos y docentes tienen la cultura de tomar bebidas (particularmente café) en vasos desechables aumentando el volumen de residuos sólidos. El manejo inadecuado de los residuos sólidos es el eje central de los impactos críticos de la comunidad educativa. Esto se debe a que la institución no cuenta con servicio de recolección de basuras, por ello se recurre irregularmente a la destrucción térmica de los residuos mediante la incineración. Sin embargo, la incineración no constituye un método de eliminación completa porque un porcentaje de los residuos se convierte en cenizas que pueden ser tóxicas y contaminantes. Por otra parte, la aceptación pública de la incineración impone que los gases de combustión sean sometidos a limpieza, para cumplir con la normatividad ambiental.

Adicionalmente, los impactos ambientales críticos ocasionan problemas de salud pública en la comunidad educativa. Según los reportes de la institución (observador del alumno) en promedio por periodo académico escolar el 3,6 % de los estudiantes no asiste a la institución debido a enfermedades como dermatitis, alergias, dengue y problemas respiratorios principalmente.

Tabla 24. Calificación impactos ambientales del colegio uno

Actividad	Impacto	Ca	Importancia ambiental
Manejo de Residuos sólidos institucionales	Propagación de roedores e insectos que son vectores de enfermedades	7.8	Critico
	Aumento en cobro del servicio Publico debido al aumento de consumo	7.0	Severo
Manejo de agua potable	Fugas en tuberías de baños y restaurante, y rebosamiento de pozo séptico	0.6	Irrelevante

Actividad	Impacto	Ca	Importancia ambiental
Manejo de energía	Aumento en cobro del servicio Publico debido al aumento de consumo	7.1	Severo
Manejo del Paisaje	Deterioro paisajístico afectando las funciones vitales de los seres vivientes por mala disposición de los residuos sólidos	9.7	Critico
Comportamiento ciudadano	Contaminación de aguas, aire y suelo provocado por la mala gestión ambiental de la comunidad.	9.4	Critico

Las situaciones discutidas anteriormente, se correlacionan con los resultados de la percepción ambiental local y regional de la comunidad. Por lo anterior, se puede afirmar que los problemas ambientales del colegio uno sirven como referente de los problemas de la población marginada del caso de estudio referenciado en esta investigación.

Los impactos severos con **Ca** promedio de 7.05 se refieren al manejo de los servicios públicos agua y luz. En las visitas de campo se observó gasto innecesario de agua por parte de los estudiantes, particularmente, en cambios de clase y a la hora del descanso, espacios en los cuales se dejaban la llave de lavamanos abierta por aproximadamente 10 minutos. En cuanto al manejo racional de la energía se observó que administrativos, docentes y profesores dejan luces encendidas en horario solar, además de gasto de energía eléctrica innecesaria en aparatos electrónicos. Las observaciones realizadas se confirmaron con la revisión de los recibos de agua y luz respectivamente. Con respecto a la importancia ambiental clasificada como irrelevante ($0 \leq Ca \leq 2.5$) se tuvieron en cuenta las fugas presentadas en las tuberías de baños y

restaurantes ($Ca = 0.6$). La Calificación de este impacto fue baja dado que la administración del colegio solucionó eficientemente esta problemática.

6. DESARROLLO TECNOLÓGICO DE UN JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA EN EL MARCO DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO ORIENTADO AL CIUDADANO

“En el nivel más fundamental de la vida, los juegos del código y la decodificación dan cabida a un azar que es una perturbación en el sistema informativo. El concepto es la respuesta que la vida da al azar.”

Michel Foucault

Para esta tesis, se diseñó un juego de realidad alternativa considerando las variables educación y comunidad, del programa de gobierno electrónico aplicado en Colombia. En este caso se pretendió utilizar la infraestructura gestionada dentro de los programas CPE y TPE, como portátiles (Computadores Para Educar) y tabletas (Tabletas Para Educar).

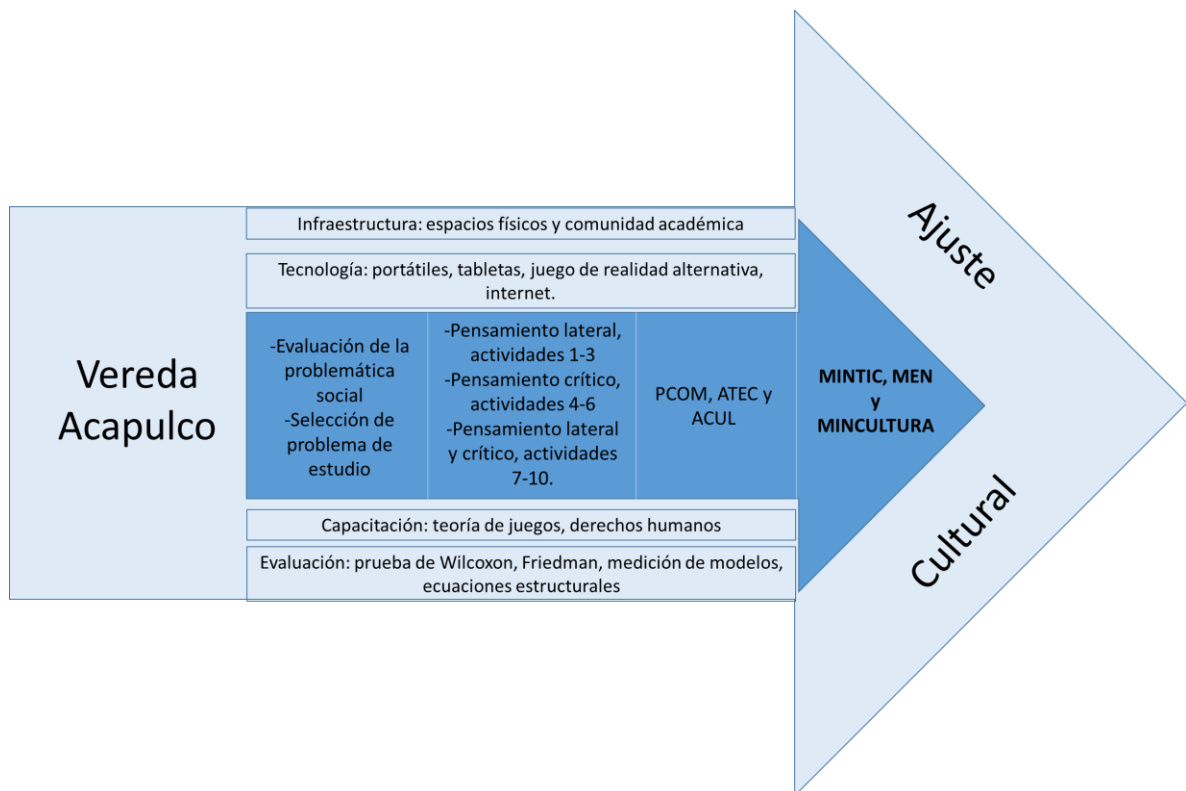
El autor de esta investigación presentó al colegio uno en las convocatorias de CPE y TPE, obteniendo un resultado favorable. En el caso de CPE fueron entregados 30 portátiles y en el caso de TPE fueron entregadas 36 tabletas, conexión inalámbrica para todo el colegio y un servidor *cache*.

Este desarrollo tecnológico se diseñó con sensibilidad a las variables culturales y da uso a la infraestructura tecnológica gestionada a través de convocatorias del ministerio de las TIC en el marco del programa de gobierno en línea (Vera & Carrillo Caicedo, 2011).

De igual manera el autor de esta investigación ha promovido el mejoramiento del contexto sociocultural del colegio uno, gestionando recursos para la construcción de 2 aulas de preescolar, 2 baterías sanitarias, un parque de juegos y un auditorio mayor a través de las cooperativas Coopruis y Petroco.

La cadena de valor de ajuste cultural aplicada en el colegio uno se muestra en la Figura 41. **Cadena de valor cultural en la vereda Acapulco.**

Figura 41. Cadena de valor cultural en la vereda Acapulco



Los principios de diseño y la terminología de un JRA explicados en la sección 2.4, fueron tenidos en cuenta en el diseño, la caracterización y aplicación del JRA “Revolución”, explicados a continuación.

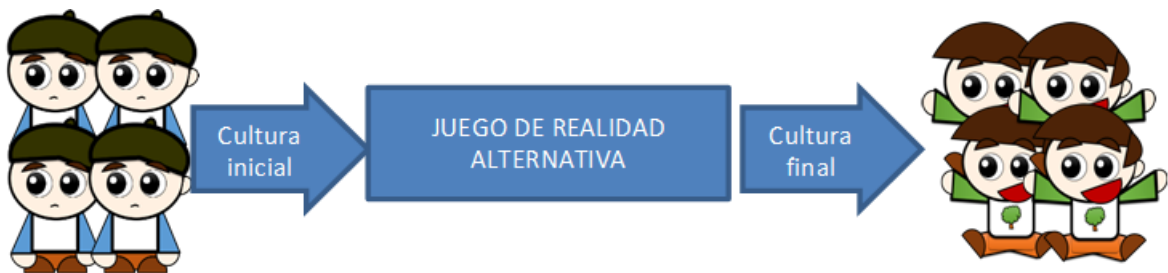
6.1 DISEÑO DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

Las herramientas tecnosociales se aplicaron a los estudiantes de los grados octavo, noveno, décimo y undécimo del colegio uno, considerado por el

Ministerio de Educación como un colegio ubicado en zona de difícil acceso. El tamaño de la muestra fue de 100 estudiantes para la institución educativa.

Al aplicar el desarrollo tecnológico, se realiza un ajuste cultural en los ciudadanos. Allí la respuesta es el **ajuste cultural (ACUL)** y las variables de control o de operación son la **promoción del comportamiento ciudadano (PCOM)** y la **aceptación tecnológica de las misiones (ATEC)**. La materia prima es un grupo de ciudadanos con características culturales afines. En la **Figura 42** se muestra de manera general el inicio y el final del proceso.

Figura 42. Proceso general de ajuste cultural

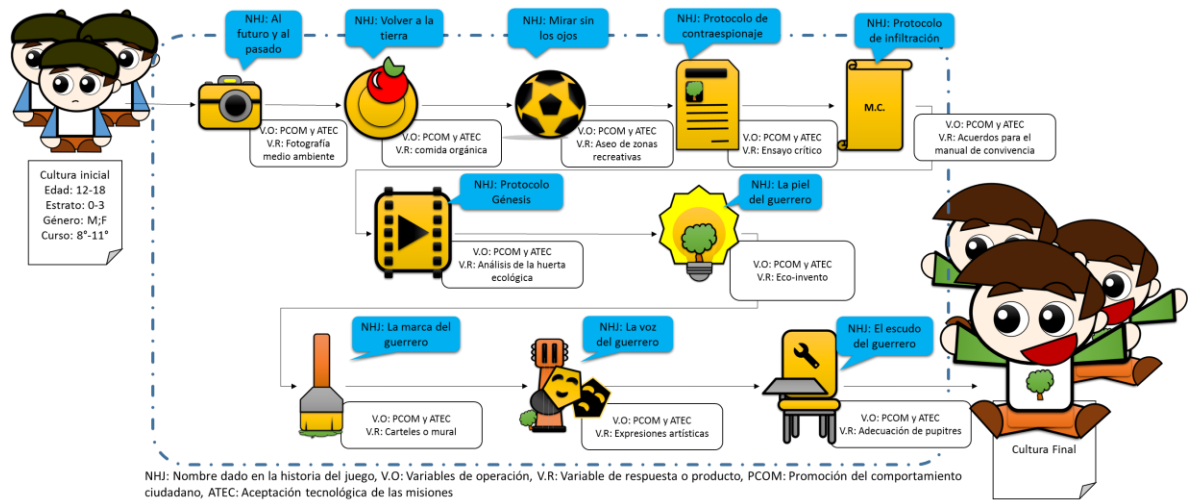


El prototipo para comprobar el modelo fue un juego de realidad alternativa. El JRA se denomina “Revolución” por la implicación en el cambio del sujeto. La programación del juego de realidad alternativa se explica en el Anexo B.

El juego de realidad alternativa “Revolución” está compuesto por un conjunto de desarrollos tecnológicos que actúan en el espacio real con desafíos reales y en el espacio virtual con desafíos virtuales para lograr el ajuste cultural. Los desarrollos tecnológicos promueven el comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica como un proceso de ingeniería, tal como se muestra en la

Figura 43:

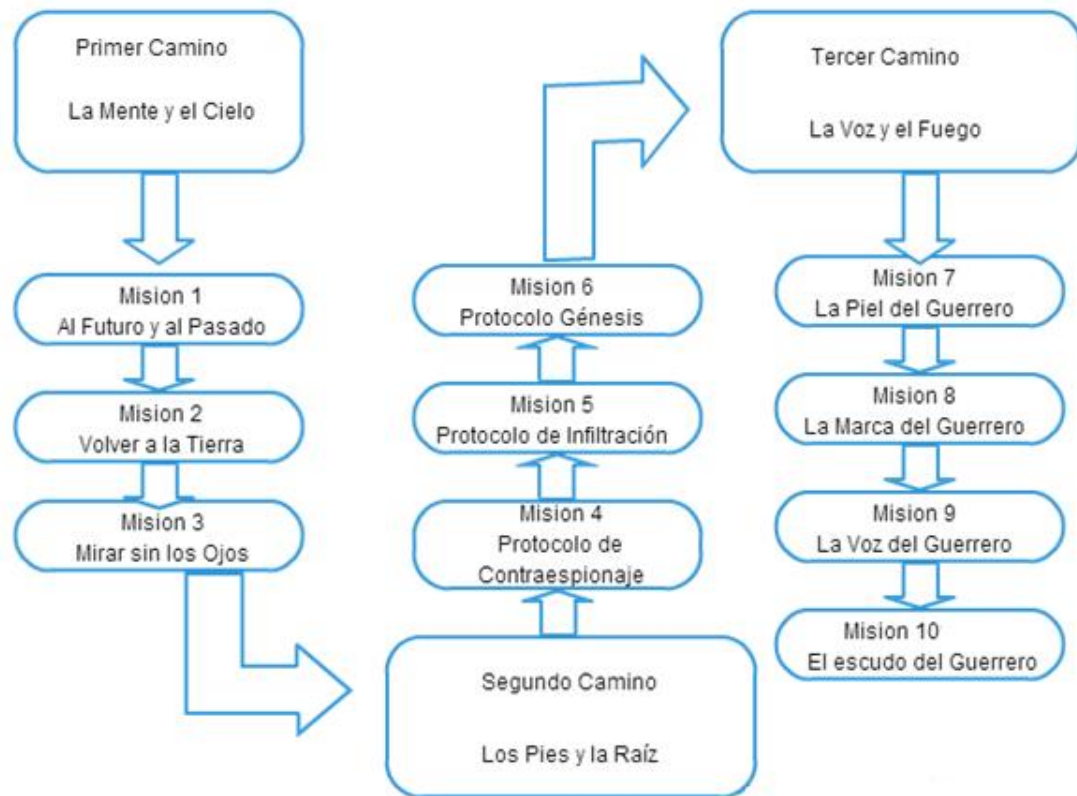
Figura 43. Proceso detallado de ajuste cultural



Los desafíos reales de “Revolución” están organizados por misiones que al ser completadas de forma exitosa le permiten al jugador obtener puntos. El ganador de Revolución será el jugador con mayor cantidad de puntos.

En la **Figura 44** se exhibe un diagrama que representa los pasos que el jugador debe seguir. El juego consta básicamente de misiones con acertijos, preguntas y retos, que cada participante debe completar para poder avanzar y llegar hasta el final.

Figura 44. Secuencia del Juego



Para poder cumplir cada misión y que el participante se ubique en el contexto del juego, se presenta un video que cuenta con la opción de reproducir o saltar. Posteriormente, el jugador deberá completar una misión virtual que al ser superada se le permitirá ver las reglas de la misión real (**Figura 45**). La guía de usuario del administrador del juego se encuentra en el Anexo C.

Figura 45. Secuencia de cada Misión



El juego de realidad alternativa (JRA) “Revolución” promueve las competencias ciudadanas a través de la enseñanza de la sostenibilidad del medio ambiente, como lo establece la Ley 1549 de educación ambiental.

Las competencias ciudadanas que se promueven son las definidas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Ministerio de Educación Nacional, 2007) para los estudiantes de 8 y 9; y 10 y 11.

El ICFES organiza las competencias ciudadanas en tres estándares generales que son: (1) Convivencia y Paz, (2) Participación y responsabilidad democrática, y (3) Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias. Es importante resaltar que, aunque el marco de comportamiento ciudadano del JRA “Revolución” es la sostenibilidad ambiental, los estándares generales de las competencias ciudadanas son transversales a todas las áreas de conocimiento y se evidencian en todas las acciones de los estudiantes.

6.2 CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

La terminología del JRA “Revolución” se utilizó como guía en el diseño y la aplicación del juego. El autor de esta investigación actuó como *maestro de marionetas*. La *cortina* se creó a través de los videos de la historia y las reglas de las misiones. El *inicio del camino* se estableció al inicio de cada misión real y virtual en las reglas que son explicadas en el contexto de la historia. El termino *Esto no es un juego* se percibió favorablemente entre los jugadores dado que las acciones de los jugadores estuvieron ajustadas a la historia.

A continuación se presentan las características más relevantes del Juego de realidad alternativa “Revolución” como jugadores, historia, dinámica del juego y misiones, contenidos, medios e imágenes, y videos.

6.2.1 Jugadores. El JRA “Revolución” fue aplicado a los estudiantes de grado octavo, noveno, décimo y once del colegio uno ubicado en la vereda Acapulco del municipio de Girón (Santander). Esta zona se caracteriza por los cultivos de yuca, plátano, tomate, aguacate y cítricos entre otros. Estos están siendo afectados por las crías de ganado y aves de corral de empresas del sector las cuales generan contaminación y malos olores, por una parte, y afectan las fuentes de agua de la vereda por otra. Otra situación que se presenta a diario, adicionalmente, es la contaminación de los espacios públicos debido a la diseminación de basuras y a la quema de éstas.

6.2.2 Historia. El JRA “Revolución” (la palabra revolución hace referencia a la necesidad de una revolución cultural en el contexto en donde se aplica el juego) cuenta la historia del planeta en el año 2214, época en la cual los recursos naturales se encuentran bajo el control de una corporación llamada E.R.A (*Environmental Resource Administration*). La restricción y el control han generado conflicto entre las naciones y todo tipo de problemáticas ambientales. Alrededor del mundo aún persisten grupos de personas, principalmente descendientes de culturas indígenas, que buscan devolver el equilibrio al mundo. Estas personas, valiéndose de los avances tecnológicos, envían al pasado (el año 2014) a C.H.I.A (Cambio de la Humanidad con Inteligencia Artificial), una forma de inteligencia artificial cuyo objetivo es detener a la corporación E.R.A antes de que ésta pueda ser creada. Para lograr su propósito, C.H.I.A necesita de la ayuda de los estudiantes, quienes dentro de la historia son guerreros de la cultura *Guane* que han permanecido a través de los años, conviviendo con la sociedad, pero sin olvidar sus ideales de mantener la armonía y el equilibrio entre el hombre y la naturaleza. C.H.I.A se comunica con los guerreros a través de un portal en Internet, donde les indica las misiones que deben cumplir y de qué forma esas acciones contribuyen con el cambio de la situación en el futuro. La historia completa del juego se encuentra en el Anexo D.

6.2.3 Dinámica del juego y misiones. Inicialmente los jugadores de “Revolución” deben crear su cuenta en el portal WEB del juego donde deben indicar su nombre de usuario y contraseña. En este punto encontrarán que deben identificarse con uno de cuatro animales (serpiente, águila, jaguar o colibrí), el cual representa, dentro de la historia, su espíritu guardián como guerrero *Guane*. Los jugadores deben completar 10 misiones de forma secuencial, que constituyen actividades reales y virtuales. La verificación del cumplimiento de las misiones reales está a cargo del equipo desarrollador del juego, el cual asigna los puntajes obtenidos por cada jugador. La verificación del cumplimiento de las misiones virtuales lo hace el programa de manera autónoma. Aunque los puntajes son asignados para cada jugador de forma individual, las personas serán divididas en cuatro grupos de tal forma que exista trabajo en equipo para realizar con éxito cada tarea. Las misiones de “Revolución” están asociadas a las competencias ciudadanas evaluadas por el ICFES, de tal forma que el comportamiento de cada jugador es evaluado a través de los estándares de competencias ciudadanas. Las competencias ciudadanas que serán evaluadas son de conocimiento de los jugadores.

6.2.4 Contenidos. Los jugadores, luego de crear su cuenta pueden acceder a la información de las misiones (reglas de cada una, actividades a realizar, puntos recibidos por el cumplimiento de éstas), el progreso propio en el juego (al igual que los puntos que han acumulado). Los jugadores de “Revolución” también pueden encontrar en el portal WEB toda la información relacionada con la historia del juego que pueda servirles de soporte para cumplir exitosamente con la misión (audios, videos y textos).

6.2.5 Medios. El JRA “Revolución” se deja disponible para los estudiantes en el portal WEB www.juegosrealidadalternativa.com/test/. Allí podrán acceder desde cualquier computador con el nombre de usuario y la clave asignada. Para la aplicación del juego se contó con 36 tabletas, 30 portátiles, una

conexión inalámbrica a internet de 5 Mbps de canal dedicado (utilizando un *airrouter ubiquity*⁶) y un servidor *web cache*⁷.

6.2.6 Imágenes y videos. Las imágenes y videos usados en el JRA son de versión libre. En particular los que fueron usados se tomaron de la página web <http://plantillasds.com/>. Esta página publica plantillas libres tipo *creative commons*.

6.3 APLICACIÓN DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

El juego fue aplicado durante 6 semanas en el colegio uno a los estudiantes de grado octavo, noveno, décimo y undécimo. Durante la aplicación se explicó y se promovió el uso de los conceptos de motivación intrínseca y extrínseca, de teoría de juegos clásica para juegos simétricos de 2 jugadores y de formación de hábitos en competencias ciudadanas. La guía de usuario del juego se encuentra en el Anexo E.

6.3.1 Motivación. Existen tres clases de motivación: la desmotivación, la motivación extrínseca, la motivación intrínseca.

La desmotivación es un estado de falta de intención para actuar (Deci, Ryan, Schultz, & Niemec, 2015), la clasifican en pensamientos sobre la falta de capacidad para realizar una tarea, convicción individual que la estrategia utilizada va a fracasar, sentimientos de indefensión y falta de control, y falta de valoración de la tarea.

⁶ La hoja de datos del *airrouter ubiquity* [Disponible en: https://dl.ubnt.com/datasheets/airrouter/AirRouter_Datasheet.pdf]

⁷ El servidor configurado como *web cache server* [Disponible en <https://apps.cisco.com/ccw/cpc/guest/seriesId/283760504>]

La motivación intrínseca en el contexto académico es una tendencia innata a buscar novedad y retos, a ampliar y ejercitar las propias capacidades, a explorar y a aprender. En cambio la motivación extrínseca se define como cualquier situación en la que el motivo para la actuación es alguna consecuencia separable de ella (Deci, Ryan, Schultz, & Niemec, 2015).

En el JRA se aplicaron tres clases de motivación intrínseca, que son: motivación para conocer, motivación para el logro, y motivación para experimentar estimulación. La motivación para conocer se concibe (participación en una actividad) por la satisfacción que se experimenta aprendiendo algo nuevo. La motivación de logro, es el placer que se siente cuando la persona intenta superarse a sí misma, para lograr o crear algo. La motivación para experimentar estimulación ocurre cuando la persona participa en una actividad con el fin de vivir sensaciones agradables (Ryan & Rigby, 2015).

En el JRA se aplicaron tres tipos de motivación extrínseca, como la regulación externa, la regulación identificada y la regulación integrada. Las conductas reguladas externamente se realizan para obtener un premio. La regulación identificada es el proceso a través del cual la persona reconoce y acepta el valor implícito de una conducta, por lo que la ejecuta libremente, incluso aunque no le resulte agradable y placentera. La regulación integrada se produce cuando la identificación se ha asimilado dentro del propio yo, estableciendo relaciones coherentes, armoniosas y jerárquicas entre esa conducta y otros valores.

Durante el desarrollo del juego, y el día siguiente de aplicar la misión, se comenzó con una realimentación a cada grupo, en donde se hacía énfasis en los tres componentes de la motivación. La motivación extrínseca regulada externamente se hacía a través de la premiación final del juego (ver **Tabla 25**) y

mediante las premiaciones que se hacían en el transcurso del juego por participar de las misiones.

Tabla 25. Premiación del JRA en el colegio uno

Clasificación por puesto en el JRA	Premio	Grados premiados			
		8	9	10	11
Primer	1 tableta marca AVVIO. Doble cámara. Pantalla de 10,1 pulgadas <i>multitouch</i> . Procesador 1.3 GHz <i>Quad Core</i> . Forro de cuero y teclado.		X		X
Segundo	Álbum de chocolatinas	X		X	
Tercer	JET de Historia Natural y una caja de 50 chocolatinas JET, contenido neto 600 gramos		X		X
Cuarto		X		X	

Parte de la motivación extrínseca consistió en entregar los premios en una ceremonia, en donde a los estudiantes ganadores se les reconoció el logro obtenido. Otra forma de motivación extrínseca usada, fue la entrega de chocolatinas a los estudiantes cuando finalizaban la misión.

6.3.2 Dilemas de Teoría de juegos clásica, juegos simétricos para 2 jugadores. Un juego simétrico es aquel en el que ningún jugador tiene ventaja alguna. Es decir si un jugador A decide cooperar, su recompensa o penalización es la misma que si B fuera el único cooperador. Existen cuatro posibilidades en un juego de 2x2. Sea CC el resultado para cada uno de los jugadores en el caso que ambos cooperen. DD para el caso de que ambos deserten. Por último, cuando uno coopere y el otro deserte, el resultado del

cooperador será CD, y el del desertor, DC. El orden de preferencia de los cuatro resultados posibles, determina el tipo de juego.

Los dilemas sociales o trampas sociales se presentan cuando un individuo frente a un dilema social siempre busca un beneficio máximo en el corto plazo, es decir, pone su bien individual por encima del bien común. Esta situación da origen a la sistemática violación de los derechos humanos. En esta investigación se propone enseñar que el bien común es la manera de obtener el máximo beneficio en el largo plazo.

En ese sentido, la teoría de juegos clásica promovió que los estudiantes analicen los problemas de comportamiento ciudadano que tuvieron con sus compañeros de una manera racional. La teoría de juegos permite solucionar un dilema social encontrando la manera en que los involucrados logren el máximo beneficio (Equilibrio de Nash) (Ale, Brown, & Sullivan, 2013). Se explicó que en las relaciones de largo plazo, el máximo beneficio se obtiene buscando el bien común y no el bien individual.

La reflexión que se hacía con los estudiantes en el salón de clase después de cada misión también incluía un análisis con teoría de juegos clásica, en donde se explicó el principio de los dilemas del prisionero, del atolladero, de la gallina y de la caza del venado y como, las dificultades que se tuvieron desarrollando el juego, se podían ver reflejadas en esos dilemas. Cabe resaltar que el origen primario de los principios morales es la relación dinámica entre la cooperación y la deserción (Ale, Brown, & Sullivan, 2013).

6.3.3 Hábitos. (Pavlov, 2003) Encontró que las personas crean asociaciones entre su entorno y su comportamiento, es decir las personas tienden a realizar las mismas acciones en los mismos contextos. (Maltz, 1960) Descubrió que las

personas a las cuales les habían amputado una parte de su cuerpo, o les habían realizado una cirugía estética, tardaban 21 días en aceptar el cambio.

La creación de un hábito empieza a través de la disonancia cognitiva, que es la respuesta natural de disgusto de las personas cuando dos ideas inconsistentes se perciben como verdaderas al mismo tiempo, entonces las personas para solucionar el problema ajustan sus creencias a la idea más cercana. Esto demuestra el deseo natural de las personas de mantener consistencia entre los pensamientos y las acciones. El JRA pretende mediante las misiones crear en los estudiantes esa disonancia cognitiva, mediante el desarrollo del pensamiento lateral y crítico.

Los hábitos son un fuerte predictor de las intenciones conscientes y del futuro comportamiento de un sujeto. La fortaleza de un hábito radica en el número de repeticiones de la acción. Continuando con esa idea el JRA creó unos hábitos fuertes durante las seis semanas (42 días) en las que se aplicó en el caso de estudio, dado que el tiempo de aplicación fue el doble de 21 días, sin embargo se corre el riesgo que los hábitos creados se debiliten si el JRA no se aplica de manera periódica. El JRA tiene 10 misiones, para duplicar el tiempo mínimo necesario para crear hábitos.

Un objetivo del JRA es que las competencias ciudadanas se conviertan en hábitos. Las competencias ciudadanas convertidas en hábitos permiten ajustar la cultura de manera permanente en la comunidad caso de estudio.

6.3.4 Conceptos aplicados. A continuación se presenta un resumen de algunos de los conceptos aplicados durante la ejecución del JRA Revolución (Tabla 26).

Tabla 26. Conceptos aplicados durante la ejecución del JRA

Conceptos generales	Conceptos particulares	Características	Aplicación en el JRA
Motivación	Intrínseca	Conocer	Cada misión del juego, se diseñó para que los estudiantes estuvieran intrínsecamente motivados en las tres áreas descritas.
		Lograr	
		Experimentar	
	Extrínseca	Regulación externa	Durante las misiones y al finalizar los estudiantes tuvieron los tres tipos de regulaciones extrínsecas. Ejemplo: al finalizar cada misión a cada estudiante participante se le daba un premio.
		Regulación identificada	
Regulación integrada			
Dilemas de Teoría de juegos clásica, juegos simétricos para dos jugadores	Prisionero	DC>CC>DD>CD	Los conflictos más habituales en la aplicación del JRA, se presentaron entre 2 personas que trataron de conseguir el mismo objetivo. La racionalidad dice que el bien común pierde frente al individualismo, o frente al egoísmo. A pesar de lo anterior, se promovió en el JRA el bien común por encima del bien individual. Ejemplo: seguir siendo honesto aunque los otros no lo sean.
	Atolladero	DC>CC>DD>CD	
	Gallina	DC>CC>CD>DD	
	Caza del venado	CC>DC>DD>CD	
Hábitos			

CC: ambos jugadores cooperan, DD: ambos jugadores desertan, CD: el primer jugador coopera, el segundo deserta, DC: el primer jugador deserta, el segundo coopera.

6.3.5 Actividades del juego de realidad alternativa. Se diseñaron 10 actividades reales y virtuales enfocadas al aprendizaje del cuidado del medio ambiente, las cuales se presentan en la **Tabla 27** y en la **Tabla 28** respectivamente. Dentro de la historia las actividades se denominaron misiones. (Anexo D)

Tabla 27. Descripción general de las misiones reales del JRA Revolución

Caminos		Misiones del juego de realidad alternativa “Revolución”			
Nro	Nombre	#	Nombre dado en la historia del juego	Objetivo	Producto
1.	La mente y el cielo (pensamiento lateral)	1	Esperanza para el futuro. Experiencia para el pasado	Conocer el entorno medio ambiental	Fotografía
		2	Volver a la tierra	Promover la alimentación saludable	Comida orgánica
		3	Nada es lo que parece. Mirar sin los ojos	Promover el aseo de la institución educativa a través del juego	Aseo de zonas recreativas
2	Los pies y la raíz (pensamiento crítico)	4	protocolo de contraespionaje / fin del proyecto ERABOT	Analizar los problemas ambientales	Ensayo crítico
		5	Protocolo de infiltración	Proponer mejoras a la normatividad ambiental del manual de convivencia	Acuerdos para el manual de convivencia
		6	Protocolo Génesis	Crear Conciencia crítica ambiental realizando una huerta ecológica	Análisis de la Huerta ecológica
3	La voz que enciende el fuego (pensamiento lateral y crítico)	7	La piel del guerrero	Objetos útiles contruidos a partir de material reciclado	Eco-invento
		8	La marca del guerrero	Diseñar y elaborar carteles con mensajes en favor del medio ambiente	Cartel o mural
		9	La voz del guerrero.	Expresar a través del canto, baile, declamación o teatro un sentimiento asociado al	Expresiones artísticas

Camino	Misiones del juego de realidad alternativa “Revolución”			
			medio ambiente	
	10	El escudo del guerrero	Arreglar el mobiliario e inmobiliario del aula de clase	Adecuación de pupitres

Como se observa en la **Tabla 28**, en las primeras tres misiones se promovió el pensamiento lateral, en las misiones 4, 5 y 6 se promovió el pensamiento crítico y en las misiones 7, 8, 9 y 10 se integraron el pensamiento lateral y el crítico.

Tabla 28. Preguntas y respuestas de las misiones virtuales

Misión	Pensamiento	Pregunta	Respuesta
1		Algunos meses tienen 31 lunas, otros solo 30. ¿Cuántos tienen 28 lunas?	Todos
2	Lateral	Al salir el sol, puedes verlo caminar en 4 patas, durante el cenit en 2, y ya al morir el día en 3.	El hombre
3		Es una vieja canosa y blanca, que sube y baja por las montañas	La Neblina
4		Ingrese el Código Amarillo	203967desarrollo
5	Crítico	Ingrese el Código Verde	575G7mundo
6		Ingrese el Código Púrpura	futuro2090luz
7		['JAPARO', 'SE', 'LAUEV', 'CHAFLE', 'AL', 'DIDIDAVI', 'EQU', 'NU', 'ON'];	La flecha dividida es un pájaro que no vuela
8	Lateral y crítico	['ALS', 'TEMISRIO', 'RREANCIEN', 'TUPINRAS', 'VOZ', 'Y']	Las pinturas encierran voz y misterio
9		['LE', 'ALS', 'TERA', 'CIENENDE', 'DARASDEVER', 'LUVORECIONES']	El arte enciende las verdaderas revoluciones
10		['UAN', 'ES', 'CEAN', 'AIDV', 'ARTO', 'TINEXGUE']	Una vida nace otra se extingue

Al inicio del juego se explicó a los estudiantes participantes, que se querían desarrollar el pensamiento lateral y el pensamiento crítico. Posteriormente se les explicó el significado de cada uno de ellos. A continuación se describirá cómo se promovió el pensamiento lateral y el pensamiento crítico de manera independiente y conjunta en las misiones del JRA.

1. Pensamiento lateral. Trata de descomponer las estructuras de los modelos de pensamiento con el fin de que las diferentes partes de estos se ordenen en forma distinta. El cambio en la percepción de la información tiene una influencia decisiva en los modelos. La base del pensamiento lateral consiste en considerar cualquier enfoque a un problema como útil, pero no como el único posible, ni el mejor. Es un método para manipular la información con el propósito de la reestructuración de modelos de pensamiento. En el JRA, se trabajaron problemas que no requieren información adicional, sino una reordenación de la información disponible, es decir una reestructuración perspicaz (Deci, Ryan, Schultz, & Niemec, 2015).

Las primeras tres misiones reales de la **Tabla 27**, promueven el pensamiento lateral haciendo énfasis en información conocida que debe ser reestructurada mediante la realización de misiones, por ejemplo la misión 1 dice así:

“Misión 1. Rally fotográfico.

Colibrís y águilas tomarán registros fotográficos de la vida que defendemos y enviarán esa esperanza al futuro.

Serpientes y jaguares tomarán registros fotográficos de cómo empezamos a destruir lo que defendemos. Enviarán las imágenes al pasado y generarán cambio en el frágil presente.

Reglas de la misión:

- 1. Cada equipo requiere de un equipo fotográfico y formar equipos de tres personas.*

2. *El tiempo de misión es una hora.*
3. *Cada equipo seleccionará la mejor foto con la cual participar.*
4. *Águilas y colibrís: Deben buscar en el computador la palabra FUTURO. En el escritorio deben identificar la carpeta C.H.I.A la foto.*
5. *Serpientes y jaguares: Deben buscar el computador con la palabra PASADO. En el escritorio deben identificar la carpeta C.H.I.A y subir la foto.”*

Mediante el análisis de las fotos tomadas, se hace un proceso selectivo de percepción (estado mental en el cual se elaboran modelos), y se revalorizan las imágenes. Es decir se propone observar el entorno de una manera diferente, mediante la técnica de pensamiento lateral denominada *búsqueda de alternativas* (Edward Bono, pensamiento lateral). Esta técnica tiene como supuesto que cualquier modo de valorar una situación es sólo uno de los muchos modos posibles de hacerlo. Mediante este enfoque se buscó que los estudiantes propusieran el mayor número de desenlaces alternativos que podría tener en un futuro la imagen entregada, sin importar si ellos fuesen prácticos, reales o de sentido común.

La misma técnica de *búsqueda de alternativas* de pensamiento lateral, se utilizó durante la ejecución de las misiones reales dos y tres (Anexo D) y en la ejecución de las misiones virtuales 1, 2 y 3 (**Tabla 28**). El pensamiento lateral también se conoce como pensamiento creativo o divergente.

2. Pensamiento crítico. El pensamiento crítico es un proceso mental que hace uso de estrategias y formas de razonamiento de la persona, para evaluar argumentos, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos (Campos Arenas, 2007). El término crítico viene del griego *kritike*, que significa el arte del juicio, es decir el uso del juicio propio para aceptar o rechazar una información. También se denomina pensamiento vertical, lógico, convencional, racional o convergente.

(Whiteley, 2006) Considera que el dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom puede usarse para establecer acciones didácticas orientadas a fortalecer el pensamiento crítico. La taxonomía de Bloom presenta seis niveles de pensamiento desarrollados a través del proceso de aprendizaje que son conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

Las habilidades de pensamiento crítico son de orden superior e inferior según lo definido por Bloom. El pensamiento crítico está integrado por dos componentes: primera, habilidades para generar información (habilidades de pensamiento de orden inferior, como conocimiento, comprensión y aplicación) y segunda, habilidades para guiar el comportamiento (habilidades de pensamiento de orden superior, como análisis, síntesis y evaluación). Pensar críticamente sobre un conjunto de hechos o cualquier otra información a fin de tomar una decisión informada, requiere que el pensador pase por los seis niveles de pensamiento cognitivo definidos por Bloom.

Las misiones virtuales 4, 5 y 6 presentadas en la **Tabla 28**, promueven las habilidades de pensamiento crítico para generar información, dado que se entrega una lectura que debe ser comprendida y aplicada. Un ejemplo de lectura de las misiones virtuales se encuentra en el Anexo E.

Las misiones reales 4, 5 y 6 presentadas en la **Tabla 27**, promueven habilidades de pensamiento crítico de orden inferior y de orden superior, dado que las tres misiones requieren realizar un ejercicio de comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación en tareas que requieren productos como un ensayo crítico de un problema ambiental, algunos acuerdos para el manual de convivencia, y una propuesta de una huerta ecológica.

3. Complementariedad entre el Pensamiento lateral y el pensamiento crítico. Los procesos de pensamiento lateral y crítico son complementarios. El

pensamiento lateral es útil para generar ideas y nuevos modos de ver las cosas, y el pensamiento crítico es necesario para conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar las nuevas ideas y modelos. En las misiones reales 7, 8, 9 y 10 mostradas en la **Tabla 27**, se promovieron ambos tipos de pensamiento, primero el pensamiento lateral mediante la técnica de búsqueda de alternativas, y segundo el pensamiento crítico mediante la aplicación de los niveles de pensamiento crítico, para la elaboración de los productos requeridos, como el eco-invento, el cartel o el mural, las expresiones artísticas, y finalmente la adecuación de pupitres.

El pensamiento lateral aumentó la eficacia del pensamiento crítico al poner a su disposición un gran número de ideas, para que el pensamiento crítico seleccionara las más adecuadas. El pensamiento lateral es útil solo en la fase creadora de las ideas y el pensamiento crítico es útil solo en el proceso de ejecución de las ideas.

En las misiones virtuales 7, 8, 9 y 10, mostradas en la **Tabla 28**, se observa que para ordenar las frases se requiere aplicar la técnica de la búsqueda de alternativas. Diferentes frases cumplen los requisitos, sin embargo solo una se ajusta a la historia, así pues los niveles inferiores del pensamiento crítico son necesarios para decidir cuál es la frase más apropiada.

6.4 CUADRO DE ENFOQUES PEDAGÓGICOS

El cuadro de enfoques pedagógicos del JRA (**Tabla 29**), identifica las corrientes pedagógicas tenidas en cuenta durante la aplicación del JRA.

Tabla 29. Cuadro de enfoques pedagógicos del JRA

Enfoque	Escuela activa	Corrientes cognitivas	Cognitivo socio-histórico	Crítico
Descripción	Se organiza de acuerdo a los intereses, actitudes y habilidades de los estudiantes. El proceso de aprendizaje se basa en el uso de recursos didácticos y técnicos.	Hace énfasis en la formación para la resolución de problemas. Se organizan en diversos niveles cognitivos de aprendizaje.	Su énfasis es la construcción del aprendizaje a partir de la interacción social y de la mediación del lenguaje.	Su trabajo se centra en la formación de un sujeto que aprende y a la vez transforma su realidad. El proceso de aprendizaje se centra en el diálogo de saberes, la construcción colectiva y la participación activa.
Propuestas específicas	Aprender haciendo	Aprendizaje Significativo Enseñanza para la comprensión Pedagogía conceptual	Interacción social Pedagogía afectiva	Pedagogía Comunitaria Pedagogía Crítica
Algunos autores representativos	Ovide Decroly María Montessori Anton Makarenko Celestin Freinet	Cesar Coll David Ausubel Joseph Novak David Perkins Miguel y Julián de Zubiría	Lev Vygotsky Reuven Feuerstein Edgar Morín	Michael Apple Peter McLaren Henry Giroux
La iniciativa pedagógica "Revolución" toca aspectos relevantes de cada uno de los enfoques				

Enfoque	Escuela activa	Corrientes cognitivas	Cognitivo socio-histórico	Crítico
presentados anteriormente, por lo que se hace necesaria la integración de estos para así tener una representación generalizada de la propuesta.				

Particularmente (Vygotsky L. , 1978) en el libro *el desarrollo de los procesos psicológicos superiores* explica que:

- El juego es la mediación entre el sujeto (estudiante) y el objeto a ser conocido (competencias ciudadanas).
- Las acciones llevadas a cabo y los significados producidos en un juego son conceptos separados.
- A través del juego se puede desarrollar un simbolismo asociado a la construcción de normas sociales.

Los anteriores conceptos desarrollados por Vygotsky fueron considerados en el diseño y aplicación del juego de realidad alternativa “Revolución”.

6.5 MATRIZ DE SEGUIMIENTO DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

En la siguiente matriz (**Tabla 30**) se encuentran especificados los recursos, tiempos y monitorización de las actividades del JRA. En total la aplicación del juego dura seis semanas, dado que el JRA se desarrolla de forma paralela a otras actividades de la Institución Educativa.

Tabla 30. Matriz de seguimiento del juego

Actividades		Seguimiento de recursos técnicos		Tiempos			Monitorización de actividades	
		Recursos Propuestos	Recursos Obtenidos	T. P. P. L. A (min)	T.E.F. (min)	T.R.A. (min)	Encargado de la actividad	Observaciones sobre la ejecución
M1	MV	Equipo de cómputo, internet		20	25	20	Cada actividad es	-----

Actividades	Seguimiento de recursos técnicos		Tiempos			Monitorización de actividades	
	Recursos Propuestos	Recursos Obtenidos	T. P. P. L. A (min)	T.E.F. (min)	T.R.A. (min)	Encargado de la actividad	Observaciones sobre la ejecución
	MR	Equipo audiovisual	120	120	120	monitoreada y evaluada por un equipo de trabajo de tres personas quienes a su vez están acompañadas del docente que se encuentra encargado del grupo durante el transcurso de cada misión.	-----
M2	MV	Equipo de cómputo, internet	20	15	20		-----
	MR	Alimentos saludables	120	120	120		Verificar residuos después de la actividad
M3	MV	Equipo de cómputo, internet	20	25	20		-----
	MR	Campo de juego y pelota	60	60	120		Evitar el juego brusco
M4	MV	Equipo de cómputo, internet	15	10	20		-----
	MR	artículos actuales de la situación del medio ambiente	60	80	120		-----
M5	MV	Equipo de cómputo, internet	15	10	20		-----
	MR	Manual de convivencia de la institución	60	80	120		-----
M6	MV	Equipo de cómputo, internet	15	10	20		-----
	MR	Material audiovisual, terreno para sembrado y semillas.	120	180	120		-----
M7	MV	Equipo de cómputo, internet	20	32	20		-----
	MR	Materiales reciclables, tijeras, cinta, pegamento	120	120	120		-----
M8	MV	Equipo de cómputo, internet	20	30	20		-----
	MR	Pinturas pinceles y papel	60	90	120		Evitar el derramamiento de pinturas

Actividades		Seguimiento de recursos técnicos		Tiempos			Monitorización de actividades	
		Recursos Propuestos	Recursos Obtenidos	T. P. P. L. A (min)	T.E.F. (min)	T.R.A. (min)	Encargado de la actividad	Observaciones sobre la ejecución
M9	MV	Equipo de cómputo, internet		20	30	20		-----
	MR	Pinturas pinceles, papel y lápiz		60	60	120		-----
M10	MV	Equipo de cómputo, internet		20	30	20		-----
	MR	Pinturas, brochas, sacos, lijas		180	210	120		Promover el uso de prendas adecuadas para la actividad (ej. usar overol)
M: Misión, MV: Misión virtual, MR: Misión real, T.P.P.L.A: Tiempo planeado para la actividad, T.E.F: Tiempo de ejecución final, T.R.A: Tiempo de realimentación de la actividad.								

7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PROPUESTOS

“En su definición más amplia, la revolución cultural implica que, al menos en una sociedad ya no se haga diferencia entre los delincuentes de derecho común y los delincuentes políticos. El derecho es la política: en el fondo, es sin duda la burguesía la que, por razones políticas y sobre la base de su poder político, ha definido los principios de lo que llamamos derecho”

Zygmunt Bauman

A continuación se presentan los instrumentos de medición propuestos para cultura, comportamiento ciudadano, cultura y aceptación tecnológica.

7.1 MEDICIÓN DE LA VARIABLE AJUSTE DE CULTURA

La medición de la variable ajuste de cultura (ACUL), se hizo mediante la aplicación de una encuesta de cultura al inicio y al final del juego. En la **Tabla 31**, se presenta el número de preguntas que se hicieron para cada dimensión cultural de la encuesta.

Tabla 31. Dimensiones culturales vs preguntas

Medición del Modelo	Dimensión cultural	Abreviatura	Número de pregunta	Número de sub-preguntas
Encuesta de valores culturales	Percepción de legitimidad	PLEG	P1	9
			P2	3
			P3	5
			P4	1
	Confianza en las instituciones	CINS	P5	12
			P6	6
	Identidad	IDEN	P7	7
			P8	8
			P9	8
	Jerarquía	JERA	P10	5

Medición del Modelo	Dimensión cultural	Abreviatura	Número de pregunta	Número de sub-preguntas
	Regulación Social	RSOC	P11	1
			P12	1
			P13	6
			P14	5

La encuesta de valores culturales completa se encuentra en el Anexo F. El promedio aritmético de los resultados de la valoración de las preguntas es el resultado final por estudiante, como se muestra en la **Tabla 32**.

Tabla 32. Ejemplo de resultados de encuesta de valores culturales para un estudiante

Estudiante	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC
Pablo Pérez	2,322	1,917	1,878	1,667	2,358

Para determinar si hay un ajuste cultural, es necesario evaluar las dimensiones culturales iniciales (antes del tratamiento tecnológico) y las dimensiones culturales finales (después del tratamiento tecnológico). Por lo anterior la encuesta de cultura se aplicó dos veces. El resultado final de la medición de cultura es el promedio de la medición obtenida al inicio del juego y al final del juego. Se cambió el orden de las preguntas en la segunda aplicación para simular un cambio en la encuesta.

Los valores obtenidos en la encuesta final de cultura difieren positivamente de los valores obtenidos en la encuesta inicial porque se ha promocionado “comportamiento ciudadano” desde los derechos humanos y la cultura es un efecto de la manipulación de esta variable. Por ejemplo no es conveniente que

la variable jerarquía esté elevada a niveles máximos puesto que esto sería el indicador de una dictadura, pero sí es deseable que exista la jerarquía. En ese caso cabe preguntarse ¿cuál es el nivel apropiado de la variable jerarquía para todas las culturas? La respuesta es el valor que se obtenga cuando los ciudadanos sean competentes en derechos humanos. Lo mismo ocurre para las otras variables.

En el caso de la comunidad caso de estudio, por ser de carácter marginal, se le niegan sistemáticamente los derechos humanos de orden económico, civil, político, social, cultural y ambiental. En consecuencia su cultura no está asociada a la protección de los derechos humanos y debe ser ajustada.

Actualmente no existe un país que proteja los derechos humanos a la totalidad de sus ciudadanos, por ello todos los países deben promover las competencias ciudadanas y ajustar su cultura en derechos humanos.

Un mes después de finalizar la aplicación del JRA, los docentes manifestaron que observaron un mejoramiento de la convivencia, la participación, la pluralidad y la valoración de las diferencias en los estudiantes de los grados 8, 9, 10 y 11.

En la Tabla 33. Escalas de medida de la encuesta de valores culturales, se presenta la escala de medida de las preguntas aplicadas en la encuesta de valores de cultura.

Tabla 33. Escalas de medida de la encuesta de valores culturales

Pregunta	Rango	Valor
P1,P4,P7,P10,P11,P12	Totalmente de acuerdo	5
	De acuerdo	4
	Indiferente	3
	En desacuerdo	2
	Totalmente en desacuerdo	1
P2,P3	Siempre	5
	Muchas veces	4
	Indiferente	3
	Pocas veces	2
	Nunca	1
P5,P6	Mucha	5
	Alguna	4
	Indiferente	3
	Poca	2
	Ninguna	1
P8,P9	Muy importante	5
	Algo importante	4
	Indiferente	3
	Poco importante	2
	Nada importante	1
P13	Le llamaría la atención	5
	Buscaría a otra persona que le llame la atención	4
	No haría nada porque no le corresponde a usted corregir a los demás	3
	No haría nada por temor a la reacción	2
	No haría nada porque no lo considera una falta grave	1
P14	Siempre	5
	Casi siempre	4
	Algunas veces	3
	Casi nunca	2
	Nunca	1

7.2 MEDICIÓN DE LA VARIABLE PROMOCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CIUDADANO

La promoción del comportamiento ciudadano (PCOM) se mide a través de los siguientes factores: conocimiento, competencias cognitivas, competencias emocionales, competencias comunicativas y competencias integradoras. La lista de estándares para el grado 8 y 9; 10 y 11 se encuentran en la **Tabla 34** y **Tabla 35** respectivamente. Cabe resaltar que de 32 estándares específicos propuestos por el MEN fueron medidos 27 para los grados 8 y 9. Los números de las celdas con la letra E (estándar específico), hacen referencia a los estándares presentados en la **Tabla 20**.

Tabla 34. Valoración realizada para cada estudiante de los Grados 8 y 9

Misión		Competencias									
Competencias	Misión (M)	CONO		CCOG		CEMO		CCOM		CINT	
		E	V	E	V	E	V	E	V	E	V
Estándares a valorar	M1	13	2	7,13	2	15	2	15	2	11	3
	M2	24	2	2,5,25,29	2	4	3	2	2	11	3
	M3	6	2	6	1	4	3	20	1	1	2
	M4	14	3	9,12,14	2	15	4	10,15	3	23	2
	M5	14	3	7,14	3	30	2	32	2	30	3
	M6	6	3	6,16	3	3	2	10	3	11	2
	M7	6	4	6	3	4	3	32	4	1,22	3
	M8	21	4	2	3	21	4	2	5	11	4
	M9	6	4	6,9,15	4	15	4	10	5	1	5
	M10	6	4	6	4	3	5	10	5	11	5
Promedio por estudiante		3.1		2.7		3.2		3.2		3.2	

E: estándar específico, V: medición realizada durante el JRA, M1-M10: misiones 1 a la 10.

Cabe resaltar que de los 27 estándares específicos propuestos por el MEN fueron medidos 16 para los grados 10 y 11. Los números de las celdas con la letra E (estándar específico), hacen referencia a los estándares presentados en la

Tabla 21.

Tabla 35. Valoración realizada para cada estudiante de los Grados 10 y 11

Misión		Competencias									
Competencias	Misión (M)	CONO		CCOG		CEMO		CCOM		CINT	
		E	V	E	V	E	V	E	V	E	V
Estándares a valorar	M1	12	1	9,25	3	25	2	10	1	12	3
	M2	12,20	1	9	4	25	3	10	2	12,20	3
	M3	12,20	2	25,26	2	25	4	26	2	1,12,20	2
	M4	12	2	3,4,16,22,25	1	25	3	2,16	3	4,12	2
	M5	12,13	3	4,15,25	2	25	2	2	3	4,12,15,19	1
	M6	12,20	2	25	1	25	4	2	4	12,20	4
	M7	20	4	25	4	25	2	26	4	20	4
	M8	12,20	4	22,25	4	25	4	2	3	12,20	5
	M9	20	3	25	4	25	4	26	4	20	5
	M10	23	4	23,25	5	25	4	2	5	1,10	5
Promedio total por estudiante		2.6		3.0		3.2		3.1		3.4	

E: estándar específico, V: medición realizada durante el JRA, M1-M10: misiones 1 a la 10.

En la **Tabla 36** se muestra un ejemplo de los resultados para un estudiante que tiene una valoración deficiente en competencias ciudadanas, dado que la escala de valoración es de 1 a 5, y el estudiante presenta valores inferiores a 3.

Tabla 36. Ejemplo de resultados de valoración de comportamiento ciudadano para un estudiante

Estudiante	CONO	CCOG	CEMO	CCOM	CINT
Pedro Pérez	1,1	2,3	2,5	2,2	2,9

Los datos de la muestra obtenida en la medición de promoción del comportamiento ciudadano, se presentan en el Anexo G.

El carácter universal de los derechos humanos proporciona el sustento epistemológico sobre el que se construyeron las competencias ciudadanas medidas. El modelo de competencias ciudadanas legalmente construido del ideal de relación sujeto-estado (sujeto-objeto), es la personificación y el epítome del destino del ciudadano Colombiano.

Por consiguiente el JRA promovió las competencias ciudadanas, como una prescripción ética que obliga a cada ciudadano colombiano a reconocerlas como válidas y aceptarlas como obligatorias.

7.3 ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES DEL JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

7.3.1 Misiones Reales. Esta variable mide los logros obtenidos en el espacio real, con base en el cumplimiento de las tareas asignadas mediante el JRA.

7.3.2 Misiones Virtuales. Esta variable mide los logros obtenidos en el espacio virtual, con base en el cumplimiento de las tareas asignadas mediante el JRA.

Las variables **Misiones Reales** y **Misiones Virtuales** buscan medir el mismo concepto en los diferentes espacios en los que se desarrolla el juego de realidad alternativa. Estas dos variables se desprenden del concepto de Demostrabilidad presentado en el modelo de la Teoría de la Difusión de las Innovaciones en su revisión para Sistemas de Información (IDT IS) y en el Modelo de Aceptación Tecnológica dos (TAM2). La Demostrabilidad centra su interés en los resultados obtenidos con el uso de la tecnología y por esta razón su relación es directa con el cumplimiento de las misiones reales y virtuales.

7.3.3 Interés por el tema. Se define como el grado en el cual los usuarios tienen interés por los temas que la tecnología aborda a la hora de plantear soluciones a las tareas asignadas. Esta variable requiere de evaluaciones valorativas por parte del usuario para establecer el grado de interés. Por esta razón la variable *Utilidad Percibida* del Modelo de Aceptación Tecnológica TAM (Davis, Bagozzi, & Warsaw, 1989) y TAM2 (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003) es la que mayor relación presenta con el constructo de interés a pesar de que su enfoque no es establecer la utilidad en cuanto al desempeño a la hora de realizar la tarea, como se define en TAM y TAM2, sino en la utilidad vista como ganancia para un interés cognitivo personal.

7.3.4 Experiencia Previa. Esta variable busca medir la experiencia de los usuarios en cada una de las actividades propuestas por la tecnología. En la Teoría Unificada de Aceptación y Uso Tecnológico (UTAUT) y en el TAM2 la relación con esta variable propuesta es directa en cuanto a que hacen referencia al mismo constructo bajo el mismo nombre. En la IDT (Rogers, 1962) y la IDT IS (Moore, 2001), la variable se maneja bajo el nombre de *Compatibilidad*. Allí no sólo se incluye la experiencia previa, sino también los valores del individuo como parte influyente en la aceptación tecnológica. Otra variable que es de interés en la teoría de la difusión de la innovación (IDT) y la teoría de la difusión de la innovación en sistemas de información (IDT IS) es la *Complejidad*, según la cual los usuarios perciben la facilidad de uso de una tecnología dependiente entre otros factores de la experiencia previa de uso. Sin embargo la *Complejidad* no mide exactamente dicha experiencia.

7.4 APLICACIÓN DEL MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES

Las variables propuestas para determinar la aceptación tecnológica de las misiones (ATEC) buscan medir constructos directamente evidenciables tanto de

los resultados del cumplimiento de las tareas (**Misiones Reales** y **Misiones Virtuales**) como aquellas reportadas por los usuarios que son propias de ellos (**Interés por el Tema** y **Experiencia Previa**). La **Tabla 37** presenta la relación previamente expuesta entre las variables propuestas y las existentes en los modelos de adopción de tecnologías presentados en la sección 2.3. De esta forma se determina si las variables del modelo de aceptación tecnológica de las misiones se relacionan con otros modelos. En la **Tabla 37** no se incluyeron algunas de las variables propuestas por otros modelos de aceptación tecnológica (Hernandez-Garcia, 2012) dado que no tenían un rol significativo en la evaluación de la aceptación tecnológica del juego de realidad alternativa propuesto en esta investigación. En la **Tabla 37** también se puede observar que el modelo con el cual se comparten más variables es el IDT IS.

Tabla 37. Variables de medida de la aceptación tecnológica de las misiones

Variable propuesta para Aceptación Tecnológica	Variable de Modelos de Adopción de Tecnologías	Modelos de Adopción de Tecnologías
Misiones Reales	Demostrabilidad	IDT_IS, TAM2
Misiones Virtuales	Demostrabilidad	IDT_IS, TAM2
Interés por el tema	Utilidad Percibida	TAM, TAM2
Experiencia Previa	Compatibilidad	IDT, IDT_IS
	Experiencia	TAM2, UTAUT

La valoración de los logros reales se hizo de acuerdo con el objetivo de la misión. La valoración de los logros virtuales se hizo de acuerdo con las respuestas suministradas por el usuario ante una serie de preguntas (Ver listado de preguntas en la **Tabla 28**. Preguntas y respuestas de las misiones virtuales).

Al final de cada misión se aplicó una encuesta a todos los participantes del juego la cual se basó en 2 preguntas cerradas dirigidas a evaluar las variables *experiencia previa* e *interés por el tema*, las cuales fueron respectivamente:

- ¿Evalúe de 1 a 5, siendo 1 el menor valor y 5 el máximo, que tan satisfactoria fue su experiencia en la misión?
- ¿Evalúe de 1 a 5, siendo 1 el menor valor y 5 el máximo, el grado de interés por el tema de la misión?

Tabla 38. Variables de medida de la aceptación tecnológica por misiones

Actividades	Variables del modelo de aceptación tecnológica							
	Logros real (LREAL)	V	Logros virtuales (LVIR)	V	Experiencia previa (EPRE)	V	Interés por el tema (ITEM)	V
Misión 1	LREAL1	3	LVIR1	2	EPRE1	3	ITEM1	2
Misión 2	LREAL2	2	LVIR2	3	EPRE2	4	ITEM2	3
Misión 3	LREAL3	2	LVIR3	3	EPRE3	3	ITEM3	3
Misión 4	LREAL4	1	LVIR4	4	EPRE4	2	ITEM4	4
Misión 5	LREAL5	2	LVIR5	1	EPRE5	4	ITEM5	4
Misión 6	LREAL6	3	LVIR6	2	EPRE6	5	ITEM6	5
Misión 7	LREAL7	4	LVIR7	3	EPRE7	4	ITEM7	5
Misión 8	LREAL8	4	LVIR8	4	EPRE8	3	ITEM8	5
Misión 9	LREAL9	5	LVIR9	5	EPRE9	4	ITEM9	5
Misión 10	LREAL10	5	LVIR10	5	EPRE10	5	ITEM10	5
Promedio Aritmético		3.1		3.2		3.7		4.1
V: medición realizada durante el JRA.								

En las **Tabla 39** se presentan los resultados finales de un estudiante, con el fin de observar la medición de aceptación tecnológica

Tabla 39. Ejemplo de resultados de valoración de aceptación tecnológica por misiones para un estudiante

Estudiante	LREAL	LVIR	EPRE	ITEM
Pedro Perez	1,1	2,3	3,1	4,5

Los datos de la muestra obtenida en la medición de aceptación tecnológica de las misiones, se presenta en el Anexo G.

8. PLANTEAMIENTO DEL MODELO AC3

“El desmantelamiento del estado benefactor despliega el interés económico como un medio para liberar al cálculo político de las restricciones morales [...] El ser para los otros, se convierte en una cuestión de cálculos de pérdidas y ganancias [...] Se trata de una situación de tu valor por mi dinero: ciudadanía significa obtener mejor servicio a un costo menor, el derecho a pagar menos para el fondo público y sacar más de él.”

Michel Foucault

El modelo matemático AC3, hace referencia al ajuste Cultural a partir de los modelos de Aceptación tecnológica y Comportamiento Ciudadano en el marco de gobierno electrónico orientado al ciudadano.

Es importante resaltar que se aplicó la técnica de simple ciego, dado que los estudiantes desconocían la condición experimental. Esto se hizo con el objeto de que los estudiantes respondieran al tratamiento tecnológico (Juego de Realidad Alternativa) y no respondieran a lo que ellos creen que el que experimenta desea que ellos respondan, con el fin de evitar una valoración negativa.

Para evidenciar que las variables *cultura*, *comportamiento ciudadano* y *aceptación tecnológica* se modificaron, se aplicó un diseño de experimento longitudinal, conocido como la técnica del antes y del después. Por otra parte, cabe mencionar, que no se utilizó un grupo de control en el diseño del experimento para relacionar las variables ajuste de *cultura*, *promoción del comportamiento ciudadano* y *aceptación tecnológica*, mediante el modelamiento por ecuaciones estructurales, dado que esta técnica no lo requiere.

Se obtuvo que la distribución de los datos fue aproximadamente normal en las variables ACUL, PCOM y ATEC, por tal motivo, para determinar el sentido del cambio de estas variables una vez aplicada las pruebas de Wilcoxon y Friedman, fue necesario realizar una comparación de medias. Cabe resaltar, que cuando la distribución de los datos es completamente no normal, se debe realizar una comparación de medianas.

8.1 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS DE ENTRADA

Es necesario analizar la linealidad y normalidad de los datos para decidir la técnica de análisis estadístico a usar (Westland, 2015).

8.1.1 Linealidad. Para evaluar la linealidad de los datos, se utiliza el coeficiente de Pearson en todas las variables de la matriz del colegio uno (Anexo G), obteniendo lo siguiente:

Tabla 40. Matriz de correlación de Pearson para la promoción de comportamiento ciudadano

		CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO
CONO	Pearson Sig. (bil)					
CINT	Pearson Sig. (bil)	,576** ,000				
CCOM	Pearson Sig. (bil)	,569** ,000	,585** ,000			
CCOG	Pearson Sig. (bil)	,658** ,000	,559** ,000	,555** ,000		
CEMO	Pearson Sig. (bil)	,663** ,000	,586** ,000	,642** ,000	,700** ,000	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Sig. (bil):significancia bilateral.

En la **Tabla 40** se observa que la correlación de Pearson es mayor a 0,5 en todos los casos, en consecuencia las variables tienen un grado de linealidad alto, con un valor de significancia p de 0.

Tabla 41. Matriz de correlación de Pearson para la Aceptación tecnológica

		EPRE	LREA	LVIR	ITEM
EPRE	Pearson Sig. (bil)				
LREA	Pearson Sig. (bil)	,634** ,000			
LVIR	Pearson Sig. (bil)	,738** ,000	,581** ,000		
ITEM	Pearson Sig. (bil)	,700** ,000	,639** ,000	,672** ,000	

**, La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Sig. (bil):significancia bilateral

En la **Tabla 41** se observa que la correlación de Pearson es mayor a 0,5 en todos los casos, por lo tanto las variables tienen un grado de linealidad alto, con un valor de significancia p de 0.

Tabla 42 Matriz de correlación de Pearson para la ajuste cultural

		PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC
PLEG	Pearson Sig. (bil)					
CINS	Pearson Sig. (bil)	,842** ,000				
IDEN	Pearson Sig. (bil)	,896** ,000	,835** ,000			
JERA	Pearson Sig. (bil)	,910** ,000	,855** ,000	,887** ,000		
RSOC	Pearson Sig. (bil)	,864** ,000	,804** ,000	,841** ,000	,837** ,000	

**, La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Sig. (bil):significancia bilateral.

En la **Tabla 42** se observa que la correlación de Pearson es mayor a 0,5 en todos los casos, por eso las variables tienen un grado de linealidad alto, con un valor de significancia p de 0.

8.1.2 Normalidad. Cuando la distribución de los datos cuenta con un coeficiente de asimetría ($g_1 = \pm 0.5$) y un coeficiente de curtosis de ($g_2 = \pm 0.5$), se le denomina Curva Normal. Este criterio es de suma importancia ya que para la mayoría de los procedimientos de la estadística de inferencia se requiere que los datos se distribuyan normalmente (Westland, 2015).

Se analizan los datos de la muestra del colegio uno. De acuerdo con la anterior definición, todas las variables de la **Tabla 43**. Datos de simetría y curtosis. son simétricas. En cambio los coeficientes de curtosis de todas las variables (menos de la variable CINT) están por encima de los valores límites de una distribución normal. Entonces se concluye que la distribución de datos para las 14 variables es moderadamente normal.

Tabla 43. Datos de simetría y curtosis.

	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
CONO	-,256	,241	-,638	,478
CINT	,084	,241	-,425	,478
CCOM	-,093	,241	-,781	,478
CCOG	,039	,241	-,719	,478
CEMO	-,088	,241	-,640	,478
EPRE	,151	,241	-,947	,478
LREA	-,229	,241	-,544	,478
LVIR	-,119	,241	-,950	,478
ITEM	-,009	,241	-,628	,478
PLEG	-,041	,241	-1,305	,478

	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
CINS	-,138	,241	-,838	,478
IDEN	-,168	,241	-1,239	,478
JERA	,031	,241	-1,260	,478
RSOC	,030	,241	-1,185	,478

8.1.3 Datos faltantes. El análisis estadístico se afecta por los datos faltantes en las variables. Por tal motivo en la **Tabla 44** se presentan diferentes técnicas para tratar con datos faltantes.

Tabla 44. Técnicas para tratar con datos faltantes

Técnica	Acción
Por lista	Borrar los sujetos de la muestra con datos faltantes en cualquier variable
Dos pares en la lista	Borrar los sujetos de la muestra con datos faltantes en dos variables
Sustitución de media	La media reemplaza los valores faltantes de una variable
Imputación de regresión	Un valor predicho por regresión sustituye el valor faltante de una variable

En esta investigación se utilizó la técnica *por lista*, puesto que los datos de los estudiantes que faltaron a una misión, no fueron incluidos. Algunos estudiantes de comunidades marginales, como los estudiantes del colegio uno, faltan a clase por problemas de inundaciones y desplazamiento (Osorio & Vera, 2012), o por problemas de violencia de género (Maldonado, Melendez, & Vera, 2014), entre otros.

Los estudiantes que faltaron a por lo menos una actividad siguieron participando del juego de realidad alternativa, sólo que sus datos no fueron utilizados para el análisis de correlación de variables.

8.1.4 Escala de medida. La escala de medida utilizada fue de 1 a 5, de manera que se pueden aplicar las técnicas de análisis estadístico, porque se pueden considerar los datos como continuos y en intervalos iguales.

8.2 PRUEBA DE WILCOXON PARA VERIFICAR EL AJUSTE DE CULTURA

El ajuste de cultura se midió mediante la prueba estadística de Wilcoxon, utilizando los datos suministrados por los resultados de cada una de las misiones del JRA.

La prueba de Wilcoxon es la prueba no paramétrica para medidas relacionadas o repetidas, una vez realizada se procede a hacer una comparación de medias para evidenciar el ajuste de la cultura a través del cambio de los promedios.

Se plantean la hipótesis nula y la hipótesis alternativa para el análisis de las cinco variables culturales. Se presenta como ejemplo las hipótesis planteadas para la variable *conocimiento*:

H0: Los datos de la encuesta inicial y final de la variable jerarquía, tienen la misma distribución de probabilidad.

H1: Los datos de la encuesta inicial y final de la variable jerarquía, no tienen la misma distribución de probabilidad.

Como se tienen cinco variables culturales, la prueba de Wilcoxon se aplica cinco veces. Los datos utilizados para la prueba se encuentran en el Anexo G. Los resultados de la prueba de Wilcoxon se presentan en la **Tabla 45**.

Tabla 45. Resultados prueba de Wilcoxon

Comparación	Valor p	Resultado
PLEGA1 vs PLEGA2	0	Se rechaza H0
CINSA1 vs CINSA2	0	Se rechaza H0

Comparación	Valor p	Resultado
IDENA1 vs IDENA2	0	Se rechaza H0
JERAA1 vs JERAA2	0,01	Se rechaza H0
RSOCA1 vs RSOCA2	0	Se rechaza H0

El objetivo del planteamiento de las hipótesis nula y alternativa, es descubrir si hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos en las variables de ajuste de cultura. Como se observa en la Tabla 45. Resultados prueba de Wilcoxon la hipótesis nula fue rechazada, por lo tanto se concluye que sí hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos, y por ende que la aplicación del JRA fue la causa de dicho cambio.

Las variables de la **Tabla 45** se definen así:

- PLEGA1: *percepción de legitimidad* medida antes de dar inicio al juego de realidad alternativa
- PLEGA2: *percepción de legitimidad* medida al finalizar el juego de realidad alternativa.
- CINSAA1: *confianza en las instituciones* medida antes de dar inicio al juego de realidad alternativa
- CINSAA2: *confianza en las instituciones* medida al finalizar el juego de realidad alternativa.
- IDENA1: *identidad* medida antes de dar inicio al juego de realidad alternativa
- IDENA2: *identidad* medida al finalizar el juego de realidad alternativa.
- JERAA1: *jerarquía* medida antes de dar inicio al juego de realidad alternativa
- JERAA2: *jerarquía* medida al finalizar el juego de realidad alternativa.
- RSOCA1: *regulación social* medida antes de dar inicio al juego de realidad alternativa

- RSOCA2: *regulación social* medida al finalizar el juego de realidad alternativa.

Se encontró un incremento del valor denominado “ajuste de cultura”, dado que la media obtenida al inicio del juego era menor que a media obtenida al final del juego para las cinco variables que modelan cultura como se observa en la **Tabla 46**. El valor máximo a tomar por las variables de *ajuste de cultura* es de 5 y el mínimo es de 1.

Tabla 46. Resultados de las medias para cada aplicación

Variable		Encuesta de valores culturales	
		Aplicación 1	Aplicación 2
Media de la variable	PLEG	2,7369	3,3374
	CINS	2,6930	3,4784
	IDEN	2,6902	3,4230
	JERA	2,9413	3,1220
	RSOC	2,6685	3,4265

8.3 PRUEBA DE FRIEDMANN PARA VERIFICAR LA PROMOCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CIUDADANO Y LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS MISIONES

La prueba de Friedman es una prueba no paramétrica para medidas relacionadas o repetidas. Una vez realizada la prueba y comprobada la hipótesis, se realiza una comparación de medias para evidenciar la promoción del comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica de las misiones.

8.3.1 Promoción de Comportamiento ciudadano. Se plantean la hipótesis nula y la hipótesis alternativa para el análisis de las cinco variables de promoción del comportamiento ciudadano. A continuación se presenta la hipótesis nula y alternativa para la variable *conocimiento*:

H0: Los datos de las diez misiones de la variable *conocimiento*, tienen la misma distribución de probabilidad.

H1: Los datos de las diez misiones de la variable *conocimiento*, no tienen la misma distribución de probabilidad.

El objetivo del planteamiento de las hipótesis nula y alternativa, es descubrir si hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos en las variables de promoción del comportamiento ciudadano. Como se observa en la

Tabla 47. Resultados prueba de Friedman para promoción del comportamiento ciudadano la hipótesis nula fue rechazada, por lo tanto se concluye que hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos, y por ende que la aplicación del JRA fue la causa de dicho cambio.

Este mismo planteamiento se repite para las variables *competencias integradoras*, *competencias comunicativas*, *competencias cognitivas* y *competencias emocionales*.

Como se tienen cinco variables de promoción del comportamiento ciudadano, la prueba de Friedman se aplica cinco veces. Los datos utilizados para la prueba se encuentran en el Anexo G. En la

Tabla 47 se presenta el sumario de los resultados correspondientes a la prueba de Friedman para la promoción del comportamiento ciudadano.

Tabla 47. Resultados prueba de Friedman para promoción del comportamiento ciudadano

Comparación	Valor p	Resultado
CONO (1-10)	0	Se rechaza H0
CINT (1-10)	0	Se rechaza H0
CCOM (1-10)	0	Se rechaza H0

Comparación	Valor p	Resultado
CCOG (1-10)	0	Se rechaza H0
CEMO (1-10)	0	Se rechaza H0

Las variables de la

Tabla 47 se definen así:

CONO (1-10): variable *conocimiento* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

CINT (1-10): variable *competencia integradora* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

CCOM (1-10): variable *competencia comunicativa* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

CCOG (1-10): variable *competencia cognitiva* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

CEMO (1-10): variable *competencia emocional* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

Se encontró que hay una mejora gradual de la promoción del comportamiento ciudadano (PCOM), dado que las medias de las variables CONO, CINT, CCOM, CCOG y CEMO se incrementan progresivamente desde la misión 1 (M1) hasta la misión 10 (M10), como se observa en **Tabla 48**. El valor máximo a tomar por las variables de *promoción del comportamiento ciudadano* es de 5 y el mínimo es de 1.

Tabla 48. Resultados de las medias para cada misión vs promoción del comportamiento ciudadano

Misiones	Medias de la variables que conforman PCOM				
	CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO
M1	2,61	2,61	2,21	2,51	2,37
M2	3,02	2,81	2,65	2,82	2,69

Misiones	Medias de la variables que conforman PCOM				
Reales	CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO
M3	3,00	2,90	2,72	2,84	2,80
M4	3,13	3,01	2,74	2,87	2,77
M5	3,26	3,05	2,85	2,83	2,84
M6	3,35	3,32	3,01	3,02	2,97
M7	3,41	3,24	3,22	3,05	3,01
M8	3,54	3,30	3,03	3,35	3,18
M9	3,65	3,44	3,17	3,34	3,24
M10	3,90	3,85	3,77	3,76	3,68

8.3.2 Aceptación tecnológica de las misiones. Se plantean la hipótesis nula y la hipótesis alternativa para el análisis de las cuatro variables de aceptación tecnológica de las misiones. A continuación se presenta las hipótesis nula y alternativa para la variable *experiencia previa*.

H0: Los datos de las diez misiones de la variable *experiencia previa*, tienen la misma distribución de probabilidad.

H1: Los datos de las diez misiones de la variable *experiencia previa*, no tienen la misma distribución de probabilidad.

El objetivo del planteamiento de las hipótesis nula y alternativa, es descubrir si hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos. Como se observa en la Tabla 49. Resultados prueba de Friedmann para aceptación tecnológica de las misiones la hipótesis nula fue rechazada, por lo tanto se concluye que hubo un cambio en la distribución de probabilidad de los datos, y por ende que la aplicación del JRA fue la causa de dicho cambio.

Este mismo planteamiento se repite para las variables, *logros reales*, *logros virtuales*, e *interés por el tema*.

Como se tienen cuatro variables de aceptación tecnológica, la prueba de Friedman se aplica cuatro veces. Los datos utilizados para la prueba se encuentran en el Anexo G. En la **Tabla 49** se presenta el resumen de los resultados correspondientes a la prueba de **Friedman** para la aceptación tecnológica de las misiones.

Tabla 49. Resultados prueba de Friedmann para aceptación tecnológica de las misiones

Comparación	Valor p	Resultado
EPRE (1-10)	0	Se rechaza H0
LREA (1-10)	0	Se rechaza H0
LVIR (1-10)	0	Se rechaza H0
ITEM (1-10)	0	Se rechaza H0

Las variables de la **Tabla 49** se definen así:

EPRE (1-10): variable *experiencia previa* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

LREA (1-10): variable *logro real* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

LVIR (1-10): variable *logro virtual* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa

ITEM (1-10): variable *interés por el tema* medida diez veces, desde la primera misión hasta la décima misión en el juego de realidad alternativa.

Se encontró que hay una mejora gradual de la aceptación tecnológica de las misiones (ATEC), dado que las medias de las variables EPRE, LREA, LVIR e ITEM se incrementan progresivamente desde la misión 1 (M1) hasta la misión 10 (M10), como se observa en la

Tabla 50. El valor máximo a tomar por las variables de *aceptación tecnológica de las misiones* es de 5 y el mínimo es de 1.

Tabla 50. Resultados de las medias para cada misión vs aceptación tecnológica de las misiones

Variable		Misiones Reales									
Media de la variable	ATEC	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
	EPRE	2,34	2,61	2,73	2,78	2,83	2,97	3,12	3,20	3,30	3,71
	LREA	2,41	2,70	2,66	2,87	2,92	3,10	3,21	3,23	3,45	3,77
	LVIR	2,51	2,84	2,90	2,81	2,91	3,04	3,12	3,21	3,20	3,69
	ITEM	2,59	2,95	2,81	2,74	2,86	3,02	3,15	3,39	3,46	3,87

Es importante aclarar que lo que se denomina “ajuste Cultural en poblaciones marginales a partir de los modelos de Aceptación tecnológica y Comportamiento Ciudadano (AC3)” es la integración de las variable PCOM, ATEC y ACUL, que se hará mediante el modelamiento por ecuaciones estructurales. Una propuesta de esta investigación es integrarlas y agruparlas para formar el modelo AC3, en donde las variables PCOM y ATEC son las que definen ACUL.

De igual manera se hace hincapié en la diferencia entre la variable aceptación tecnológica de las misiones (ATEC) y el modelo AC3, dado que son conceptos diferentes.

8.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO AC3

En esta etapa se relacionan las variables ajuste cultural (ACUL), promoción del comportamiento ciudadano (PCOM) y aceptación tecnológica de las misiones del JRA (ATEC). En esta investigación se propusieron como variables causas PCOM y ATEC y como variable efecto ACUL.

Mockus ha popularizado el concepto de cultura ciudadana mediante la aplicación de encuestas y actividades que considera pedagógicas, con el fin de promover la cultura en torno a la ciudadanía. Este concepto ha tratado de ser replicado en otras ciudades de Colombia.

Sin embargo, el concepto de cultura ciudadana hace referencia a una cultura dominante que impone su concepto de ciudadanía. Los miembros de la cultura dominante promueven sus valores culturales a todos los ciudadanos, sin considerar si los ciudadanos son considerados como tales, desde la óptica de los derechos humanos. Es decir se promueve la cultura en el ciudadano mediante actos aparentemente pedagógicos, pero al ciudadano, especialmente al proveniente de otra concepción cultural, se le niegan cotidianamente sus derechos humanos.

En consecuencia, en esta investigación se propone que la ciudadanía en la práctica sea promovida una forma de ciudadanía integrada que se centre en los derechos humanos, para que la consecuencia del ajuste cultural sea en ese sentido. Es decir si aumentó PCOM la variable ACUL también debería verse aumentada.

Promover la cultura ciudadana, puede implicar el riesgo de que las expresiones culturales mayoritarias se consoliden como norma, y el concepto de ciudadanía se construya de manera excluyente a nivel teórico y práctico.

Otro inconveniente de la promoción Mockusiana de la cultura ciudadana es que los actos pedagógicos utilizados para promover cultura, no sean relacionados por el ciudadano, como una forma útil para el mejoramiento del ejercicio de su ciudadanía, sino como actos sin un fin en sí mismo. En el anterior caso

descrito, el concepto de ciudadanía queda desconectado del concepto de cultura.

Para ajustar cultura es necesario controlar el espacio social. Sin embargo en la actualidad se puede considerar que para un número importante de personas, el espacio social es un híbrido, que está compuesto por una parte real y otra virtual, por tal motivo en esta investigación para controlar el espacio mediante el JRA se desarrollaron misiones reales y virtuales.

Por consiguiente, la aceptación tecnológica de las misiones reales y virtuales del JRA (ATEC) es una variable causa del ajuste de cultura (ACUL). Es decir si la variable ATEC aumenta, ACUL también debería aumentar.

Seguidamente se establecen como hipótesis las relaciones que deben tener las variables latentes del modelo, como se observa en la **Tabla 51**.

Tabla 51. Relación esperada entre las variables latentes

Variables independientes	Variables dependientes
	Ajuste Cultural
Aceptación tecnológica de las misiones	(+)
Promoción del comportamiento ciudadano	(+)

En la **Tabla 51** se observa que cuando se incrementa la variable aceptación tecnológica, se espera un mayor ajuste cultural y de igual manera que ante un incremento de la variable promoción del comportamiento ciudadano se espera un incremento del ajuste cultural.

Mediante la **Tabla 51** también se establece que el modelo planteado es recursivo puesto que solo hay una dirección entre las variables latentes (i.e. un

solo camino), mientras que los modelos no recursivos establecen una relación de dos direcciones para las variables latentes.

En la **Tabla 52** se observan los indicadores para cada variable latente del modelo, el instrumento de medida y las abreviaturas utilizadas.

Tabla 52. Medida de las variables latentes

Variable latente	Variables manifiestas	Instrumento de medida	Abreviatura Variables manifiestas
Aceptación tecnológica (ATEC)	Experiencia previa	Encuesta	EPRE
	Logros reales	Evaluación según JRA	LREA
	Logros virtuales	Evaluación según JRA	LVIR
	Interés por el tema	Encuesta	ITEM
Promoción del comportamiento ciudadano (PCOM)	Conocimiento	Estándares MEN	CONO
	Competencias integradoras	Estándares MEN	CINT
	Competencias comunicativas	Estándares MEN	CCOM
	Competencias cognitivas	Estándares MEN	CCOG
	Competencias emocionales	Estándares MEN	CEMO
Ajuste Cultural (ACUL)	Percepción de legitimidad	Encuesta	PLEG
	Confianza en las instituciones	Encuesta	CINS
	Identidad	Encuesta	IDEN
	Jerarquía	Encuesta	JERA
	Regulación social	Encuesta	RSOC

En la **Tabla 53** se observa la descripción de la medida y de la escala de medida de las variables manifiestas del modelo.

Tabla 53. Escala de medida de las variables

Variables manifiestas	Descripción de la medida	Descripción de la escala de medida
Experiencia previa	Promedio de 10 preguntas realizadas al finalizar cada misión	1= Sin experiencia,
Interés por el tema		2= Algo de experiencia 3= Mediana experiencia 4= Buena experiencia 5= Amplia experiencia
Logros reales	Promedio de cumplimiento de las 10 misiones reales,	0=cinco equivocaciones o más 1=cuatro equivocaciones
Logros virtuales		2=tres equivocaciones 3=dos equivocaciones 4=una equivocación 5= cero equivocaciones
Conocimiento	Promedio del indicador de logro de las 10 misiones reales	1=Logro no obtenido 2=Logro insuficiente 3=Logro regular 4=Logro bueno 5= Logro obtenido
Competencias integradoras		
Competencias comunicativas		
Competencias cognitivas		
Competencias emocionales		
Percepción de legitimidad	Promedio de 8 preguntas	Ver Tabla 33. Escalas de medida de la encuesta de valores culturales
Confianza en las instituciones	Promedio de 4 preguntas	
Identidad	Promedio de 6 preguntas	
Jerarquía	Promedio de 6 preguntas	
Regulación social	Promedio de 4 preguntas	

El conjunto de datos de entrada consiste en una muestra de 100 datos por cada variable manifiesta. Los instrumentos de medida se aplicaron en el colegio uno

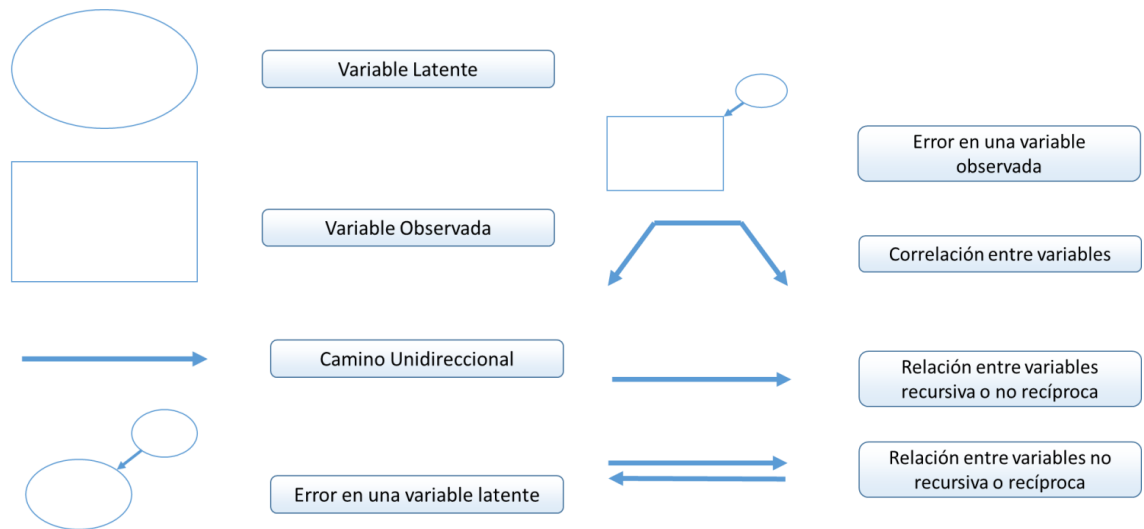
en los grados octavo, noveno, décimo y undécimo. Para resumir, el modelo consta de 3 variables latentes y 14 indicadores.

8.5 DIAGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS

Un diagrama de caminos provee una mirada global de la estructura del modelo. El diagrama de caminos representa exactamente las ecuaciones algebraicas del modelo.

La salida del programa LISREL, está basada en las convenciones presentadas en la **Figura 46**. Estas convenciones permiten expresar cualquier modelo usando terminología estándar y establece un lenguaje común para comunicar los resultados de la investigación. Siendo LISREL el primer programa para modelar ecuaciones estructurales, la literatura ha adoptado sus convenciones como estándar. La notación estándar de LISREL que se usó permite obtener directamente las ecuaciones algebraicas del modelo.

Figura 46. Símbolos comunes de un diagrama de caminos

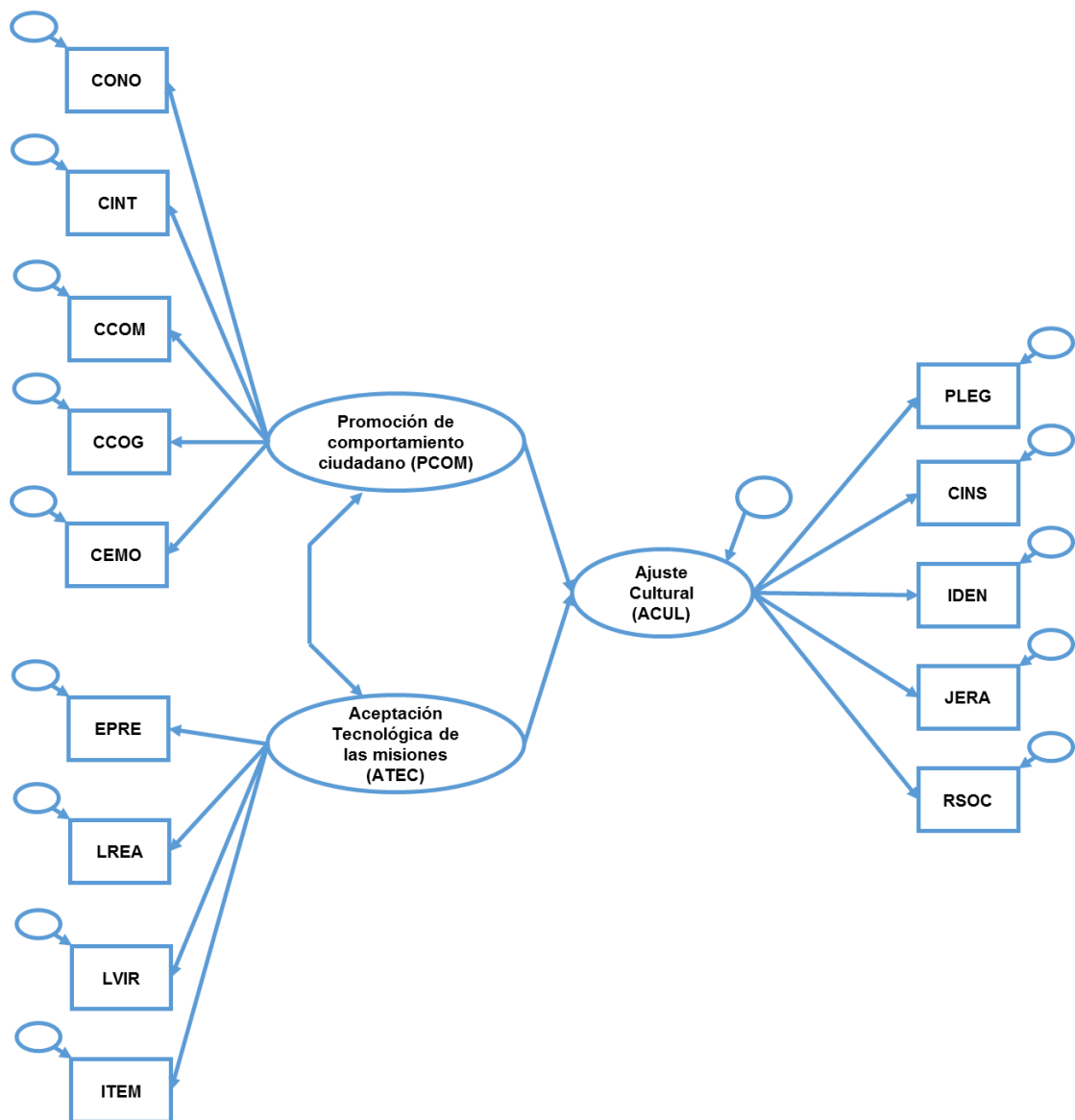


Fuente: (Diamantopoulos & Sigauw, 2000)

El diagrama de caminos es una representación gráfica de cómo los elementos del modelo se relacionan, este provee una visión completa de la estructura del modelo. El diagrama de caminos del modelo es representado en la

Figura 47.

Figura 47. Diagrama de caminos del modelo



El modelo de medida representa como las variables latentes fueron medidas. En esta investigación el modelo de medida está conformado por tres variables latentes PCOM, ATEC y ACUL.

En la

Figura 47, se observa que las relaciones entre las variables latentes y sus indicadores (variables manifiestas) son representadas por flechas, que inician en la variable latente y finalizan en el indicador. Por ejemplo, *aceptación tecnológica de las misiones* tiene 4 indicadores, que son *experiencia previa*, *logros reales*, *logros virtuales* e *interés por el tema*. Se debe notar que cada indicador está asociado con un error de medición.

El modelo estructural está conformado por la relación entre las variables latentes exógenas PCOM y ATEC con respecto a la variable latente endógena ACUL. En la **Tabla 51**. Relación esperada entre las variables latentes, se propuso como hipótesis la existencia de una relación positiva entre PCOM y ACUL, y entre ATEC y ACUL. El error de la variable latente endógena ACUL, se asocia a un error de predicción, e indica que la variable latente endógena del modelo (ACUL) no es perfectamente explicada por las variables latentes exógenas del modelo (PCOM y ATEC).

La flecha de dos direcciones que conecta la variable PCOM y ATEC indica la correlación entre estas.

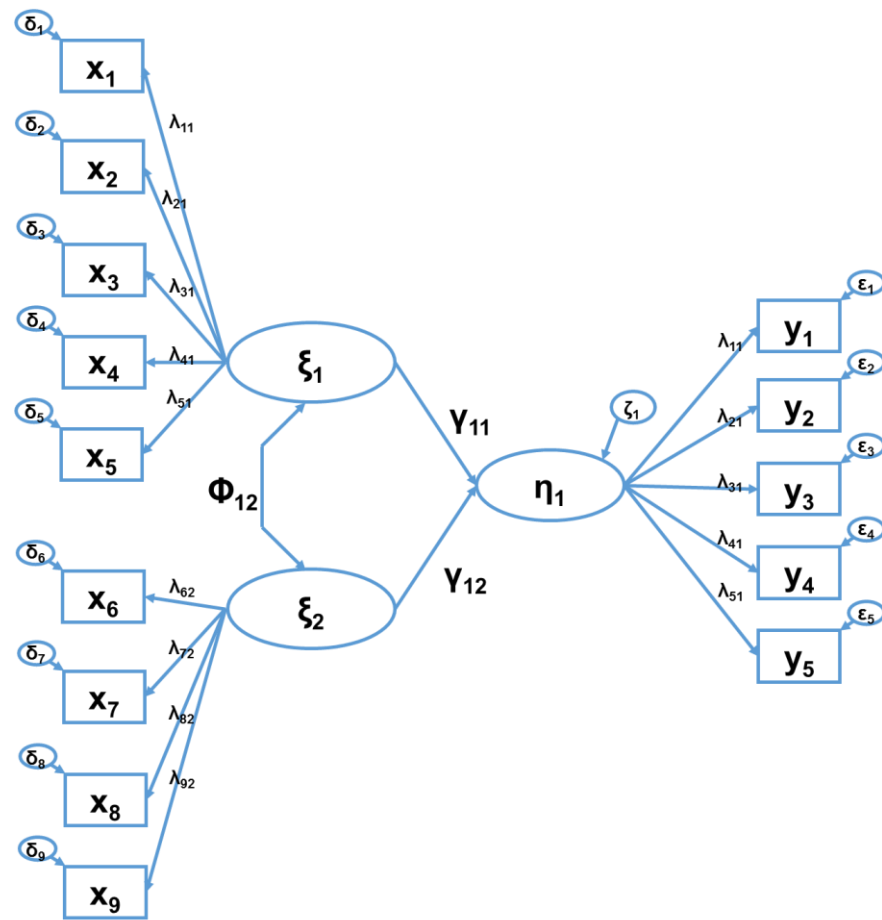
La ausencia de flechas en la

Figura 47 indica ausencia de una relación. Por ejemplo la ausencia de una flecha de la variable *ajuste cultural* (ACUL) en dirección a la variable *promoción de comportamiento ciudadano* (PCOM) indica que no existe un efecto directo en ese sentido entre las dos variables en mención.

De la misma forma la falta de una flecha entre el error de predicción de la variable *ajuste cultural* y las variables *promoción del comportamiento ciudadano* y *aceptación tecnológica de las misiones*, indica que se asume que estas variables no están correlacionadas.

También la ausencia de una flecha entre los errores de medición de los indicadores de las variables latentes PCOM, ATEC y ACUL, indica que se asume que estos errores no están correlacionados entre sí.

Figura 48. Notación de LISREL para el diagrama de caminos del modelo



Existe una relación uno a uno entre las variables de la

Figura 47 y la **Figura 48**. Por ejemplo x_1 es la variable conocimiento (CONO), x_2 es la variable competencias integradoras (CINT), ξ_1 es la variable promoción del comportamiento ciudadano (PCOM) y así sucesivamente. Para simular el diagrama de caminos en LISREL es necesario utilizar la notación de LISREL como se muestra en la Figura 48.

En la notación LISREL representada en la **Figura 48**, la variable latente exógena es llamada KSI (ξ); así la variable ξ_1 representa la variable PCOM, y la variable ξ_2 representa la variable ATEC. La correlación de estas variables se representa por la variable Φ_{12} . Las variables latentes endógenas son conocidas como ETA (η); así la variable endógena η_1 representa la variable ACUL.

Las dos relaciones entre las variables latentes exógenas y endógenas, son identificadas por la letra GAMMA (γ). El error de predicción en la ecuación estructural es identificado como ZETA (ζ); así la variable ζ_1 representa el error de la ecuación estructural del modelo.

Los indicadores de las variables latentes exógenas PCOM y ATEC son representados por la letra EQUIS (x), y los indicadores de la variable latente endógena ACUL es representado por la letra YE (y). Las relaciones entre las variables latentes PCOM, ATEC y ACUL con sus indicadores son representados por la letra LAMBDA (λ). Los errores de medición de los indicadores de las variables exógenas PCOM y ATEC se representan por la letra DELTA (δ) y los errores de medición de los indicadores de la variable endógena ACUL se denotan como EPSILON (ϵ).

Para las flechas que indican una dirección, la regla general es que el primer subíndice de la variable represente la variable que denota el efecto y el segundo subíndice represente la variable que denota la causa. Por ejemplo γ_{12} indica que la variable latente endógena η_1 (ACUL) está influenciada por la

variable latente exógena ξ_2 (ATEC), similarmente, la variable λ_{21} indica que x_2 (CINT) es un indicador de la variable latente exógena ξ_1 (PCOM).

Para las flechas que indican dos direcciones el orden de los subíndices no importa. Por ejemplo en la variable Φ_{12} el orden de los subíndices no indica nada.

8.6 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO AC3

Las relaciones graficadas en el diagrama de caminos, deben ser escritas en un sistema de ecuaciones lineales. En un nivel básico, la especificación formal del modelo se representa a través de una ecuación estructural, y 14 ecuaciones de medida.

8.6.1 Ecuación estructural. En la Tabla 54. Ecuación estructural de *ajuste cultural* se presenta la ecuación estructural de *ajuste cultural*.

Tabla 54. Ecuación estructural de *ajuste cultural*

Ecuación del modelo	Notación algebraica	Notación matricial
<i>Ajuste cultural</i> = $f(PCOM, ATEC, error)$	$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1$	$[\eta_1] = [\gamma_{11} \quad \gamma_{12}] * \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \zeta_1$

La ecuación estructural, de ajuste cultural escrita en forma puntual es:

$$\eta = \Gamma\xi + \zeta$$

**Ecuación
13**

Donde:

η = vector de variables endógenas. Para esta investigación representa *ajuste cultural*.

Γ = matriz de coeficientes estructurales

ξ = vector de variables exógenas. Para esta investigación representa la *promoción del comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica*.

ζ = vector de errores del modelo estructural

8.6.2 Ecuaciones de medida para la variable endógena. En la Tabla 55 se presentan las ecuaciones de medida para la variable endógena *ajuste cultural*

Tabla 55. Ecuaciones de medida para la variable endógena *ajuste cultural*

Ecuación del modelo	Notación algebraica	Notación matricial
1) <i>Percepción de legitimidad</i> = $f(ACUL, error)$	$y_1 = \lambda_{11}\eta_1 + \varepsilon_1$	$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} \\ \lambda_{21} \\ \lambda_{31} \\ \lambda_{41} \\ \lambda_{51} \end{bmatrix} * \eta_1 + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \end{bmatrix}$
2) <i>Confianza en las instituciones</i> = $f(ACUL, error)$	$y_2 = \lambda_{21}\eta_1 + \varepsilon_2$	
3) <i>Identidad</i> = $f(ACUL, error)$	$y_3 = \lambda_{31}\eta_1 + \varepsilon_3$	
4) <i>Jerarquía</i> = $f(ACUL, error)$	$y_4 = \lambda_{41}\eta_1 + \varepsilon_4$	
5) <i>Regulación social</i> = $f(ACUL, error)$	$y_5 = \lambda_{51}\eta_1 + \varepsilon_5$	

La siguiente es la ecuación de medida para la variable endógena *ajuste cultural* escrita en forma puntual:

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

Ecuación

14

Donde:

y = vector de indicadores endógenos observados. Para esta investigación fueron *jerarquía, identidad, regulación social, percepción de legitimidad y confianza en las instituciones*.

Λ_y = matriz de coeficientes estructurales

η = vector de variables endógenas. Para esta investigación representa *ajuste cultural*.

ε = vector de errores en el modelo de medida.

8.6.3 Ecuaciones de medida para variables exógenas.

Tabla 56. Ecuaciones de medida para variables exógenas *aceptación tecnológica de las misiones y promoción del comportamiento ciudadano*

Ecuación del modelo	Notación algebraica	Notación matricial
6) <i>Experiencia previa</i> = $f(ATEC, error)$	$x_1 = \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1$	$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \\ x_8 \\ x_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ \lambda_{31} & 0 \\ \lambda_{41} & 0 \\ 0 & \lambda_{52} \\ 0 & \lambda_{62} \\ 0 & \lambda_{72} \\ 0 & \lambda_{82} \\ 0 & \lambda_{92} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \\ \delta_5 \\ \delta_6 \\ \delta_7 \\ \delta_8 \\ \delta_9 \end{bmatrix}$
7) <i>Logros reales</i> = $f(ATEC, error)$	$x_2 = \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2$	
8) <i>Logros virtuales</i> = $f(ATEC, error)$	$x_3 = \lambda_{31}\xi_1 + \delta_3$	
9) <i>Interes por el tema</i> = $f(ATEC, error)$	$x_4 = \lambda_{41}\xi_1 + \delta_4$	
10) <i>Conocimiento</i> = $f(PCOM, error)$	$x_5 = \lambda_{52}\xi_2 + \delta_5$	
11) <i>Competencias integradoras</i> = $f(PCOM, error)$	$x_6 = \lambda_{62}\xi_2 + \delta_6$	
12) <i>Competencias comunicativas</i> = $f(PCOM, error)$	$x_7 = \lambda_{72}\xi_2 + \delta_7$	
13) <i>Competencias cognitivas</i> = $f(PCOM, error)$	$x_8 = \lambda_{82}\xi_2 + \delta_8$	
14) <i>Competencias emocionales</i> = $f(PCOM, error)$	$x_9 = \lambda_{92}\xi_2 + \delta_9$	

La siguiente es la ecuación de medida para las variables exógenas *aceptación tecnológica de las misiones y promoción de comportamiento ciudadano* escrita en forma puntual:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \quad \text{Ecuación 15}$$

Donde:

x = vector de indicadores exógenos observados. Para esta investigación fueron experiencia previa, logros reales, logros virtuales, interés por el tema,

conocimiento, competencias integradoras, competencias comunicativas, competencias cognitivas y competencias emocionales.

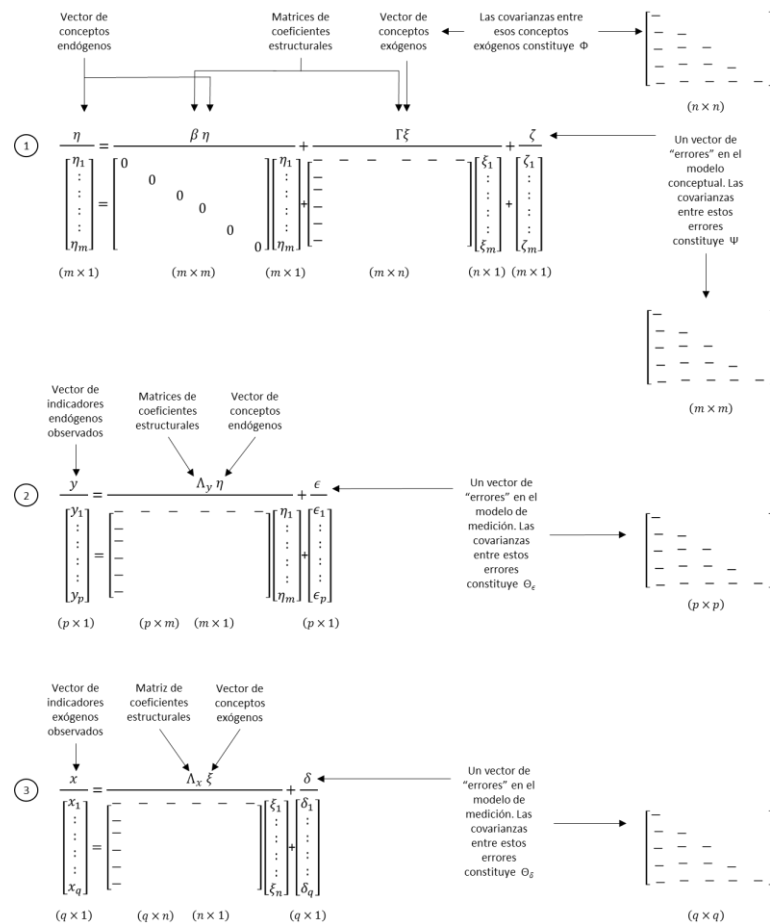
Λ_x = matriz de coeficientes estructurales.

ξ = vector de variables exógenas. Para esta investigación representa la *promoción del comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica*.

δ = vector de errores en el modelo de medida.

Las últimas tres ecuaciones proveen la descripción más general del modelo. En la **Figura 49** se resume de manera general las ecuaciones estructurales presentadas anteriormente. Es importante resaltar que la matriz β en el modelo vale cero, porque solo hay una variable latente exógena.

Figura 49. Resumen general de las ecuaciones estructurales



Parte de la especificación del modelo, es conocer el número de parámetros a ser estimado, cuyo valor es t. El número de parámetros a ser estimado es igual al número de elementos que contienen las matrices que caracterizan el modelo. En la **Figura 50** se explican las matrices que conforman un modelo de ecuaciones estructurales.

Figura 50. Especificación de parámetros por matriz.

1) LAMBDA-Y	2) LAMBDA-X
ACUL	PCOM ATEC

-----		-----		-----	
PLEG	0	CONO	5	0	
CINS	1	CINT	6	0	
IDEN	2	CCOM	7	0	
JERA	3	CCOG	8	0	
RSOC	4	CEMO	9	0	
		EPRE	0	10	
		LREA	0	11	
		LVIR	0	12	
		ITEM	0	13	
3) GAMMA			4) PHI		
	PCOM	ATEC		PCOM	ATEC
	-----	-----		-----	-----
ACUL	14	15	PCOM	0	
			ATEC	16	0
5) PSI					
ACUL					

17					
6) THETA-EPS					
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC
	-----	-----	-----	-----	-----
	18	19	20	21	22
7) THETA-DELTA					
	CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO
	-----	-----	-----	-----	-----
	23	24	25	26	27
	EPRE	LREA	LVIR	ITEM	
	-----	-----	-----	-----	
	28	29	30	31	

En la **Figura 50** se observa que el número de elementos que contienen las matrices que caracterizan el modelo es igual a 31. Por consiguiente $t = 31$, es decir hay 31 parámetros independientes a ser especificados. Los parámetros están localizados en 7 matrices (LAMBDA-Y, LAMBDA-X, GAMMA, PHI, PSI, THETA-EPS, THETA-DELTA). No existe la matriz BETA, dado que solo hay una variable latente endógena y por lo tanto no hay relaciones entre variables latentes endógenas.

Los parámetros a ser identificados son conocidos como parámetros libres, mientras que los parámetros que son ajustados *a-priori* se conocen como parámetros ajustados. Un ejemplo de parámetro ajustado es el valor de λ_{11} en la matriz LAMBDA-Y, este parámetro LISREL lo toma como variable de referencia, y le asigna un valor. En la **Figura 50**, este valor aparece como cero, esto no significa que el valor sea necesariamente cero, lo que significa es que es un parámetro ajustado.

En la **Tabla 57** se definen formalmente los parámetros de las matrices.

Tabla 57. Parámetros de las matrices de un modelo de ecuaciones estructurales

Nombre de la Matriz	Notación matemática	LISREL abreviación	Descripción de la matriz
LAMBDA-Y	Λ_y	LY	Una matriz (pxm) que contiene los coeficientes que enlaza y con las variables η
LAMBDA-X	Λ_x	LX	Una matriz (qxn) que contiene los coeficientes que enlaza x con las variables ξ
BETA	β	BE	Una matriz (mxm) que contiene los coeficientes que representan los enlaces entre las variables η

GAMMA	Γ	GA	Una matriz ($m \times n$) que contiene los coeficientes que representan los enlaces entre las variables ξ y η
PHI	Φ	PH	Una matriz ($n \times n$) que contiene las covarianzas entre las variables ξ
PSI	Ψ	PS	Una matriz ($m \times m$) que contiene las covarianzas entre las variables ζ (errores de las variables latentes endógenas)
THETA- EPSILON	θ_{ϵ}	TE	Una matriz ($p \times p$) que contiene las covarianzas entre las variables ϵ (errores de los indicadores y)
THETA- DELTA	θ_{δ}	TD	Una matriz ($q \times q$) que contiene las covarianzas entre las variables δ (errores de los indicadores x)

Donde p , q , m y n representan el número de variables y , x , η y ξ respectivamente.

Fuente: (Diamantopoulos & Siguaw, 2000)

En la **Figura 50** se observa que la primera matriz es LAMBDA-Y. Esta matriz relaciona las variables latentes endógenas con sus correspondientes indicadores. LISREL le asigna un valor de referencia al primer indicador λ_{11} . En esta investigación, PLEG es el primer indicador de ACUL. Los demás indicadores de ACUL son enumerados del 1 al 4.

La segunda matriz es LAMBDA-X, la cual especifica los enlaces entre las variables latentes exógenas y sus indicadores. Los parámetros especificados para PCOM van del 5 al 9, y los parámetros especificados para ATEC van del 10 al 13.

La tercera matriz GAMMA, describe las relaciones entre las variables exógenas y las variables endógenas. En esta investigación PCOM y ATEC fueron relacionadas con ACUL. Los parámetros que especifican esa relación son el 14 y el 15 respectivamente.

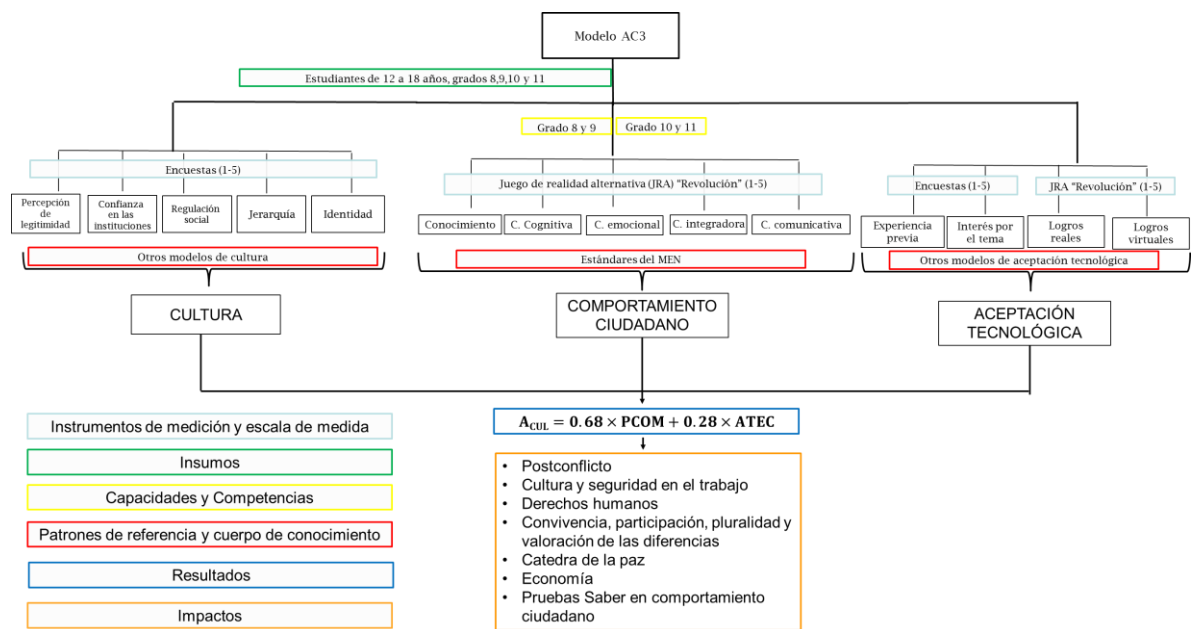
La cuarta matriz PHI muestra la relación de las variables exógenas entre ellas. Dado que solo hay dos variables latentes exógenas, solo existe un parámetro que especifica esta relación que tiene el número 16.

Las otras matrices PSI, THETA-EPS, y THETA-DELTA contienen el error de predicción de la variable latente endógena (ACUL), los errores de medición de los indicadores la variable latente endógena (ACUL) y los errores de medición de los indicadores de las variables latentes exógenas (PCOM y ATEC) respectivamente. Los parámetros a ser estimados están numerados del 17 al 31.

Ahora se puede proceder a la verificación y validación del modelo AC3. Se tiene suficiente información para estimar cada uno de los 31 parámetros libres contenidos en las 7 matrices.

Una vez especificado el modelo AC3, se procede a presentar en la **Figura 51** su diagrama jerárquico.

Figura 51. Diagrama jerárquico del modelo AC3.



9. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO AC3

“Vivimos en un mundo relacional que las instituciones han empobrecido considerablemente. La sociedad y las instituciones que constituyen su armazón han limitado la posibilidad de entablar relaciones, porque un mundo relacional rico sería en extremo complicado de manejar.

Debemos pelear contra ese empobrecimiento del tejido relacional”

Michel Foucault

El modelo planteado de aceptación tecnológica en el marco de gobierno electrónico, para orientar el comportamiento ciudadano y la cultura en poblaciones marginales se verifica mediante la identificación, la estimación, la evaluación y una posible modificación si los estadísticos de prueba así lo requieren.

Posteriormente la muestra de datos obtenida en el colegio dos se utiliza como muestra de validación de datos y la muestra del colegio uno se utiliza como muestra de calibración, para obtener el índice de validación cruzada.

9.1 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO AC3

El problema de identificación gira alrededor de la pregunta de si se tiene suficiente información para obtener una única solución de los parámetros a ser estimados en el modelo, debido a que un sistema de ecuaciones solo puede ser resuelto si el número de ecuaciones es al menos igual al número de incógnitas. Para estimar si el modelo propuesto puede ser identificado se debe usar la siguiente formula:

$$t = 31 \leq s/2 \quad \text{Ecuación 16}$$
$$s = (p + q)(p + q + 1)$$

Dónde:

t = el número de parámetros a ser estimados (**Figura 50**)

s = número de varianzas y covarianzas entre las variables manifiestas

p = el número de variables y

q = el número de variables x

En la

Tabla 58. Categorías de identificación del modelo se observan las categorías de identificación del modelo.

Tabla 58. Categorías de identificación del modelo

Categoría de identificación	Formula
Sin identificar	$t > s/2$
Identificado	$t = s/2$
Sobreidentificado	$t < s/2$

El modelo tiene:

$p = 5$ variables y ; $q = 9$ variables x ; por lo tanto $s = 105$

Como resultado de comparar los valores obtenidos para t y $s/2$, se sabe que el modelo está sobre identificado ya que $t < s/2$.

9.2 ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

El propósito de la estimación de parámetros es generar valores numéricos para los parámetros en un modelo. Más específicamente, la meta de estimación de parámetros es minimizar la diferencia entre cada elemento encontrada en S (la matriz de covarianza de muestra) y el correspondiente elemento en Σ (la matriz de covarianza implicada). Todo modelo en SEM implica predicciones acerca de las varianzas y covarianzas de las variables incluidas en el modelo. Estas predicciones pueden ser comparadas a las varianzas y covarianzas calculada

de los datos. En otras palabras, se desea estimar una matriz de covarianza estimada, Σ , generada por el modelo calculado, tan cercana como sea posible a la matriz de covarianza, S , calculada con los datos de entrada. Una función que mide cuan cercana es Σ a S es llamada función de ajuste. Existen diferentes métodos de estimación de las la matrices de varianzas y covarianzas y diferentes funciones de ajuste para cada método.

En LISREL 9, hay siete métodos que pueden ser usados para estimar los parámetros del modelo: Variables instrumentales (IV), cuadrados mínimos en dos etapas (TSLS), mínimos cuadrados ponderados (ULS), mínimos cuadrados generalizados (GLS), máxima verosimilitud (ML), ponderación general de mínimos cuadrados (WLS) y ponderación diagonal de mínimos cuadrados (DWLS).

El método de máxima verosimilitud (ML) es el más usado en la práctica y fue el seleccionado en esta investigación, porque provee una estimación eficiente y consistente bajo la asunción de una normalidad multivariada aproximada o moderada como la presentada por las variables de esta investigación. La estimación ML tiene un amplio rango de estadísticos que pueden ser usados para evaluar el grado en el cual el modelo es consistente con los datos. ML es un procedimiento iterativo, por lo cual los parámetros estimados finales son obtenidos a través de un proceso de búsqueda numérico que minimiza el valor de la función de ajuste, mejorando sucesivamente los estimados. LISREL proporciona los parámetros de búsqueda inicial a través de IV o TSLS. Los parámetros estimados en LISREL son los siguientes (**Figura 52**):

Figura 52. Parámetros estimados por LISREL

Number of Iterations = 13 LISREL Estimates (Maximum Likelihood) Measurement Equations			
1) PLEG = 0.640*ACUL, Errorvar.= 0.336, R ² =0.547 Standerr (0.0529) Z-values 6.354 P-values 0.000		8) CCOM = 0.847*PCOM, Errorvar.= 0.404, R ² =0.640 Standerr (0.0891) (0.0646) Z-values 9.503 6.262 P-values 0.000 0.000	
2) CINS = 0.834*ACUL, Errorvar.= 0.347, R ² =0.665 Standerr (0.101) 0.0592) Z-values 8.229 5.854 P-values 0.000 0.000		9) CCOG = 0.826*PCOM, Errorvar.= 0.305, R ² =0.691 Standerr (0.0819) (0.0505) Z-values 10.085 6.040 P-values 0.000 0.000	
3) IDEN = 0.657*ACUL, Errorvar.= 0.405, R ² =0.513 Standerr (0.0919) (0.0629) Z-values 7.152 6.448 P-values 0.000 0.000		10) CEMO = 0.720*PCOM, Errorvar.= 0.410, R ² =0.558 Standerr (0.0836) (0.0631) Z-values 8.607 6.501 P-values 0.000 0.000	
4) JERA = 0.753*ACUL, Errorvar.= 0.579, R ² =0.492 Standerr (0.108) (0.0890) Z-values 6.994 6.500 P-values 0.000 0.000		11) EPRE = 0.834*ATEC, Errorvar.= 0.292, R ² =0.704 Standerr (0.0824) (0.0529) Z-values 10.119 5.508 P-values 0.000 0.000	
5) RSOC = 0.738*ACUL, Errorvar.= 0.389, R ² =0.580 Standerr (0.0966) (0.0624) Z-values 7.645 6.243 P-values 0.000 0.000		12) LREA = 0.786*ATEC, Errorvar.= 0.449, R ² =0.579 Standerr (0.0898) (0.0722) Z-values 8.756 6.217 P-values 0.000 0.000	
6) CONO = 0.864*PCOM, Errorvar.= 0.260, R ² =0.742 Standerr (0.0810) (0.0454) Z-values 10.659 5.734 P-values 0.000 0.000		13) LVIR = 0.779*ATEC, Errorvar.= 0.474, R ² =0.561 Standerr (0.0909) (0.0755) Z-values 8.563 6.281 P-values 0.000 0.000	
7) CINT = 0.779*PCOM, Errorvar.= 0.450, R ² =0.574 Standerr (0.0887) (0.0697) Z-values 8.781 6.462 P-values 0.000 0.000		14) ITEM = 0.645*ATEC, Errorvar.= 0.409, R ² =0.505 Standerr (0.0811) (0.0634) Z-values 7.958 6.450 P-values 0.000 0.000	

Number of Iterations = 13 LISREL Estimates (Maximum Likelihood) Measurement Equations			
Structural Equations			
15) ACUL = 0.681*PCOM + 0.277*ATEC, Errorvar.= 0.0895 , R ² = 0.909			
Standerr	(0.365)	(0.362)	(0.0468)
Z-values	1.867	0.765	1.914
P-values	0.062	0.444	0.056
Correlation Matrix of Independent Variables		Covariance Matrix of Latent Variables	
	PCOM	ATEC	
	-----	-----	
PCOM	1.000		
ATEC	0.953	1.000	
	(0.027)		
	34.995		
		ACUL	PCOM
		-----	-----
		ACUL	0.988
		PCOM	0.944
		ATEC	0.925
			1.000

En la **Figura 52**, se presentan en forma de ecuación los parámetros estimados, por lo cual cada variable manifiesta (i.e. indicador) es expresada como una función lineal de su variable latente y la variable latente dependiente (ACUL) es expresada como una función lineal de las variables latentes independientes (PCOM y ATEC). Específicamente las primeras 14 ecuaciones describen los modelos de medida de cultura, promoción del comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica de las misiones respectivamente. La ecuación 15 describe el modelo estructural que relaciona la variable latente endógena *ajuste cultural*, con las variables latentes exógenas *promoción del comportamiento ciudadano* y *aceptación tecnológica de las misiones*.

En cada parámetro libre de la ecuación, hay cuatro piezas de informaciones dadas, nombradas (a) El parámetro estimado sin estandarizar, (b) su error

estándar, (c) el valor z, y (d) el nivel de significancia p calculado a partir del valor z.

La magnitud del parámetro estimado sin estandarizar muestra el cambio resultante en una variable dependiente de un cambio unitario en una variable independiente, con todas las variables permaneciendo constantes. La dirección del cambio es capturada por el signo del parámetro relevante (signo positivo significa un incremento en el valor de la variable dependiente y un signo negativo significa un decremento). Por ejemplo, la ecuación $ACUL = 0.681*PCOM + 0.277*ATEC$, dice que cambiando PCOM (*promoción del comportamiento ciudadano*) en una unidad, resulta en un 0,681 unidades de incremento en ACUL (*ajuste cultural*). Así la interpretación de los parámetros estimados no estandarizados es parecida a la regresión de coeficientes, en análisis de regresión convencional. Desde que los parámetros no estandarizados son calculados con todas las variables en su métrica original, ellos describen el efecto que las variables tienen en un sentido absoluto, y pueden ser estimados para comparar modelos similares en otras poblaciones. Sin embargo, estos parámetros estimados están atados a las unidades de medida de las variables que ellos representan. Cualquier cambio en la unidad de medida para una variable independiente o dependiente cambia la comparabilidad de los parámetros entre poblaciones.

Debajo de cada parámetro estimado esta su error estándar. Este muestra con cuanta precisión el valor del parámetro ha sido estimado: entre más pequeño el error estándar, es mejor la estimación. Sin embargo, un error estándar excesivamente pequeño (aproximadamente cero) demuestra problemas con la prueba estadística. Igualmente, un error estándar excesivamente grande indica que el parámetro no puede ser razonablemente determinado por los datos obtenidos.

Si el valor del parámetro es dividido por su error estándar, se obtiene el valor z . Por ejemplo, mirando en la ecuación que relaciona CINS con ACUL (*ajuste cultural*), el valor z es 8,229, el cual es igual la división entre el parámetro no estandarizado y el error asociado estándar (i.e. $0.834/0.101$). Los valores z son usados para determinar si un parámetro particular es significativamente diferente de cero en la población; los valores z entre -1.96 y 1.96 indican que el parámetro correspondiente no es significativamente diferente de cero (a un nivel de significancia del 5%). Se observan que los valores z obtenidos permiten inferir que los errores son significativamente diferentes de cero.

La hipótesis nula es que los errores son iguales a 0. Esta hipótesis nula se rechaza a partir de los resultados obtenidos para p en LISREL, los cuales están expresados abajo del valor z . La prueba de significancia se expresa en el valor p , para un contraste bilateral en un nivel de confianza del 95%.

Dos piezas adicionales de información acompañan las ecuaciones en la **Figura 52**. Primero los errores en la varianza; estos reflejan errores de medida en las variables (errores de los modelos de medida) y errores en las ecuaciones (errores en el modelo estructural). Siendo parámetros libres, los errores de varianza estimados son acompañados por sus errores estándar, valores z y valores p .

Segundo, la correlación múltiple cuadrada, R^2 , es mostrada para cada ecuación. Este valor es análogo al R^2 obtenido en el análisis de regresión convencional y muestra la cantidad de varianza en la variable dependiente representada por las variables independientes de la ecuación. Por ejemplo, el R^2 de 0.909 mostrado en la ecuación de ACUL (*ajuste cultural*) dice que el 90,9% de la varianza en ACUL esta conjuntamente explicada por PCOM (*promoción del comportamiento ciudadano*) y ATEC (*aceptación tecnológica de las misiones*).

La *Correlation Matrix of Independent Variables* muestra los estimados de las varianzas y covarianzas entre las variables latentes exógenas dentro del modelo. De nuevo cada estimado es acompañado por su error estándar y valor t, por ejemplo, la covarianza entre ATEC (*aceptación tecnológica de las misiones*) y PCOM (*promoción del comportamiento ciudadano*) es 0.953, el error estándar es 0,027 y el valor z es 34.995.

Finalmente, la *Covariance Matrix of Latent Variables* es mostrada. Esta contiene las varianzas y las covarianzas de todas las variables latentes; esta matriz contiene la matriz de covarianza de variables independientes, solo que en esta matriz no se reproduce los errores estándar y los valores z.

Mediante una inspección de los parámetros del modelo se observa que no hay valores no razonables o impropios, como por ejemplo ninguno de los errores de la varianza es negativo. Todos los parámetros estimados son significativamente diferentes de cero (como indica los valores z mayores a 1,96). Los signos de los parámetros estimados son consistentes con las relaciones hipotéticas establecidas en la **Tabla 51**. Así el incremento de la *aceptación tecnológica de las misiones* incrementa el *ajuste cultural* y el incremento de la *promoción del comportamiento ciudadano* incrementa el *ajuste cultural*.

Las correlaciones múltiples cuadradas de las variables manifiestas son indicativas del grado del cual los indicadores son libres de error de medida (valores superiores a 0.5 se consideran aceptables), aquí los R^2 son valores que van de moderados a altos, con valores que oscilan entre 0.492 para la variable JERA y 0.742 para la variable CONO. Esto evidencia que las variables manifiestas son razonablemente exitosas como medidas de las variables latentes del modelo.

La correlación múltiple cuadrada de la variable latente endógena ACUL, tiene un valor de 0.909 (sustancialmente mayor que 0.5); esto indica que las variables latentes exógenas (PCOM y ATEC) explican una considerable porción de la varianza en la variable latente endógena (ACUL). La covarianza entre las variables latentes independientes (PCOM y ATEC) tiene un valor de 0.953. Este valor es positivo como se infiere de la Tabla 51. Relación esperada entre las variables latentes, además la relación es significativa como indica su valor z .

La **Figura 53** muestra la estimación de los parámetros de las matrices en formato LISREL. Un modelo se describe mediante la estimación de 8 matrices de parámetros (**Tabla 57**. Parámetros de las matrices de un modelo de ecuaciones estructurales). Los parámetros que componen estas matrices fueron enumerados en la **Figura 50**.

Las dos primeras matrices de parámetros (LAMBDA-Y LAMBDA-X) de la **Figura 53** muestran los valores de los errores estándar y los valores de z . (ejemplo: los indicadores de las variables latentes endógenas y exógenas). La información proporcionada es idéntica a la de las primeras catorce ecuaciones mostradas en la **Figura 52**.

La tercera matriz (BETA) de la **Figura 53** muestra los parámetros estimados, los errores estándar y los valores z para las relaciones entre las η -variables (variables latentes endógenas). Del mismo modo la cuarta matriz (GAMMA) muestra los parámetros estimados, los errores estándar y los valores z para las relaciones entre las ξ -variables (variables latentes exógenas) y las η -variables. Por tanto la información contenida en las matrices beta y gamma es idéntica a la proporcionada en la ecuación 15 de la **Figura 52**.

La siguiente parte titulada *Covariance Matrix of ETA and KSI* de la **Figura 53** es idéntica a la *Covariance Matrix of Latent Variables* de la **Figura 52**. Lo mismo

se aplica a la siguiente matriz PHI de la **Figura 53**, que contiene información idéntica a la *Correlation Matrix of Independent Variables* de la **Figura 52**. La matriz PSI de la **Figura 53** contiene las varianzas de los errores, los errores estándar y los valores z del modelo estructural, de ahí que la información que contiene es la misma que el término *errorvar* de la ecuación 15 de la **Figura 52**. Del mismo modo, el valor R^2 de la ecuación 15 de la **Figura 52** se encuentra en la **Figura 53** con el título *Squared Multiple Correlations for Structural Equations*. Las matrices THETA-EPS y THETA-DELTA de la **Figura 53** contienen las varianzas de los errores, los errores estándar y los valores z, para las x-variables y y-variables respectivamente, estas varianzas del error son idénticas a las mostradas en las primeras catorce ecuaciones de la **Figura 52**. Similarmente los valores de R^2 de éstas 14 ecuaciones presentados en la **Figura 52**, se titulan *Squared Multiple Correlations for Y-Variables* y *Squared Multiple Correlations for X-Variables* respectivamente en la **Figura 53**.

Figura 53. Parámetros de las matrices del modelo

Number of Iterations = 13 LISREL Estimates (Maximum Likelihood)						
LAMBDA-Y		LAMBDA-X		GAMMA		
	ACUL		PCOM ATEC		PCOM ATEC	
	-----		-----		-----	-----
PLEG	0.640	CONO	0.864 (0.081)	ACUL	0.681 (0.363)	0.277 (0.360)
CINS	0.834 (0.101)		10.713		1.877	0.769
	8.271	CINT	0.779 (0.088)	Covariance Matrix of ETA and KSI		
IDEN	0.657 (0.091)		8.825			
	7.188	CCOM	0.847 - - (0.089)		ACUL PCOM ATEC	
JERA	0.753 (0.107)		9.551		-----	-----
				ACUL	0.988	
				PCOM	0.944	1.000
				ATEC	0.925	0.953 1.000

Number of Iterations = 13					
LISREL Estimates (Maximum Likelihood)					
RSOC	7.029	CCOG	0.826	-	-
			(0.082)		
	0.738		10.136		
	(0.096)				
	7.684	CEMO	0.720	-	-
			(0.083)		
			8.650		
		EPRE	-	0.834	
				(0.082)	
				10.170	
PHI					
				PCOM	ATEC
				-----	-----
				PCOM	1.000
				ATEC	0.953
					1.000
					(0.027)
					34.995
PSI					
		LREA		0.786	
				(0.089)	
				8.800	
					0.089
					(0.047)
		LVIR	-	0.779	
				(0.090)	
				8.606	
Squared Multiple Correlations for Structural Equations					
		ITEM		0.645	
				(0.081)	
				7.998	
					ACUL

					0.909
THETA-EPS					
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC
	-----	-----	-----	-----	-----
	0.336	0.347	0.405	0.579	0.389
	(0.053)	(0.059)	(0.063)	(0.089)	(0.062)
	6.386	5.884	6.481	6.533	6.274
Squared Multiple Correlations for Y - Variables					
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC
	-----	-----	-----	-----	-----
	0.547	0.665	0.513	0.492	0.580
THETA-DELTA					
	CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO
	-----	-----	-----	-----	-----
	0.260	0.450	0.404	0.305	0.410
	(0.045)	(0.069)	(0.064)	(0.050)	(0.063)
					EPRE

					0.292
					(0.053)

Number of Iterations = 13					
LISREL Estimates (Maximum Likelihood)					
5.763	6.494	6.293	6.070	6.534	5.535
LREA	LVIR	ITEM			
-----	-----	-----			
0.449	0.474	0.409			
(0.072)	(0.075)	(0.063)			
6.248	6.313	6.482			
Squared Multiple Correlations for X - Variables					
CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.742	0.574	0.640	0.691	0.558	0.704
	LREA	LVIR	ITEM		
	-----	-----	-----		
	0.579	0.561	0.505		

La **Figura 54** presenta tres matrices de covarianza, primero la matriz de covarianza de la muestra (S), luego la del modelo (Σ) y finalmente la matriz residual ($S - \Sigma$). La matriz de covarianza implícita o del modelo (Σ), es comparada con la matriz de covarianza de la muestra del colegio uno (S). La matriz resultante se denomina matriz residual. Estos se forman como resultado de la resta ($S - \Sigma$). Por ejemplo, el residuo entre PLEG (*percepción de legitimidad*) y CINS (*confianza en las instituciones*) es 0.015: este valor representa la diferencia entre el valor de la covarianza en la matriz de la muestra del colegio uno (S) que es de 0.543 y el valor de la covarianza de la matriz del modelo (Σ) que es de 0.528. Aquí tenemos un caso de subajuste ya que el modelo subestima la magnitud de la covarianza involucrada. En contraste, el residuo negativo entre, por ejemplo, PLEG e IDEN (*identidad*) es una instancia de sobreajuste ya que se ha sobreestimado la covarianza real.

Figura 54. Matrices de covarianzas

Matriz de covarianza de la muestra del colegio uno (S), matriz de covarianza del modelo (Σ), y matriz residual						
Matriz de covarianza de la muestra del colegio uno (S)						
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC	CONO
PLEG	0.741					
CINS	0.543	1.034				
IDEN	0.412	0.489	0.832			
JERA	0.469	0.594	0.470	1.139		
RSOC	0.484	0.629	0.461	0.628	0.928	
CONO	0.481	0.684	0.529	0.638	0.625	1.006
CINT	0.500	0.590	0.514	0.499	0.483	0.654
CCOM	0.477	0.651	0.524	0.624	0.596	0.784
CCOG	0.509	0.699	0.480	0.590	0.589	0.698
CEMO	0.482	0.539	0.556	0.488	0.444	0.602
EPRE	0.460	0.693	0.536	0.561	0.544	0.689
LREA	0.443	0.597	0.595	0.477	0.505	0.622
LVIR	0.460	0.617	0.511	0.598	0.528	0.661
ITEM	0.414	0.478	0.412	0.441	0.321	0.538
	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE	LREA
CINT	1.057					
CCOM	0.633	1.122				
CCOG	0.653	0.708	0.988			
CEMO	0.574	0.592	0.603	0.928		
EPRE	0.695	0.609	0.670	0.540	0.986	
LREA	0.645	0.649	0.667	0.537	0.672	1.067
LVIR	0.542	0.654	0.518	0.542	0.640	0.561
ITEM	0.470	0.500	0.473	0.519	0.524	0.487
	LVIR	ITEM				
LVIR	1.080					
ITEM	0.588	0.825				

Matriz de covarianza de la muestra del colegio uno (S), matriz de covarianza del modelo (Σ), y matriz residual

Matriz de covarianza del modelo (Σ)

	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC	CONO
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PLEG	0.741					
CINS	0.528	1.034				
IDEN	0.416	0.542	0.832			
JERA	0.476	0.621	0.489	1.139		
RSOC	0.467	0.609	0.479	0.549	0.928	
CONO	0.522	0.680	0.536	0.614	0.602	1.006
CINT	0.471	0.614	0.483	0.554	0.543	0.673
CCOM	0.512	0.667	0.526	0.602	0.591	0.732
CCOG	0.499	0.651	0.513	0.588	0.576	0.714
CEMO	0.435	0.567	0.447	0.512	0.502	0.622
EPRE	0.494	0.643	0.507	0.581	0.569	0.686
LREA	0.465	0.607	0.478	0.548	0.537	0.647
LVIR	0.461	0.601	0.473	0.542	0.532	0.641
ITEM	0.382	0.498	0.392	0.450	0.441	0.531
	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE	LREA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CINT	1.057					
CCOM	0.660	1.122				
CCOG	0.644	0.700	0.988			
CEMO	0.560	0.609	0.595	0.928		
EPRE	0.619	0.673	0.656	0.571	0.986	
LREA	0.583	0.634	0.619	0.539	0.655	1.067
LVIR	0.578	0.628	0.613	0.534	0.649	0.612
ITEM	0.479	0.521	0.508	0.442	0.538	0.507
	LVIR	ITEM				
	-----	-----				
LVIR	1.080					
ITEM	0.502	0.825				

Matriz de covarianza de la muestra del colegio uno (S), matriz de covarianza del modelo (Σ), y matriz residual						
Matriz residual						
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC	CONO
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PLEG	0.000					
CINS	0.015	0.000				
IDEN	-0.004	-0.053	0.000			
JERA	-0.007	-0.027	-0.019	0.000		
RSOC	0.017	0.020	-0.018	0.079	0.000	
CONO	-0.041	0.004	-0.007	0.024	0.022	0.000
CINT	0.029	-0.023	0.030	-0.055	-0.060	-0.019
CCOM	-0.035	-0.016	-0.002	0.022	0.006	0.052
CCOG	0.009	0.048	-0.033	0.002	0.013	-0.016
CEMO	0.047	-0.028	0.110	-0.023	-0.058	-0.019
EPRE	-0.033	0.050	0.029	-0.020	-0.025	0.003
LREA	-0.023	-0.009	0.117	-0.071	-0.032	-0.025
LVIR	-0.001	0.016	0.037	0.055	-0.004	0.021
ITEM	0.032	-0.020	0.020	-0.009	-0.119	0.007
	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE	LREA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CINT	0.000					
CCOM	-0.027	0.000				
CCOG	0.009	0.008	0.000			
CEMO	0.014	-0.018	0.008	0.000		
EPRE	0.076	-0.064	0.014	-0.031	0.000	
LREA	0.062	0.015	0.048	-0.001	0.017	0.000
LVIR	-0.036	0.026	-0.095	0.008	-0.009	-0.051
ITEM	-0.009	-0.021	-0.035	0.076	-0.014	-0.020
	LVIR	ITEM				
	-----	-----				
LVIR	0.000					
ITEM	0.086	0.000				

LISREL permite obtener otras dos soluciones, que son la solución estandarizada y la solución estandarizada completa. En la solución estandarizada únicamente las variables latentes son estandarizadas, mientras que las variables manifiestas se dejan en su métrica inicial. En la solución

estandarizada completa, tanto las variables manifiestas como latentes son estandarizadas.

Comparando los dos tipos de soluciones estandarizadas, la única diferencia que se puede detectar es en las matrices de LAMBDA-Y y LAMBDA-X. Esta diferencia refleja simplemente el hecho de que las variables Y, y X son estandarizadas en la solución estandarizada completa, pero no en la solución estandarizada. Para los parámetros estandarizados, el cambio en una unidad de la variable dependiente es proporcional al cambio en una unidad de la desviación estándar de la variable independiente. Básicamente con la estandarización, la matriz de covarianzas pasa a ser una matriz de correlaciones.

Una primera ventaja de la estandarización, consiste en que la interpretación de las magnitudes de las correlaciones es más clara dado que estas no son relativas a las escalas de medida. Por ejemplo, mirando en la **Figura 55** la *correlation matrix of ETA and KSI* obtenida de la solución estandarizada completa, se puede observar que existe una relación más débil entre ACUL (*ajuste de cultura*) y ATEC (*aceptación de tecnológica de las misiones*), que entre ACUL y PCOM (*promoción del comportamiento ciudadano*).

Figura 55. Ejemplo correlación matriz ETA y KSI

Correlation Matrix of ETA and KSI			
	ACUL	PCOM	ATEC
	-----	-----	-----
ACUL	1.000		
PCOM	0.950	1.000	
ATEC	0.931	0.953	1.000

Una segunda ventaja de la estandarización es que esta ayuda a identificar la contribución relativa de las variables latentes independientes en las variables latentes dependientes. Por ejemplo, la **Figura 56** *Regression Matrix ETA on KSI* muestra que PCOM es el predictor más fuerte de ACUL.

Figura 56. Matriz de regresión ETA en KSI

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)		
	PCOM	A TEC
	-----	-----
ACUL	0.685	0.278

Una ventaja final de la estandarización es que facilita la detección de estimados impropios; en la **Figura 57** se observa en las matrices de los parámetros estimados que ninguna correlación es mayor que uno.

Figura 57. Matrices de los parámetros estimados para la solución estandarizada completa

LAMBDA-Y			LAMBDA-X		
	ACUL			PCOM	A TEC
	-----			-----	-----
PLEG	0.739		CONO	0.861	- -
CINS	0.815		CINT	0.758	- -
IDEN	0.716		CCOM	0.800	- -
JERA	0.701		CCOG	0.832	- -
RSOC	0.762		CEMO	0.747	- -
			EPRE	- -	0.839
			LREA	- -	0.761
			LVIR	- -	0.749
			ITEM	- -	0.710

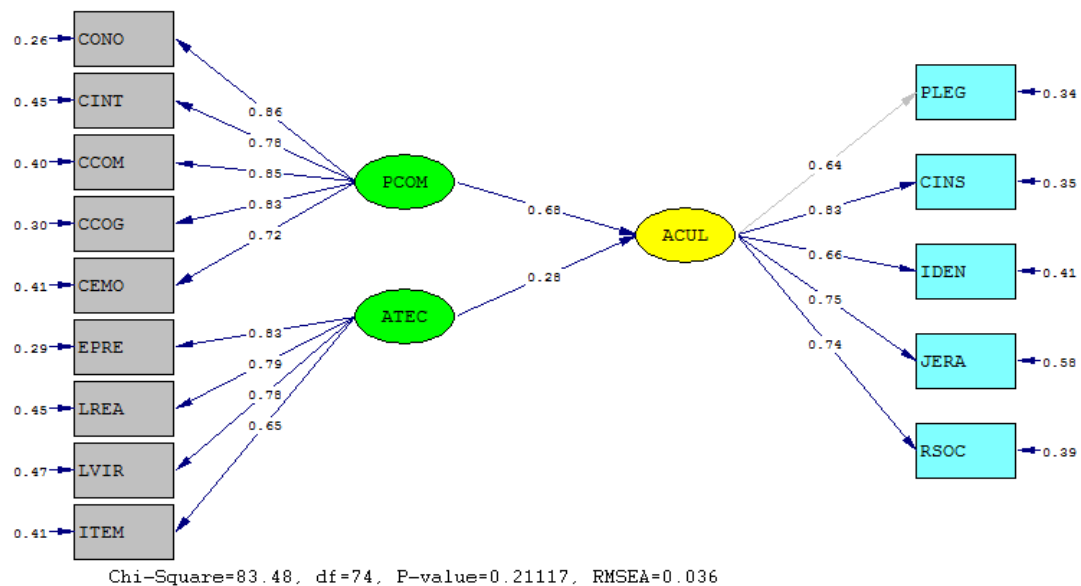
GAMMA			Correlation Matrix of ETA and KSI			
	PCOM	A TEC		ACUL	PCOM	A TEC
	-----	-----		-----	-----	-----
ACUL	0.685	0.278	ACUL	1.000		
			PCOM	0.950	1.000	

	ATEC					0.931	0.953	1.000
PSI	THETA-EPS							
ACUL	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC			
-----	-----	-----	-----	-----	-----			
0.091	0.453	0.335	0.487	0.508	0.420			
THETA-DELTA								
CONO	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE			
-----	-----	-----	-----	-----	-----			
0.258	0.426	0.360	0.309	0.442	0.296			
	LREA	LVIR	ITEM					
	-----	-----	-----					
	0.421	0.439	0.495					

El modelo final, que representa los parámetros analizados anteriormente, se muestra en la

Figura 58:

Figura 58. Modelo AC3 con parámetros estimados



El modelo representa las acciones que eligieron libremente los sujetos que participaron en el JRA. El modelo es la representación cuantitativa de la elección, de la decisión. Las acciones elegidas entre varias que podían elegirse fueron medidas conforme a los criterios expuestos anteriormente. Esta investigación se fundamenta sobre la base de que el sujeto se construye en el proceso de hacer elecciones.

(Baumann, 2012), afirma:

Una cultura puede proclamarse superior en la medida que está preparada para contemplar seriamente alternativas culturales, tratarlas como participantes de un dialogo, más que como recipientes pasivos.

Por lo anterior la cultura que promueve el JRA es de orden superior, dado que promueve la cultura de los derechos humanos, desde la cual todas las expresiones culturales pueden expresarse en igualdad de condiciones. Esta investigación reconoce que hay muchas maneras diferentes de ser humano, que deben ser articuladas en la corriente de los derechos humanos, tal y como lo plantea al modelo AC3.

Es de suma importancia reconocer a los derechos humanos como fuente común de valores para todas las culturas, dado que en la actualidad los valores económicos se han convertido en un referente común y en un instrumento de erosión de los derechos humanos. Lo que hace valioso a los valores es el precio que se paga por ellos. En este sentido que la sociedad tenga los valores económicos como valor supremo, le exige sacrificar a esta los derechos humanos de algunos de sus miembros, y el medio ambiente.

9.3 VERIFICACIÓN DEL AJUSTE DEL MODELO AC3

El ajuste del modelo se refiere al grado que un modelo hipotético es consistente con los datos. Como se explicó en la sección anterior la estimación de resultados consiste en una matriz de covarianza del modelo (Σ) que se estima lo más cerca posible de la matriz de covarianza de la muestra (S), cuanto más cerca Σ está de S , mejor será el ajuste del modelo. En este contexto, prácticamente todas las medidas de ajuste global implican funciones de S y Σ . Estos índices de ajuste miden la cercanía de S y Σ , aunque esta cercanía se mida de diferentes maneras.

Es importante tener en cuenta lo siguiente, primero, que los índices de ajuste obtenidos en el modelo son de utilidad, dado que reflejan el grado en que el modelo es plausible, este juicio se desarrollara de manera detallada en esta sección. Segundo, un buen ajuste del modelo prueba que el modelo encaja en los datos obtenidos de la muestra del colegio uno. Tercero, la verificación de ajuste del modelo confirma las relaciones hipotéticas predichas en la fundamentación teórica. Cuarto, Todos los modelos de ecuaciones estructurales exhiben cierta ambigüedad, el modelo obtenido en esta investigación también lo hace, dado que algunos criterios apuntan a la aceptación del modelo y otros no.

La verificación del ajuste del modelo se hace en las siguientes tres etapas: la verificación global del modelo (ajuste global), la verificación de los modelos de medida que componen el modelo, y la verificación del modelo estructural que compone el modelo.

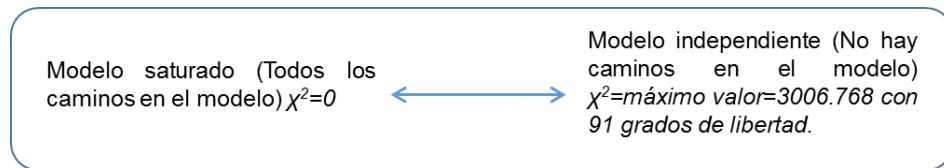
9.3.1 Verificación del Ajuste Global del modelo AC3. Los criterios de ajuste global están basados en que las diferencias sean cercanas a cero, entre los

datos de la matriz de covarianza (original, S) y el modelo reproducido (implicado, Σ) (Schumacker & Lomax, 2010) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000).

- **Chi-cuadrado (χ^2)**

El valor del chi-cuadrado varía de 0 para un modelo saturado con todos los caminos incluidos a un máximo valor para el modelo independiente o modelo nulo (*null model*) sin caminos incluidos. El valor del chi-cuadrado del modelo teórico reside en algún lugar entre estos dos extremos. En la **Figura 59** se visualiza lo anterior:

Figura 59. Relación modelo saturado con el modelo independiente



Un valor de chi-cuadrado de cero indica un perfecto ajuste o que no hay diferencia entre los valores en la matriz de covarianza de la muestra (S) y la matriz de covarianza reproducida del modelo (Σ) teórico propuesto (Westland, 2015).

Esta investigación utiliza el método de máxima verosimilitud (ML, *Maximum Likelihood*) para calcular χ^2 . El estimado ML es consistente, eficiente, no depende de la escala y es normalmente distribuido si las variables observadas son moderadamente normales. La fórmula de χ^2 es la siguiente

$$\chi^2 = (n - 1)F_{ML} \approx (100) * 0,835 = 83,5 \quad \text{Ecuación 17}$$

Donde F_{ML} es la máxima verosimilitud de la función de ajuste (*fit function*) y n es el tamaño de la muestra.

El índice estadístico ML de χ^2 usa el valor de la función de ajuste mínimos (*minimum fit function*). El estadístico chi-cuadrado es la medida tradicional para evaluar el ajuste global del modelo en modelos por ecuaciones estructurales y provee una prueba de ajuste en la cual la hipótesis nula significa que el modelo se ajusta a la población de datos de manera perfecta.

Un valor significativo de chi-cuadrado causa que se rechace la hipótesis nula (H_0), lo cual implica que el ajuste del modelo es imperfecto. La hipótesis nula probada para el modelo fue:

$$H_0: \Sigma = S$$

Ecuación 18

Donde Σ es la matriz de covarianzas de la muestra y S es la matriz de covarianzas derivada de los parámetros obtenidos en el modelo.

En la **Figura 60**, se observa que el valor del chi-cuadrado (*Maximum Likelihood Ratio Chi-Square*) fue de 83,478 con un $p=0,2112$. Los datos anteriores sugieren que se debe aceptar la hipótesis nula, es decir el valor del chi-cuadrado no es significativo (un valor significativo de chi-cuadrado significa que la matriz de covarianza original, S , y la matriz del modelo reproducido, Σ , son significativamente diferentes, por lo tanto el modelo no representa a los datos). En la misma **Figura 60**, renglón 3, se observa otro valor de chi-cuadrado de 84,514 con un valor de $p=0,1893$, para el cual la interpretación es la misma. El nivel de significancia (p) es el que determina si el valor de chi-cuadrado es significativo (no sirve).

Figura 60. Estadísticos de bondad de ajuste

Goodness of Fit Statistics	
Degrees of Freedom for (C1)-(C2)	74
Maximum Likelihood Ratio Chi-Square (C1)	83.478 (P = 0.2112)
Browne's (1984) ADF Chi-Square (C2_NT)	84.514 (P = 0.1893)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP)	9.478
90 Percent Confidence Interval for NCP	(0.0 ; 36.120)
Minimum Fit Function Value	0.835
Population Discrepancy Function Value (F0)	0.0948
90 Percent Confidence Interval for F0	(0.0 ; 0.361)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.0358
90 Percent Confidence Interval for RMSEA	(0.0 ; 0.0699)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05)	0.717
Expected Cross-Validation Index (ECVI)	1.455
90 Percent Confidence Interval for ECVI	(1.360 ; 1.721)
ECVI for Saturated Model	2.100
ECVI for Independence Model	30.348
Chi-Square for Independence Model (91 df)	3006.768
Normed Fit Index (NFI)	0.972
Non-Normed Fit Index (NNFI)	0.996
Parsimony Normed Fit Index (PNFI)	0.790
Comparative Fit Index (CFI)	0.997
Incremental Fit Index (IFI)	0.997
Relative Fit Index (RFI)	0.966
Critical N (CN)	125.765
Root Mean Square Residual (RMR)	0.0375
Standardized RMR	0.0391
Goodness of Fit Index (GFI)	0.892
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.847
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI)	0.629

Todos los índices estadísticos, excepto el chi-cuadrado que ya se detalló anteriormente, se explican a continuación en el orden que aparecen en la

Figura 60. Los valores obtenidos en cada uno de los índices estadísticos del modelo propuesto, se calculan utilizando las formulas expresadas para cada uno de ellos.

- **Grados de libertad para (C1)-(C2) (*Degrees of Freedom for (C1)-(C2)*)**

Los grados de libertad son calculados como

$$df = \frac{k(k+1)}{2} - t = 74 \quad \text{Ecuación 19}$$

Donde:

k= número de variables observadas

t= número de parámetros a ser estimados

El valor de t es igual a 31. Este se había calculado previamente en la **Figura 50**. El valor de k es igual a 14.

- **Parámetro de no centralidad (NCP, Non-centrality Parameter)**

El parámetro de no centralidad evalúa el grado de ajuste del modelo. Se asume que el modelo sigue una distribución no central, con un parámetro no central λ . Este parámetro refleja la discrepancia entre Σ y S, por ende se espera que su valor sea pequeño. LISREL calculó el NCP en 9,478 y su intervalo de confianza con un 90% de significancia entre 0 y 36,12, como se observa en el 5 renglón de la **Figura 60**. El NCP se usó para evaluar la potencia del modelo mediante un programa estadístico. El NCP se considera adecuado, puesto que su valor está dentro del intervalo de confianza.

- **Función de discrepancia de la población (F_o , *population discrepancy function*)**

El grado de diferencia entre la matriz de covarianza reproducida del modelo y la matriz de covarianza de la población se denomina función de discrepancia. El ajuste perfecto de la función de discrepancia es 0.

$$F[S, \Sigma(\gamma)] = 0,0948$$

Ecuación 20

Donde Σ es la matriz de covarianzas de la muestra y S es la matriz de covarianzas derivada de los parámetros obtenidos en el modelo. El valor de significancia a un 90% se encuentra entre 0 y 0,361. Entonces el valor al encontrarse en este rango es significativo.

- **Error de aproximación de la raíz cuadrada de la media (RMSEA, *Root Mean Square Error of Approximation*)**

(MacCallum, Browne, & Cai, 1996) proveen su enfoque en el intervalo de confianza del RMSEA así:

- Ajuste exacto: $H_o=0,00$ versus $H_a=0,05$
- Ajuste cercano: $H_o=0,05$ versus $H_a=0,08$
- Ajuste lejano: $H_o=0,05$ versus $H_a=0,1$

Sin embargo (MacCallum, Browne, & Sugawara, 1996) diseña una ecuación para calcular el RMSEA de forma exacta:

$$\sqrt{(NCP/(N-1))/df} = 0,0358$$

Ecuación 21

Donde:

NCP = parámetro de no centralidad.

N = tamaño de la muestra.

df = grados de libertad.

De esta ecuación se obtiene:

- Ajuste exacto, H_0 , $RMSEA=0$
- Ajuste cercano, H_0 , $RMSEA \leq 0,05$
- No ajuste cercano H_0 , $RMSEA > 0,05$

De igual manera LISREL entrega un rango con un 90% de confianza entre 0 y 0,0699. Por lo anterior el valor de RMSEA satisface los criterios de MacCallum, Browne y Sugawara, al encontrarse en el rango de ajuste exacto. En cuanto al rango dado por LISREL, el valor se encuentra en el rango del 90% de confianza.

- **Prueba de ajuste cercano para el valor p (*p-value for test of close fit*).**

Es la probabilidad de que el valor RMSEA sea mayor a 0,05. Por lo tanto se desea probar que el valor de p no sea significativo con un $p > 0,05$ para lograr un buen ajuste. El valor obtenido para p fue de 0,717, así pues se prueba que la probabilidad que el RMSEA sea mayor a 0,05 es del 5%.

- **Índice de validación cruzada esperado (ECVI, *Expected Cross-Validation Index*)**

(Browne & Cudeck, 1989) propusieron para una única muestra un índice de validación cruzada esperado (ECVI) para comparar modelos alternativos usando una sola muestra de datos. El modelo alternativo que resulta en el valor

más pequeño ECVI debe ser el más estable en la población. El ECVI es una función del chi-cuadrado y los grados de libertad. Es calculado en LISREL como:

$$ECVI = (c/n) + 2(p/n) = 1,455 \quad \text{Ecuación 22}$$

Donde c es el valor de chi-cuadrado del modelo, p es el número de parámetros independientes estimados, y $n=N-1$ (N es el tamaño de la muestra). Un valor de ECVI cercano a 0 significa un buen ajuste y un valor alto significa un pobre ajuste.

El intervalo dado por LISREL para el valor de ECVI con un nivel de significancia del 90%, va de 1,36 a 1,721. Por ello el valor de ECVI obtenido denota un buen ajuste, dado que se encuentra en este intervalo.

El ECVI para modelo saturado (todos los caminos están en el modelo) es de 2,1 y el ECVI para el modelo independiente (no hay caminos en el modelo) es de 30,348. De los valores anteriores se concluye que el ECVI del modelo saturado se encuentra cercano al intervalo del nivel de significancia del ECVI dado por LISREL, mientras que el ECVI del modelo saturado se aleja de este intervalo.

En consecuencia se concluye que ni el modelo saturado ni el independiente se ajusta a la muestra de datos del colegio uno. Cabe recordar que el modelo saturado es aquel que tiene todos los caminos y el modelo independiente es aquel que no tiene caminos.

- **Índice de ajuste cercano normado (NFI, *Normed fit index*)**

El NFI es una medida que reescala el chi-cuadrado en un rango de 0 (no ajuste) a 1(ajuste perfecto) (Bentler & Bonet, 1980). Es usado para comparar

un modelo restringido con un modelo nulo o modelo independiente usando como línea base el modelo nulo. Su fórmula es la siguiente:

$$\frac{(\chi^2_{null} - \chi^2_{model})}{\chi^2_{null}} = 0,972 \quad \text{Ecuación 23}$$

Donde:

χ_{null} = chi cuadrado del modelo independiente

χ_{model} = chi cuadrado del modelo propuesto.

Valores superiores de NFI a 0,95 indican un buen ajuste del modelo (Ruiz, Pardo, & San Martin, 2010).

- **Índice de Tucker-Lewis (TLI, *Tucker-Lewis index*)**

(Tucker & Lewis, 1973) Inicialmente desarrollaron el TLI para análisis factorial, pero después se amplió su uso al modelamiento por ecuaciones estructurales. La medida puede ser usada para comparar modelos alternativos y para comparar el modelo propuesto contra el modelo nulo. El TLI es calculado usando el estadístico χ^2 así:

$$\frac{\left[\left(\frac{\chi^2_{null}}{df_{null}} \right) - \left(\frac{\chi^2_{proposed}}{df_{proposed}} \right) \right]}{\left[\left(\frac{\chi^2_{null}}{df_{null}} \right) - 1 \right]} = 0,996 \quad \text{Ecuación 24}$$

Donde:

χ_{null} = chi cuadrado del modelo independiente.

$\chi_{proposed}$ = chi cuadrado del modelo propuesto.

df_{null} = grados de libertad del modelo independiente.

$df_{proposed}$ = grados de libertad del modelo propuesto.

Su escala es de 0 (no ajuste) a 1 (ajuste perfecto). En LISREL el TLI es conocido como índice de ajuste no normado (NNFI).

- **Índice de ajuste de parsimonia normado (PNFI, *Parsimony Normed Fit index*)**

El PNFI es una modificación del NFI (James, Mulaik, & Brett, 1982). Bajos valores de PNFI, con respecto al NFI indican un mejor ajuste del modelo dado un número específicos de parámetros en el modelo. El PNFI toma en cuenta el número de grados de libertad usados para obtener un ajuste dado.

$$(df_{proposed}/df_{null})NFI = 0,79$$

Ecuación 25

El valor de PNFI fue más bajo que el valor obtenido para el NFI, lo cual es un indicador de buen ajuste del modelo.

- **Índice de ajuste comparativo (CFI, *Comparative fit index*)**

El CFI representa el grado en que el modelo de interés es mejor que el modelo nulo (Bentler & Bonet, 1980). Valores cercanos a 1 indican un índice aceptable. Su fórmula es la siguiente:

$$\frac{[(\chi^2_{null} - df_{null}) - (\chi^2_{proposed} - df_{proposed})]}{(\chi^2_{null} - df_{null})} = 0,997$$

Ecuación 26

- **Índice de ajuste incremental (*IFI, Incremental fit index*)**

Se basa en la comparación del ajuste de un modelo objetivo con un modelo nulo (Westland, 2015). Valores cercanos a 1 indican un buen ajuste y valores cercanos a 0 indican que no hay ajuste. Es análogo a R^2 .

$$IFI = \frac{(\chi^2_{null} - \chi^2_{model})}{(\chi^2_{null} - df_{model})} = 0,997 \quad \text{Ecuación 27}$$

- **Índice de ajuste relativo (*RFI, Relative Fit index*)**

Cuando $\left(\frac{\chi^2_{model}}{df_{model}}\right) = 0$, entonces $RFI=1$. El único modelo que cumple estas características es el modelo saturado. Cuando $\left(\frac{\chi^2_{model}}{df_{model}}\right) = (\chi^2_{null}/df_{null})$, entonces $RFI=0$. Esta situación se presenta cuando el modelo obtenido es igual al modelo independiente. Por esta razón el valor de este índice muestra la cercanía del modelo obtenido al modelo saturado o al modelo nulo (Brown, 2015).

$$RFI = 1 - \left[\frac{\left(\frac{\chi^2_{model}}{df_{model}}\right)}{\frac{\chi^2_{null}}{df_{null}}} \right] = 0,966 \quad \text{Ecuación 28}$$

Dado que $RFI=0,966$, se concluye que el modelo es cercano al saturado

- **N crítico (*CN, Critical N*)**

Para determinar una muestra apropiada en el modelamiento por ecuaciones estructurales, (Hoelter, 1983) proporcionó el estadístico N crítico (CN), que se calcula así:

$$CN = (\chi^2_{critical}/F_{min}) + 1 = 125,765 \quad \text{Ecuación 29}$$

Donde el chi-cuadrado ($\chi^2_{critical}$) es obtenido por la Tabla 59. Calculo del tamaño de la muestra para diferentes niveles de significancia.⁸ Para 74 grados de libertad y un nivel de significancia de 0.2 se obtuvo de la Tabla 59. Calculo del tamaño de la muestra para diferentes niveles de significancia. un $\chi^2_{critical} = 82,715$. El F_{min} se obtuvo con LISREL y tiene un valor de 0.835, ver **Figura 60**. Con estos valores se obtiene un CN=98,005. La cifra obtenida para CN indica que la muestra debe ser igual o superior a 99.

Tabla 59. Calculo del tamaño de la muestra para diferentes niveles de significancia.

Nivel de significancia	CN	$\chi^2_{critical}$
p=0.2	98,005	82,715
p=0.1	107,73	89,956
p=0.05	114,86	95,081
p=0.025	120,37	99,678
p=0.01	126,99	105,202

Cabe resaltar que el número inicial de la muestra era de 126 estudiantes (Anexo G), sin embargo esta se redujo a 100 estudiantes porque durante el desarrollo del juego de realidad alternativa, 26 estudiantes faltaron a por lo menos una actividad del juego, por ello fue necesario no tomar en cuenta los datos de estos estudiantes.

⁸ <http://uregina.ca/~gingrich/appchi.pdf>

Esta situación hizo que el nivel de significancia de la muestra se redujera de $p=0,01$ hasta $p=0,2$. De esta situación se infiere que los resultados tienen una credibilidad superior o igual al 80% siendo este valor aceptable dentro de los estudios sociales.

Los 26 estudiantes, que no fueron considerados para el análisis, se recomienda que sean considerados para investigaciones futuras que indaguen de manera individual sus características socio culturales. Cabe resaltar que los 26 estudiantes continuaron su participación en las actividades restantes hasta el final del juego de realidad alternativa.

- **Residuo de la raíz cuadrada media (RMR, *Root-Mean-Square Residual*)**

Compara los elementos de la matriz de covarianzas de datos S con los elementos de la matriz reproducida del modelo Σ para (Schumacker & Lomax, 2010). El cálculo de RMR se hace así:

$$RMR = \left[(1/k) \sum_{ij} (s_{ij} - \sigma_{ij})^2 \right]^{1/2} = 0,0375 \quad \text{Ecuación 30}$$

Donde:

Σ = matriz de covarianzas de la muestra.

S = matriz de covarianzas derivada de los parámetros obtenidos en el modelo.

$s_{ij} - \sigma_{ij}$ = diferencias entre los elementos de la matriz S y Σ .

Donde k se calcula de la siguiente forma:

$$p(p + 1)/2 \quad \text{Ecuación 31}$$

p = probabilidad de tener un resultado como el que se obtuvo en el modelo, suponiendo que la hipótesis nula es cierta. Se tomó un valor de $p=0,05$.

df = grados de libertad del modelo, cuyo valor es 74.

El valor RMR obtenido LISREL lo estandariza para que pueda ser interpretado. El índice RMR estandarizado, tiene un nivel aceptable cuando su nivel es menor que 0,05 y el valor obtenido por LISREL para el modelo fue de 0,0391.

- **Índice de ajuste de bondad (GFI, *Goodness of fit index*) y Índice de ajuste de bondad ajustada (AGFI, *Adjusted goodness of fit index*)**

El índice ajuste de bondad (GFI) mide la cantidad de varianza y covarianza en S, predicha por la matriz reproducida Σ (Bollen, 1989). El índice GFI puede ser calculado para ML, GLS o ULS. Se calculó con ML así:

$$GFI = 1 - \left[\frac{\chi^2_{model}}{\chi^2_{null}} \right] = 0,892 \quad \text{Ecuación 32}$$

El índice ajuste de bondad ajustada (AGFI) es ajustado por la relación de los grados de libertad del modelo con el número de variables. El AGFI se calcula así:

$$1 - \left[\left(\frac{k}{df} \right) (1 - GFI) \right] = 0,847 \quad \text{Ecuación 33}$$

De acuerdo con lo anterior GFI y AGFI miden que también la matriz de covarianzas de Σ , reproduce la matriz de covarianzas S. Valores superiores a 0,90 son tomados como un índice de ajuste aceptable (Diamantopoulos & Siguaw, 2000). Los valores obtenidos para GFI y AGFI fueron cercanos a 0,90, por consiguiente se considera que los índices de ajuste GFI y AGFI fueron aceptables para el modelo.

- **Índice de ajuste de bondad de la parsimonia (PGFI, *Parsimony Goodness of Fit Index*).**

Valora la parsimonia en el modelamiento por ecuaciones estructurales (SEM). El PGFI toma en cuenta el número de parámetros estimados del modelo (Diamantopoulos & Siguaw, 2000). Valores que indican un buen ajuste en PGFI se sitúan por encima de 0,5. El modelo entrego un valor de 0,629, que indica un buen ajuste del modelo.

9.3.2 Verificación del modelo de medida. En la evaluación de los modelos de medida nos centramos en las relaciones entre las variables latentes y sus indicadores (variables manifiestas). El objetivo es determinar la validez y confiabilidad de las medidas utilizadas para representar los constructos de interés. La validez refleja el grado en que un indicador realmente mide lo que se supone que medirá, mientras que la confiabilidad se refiere a la consistencia de la medición (el grado en que un indicador es libre de error aleatorio). Una evaluación de los modelos de medida debe preceder a la evaluación detallada del modelo estructural (Brown, 2015).

1. Validez. La validez de los indicadores, se puede evaluar examinando la magnitud y significancia de los caminos entre cada variable latente y sus indicadores. Si, por ejemplo x (variable manifiesta) se supone que es una medida válida de, por ejemplo, ξ (variable latente), entonces claramente la relación directa entre x y ξ debe ser sustancial (y ciertamente significativamente distinta de cero). Esta relación directa es capturada por la carga, λ , en la ecuación de medida a continuación.

$$x = \xi * \lambda + \delta$$

Ecuación 34

Donde:

x = vector de indicadores exógenos observados. Para esta investigación fueron experiencia previa, logros reales, logros virtuales, interés por el tema, conocimiento, competencias integradoras, competencias comunicativas, competencias cognitivas y competencias emocionales.

Λ_x = matriz de coeficientes estructurales.

ξ = vector de variables exógenas. Para esta investigación representa la *promoción del comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica*.

δ = vector de errores en el modelo de medida.

Las estimaciones de los parámetros no estandarizados para todas las ecuaciones del modelo, junto con sus errores estándar y los valores t, fue presentada en forma de ecuación en la **Figura 52** (formato de salida Simplis de LISREL) y en forma de matriz en la **Figura 53** (formato de salida LISREL); en este último caso, los parámetros de interés, son las cargas (elementos) de las matrices LAMBDA-X y LAMBDA-Y (Diamantopoulos & Siguaw, 2000).

Todas las cargas de los indicadores son significativas (tienen $p < 0.05$ o mejor), de igual manera los valores z están por encima de 1,96 en términos absolutos (ver **Figura 52** y **Figura 53**). Esto proporciona evidencia de la validez a favor de los indicadores que se utilizan para representar los constructos de interés.

Es importante resaltar que todas las varianzas de los errores son significativamente diferentes de 0, puesto que no es razonable esperar la ausencia de errores aleatorios cuando las medidas se toman en personas. Así, una varianza del error no significativa, indica un error de medida de la variable manifiesta.

Los indicadores que midieron los constructos ATEC, PCOM y ACUL deben medirse en escalas iguales, para permitir una comparación directa de las

magnitudes de las cargas no estandarizadas y de los valores z. Sin embargo si los indicadores hubiesen sido medidos en escalas diferentes, habría sido necesario estandarizarlas.

2. Confiabilidad. La confiabilidad de los indicadores puede ser examinada analizando las correlaciones múltiples cuadradas (R^2) de los indicadores (ver **Figura 52** y **Figura 53**). El R^2 es la proporción de la varianza en un indicador (variable manifiesta) respecto a su variable latente (el resto se debe al error de medición) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000) . Un alto valor de la correlación múltiple cuadrada denota una alta confiabilidad para el indicador en cuestión. Por ejemplo en el modelo de medida de PCOM (*promoción del comportamiento ciudadano*) el indicador más confiable es CONO (*conocimiento*) con un valor de 0,742 y el menos confiable es CEMO (*competencias emocionales*) con un valor de 0,558. Inferencias similares pueden extraerse para los indicadores de las otras variables latentes ATEC y ACUL.

Valores superiores a 0,5 en R^2 , se consideran buenos. El valor mínimo de R^2 en el modelo fue de 0,492, por lo tanto todos los indicadores de las variables latentes son confiables.

3. Confiabilidad compuesta. Además, también es posible calcular un valor de confiabilidad compuesta para cada variable latente (también conocido como confiabilidad del constructo) evaluando la confiabilidad de los indicadores individuales (Diamantopoulos & Siguaw, 2000). Para hacer esto, se utilizan los valores de las cargas de los indicadores y los valores de las varianzas de error obtenidos en la solución completamente estandarizada, mediante la siguiente fórmula:

$$\rho_c = (\Sigma\lambda)^2 / [(\Sigma\lambda)^2 + \Sigma(\theta)]$$

Ecuación 35

Dónde: ρ_c = confiabilidad compuesta

λ =indicador de carga

θ = varianzas de error de los indicadores (varianzas de los errores de las variables manifiestas)

Σ =sumatoria de los indicadores de una variable latente.

Por ejemplo para la confiabilidad compuesta de ACUL (*ajuste de cultura*), el cálculo se hace de la siguiente manera (usando la información de las cargas estandarizadas de la matriz LAMBDA-Y y las varianzas de error de la matriz THETA-EPS, obtenidas de la **Figura 57**).

$$\rho_c = \frac{(0,739 + 0,815 + 0,716 + 0,701 + 0,762)^2}{(0,739 + 0,815 + 0,716 + 0,701 + 0,762)^2 + (0,453 + 0,335 + 0,487 + 0,508 + 0,420)} = 0,863$$

Ecuación 36

Valores superiores de $\rho_c=0,6$ indican que el constructo es confiable. Se concluye de acuerdo con los resultados de la **Tabla 60**. Confiabilidad de las variables latentes, que las variables latentes del modelo son confiables, dado que todos los valores están por encima de 0,6.

Una medida complementaria de confiabilidad compuesta es la varianza promedio extraída, ρ_v . Esta muestra directamente la cantidad de varianza que es capturada por el constructo, en relación con la cantidad de varianza debido al error de medición (Diamantopoulos & Siguaw, 2000); valores de ρ_v inferiores a 0,50 indican que el error de medición es más grande que la cantidad de varianza en los indicadores de la variable latente subyacente (se pueden plantear dudas en cuanto a la solidez de los indicadores y / o la propia variable latente).

La fórmula para calcular la varianza promedio extraída es la siguiente.

$$\rho_v = \Sigma\lambda^2 / [\Sigma\lambda^2 + \Sigma(\theta)]$$

Ecuación 37

Dónde: λ , θ , Σ fueron definidos anteriormente.

Por ejemplo para la varianza promedio extraída de ACUL (*ajuste de cultura*) es calculada de la siguiente manera (usando la información de las cargas estandarizadas de la matriz LAMBDA-Y y las varianzas de error de la matriz THETA-EPS, obtenidas de la **Figura 57**).

$$\rho_v = \frac{(0,739^2 + 0,815^2 + 0,716^2 + 0,701^2 + 0,762^2)}{(0,739^2 + 0,815^2 + 0,716^2 + 0,701^2 + 0,762^2) + (0,453 + 0,335 + 0,487 + 0,508 + 0,420)} = 0,559$$

Ecuación 38

Si $\rho_v > 0,50$, se puede concluir que la varianza en los indicadores del constructo fue mayor en comparación con la varianza del error de medición.

En la **Tabla 60** se presenta la confiabilidad compuesta de las variables latentes del modelo y la varianza promedio extraída.

Tabla 60. Confiabilidad de las variables latentes

Variable latente	Confiabilidad compuesta de la variable latente	Varianza promedio extraída
PCOM	0,899	0,641
ATEC	0,850	0,587
ACUL	0,863	0,559

La **Tabla 60** muestra la confiabilidad compuesta y la varianza promedio extraída para las tres variables latentes del modelo. Se puede observar que todas las confiabilidades compuestas superan ampliamente el umbral de 0,60 y que las varianzas promedio extraídas superan el umbral de 0,5.

En resumen, la verificación del modelo de medición constató la validez y confiabilidad de las variables latentes PCOM, ATEC Y ACUL, así como de sus indicadores.

9.3.3 Verificación del modelo estructural. En la evaluación de la parte estructural del modelo, las relaciones de interés son los vínculos entre las distintas variables latentes endógenas (ACUL) y exógenas (PCOM y ATEC).

9.3.4 Verificación de la Potencia. En este contexto, la potencia de la prueba se define como la probabilidad de que un modelo incorrecto sea rechazado (Hoyle & Gottfredson, 2014). Cuando se prueba el ajuste de un modelo, (por ejemplo, con la prueba de chi-cuadrado) se hace hincapié en la probabilidad de cometer un error de tipo I, es decir, rechazar un modelo correcto. Esta probabilidad es capturada por el nivel de significación alfa (α), que se fija por lo general en 0,05. Un resultado de chi-cuadrado significativo indica que si la hipótesis nula es verdadera (es decir, el modelo es correcto en la población), entonces la probabilidad de rechazar incorrectamente es baja (es decir, menos de cinco veces de cada 100 pruebas, si $\alpha = 0,05$). Sin embargo, otro error que puede ocurrir es no rechazar un modelo incorrecto. Este tipo de error se conoce como error de tipo II y la probabilidad asociada con ella se denota como β . La probabilidad de evitar un error de Tipo II es $(1 - \beta)$, y es esta probabilidad la que indica la potencia de la prueba; así la potencia de la prueba dice qué tan probable es que una hipótesis nula falsa (es decir, un modelo incorrecto) sea rechazada (Schumacker & Lomax, 2010).

La **Tabla 61** resume las interpretaciones de la prueba de un modelo. Dos de estos resultados son deseables, y representan las decisiones correctas; Sin embargo, dos son indeseables y representan diferentes tipos de error. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado sólo uno de estos errores (error tipo I) se

toma en cuenta explícitamente. Para tener en cuenta también el error de tipo II, debe llevarse a cabo un análisis de potencia.

Tabla 61. Errores en la prueba del modelo

Probabilidad de la Decisión	Hipótesis del modelo	
	Modelo es correcto	Modelo es incorrecto
No rechazar el modelo	Decisión correcta (1- α)	Error tipo II (β)
Rechazar el modelo	Error tipo I (α)	Decisión correcta (1- β)

Fuente: (Diamantopoulos & Siguaw, 2000)

Si el chi cuadrado es significativo (el chi-cuadrado del modelo fue de 83,478, con un nivel de significancia $p=0,2112$, es decir el chi-cuadrado del modelo no fue significativo) y la potencia ($\beta < 0,8$) es baja (caso 1 en la **Tabla 62**), el modelo será rechazado con seguridad. Por el contrario, si el chi-cuadrado es significativo, pero la potencia es alta (caso 2), entonces se deben hacer modificaciones al modelo. También se tiene un problema si el chi-cuadrado no es significativo, pero la potencia es baja (caso 3), por lo tanto se recomienda hacer modificaciones al modelo. Por último, (caso 4), el modelo será aceptado, cuando se tenga un chi-cuadrado no significativo y una potencia alta de la prueba.

Tabla 62. Situaciones en el modelo de prueba

Prueba chi-cuadrado	Potencia de la prueba	
	Bajo	Alto
Significativo	Rechaza el modelo (caso 1)	Modificación del modelo (caso 2)
No significativo	Modificación del modelo	Acepta el modelo (caso 4)

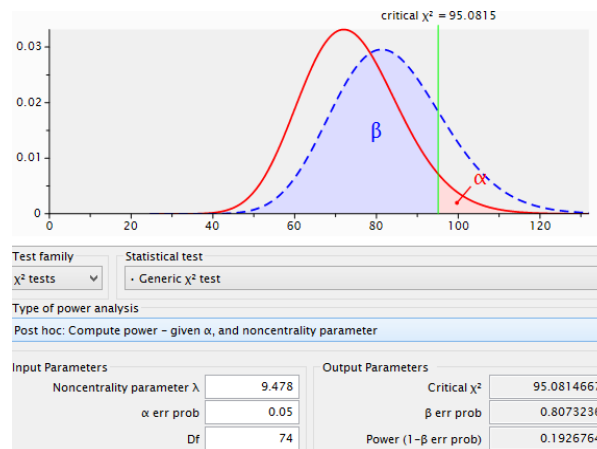
Prueba chi-cuadrado	Potencia de la prueba	
	Bajo	Alto
	(caso 3)	

Fuente: (Diamantopoulos & Sigauw, 2000)

(Sarris & Satorra, 1993) proveen un método para calcular la potencia de un modelo teórico, el cual se utilizó usando el programa gratuito *G*Power 3.1.9.2*⁹, y los resultados obtenidos se observan en la

Figura 61.

Figura 61 Resultados obtenidos para la potencia del modelo



Para un modelo con 74 grados de libertad y un parámetro de no centralidad de 9,748, y asumiendo un nivel de significancia $\alpha=0,05$, el valor de potencia obtenida en la prueba es de 0,8073. De este modo, la estimación de potencia indica que el análisis es lo suficientemente potente (el nivel de potencia de 0,80 es considerado suficiente para aceptarlo).

Acorde con la **Tabla 62**, el modelo está en el caso 4, dado que la potencia de la prueba fue alta (80,73%) y el chi-cuadrado no fue significativo ($p=0,2112$).

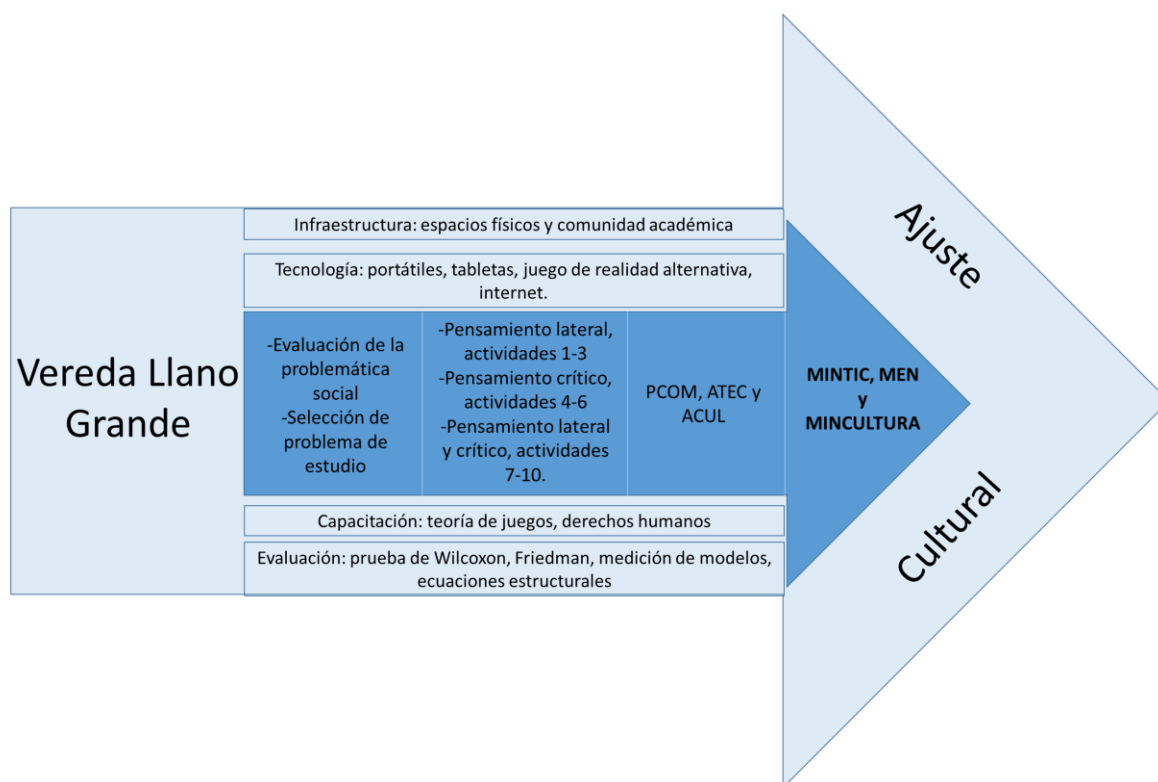
⁹ G*Power 3.1.9.2 [Disponible en: <http://www.psych.uni.duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3>]

9.4 VALIDACIÓN DEL MODELO AC3

La pregunta que surge ahora es ¿Cuan confiable es el modelo obtenido?, teniendo en cuenta que el modelo debe trabajar no solo para la muestra dada, sino para cualquier muestra (Yi & Nassen, 2015). Por lo anterior se aplica la cadena de valor de ajuste cultural en el colegio dos, el cual comprende una población con características similares a las del colegio uno, dado que son colegios colindantes. En la

Figura 62. Cadena de valor para la vereda Llano **Grande** se muestra la cadena de valor cultural del colegio dos.

Figura 62. Cadena de valor para la vereda Llano Grande



En este contexto existe la posibilidad que el modelo verificado y aceptado sólo ajuste al conjunto de datos para el cual ha sido desarrollado (Del Rey, y otros, 2015).

Con base en lo anterior, para demostrar el grado de confiabilidad de que un modelo pueda ser replicado con otras muestras diferentes es necesario hacer un análisis de validación cruzada.

Existen 4 tipos de análisis de validación cruzada como se muestra en la **Tabla 63**.

Tabla 63. Formas de validación cruzada de modelos

Número de modelos	Muestra de validación	
	Misma población	Diferente población
Modelo único	Estabilidad del modelo	Extensión de la validez
Comparación del modelo	Selección del modelo	Generalización de la validez

Fuente: (Diamantopoulos & Siguaw, 2000)

9.4.1 Estabilidad del modelo AC3. El objetivo del análisis de la estabilidad del modelo es evaluar la probabilidad de que un modelo ajuste bien cuando se estima sobre una muestra diferente de la misma población. Esta es la forma más básica de análisis de validación cruzada y mediante una nueva recolección de datos se obtiene una muestra independiente de la anterior. Por lo tanto se tienen dos muestras, una de calibración que es la muestra de datos inicial, y una muestra de validación que es la muestra de datos obtenida posteriormente. La muestra de calibración se utilizó para desarrollar el modelo (Matriz de covarianza del modelo Σ , obtenida de los datos del colegio uno), y la muestra de validación (Matriz de covarianza de los datos del colegio dos, S) se utiliza para probar el modelo obtenido.

4. **Matriz de covarianza de Calibración.** La matriz de covarianza de calibración es la matriz de covarianza del modelo (Σ) obtenida de la muestra del colegio uno, que se presenta en la **Figura 63**.

5. **Matriz de covarianza de la muestra de validación.** La matriz de covarianza de calibración es la matriz de covarianza de los datos (S) de la muestra del colegio dos, que se presenta en la **Figura 64**.

Figura 63. Matriz de covarianza de los datos de la muestra del colegio uno

Fitted Covariance Matrix							
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC	CONO	
PLEG	0.741						
CINS	0.528	1.034					
IDEN	0.416	0.542	0.832				
JERA	0.476	0.621	0.489	1.139			
RSOC	0.467	0.609	0.479	0.549	0.928		
CONO	0.522	0.680	0.536	0.614	0.602	1.006	
CINT	0.471	0.614	0.483	0.554	0.543	0.673	
CCOM	0.512	0.667	0.526	0.602	0.591	0.732	
CCOG	0.499	0.651	0.513	0.588	0.576	0.714	
CEMO	0.435	0.567	0.447	0.512	0.502	0.622	
EPRE	0.494	0.643	0.507	0.581	0.569	0.686	
LREA	0.465	0.607	0.478	0.548	0.537	0.647	
LVIR	0.461	0.601	0.473	0.542	0.532	0.641	
ITEM	0.382	0.498	0.392	0.450	0.441	0.531	
	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE	LREA	
CINT	1.057						
CCOM	0.660	1.122					
CCOG	0.644	0.700	0.988				
CEMO	0.560	0.609	0.595	0.928			
EPRE	0.619	0.673	0.656	0.571	0.986		
LREA	0.583	0.634	0.619	0.539	0.655	1.067	
LVIR	0.578	0.628	0.613	0.534	0.649	0.612	
ITEM	0.479	0.521	0.508	0.442	0.538	0.507	
	LVIR	ITEM					
LVIR	1.080						

Fitted Covariance Matrix		
ITEM	0.502	0.825

Figura 64. Matriz de covarianza de los datos de la muestra del colegio dos

Covariance Matrix						
	PLEG	CINS	IDEN	JERA	RSOC	CONO
PLEG	0.741					
CINS	0.543	1.034				
IDEN	0.412	0.489	0.832			
JERA	0.469	0.594	0.470	1.139		
RSOC	0.484	0.629	0.461	0.628	0.928	
CONO	0.444	0.677	0.481	0.538	0.578	1.044
CINT	0.496	0.591	0.536	0.589	0.471	0.655
CCOM	0.439	0.600	0.494	0.461	0.502	0.590
CCOG	0.405	0.588	0.489	0.485	0.475	0.674
CEMO	0.454	0.677	0.563	0.687	0.598	0.697
EPRE	0.443	0.597	0.595	0.477	0.505	0.605
LREA	0.460	0.617	0.511	0.598	0.528	0.608
LVIR	0.414	0.478	0.412	0.441	0.321	0.527
ITEM	0.482	0.539	0.556	0.488	0.444	0.535
	CINT	CCOM	CCOG	CEMO	EPRE	LREA
CINT	0.999					
CCOM	0.523	0.829				
CCOG	0.577	0.536	0.960			
CEMO	0.747	0.624	0.679	1.096		
EPRE	0.591	0.574	0.571	0.661	1.067	
LREA	0.563	0.503	0.539	0.718	0.561	1.080
LVIR	0.541	0.440	0.492	0.609	0.487	0.588
ITEM	0.598	0.384	0.528	0.603	0.537	0.542
	LVIR	ITEM				
LVIR	0.825					
ITEM	0.519	0.928				

6. Índice de validación cruzada (CVI). (Browne & Cudeck, 1989) propusieron un índice de validación cruzada (CVI) para el análisis de la estructura de covarianza entre dos muestras. La muestra 1 (muestra del colegio uno) es usada como una muestra de calibración y la muestra 2 (Muestra del colegio dos) es usada como la muestra de validación. El modelo reproducido de la matriz de covarianza (Σ_1) de la muestra de calibración es entonces comparado con la matriz de covarianza derivada de los datos de la muestra 2

(S_2). Un valor de CVI igual a 0 indica que la muestra 1 es exactamente igual a la muestra 2. El índice de validación cruzada se calcula para este caso como:

$$CVI = F(S_2, \Sigma_1) = 1,304$$

Ecuación 39

Un índice de validación cruzada mayor a 2, se considera una mala validación y cercano a 1, indica una buena validación (Moral de la Rubia, 2010). El CVI obtenido fue de 1,304, por ende se afirma que el modelo es estable dado que la validación fue menor a 2 y cercana a 1.

Es importante recordar que los estudiantes del colegio uno y los estudiantes del colegio dos pertenecen a la misma población, dado que sus estudiantes viven en veredas colindantes.

9.4.2 Extensión de la validez. La extensión de la validez, como una forma de modelo de validación cruzada, es un proceso muy similar al de validación de la estabilidad del modelo, la única diferencia es que la muestra de validación se extrae de una población diferente (por ejemplo, una población marginal diferente). La extensión de validez tiene sentido después de que se ha hecho la validación de la estabilidad del modelo, dado que la estabilidad del modelo prueba que el modelo funciona en la misma población, y la extensión de la validez prueba que el modelo también funciona para poblaciones diferentes a la seleccionada inicialmente.

9.4.3 Selección del modelo. La selección del modelo tiene como objetivo comparar el modelo propuesto con otros modelos similares al propuesto (mediante el proceso de validación de estabilidad del modelo) en una misma población. La lógica que subyace aquí es que la comparación de un conjunto de modelos dará mejores ideas sobre la potencia explicativa del modelo propuesto.

9.4.4 Generalización de la validez. La generalización de la validez consiste en la aplicación de los procedimientos de selección de modelos en diferentes poblaciones, seguida de una comparación de los resultados.

La generalización de la validez tiene como objetivo comparar el modelo con un conjunto de modelos similares en diferentes poblaciones. Por ejemplo, se tienen tres modelos en competencia A, B y C y mediante el proceso de validación de selección de modelos se encuentra que en la población 1, el orden relativo de los modelos (de mejor a peor) es B, A, C. Los modelos en la población 2, mediante el proceso de validación de selección de modelos producen el orden C, A, B. Por lo tanto, aunque el modelo A no es el modelo óptimo, ya sea para la población 1 o la población 2, no obstante, lo hace mejor que el modelo B o el modelo C si ambas poblaciones se consideran simultáneamente.

De acuerdo a lo anterior, esta investigación aplicó como primer procedimiento el proceso de validación, que es el de la estabilidad del modelo.

9.5 IMPACTOS ESPERADOS

El Programa presidencial de derechos humanos en 2014 presentó unos lineamientos para una política pública nacional sobre empresas y derechos humanos (sólo se ha podido hablar de lineamientos, ya que en la realidad nacional no hay una política pública que defina el marco legal para el respeto empresarial de los derechos humanos). Por lo tanto esta investigación presenta un marco de referencia para la promoción de los derechos humanos hacia un escenario de post-conflicto que busca la sostenibilidad de la paz y el avance progresivo de los derechos humanos de orden civil, político, económico, social, ambiental y cultural de las poblaciones marginales.

Esta investigación, posibilita la implementación de iniciativas empresariales que promuevan la cultura y las competencias ciudadanas en el marco del programa de derechos humanos, utilizando plataformas de gobierno electrónico orientado al ciudadano. Asimismo, se resalta la importancia que los Planes de Desarrollo de los entes de planeamiento de nivel central y local incluyan objetivos de promoción de competencias ciudadanas y de cultura, con indicadores cuantificables y estimaciones de plazos de cumplimiento que puedan ser monitoreados en informes periódicos.

La oficina del alto comisionado para los derechos humanos (OACDH) de Colombia, promueve permanentemente el diálogo empresa-comunidad. Estos diálogos se han presentado debido a que algunas comunidades en Colombia alegan que sus derechos económicos, sociales, civiles, políticos, culturales y ambientales se reducen a causa de proyectos petrolíferos, mineros o de generación de energía.

Para que los que abandonen la violencia o la cárcel retornen exitosamente a la sociedad, el estado debe reforzar sus esfuerzos en promoción de competencias ciudadanas y de cultura, apoyándose en alternativas innovadoras y prácticas como la herramienta diseñada en esta investigación. El Juego de realidad alternativa es una herramienta alternativa e innovadora para que los desmovilizados desarrollen las competencias ciudadanas necesarias en la sociedad del post-conflicto.

De igual manera mediante el JRA se puede promover la cátedra de la paz en colegios y universidades. Esta cátedra fue aprobada en la ley 1732 de septiembre de 2014. La paz está cimentada en el respeto y la tolerancia a la multiculturalidad.

Antanas Mockus dice que el gran reto de la educación en Colombia, es enseñar a los jóvenes a seguir siendo honestos así los otros no lo sean, es decir actuar buscando el bien común antes que el bien individual, aunque la consecuencia de esta decisión sea contraproducente.

El JRA promueve en sus misiones que los jugadores busquen el bien común antes que el bien individual mediante acciones positivas y éticas, dado que buscar el bien común dentro del proceso determina que el resultado sea justo para todos los participantes. Por ende el resultado y el proceso están correlacionados así como la promoción del comportamiento ciudadano y el ajuste cultural.

El modelo AC3 propuesto, explica la situación del usuario durante el proceso y evalúa la coherencia entre el proceso y el resultado (el proceso es la promoción del comportamiento ciudadano y el resultado es el ajuste de cultura). El JRA, al promover el bien común, crea pautas de comportamiento que practicadas periódicamente (creación de hábitos) llevarían entonces al cambio cultural, dado que en esta investigación se demostró que el comportamiento ciudadano determina la cultura.

El modelo AC3, es similar al modelo de la triple hélice, dado que está compuesto de elementos equivalentes, por ejemplo el gobierno electrónico orientado al ciudadano equivaldría al estado, la ciudadanía y la cultura equivaldrían a las empresas y la tecnología educacional equivaldría a la universidad, lo cual implica que aplicar correctamente el modelo AC3 fomenta el desarrollo económico, como sucede con el modelo de la triple hélice.

Mejorar el comportamiento ciudadano se traduce en salvar vidas, en crear valor para la sociedad, en mejorar la economía, en aumentar el PIB y en disminuir la corrupción, el clientelismo y la violencia.

Por consiguiente los resultados de esta investigación son una alternativa de solución para que las empresas integren en sus planes de negocio la promoción de competencias ciudadanas y de cultura en sus operaciones.

En lugar de aplicar encuestas para medir el comportamiento ciudadano como lo hace el ICFES, se diseñaron y ejecutaron actividades que evidencian el saber y el saber hacer del estudiante, porque lo que se debe medir no es el pensamiento ciudadano, tal como lo hace el ICFES sino el comportamiento mediante la acción en contexto.

En otras investigaciones, la encuesta es la forma de obtener los datos primarios, midiendo el pensamiento u opinión de alguien frente a una situación, En el comportamiento, por otra parte, se hace necesario medir la acción del sujeto. En esta investigación se utilizaron los estándares específicos de competencias ciudadanas diseñados por el ministerio de educación.

El ciudadano colombiano ha estado expuesto cotidianamente a conflictos armados, políticas clientelistas, corrupción, violencia y desarrollo excluyente, entre otros problemas, que han debilitado o casi eliminado la ciudadanía cultural del país. Por tal motivo, se propuso un desarrollo tecnológico en el marco del G2C como alternativa de solución a los problemas de la sociedad. Este desarrollo tecnológico mejora el uso eficiente de los recursos del Estado, y por tanto, la competitividad de la región y del país.

Relacionar la adopción de tecnologías con el comportamiento ciudadano, la cultura y el gobierno electrónico, permite presentar alternativas para acercar el gobierno al ciudadano y el ciudadano al gobierno. Permite también que la adopción de la tecnología permita al ciudadano ver a la norma desde un punto de vista emocional. Este lazo emocional se crea al jugar a cumplir la norma. En el JRA se crea el lazo emocional mediante el cumplimiento de misiones.

La mayoría de modelos de adopción de tecnologías se centran en si la tecnología fue adoptada o en cómo hacer que dicha tecnología sea adoptada. Sin embargo existen falencias en dichos modelos, como en la predicción del comportamiento del usuario mientras hace uso de la tecnología y en la predicción de como sus creencias son modificadas más allá de la tecnología.

Como las competencias ciudadanas son transversales a todos los problemas del ser humano. Es necesario ampliar el JRA para que aborde otros problemas relevantes, como seguridad, postconflicto y abuso sexual, entre otros. La ampliación del JRA se puede hacer mediante la generación de proyectos interdisciplinarios de pregrado y maestría

En el JRA, la tecnología (juego de realidad alternativa), el problema (en esta versión se abordó el problema ambiental) y el sitio de aplicación (en esta versión se aplicó en el colegio uno) pueden cambiar, se hace necesario crear una base de alternativas tecnológicas, de problemas y de sitios de aplicación para hacer más robusto el JRA.

Dentro de las alternativas tecnológicas para mejorar el juego de realidad alternativa se encuentra la IA (inteligencia artificial), la realidad aumentada, las gafas inteligentes. Para mejorar el análisis de datos se tiene las redes neuronales, la minería de datos y la teoría de juegos evolutiva.

Entre las alternativas para el sitio de aplicación del JRA, se tiene en la base de datos del MEN 12845 Colegios públicos y 9530 colegios privados distribuidos en todo el territorio nacional, de manera que cada uno de estos, podría ser un sitio de aplicación del JRA.

Para el listado de problemas, el MEN ha identificado 6 problemas que deben ser tratados como proyecto obligatorio en todas las instituciones educativas de

Colombia, que son: educación para el ejercicio de los derechos humanos, educación para la sexualidad y la construcción de ciudadanía, educación ambiental, promoción de estilos de vida saludables, movilidad segura, educación económica y financiera.

Se quiere el ajuste cultural mediante actos no discursos, que los estudiantes muestren con su vida lo que se predica, el comportamiento ciudadano no se predica, es un acto. Contrario a esta afirmación, el ICFES realiza una prueba escrita para medir el comportamiento ciudadano

Hay demanda social de fundamentos objetivos de cultura, a los que pueda atribuírseles una autoridad supraindividual. Esta tesis se constituye en una oportunidad valiosa de promocionar valores ciudadanos y de construir cultura de forma consciente y con un propósito.

En ocasiones el desconocimiento y el menosprecio de los derechos humanos pueden originar actos de barbarie ultrajantes para la conciencia de la humanidad. Por lo cual la ONU afirma que los derechos humanos deben ser protegidos para que el hombre no se vea compelido al supremo recurso de la rebelión contra la tiranía y la opresión.

Es necesario considerar la no repetición de las reiteradas violaciones a los derechos humanos, como una alternativa para la construcción de la Colombia del post-conflicto, por lo anterior, el Estado debería adoptar medidas eficaces para garantizar el disfrute de toda persona de sus derechos fundamentales y de los derechos humanos, mediante la promoción de competencias ciudadanas, enfocando una especial atención a las personas que viven en las zonas marginales.

El Congreso en un debate, debería analizar los cambios estructurales requeridos para avanzar hacia un escenario de post-conflicto; para posteriormente crear una política pública, que complemente las existentes. Esta debería orientarse a promover las competencias ciudadanas mediante desarrollos tecnológicos que promuevan la cultura en el marco del gobierno electrónico orientado al ciudadano en las instituciones educativas de Colombia, buscando así una contribución a la no repetición.

A fin de avanzar hacia un escenario post-conflicto, Colombia debería desarrollar competencias ciudadanas para que la sociedad en su conjunto haga frente a las violaciones a los derechos humanos. Esta formación en competencias ciudadanas es una garantía de no repetición. El ciudadano que ejerce su conciencia crítica dentro del marco de los derechos humanos, es un sujeto transformador de sociedad.

Es conveniente que el programa de gobierno electrónico en Colombia, el cual establece la democracia electrónica como el último paso a lograr, contemple la posibilidad de usar el modelo AC3 para la construcción de ciudadanía y de cultura. La democracia electrónica permitirá al ciudadano participar en un mayor número de decisiones de importancia del gobierno.

La promoción de competencias ciudadanas también se podría hacer mediante la automatización de elementos comunes de uso público, como canecas de basura, baños, parques, semáforos, entre otros, que incentive el uso de estos mediante su disfrute a través de incentivos emocionales.

La negación de los derechos humanos a un amplio grupo de colombianos, es una expresión de que las instituciones educativas no están formando en competencias ciudadanas, de ahí que la aplicación del JRA es una necesidad sentida de la sociedad.

Los cambios sociales que requiere Colombia, recaen directamente sobre el diseño del sistema tecnológico que Colombia requiere para la transición a una democracia electrónica. El juego de realidad alternativa es una aplicación que persuade al ciudadano para que actúe como un ciudadano competente y enseña los conocimientos necesarios para ejercer dichas competencias. Así que el JRA será un complemento en la democracia electrónica que antes que nada requiere ciudadanos competentes para poder ser implementada.

10. CONCLUSIONES

“Estamos ante una crisis de gobierno. La totalidad de los procedimientos utilizados por los hombres para conducirse unos a otros están puestos en cuestión, no, desde luego, por quienes conducen, quienes gobiernan.”

Michel Foucault

Se presentan las conclusiones generales, luego las específicas, posteriormente las observaciones y finalmente las recomendaciones.

- Conclusiones generales

El programa de Doctorado estimula y desarrolla la capacidad para formular preguntas y posibilitar respuestas mediante el método científico, por lo tanto, hacer el Doctorado fue elegir dudar para poder conocer. La realidad percibida durante los años de formación doctoral estuvo constituida por la experiencia como investigador de tiempo completo. Debido a la rigurosidad del proceso de investigación doctoral, se puede afirmar que esta investigación traspasó los límites del conocimiento en el área de ingeniería.

Asimismo, el programa de Doctorado tuvo un impacto significativo en el área personal y profesional, que se evidenció en la relación epistemológica, hermenéutica y teleológica con la praxis del conocimiento. Esta relación fue dinámica y devino en un proceso de autodescubrimiento del ser como un proyecto inacabado, racional y sensible. Es decir, se descubrió la posibilidad de construir la vida a través de proyectos, en donde el cambiante conocimiento del ser y de la realidad, se usa como técnica para desplegar la humanidad.

Algunas oportunidades obtenidas como estudiante del Doctorado en Ingeniería, han sido la socialización de los resultados de la investigación en ponencias nacionales, internacionales, y a través de artículos científicos.

En ese orden de ideas, otra oportunidad brindada como estudiante del Doctorado en Ingeniería, fue comprender la investigación como un instrumento de compromiso social, político e histórico con las zonas marginales de Colombia. Por lo anterior, se pudo presentar proyectos a la UNESCO, Ministerio de Cultura, Ministerio de TICs, y Ministerio de educación, que tuvieron como objetivo garantizar, sin discriminación el disfrute de los derechos humanos mediante el desarrollo de competencias ciudadanas.

Mediante las pasantías de investigación se tuvo la oportunidad de participar como investigador en grupos de investigación pertenecientes a la Universidad de Paris XIII, a la Universidad de Delaware y a la Universidad Nacional. Durante estas estancias, se planteó el posicionamiento matemático y epistemológico de la tesis.

El juego de realidad alternativa, pretendió regularizar la conducta humana en el marco de los derechos humanos, el cual podría ser el mayor logro de la historia de la humanidad, dado que la paz empieza por la igualdad plena de acceso y disfrute de los derechos humanos. Dicho en otras palabras, la paz empieza por el ejercicio de tratar de comprender las motivaciones del otro como si fueran las propias, y en comprender que el mayor beneficio se podría obtener en tomar decisiones basadas en la valoración de las percepciones propias y ajenas frente a dilemas sociales en un escenario de largo plazo.

Además se realizó un trabajo social desde la ingeniería usando como herramienta tecnológica de transformación social el juego de realidad alternativa. Primero se definieron las variables cultura, comportamiento

ciudadano y aceptación tecnológica, luego se midieron, y posteriormente se trataron de ajustar o promover. Lo anterior se hizo actuando dentro del cuerpo mismo de la sociedad y sobre ella misma.

El espacio social está gobernado por reglas y es habitable en tanto el ciudadano acepte estas reglas, por lo tanto, se puede afirmar que la abundancia de problemas del espacio social Colombiano, como la movilidad vial, la corrupción, la violencia, entre otros, coincide con la ausencia, la ignorancia o la no aceptación de las reglas que norman las acciones del ciudadano.

Por lo anterior, los problemas más urgentes de cada sociedad pueden ser abordados de modo efectivo si se integra el estilo de trabajo que propone el juego de realidad alternativa a la vida cotidiana.

El estado podría recuperar su capacidad, de ejercer el liderazgo ético y moral sobre la sociedad. En ese sentido, la capacidad es una condición que sobrepasa las conveniencias electorales o el mantenimiento de unas condiciones amables para un número limitado de personas, esta es la posibilidad de influenciar a los ciudadanos en el cumplimiento de las normas desde el pensamiento y la acción, y debería ser ejercida mediante una política de estado enfocada en el ajuste cultural.

Los juegos de realidad alternativa pueden propender por mejorar la calidad de vida, fomentar la cooperación social y la participación cívica. Los contenidos de los juegos deberían dirigir la atención de las personas a problemas reales y urgentes, como lo hace el juego de realidad alternativa diseñado en esta investigación, que trata el tema medio ambiental y de competencias ciudadanas. Por ejemplo, Albert Einstein afirmó “Los juegos son la forma más elevada de investigación”.

Los juegos de realidad alternativa son una herramienta que permite crear una infraestructura cívica y social. El esfuerzo aplicado en el juego se puede orientar a producir cambios en cualquier comunidad, en cualquier parte del mundo. Los juegos de realidad alternativa se pueden diseñar para ayudar a solucionar problemas reales de orden económico, social y científico en la cotidianidad.

Los juegos de realidad alternativa podrían ser la una estructura que enmarque las relaciones humanas. Para lograr lo anterior se necesitaría que cada pequeña comunidad del mundo tuviera algún acceso a internet, a través de computadoras o teléfonos celulares para que todos pudieran participar del juego de realidad alternativa.

Para que la civilización humana sobreviva al siglo XXI, es necesario plantear estrategias que amplíen los horizontes del pensamiento (pensamiento lateral y crítico), la acción y la colaboración. Asimismo, en esta investigación se plantearon los juegos de realidad alternativa como una estrategia para extender el pensamiento, la acción y la colaboración.

El pensamiento lateral trata de descomponer las estructuras de los modelos de pensamiento con el fin de que las diferentes partes de estos se ordenen en forma distinta. En el JRA, se trabajaron problemas que no requieren información adicional, sino una reordenación de la información disponible, es decir una reestructuración perspicaz.

El pensamiento crítico es un proceso mental que hace uso de estrategias y formas de razonamiento de la persona, para evaluar argumentos, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos. Algunas de las misiones virtuales y reales del JRA, promovieron las habilidades de pensamiento crítico para generar información, dado que se requirió realizar un ejercicio de comprensión,

aplicación, análisis, síntesis y evaluación de tareas, en las que se requirieron productos como un ensayo crítico de un problema ambiental, acuerdos para el manual de convivencia del Colegio, y una propuesta de una huerta ecológica.

Esta investigación demostró que los jóvenes tienen la capacidad y el deseo de cooperar, de coordinar sus actividades y de fortalecer los lazos de grupo.

Como diseñador y desarrollador del juego de realidad alternativa “Revolución”, he desarrollado un método que explica el proceso de transformación cultural acontecida en los humanos y en la sociedad, desde una ciencia aplicada como la gestión de la tecnología.

Asimismo, el laboratorio de investigación ha estado conformado por el colegio uno y dos como representantes de la sociedad. En particular, los educandos de grado octavo, noveno, décimo y undécimo de dichas instituciones se tuvieron como sujetos de estudio. Esta investigación, ha pretendido definir, medir y ajustar las variables cultura y comportamiento ciudadano mediante la aplicación rigurosa del método científico.

Se abre un nuevo campo de investigación interdisciplinario que pretende desde lo cuantitativo dar cuenta de las transformaciones sociales que se pueden dar desde la aplicación de las nuevas tecnologías.

Mediante el diseño de juegos de realidad alternativa se podría reparar aquello que no funciona en la realidad, las personas podrían convertirse en líderes de sus comunidades por medio de una participación activa en el planteamiento y la ejecución de soluciones a problemas propios del entorno. De esta manera, se podría construir en un futuro cercano, una realidad que se asemeje más a la de un juego y que tendría como objetivo formar ciudadanos multiculturales.

De acuerdo con los resultados aquí obtenidos se infiere que los juegos de realidad alternativa tienen el poder de reinventar las formas de gobernar, de cuidar la salud, de enseñar a los educandos, de transmitir las noticias, de emprender una empresa y de hacer el mercadeo de un producto, entre otras. Es decir, los juegos de realidad alternativa podrían tener el poder de romper muchos de los paradigmas que se tienen hoy día, respecto a metodologías establecidas de cómo se deben hacer las procesos.

El concepto griego *téchne*, Foucault lo define como una práctica racional gobernada por un objetivo consciente. Por eso, esta investigación plantea una estrategia para el desarrollo de la *téchne* que involucra como sustancia ética, los aspectos del comportamiento que están en relación con una conducta moral (el origen primario de los principios morales es la relación dinámica entre la cooperación y la deserción), como el comportamiento ciudadano.

Una vez definida la sustancia ética, fue necesario definir los modos de sujeción a la sustancia ética (invitar al sujeto a reconocer sus obligaciones morales), que para esta investigación fue el juego de realidad alternativa, es decir, la tecnología como medio para ser sujetos morales. Es importante resaltar que existen múltiples modos de sujeción para ser sujetos morales, como los utilizados por instituciones como los ejércitos, las religiones, los medios de comunicación, los políticos, las universidades y los colegios, entre otros.

El fin último del juego de realidad alternativa fue transformar la cultura y del comportamiento ciudadano para que los ciudadanos pudieran beneficiarse de vivir en comunidad.

En consecuencia, se identificaron problemas de comportamiento ciudadano y de cultura relacionados con la el consumo de licores, prostitución, drogadicción, microtráfico, lesiones personales, robos, entre otros. Por ello se diseñó, se

desarrolló y se aplicó el juego de realidad alternativa (JRA) con el fin de transformar la cultura de maximizar el beneficio a corto plazo en perjuicio del otro y de si mismo, cultura que incentiva comportamientos ciudadanos que atentan contra el bien común. Antes y después de la aplicación del JRA, se midieron variables que caracterizan los conceptos de cultura y comportamiento ciudadano, para verificar si hubo un cambio en ellas.

A continuación se presenta una lista de logros académicos durante y por efecto de la tesis, entre los cuales se puede identificar una lista de artículos publicados, una lista de ponencias, una lista de tesis de maestría dirigidas y otra lista de las tesis de maestría en curso, una lista de pasantías, un proyecto de pregrado dirigido, una beca para un joven investigador financiada por Colciencias y la beca de Doctorado Nacional dada por Colciencias, obtenida por el autor de este proyecto, para realizar esta tesis Doctorado.

- Lista de Artículos y capítulo de libro

Nombre de la revista o Libro	Nombre del artículo o capítulo de libro
Revista Cambios y permanências	Ajuste cultural mediante la aceptación tecnológica en un entorno tecnosocial
Revista Entramados	Cuantificación de cultura en el contexto de la sociedad de la información
Revista UIS ingenierías	Estado del arte del diseño de ambientes virtuales de aprendizaje con sensibilidad a las variables culturales
Libro Reflexiones sobre la educación en Iberoamérica	Cultural adjustment in the context of the information society to promote smart society

- Lista de Ponencias

Nombre del evento	Nombre del artículo presentado en la ponencia	Entidad organizadora	País
<i>Connecting Technology with</i>	<i>Quantification of culture</i>	<i>International academy</i>	España

Nombre del evento	Nombre del artículo presentado en la ponencia	Entidad organizadora	País
education. EDULEARN-2014	<i>using analytical hierarchical process: comparison of models</i>	<i>of technology, education and development</i>	
Encuentro Iberoamericano de Educación EIDE 2014	<i>Cultural adjustment in the context of the information society to promote smart society</i>	UAH España UNESP Brasil UNAB Colombia	Colombia
International Technology Education and development conference. INTED 2011	<i>Citizen oriented electronic government: an integrated deep overview and concepts, citizen organizational behavior, culture, technology acceptance and structural equation</i>	<i>International academy of technology, education and development</i>	España
International society for research on innovation and change in health care systems (6ISRICH)- Association internationale et interdisciplinaire de la decision (9A2ID)	<i>Analysis of a technological acceptance model in the context of citizen-oriented electronic government in the colombian health sector</i>	<i>Université Paris 13</i>	Francia
Seminarie de recherche en gestion	<i>Creation d'un modele d'acceptation technologique dans le cadre du gouvernement electronique afin d'orienter le comportement du citoyen et la culture des populations marginales</i>	<i>CEPN-CNRS (Centre d'Economie de l'Université Paris Nord- Centre National de la Recherche Scientifique)</i>	Francia

- Lista de tesis de maestría dirigidas

Nro	Nombre de la Tesis	Estudiante dirigido
1	Análisis de la incidencia de la reforma tributaria-ley No 1607 de 2012 en el sector de la salud en Bucaramanga-Diagnostico 2013	William Jesús Sepúlveda Jaimes
2	Seguridad Humana y Desarrollo en el cristal Bajo (comuna X)	Mario Alberto Peña Prada
3	Evaluación y control en municipios del departamento de Santander que aún no cuentan con un destino final de residuos sólidos el 2011	Nancy Mateus
4	Análisis de la aplicación de la política pública nacional de sexualidad en torno al abuso sexual en menores de 14 años en el municipio de Bucaramanga, Santander, diagnostico 2008-2012	Luis Fernando Bueno González
5	Análisis de las variables que afectan la condición socio-económica en el área de educación, salud, empleo, vivienda, violencia y participación política de las mujeres del municipio de Surata, diagnostico 2012-2013	-Sandra Patricia Maldonado Leal -Eduard Humberto Rodríguez Meléndez
6	Identificación de las variables que afectan las prácticas de la política en la prestación del servicio educativo en situaciones de emergencia por inundación y desplazamiento, mediante un estudio de caso en el barrio Antonia Santos, comuna 8, municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander	Jorge Iván Osorio Barrientos
7	Línea estratégica del medio ambiente y saneamiento básico del plan de desarrollo 2012-2015 del municipio de Oiba-Santander: Diseño de una matriz de valoración	Héctor Alberto Ardila Sandoval
8	Formulación de la política pública de discapacidad para el municipio de Bucaramanga durante el periodo 2011-2013	-Olga Lucia Santamaría Pinzón -Jaime Rincón
9	Estrategia de gestión pública para la promoción de la participación ciudadana en los procesos de otorgamiento de licencias ambientales en la Corporación autónoma regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) durante las vigencias 2010 – 2012.	Luis Carlos Chaparro Gómez
10	Identificación de las variables que afectan la práctica de la política de educación ambiental establecida por la corporación	Juan Pablo Ardila Figueroa

autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga
 en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y
 Piedecuesta en el periodo 2010-2012

- Lista de tesis de maestría en curso

Nro	Nombre de la Tesis	Estudiante dirigido
1	Evaluación del uso racional de agua y energía en una institución educativa	Hugo Riatiga Fandiño
2	Aprovechamiento energético de los residuos sólidos y radiación solar en el colegio técnico Vicente Azuero	Elizabeth Riatiga Fandiño

- Lista de pasantías

Universidad	Tutor	Duración	Año	Tema desarrollado
Universidad de Paris XIII	Ali Smida	8 meses	2012-2013	Posicionamiento epistemológico
Universidad de Delaware	Jack Baroudi	3 meses	2013	Aceptación Tecnológica
Universidad Nacional	Jonatan Gómez	6 meses	2014	Juego de realidad alternativa

- Tesis de pregrado dirigida

Los estudiantes Julián Andrés Ariza Arias y Diego José Acosta Escorcia, realizaron su proyecto de grado para obtener el grado de Ingeniero Electrónico, bajo la dirección del Dr. Gilberto Carrillo Caicedo y del M.Sc. Erik José Vera Mercado, titulado “Medición de valores culturales mediante la aplicación de un software utilizando el modelo de ecuaciones estructurales”.

- Beca de Doctorado Nacional financiada por Colciencias

Fui beneficiario de la beca de Colciencias de Doctorado Nacional en el año 2009, mediante la convocatoria 494. Esta beca fue otorgada a los postulantes

que a juicio de los evaluadores evidenciaban excelencia académica en su hoja de vida.

- Beca de joven investigador financiada por Colciencias

Presenté al Ingeniero Diego José Acosta Escorcia, para la beca de jóvenes investigadores en el año 2012. El Ingeniero Diego Acosta fue seleccionado y desarrolló una investigación que estuvo asociada al cumplimiento de los objetivos de mi tesis de Doctorado.

A continuación se presenta una lista de los logros en materia de infraestructura física y tecnológica, obtenidos durante y por efecto de la tesis, entre los cuales se identifica una donación de portátiles y tabletas otorgada mediante convocatoria pública de los programas Computadores Para Educar y Tablet Para Educar del Ministerio de las TIC, una donación de computadores de escritorio realizada por la UIS, una dotación de mobiliario para la sala de informática realizada por la Alcaldía de Girón, un conjunto de construcciones para el Colegio financiadas por las cooperativas Petroco y Coopruis y la construcción del muro de encerramiento del Colegio financiado por actividades para recoger fondos realizadas por Padres, docentes y estudiantes.

- Programa Computadores Para Educar (CPE) del Ministerio de las TIC

Mediante convocatoria pública del Ministerio de las Tecnologías de la Información, el colegio uno, fue seleccionado para ser beneficiario de 26 portátiles.

- Programa Tablet Para Educar (TPE) del Ministerio de las TIC

Mediante convocatoria pública del Ministerio de las Tecnologías de la información, el colegio uno fue seleccionado para ser beneficiario de 36 tabletas, 2 tableros digitales y conexión inalámbrica para todo el Colegio.

- Donación de computadores de escritorio hecha por la UIS

La universidad Industrial de Santander, donó 10 computadores con sus respectivas mesas de trabajo.

- Dotación de mobiliario de la sala de informática por parte de la Alcaldía de Girón

La alcaldía de Girón entregó 18 mesas para computadores, 40 sillas y dotó a la sala de informática del sistema eléctrico para la adecuada conexión de los equipos.

- Construcción de Auditorio mayor financiado por la Cooperativa Petroco

La cooperativa Petroco, construyó el auditorio del Colegio uno, el cual tiene un área de 200 metros cuadrados, en el año 2011, a solicitud realizada mediante proyecto de iniciativa personal para el mejoramiento institucional.

- Construcción de 2 Salones de preescolar, 2 baterías sanitarias y 1 salón de juegos por parte de la cooperativa Coopruis

La cooperativa de profesores de la UIS (Coopruis), donó 2 salones de preescolar, 1 salón de juegos al aire libre y 2 baterías sanitarias para los niños de preescolar, a solicitud realizada mediante proyecto de iniciativa personal para el mejoramiento institucional.

- Construcción del muro de encerramiento del colegio uno

Por efecto del trabajo de gestión realizado para la consecución de recursos por parte de las cooperativas, para el financiamiento de las obras antes mencionadas, los docentes, los padres de familia y los estudiantes decidieron realizar actividades para recoger fondos que permitieran construir el muro de encerramiento del Colegio.

- Conclusiones específicas

Lo primero que se hizo en la tesis fue proponer un modelo de cultura y dado que existen múltiples modelos de cultura, fue necesario comparar el modelo de cultura propuesto con los modelos propuestos por otros investigadores. Para tal fin, se analizaron herramientas metodológicas que acompañan la toma de decisiones y facilitan el proceso de selección de alternativas. Estas metodologías permitieron considerar múltiples aspectos o criterios, para la valoración de un modelo, en particular frente a otros.

Entre los métodos de evaluación multicriterio analizados, se encuentran el Multiattribute Utility Theory (MAUT), el Elimination and Choice Translating Algorithm (ELECTRE), Preferente Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE) y el Analytical Hierarchy Process (AHP).

Se seleccionó el método AHP porque es la única técnica de análisis multicriterio que permitió realizar un análisis comparativo simultáneamente entre diferentes modelos. Para ello se utilizaron valores ordinales cuantitativos asignados según criterios predefinidos. Esta metodología permitió la comparación de nueve modelos de medición de cultura con el propuesto en esta investigación.

En la aplicación de la metodología AHP para la toma de decisiones en la selección de una tecnología ingenieril, se utilizó el software Expert Choice; el cual facilitó el proceso de decisión, ofreció completos resultados que contribuyeron a valorar las alternativas.

En cuanto a la elaboración del modelo de comportamiento ciudadano, se encontró que cada estado-nación debe definir el comportamiento que espera de sus ciudadanos. Por ello en esta investigación se usaron los lineamientos del

Ministerio de Educación Nacional, dado que este es el órgano rector de la Educación en Colombia. Este Ministerio se basó en estudios contratados con Universidades nacionales e internacionales, para formular un modelo basado en estándares de competencias ciudadanas.

Formar para el ejercicio de la ciudadanía fue un desafío para esta investigación, dado que para lograr un verdadero ejercicio de la ciudadanía se requirió realizar acciones de tipo sociocultural que convirtieran la memorización de contenidos en acciones creativas y críticas en el marco de los derechos humanos.

Los estándares generales de competencias ciudadanas establecen gradualmente, lo que los estudiantes deben saber y saber hacer, según su nivel de desarrollo, para ir ejercitando esas habilidades en su hogar, en su vida escolar y en otros contextos.

Cada competencia representa una dimensión fundamental para el ejercicio de la ciudadanía. Las consideradas en esta investigación fueron el conocimiento, la competencia cognitiva, la competencia emocional, la competencia comunicativa y la competencia integradora.

En el marco de la formación para el ejercicio de la ciudadanía en esta investigación se utilizaron tres estándares generales para la construcción de una sociedad democrática, las cuales, en la vida cotidiana, se presentan de manera articulada y no aislada. Estos son convivencia y paz, participación, responsabilidad democrática y pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.

Se caracterizaron los problemas de la comunidad caso de estudio y se encontró que los problemas ambientales preocupan a toda la comunidad de Acapulco,

como un problema superior que interesa a todos los ciudadanos. Por ejemplo, los docentes y estudiantes manifestaron tener un mayor grado de interés por la problemática ambiental que por la educación, en el mismo sentido los acudientes prefirieron este aspecto sobre la salud o la economía.

Las razones por la que los entrevistados percibieron como problema de mayor interés el medio ambiente se fundamentó en que la mayoría de familias no cuentan con servicio de agua potable, y en la zona no existe alcantarillado. Adicionalmente, se recurre a la incineración como alternativa de disposición final de estos residuos sólidos. Estas razones se unificaron en una variable denominada medio ambiente, la cual actualmente representa los problemas más significativos de la comunidad.

Las consecuencias de esta problemática ambiental perjudican en mayor medida a la población que otras situaciones, debido a que son problemas globales. La calidad de vida se pone en riesgo cuando hay desbordes de letrinas que causan focos infecciosos de bacterias patógenas, huevos de helmintos (parásitos) y altas concentraciones de materia orgánica.

En esta investigación se utilizó la infraestructura gestionada ante el Ministerio de las TIC por parte del autor para el desarrollo de esta tesis, mediante la presentación de proyectos asociados a los objetivos de la investigación en la convocatoria pública nacional de los programas CPE (Computadores Para Educar) y TPE (Tabletas Para Educar).

En el caso de CPE fueron entregados 30 portátiles y en el caso de TPE fueron entregadas 36 tabletas, conexión inalámbrica para todo el colegio y un servidor web cache.

El juego de realidad alternativa “Revolución” se diseñó con sensibilidad a las variables culturales de la comunidad de Acapulco y dio uso a la infraestructura tecnológica gestionada a través de convocatorias del ministerio de las TIC en el marco del programa de gobierno en línea*. Asimismo, el juego de realidad alternativa “Revolución” se desarrolló para expresar el modelo de cultura y la aplicación del modelo de aceptación tecnológica.

De igual manera el autor de esta investigación ha promovido el mejoramiento del contexto sociocultural del colegio uno, gestionando recursos para la construcción de 2 aulas de preescolar, 2 baterías sanitarias, un parque de juegos y un auditorio mayor a través de las cooperativas Coopruis y Petroco.

Las herramientas tecnosociales se aplicaron a los estudiantes de los grados octavo, noveno, décimo y undécimo del colegio uno, considerado por el Ministerio de Educación como colegio ubicado en zona de difícil acceso.

Es importante resaltar que, aunque el marco de comportamiento ciudadano del JRA “Revolución” fue la sostenibilidad ambiental, los estándares generales de las competencias ciudadanas son transversales a todas las áreas de conocimiento y el cumplimiento de estos se valoró en todas las acciones de los estudiantes.

Los valores obtenidos en la encuesta final de cultura difirieron positivamente de los valores obtenidos en la encuesta inicial porque se promocionó el comportamiento ciudadano desde los derechos humanos, y la cultura fue un efecto de la manipulación de esta variable. Por ejemplo no es conveniente que la variable jerarquía esté elevada a niveles máximos puesto que esto sería el indicador de una dictadura, pero sí es deseable que exista la jerarquía. En ese

* Programa de gobierno electrónico en Colombia

caso cabe preguntarse ¿cuál es el nivel apropiado de la variable jerarquía para todas las culturas? La respuesta es el valor que se obtenga cuando los ciudadanos sean competentes en derechos humanos, dado que ellos son los constructores de sus propios derechos. Lo mismo ocurre para las otras variables.

El juego de realidad alternativa se aplicó en la comunidad de Acapulco, dado que a ésta por ser de carácter marginal, se le niegan sistemáticamente los derechos de orden económico, civil, político, social, cultural y ambiental. En consecuencia su cultura no está asociada a la protección de los derechos humanos y debió promoverse un ajuste para que su comportamiento fuera en ese sentido.

Actualmente, según el índice universal de los derechos humanos de las Naciones Unidas* no existe un país que proteja los derechos humanos a la totalidad de sus ciudadanos, por ello, todos los países deberían promover las competencias ciudadanas y así ajustar su cultura en derechos humanos.

El carácter universal de los derechos humanos proporciona el sustento epistemológico sobre él que se construyeron las competencias ciudadanas. El modelo de competencias ciudadanas representa el ideal de relación sujeto-estado (sujeto-objeto), además constituye el epítome de lo que deberían ser las acciones del ciudadano Colombiano.

Por consiguiente el JRA promovió las competencias ciudadanas, como una prescripción ética que obliga a cada ciudadano colombiano a reconocerlas como válidas y aceptarlas como obligatorias.

* Derechos Humanos de las Naciones Unidas [Disponible en: http://uhri.ohchr.org/about#_Toc301507543]

Las variables propuestas para determinar la aceptación tecnológica de las misiones (ATEC) buscaron medir constructos directamente evidenciables tanto de los resultados del cumplimiento de tareas (misiones reales y virtuales) como aquellas reportadas por los usuarios que son propias de ellos (interés por el tema y experiencia previa).

El ajuste de cultura se midió mediante la prueba estadística de Wilcoxon, utilizando los datos suministrados por los resultados de cada una de las misiones del JRA. La prueba de Friedman comprobó la promoción del comportamiento ciudadano y la aceptación tecnológica de las misiones. En consecuencia, el tratamiento de cultura se realizó mediante el diseño y la aplicación de un juego de realidad alternativa, considerando las variables educación y comunidad, del programa de gobierno electrónico aplicado en Colombia.

El concepto de cultura ciudadana hace referencia a una cultura dominante que impone su concepto de ciudadanía. Los miembros de la cultura dominante promueven sus valores culturales a todos los ciudadanos, sin considerar si los ciudadanos son considerados como tales, desde la óptica de los derechos humanos. Es decir se promueve la cultura en el ciudadano mediante actos aparentemente pedagógicos, pero al ciudadano, especialmente al proveniente de otra concepción cultural, se le niegan cotidianamente sus derechos humanos.

En consecuencia, en esta investigación se propuso que la ciudadanía en la práctica sea promovida mediante una forma de ciudadanía integrada que se centre en los derechos humanos como forma de unificar las culturas sin agredir a las otras culturas, esto es como conformación de una ciudadanía multicultural, para que la consecuencia del ajuste cultural sea en ese sentido.

Es decir si se aumentó PCOM la variable ACUL también debería verse aumentada.

Promover la cultura ciudadana, puede implicar el riesgo de que las expresiones culturales mayoritarias se consoliden como norma, y el concepto de ciudadanía se construya de manera excluyente a nivel teórico y práctico de las otras culturas.

Otro inconveniente de la promoción de la cultura ciudadana promovida por Mockus es que los actos pedagógicos utilizados para promover cultura, no sean reconocidos por el ciudadano, como una forma útil para el mejoramiento del ejercicio de su ciudadanía. En el anterior caso descrito, el concepto de ciudadanía queda desconectado del concepto de cultura.

Para ajustar cultura fue necesario controlar el espacio social en la comunidad caso de estudio. Es importante resaltar que en la actualidad se puede considerar que para un número importante de personas, el espacio social es un híbrido, que está compuesto por una parte real y otra virtual.

Por consiguiente, la aceptación tecnológica de las misiones reales y virtuales del JRA (ATEC) es una variable causa del ajuste de cultura (ACUL). Es decir si la variable ATEC aumenta, ACUL también debería aumentar.

El modelo matemático de Ajuste de Cultura y de Comportamiento Ciudadano (AC3), hace referencia al ajuste cultural a partir de los modelos de aceptación tecnológica y comportamiento ciudadano en el marco de gobierno electrónico orientado al ciudadano.

El modelo planteado de Ajuste de Cultura y Comportamiento Ciudadano (AC3) se verificó mediante la identificación, la estimación y la evaluación de los indicadores estadísticos de prueba.

Posteriormente, la muestra de datos obtenida, se validó en el colegio dos. Este proceso consiste en comparar la muestra de datos del colegio dos (muestra de validación) con la muestra del colegio uno (muestra de calibración), para obtener el índice de validación cruzada (CVI).

El modelo AC3 representa las acciones que eligieron libremente los sujetos que participaron en el JRA. El modelo AC3 es la representación cuantitativa de esas elecciones. Las acciones elegidas entre varias que podían tomarse fueron medidas conforme a los criterios expuestos anteriormente. Esta investigación se fundamenta sobre la base de que el sujeto se construye y construye su realidad en el proceso de hacer elecciones.

Es de suma importancia reconocer a los derechos humanos como fuente común de valores para todas las culturas, dado que en la actualidad los valores económicos se convirtieron en un referente común y en un instrumento de erosión de los derechos humanos, y en este caso, lo que hace valioso a los valores es el precio que se paga por ellos. En este sentido, que la sociedad tenga los valores económicos como valor supremo, le exige a ésta sacrificar los derechos humanos de algunos de sus miembros en aras del crecimiento económico.

Cabe resaltar que el número inicial de la muestra era de 126 estudiantes, sin embargo ésta se redujo a 100 estudiantes porque durante el desarrollo del juego de realidad alternativa, 26 estudiantes faltaron a por lo menos una actividad del juego, por ello fue necesario aislar esos datos para hacer un estudio particular posteriormente y para que no afectara la prueba entrada-

salida. Por lo anterior se recomienda realizar para futuras investigaciones un análisis socio cultural individual para los estudiantes que no asistan a alguna de las actividades.

- Observaciones

Inicialmente cuando se planteó que la investigación iba a estar centrada en la definición, modelamiento y ajuste de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica, se encontraron barreras significativas (y muchas veces se encuentran todavía) en el imaginario popular que considera que estas variables son intangibles por ser de uso cotidiano en muchos contextos. Incluso, algunos antropólogos como Geertz consideran que es demasiado pronto para desarrollar una ciencia de medición en torno a la cultura. La solución a este inconveniente se encontró a través de la socialización de la investigación en espacios académicos, en donde ha tenido una buena receptividad, una vez se explican los fundamentos teóricos, el estado del arte, la metodología científica y los resultados obtenidos. De igual manera, cabe resaltar que Geertz reconoce que los sistemas son la sustancia de la antropología cultural y que el estructuralismo es una rama de la antropología que asume la cultura como una ciencia de causas y efectos.

Por otra parte, también se encontró dificultad para medir el comportamiento ciudadano, dado que la encuesta (forma de obtener datos primarios por parte de Instituciones, como el Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES)) mide el pensamiento u opinión de alguien frente a una situación, y para este variable en particular se hace necesario medir la acción del sujeto en un contexto determinado. Por lo tanto en lugar de aplicar encuestas para medir el comportamiento ciudadano como lo hace el ICFES, se diseñaron y ejecutaron actividades que evidenciaron el saber y el saber hacer del estudiante, porque lo que se debe medir no es el pensamiento ciudadano,

tal como lo hace el ICFES sino el comportamiento mediante la acción en contexto.

Se tenía la necesidad de encontrar una técnica estadística que permitiera comprobar que al aplicar un tratamiento tecnológico a los sujetos de estudio se evidenciara un ajuste cultural, una promoción del comportamiento ciudadano y una aceptación tecnológica de las misiones del JRA en ellos, por esta razón, fue necesario analizar los sujetos antes de aplicar la prueba y después de aplicarla. En ese sentido se tenía que analizar la distribución de probabilidad de los datos para identificar si aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas. Dado que se halló que los datos no tenían una distribución normal, se utilizaron las pruebas no paramétricas de Wilcoxon y Friedman.

El objetivo general de esta tesis fue diseñar un modelo de gobierno electrónico orientado al ciudadano integrado por las componentes de cultura, comportamiento ciudadano y aceptación tecnológica, para tal fin fue necesario considerar las técnicas de análisis estadístico que relacionaran múltiples variables dependientes con variables independientes. Una vez realizado este procedimiento, se encontró que el modelamiento por ecuaciones estructurales satisfacía el requisito antes mencionado, además de ser ampliamente referenciado en el estado del arte.

El mayor obstáculo encontrado en la tesis, consistió en hallar una estrategia para promover el comportamiento ciudadano que involucrara la el carácter epistémico de la relación del hombre con la realidad. Cabe resaltar que en el estado del arte no se encontró una estrategia que integrara los anteriores aspectos mencionados, por lo tanto fue necesario diseñar una estrategia propia que diera cuenta de la posición epistemológica asumida, que para esta investigación fue la Kantiana. Desde esta posición se diseñó el juego de realidad alternativa “Revolución”, el cual tiene características inéditas, una de

estas es la de explicar a los participantes, una vez finaliza cada misión real, sus comportamientos desde la teoría de juegos, como parte del proceso de promoción del comportamiento ciudadano.

11. RECOMENDACIONES

Se podrían identificar otras aplicaciones en las cuales sea factible aplicar el JRA, como la empresa Electrificadora de Santander, las administradoras de riesgos laborales (ARL), las instituciones educativas superiores, entre otras. En el caso de las ARL, estas pudieran inducir a todos los trabajadores de una empresa bajo su tutela a que participen de un juego de realidad alternativa, con el objeto de que mediante las actividades reales y virtuales del JRA, ellos mismos construyan su propio concepto de seguridad en el trabajo y lo practiquen en consecuencia.

En ese orden de ideas, dado que el juego de realidad alternativa “Revolución” fue verificado en el colegio uno y validado en el colegio dos, se propone masificar el JRA a todas las instituciones educativas de nivel básico y medio del país.

El JRA “Revolución” se podría direccionar en el desarrollo de técnicas de Inteligencia Artificial (IA) que simulen diferentes comportamientos humanos ante un dilema social, así, los humanos y el programa de IA interactuarían en un ambiente lo más cercano a la realidad (inmersión 3D) mediante un juego de realidad alternativa. Para ello sería necesario desarrollar un programa de IA que represente diferentes personalidades, como la de una persona manipuladora, la de una persona indecisa, entre otras. El objeto de este programa de IA sería recrear dilemas sociales difíciles de representar en la realidad con seres humanos, debido al riesgo que esto conlleva. De esta manera el humano podría actuar en un ambiente seguro, y así poder obtener posteriormente una realimentación de sus acciones.

En el caso de una Institución Educativa que haya aplicado el juego de realidad alternativa “Revolución”, se le recomienda hacerlo de manera periódica, para mantener las condiciones de multiculturalidad y promover el comportamiento ciudadano, dado que es necesario seguir persuadiendo a los jóvenes del beneficio de actuar conforme a las competencias ciudadanas, de tomar conciencia crítica y de involucrarse en proyectos de largo plazo.

En los casos en que se propone la aplicación empresarial del JRA para tratamiento de valores organizacionales, la empresa contratante podría autorizar la filmación de los comportamientos de los empleados, dado que se infiere que los comportamientos ciudadanos organizacionales serán más naturales ante la ausencia de un evaluador. Asimismo, automatizar elementos comunes de uso público, como canecas de basura*, baños, parques, semáforos, entre otros, incentivaría el uso de estos, dado que se desarrollaría una conexión emocional entre el objeto tecnológico y el usuario.

De modo similar, una alternativa para realizar el ajuste de cultura y la promoción del comportamiento ciudadano en momentos de gran sensibilidad pudiera ser dentro de los eventos de asistencia masiva, un ejemplo de en donde se podría aplicar el JRA sería para el caso particular de Bucaramanga, la feria Bonita de Bucaramanga. En este orden de ideas, se podría diseñar una aplicación digital, que promueva las competencias ciudadanas para cada espectáculo de la feria Bonita de Bucaramanga y que esta se desagregue en un menú de juegos de realidad alternativa diseñados con unas características específicas según el tipo de evento. Para ilustrar, se podría incluir dentro de los conciertos de los artistas (asistieron más de 30000 personas al megaconcierto de 2015 de la feria bonita de Bucaramanga), trajes que

* Proyecto de joven investigador presentado por el Ingeniero Diego Acosta Escorcia, bajo la dirección del Dr. Gilberto Carrillo Caicedo y el MSc. Erik Vera Mercado, titulado “Gobierno Electrónico Orientado al Ciudadano: Promoción de valores culturales mediante el diseño de un dispositivo electrónico conectado a Internet en canecas de basura para espacios públicos”

representen dilemas sociales por parte de los integrantes del espectáculo, parte de la explicación de estos dilemas sociales a los ciudadanos estaría a cargo del artista. De igual manera se propone realizar misiones reales y virtuales de máximo 3 minutos con el público de manera intermitente durante el concierto.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR-BAROJAS, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 333-338.

AJZEN, I., & MADDEN, T. (1986). Prediction of goal-directed behavior: attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology* , 453-474.

ALE, S., BROWN, J., & SULLIVAN, A. (2013). Evolution of cooperation: Combining Kin Selection and Reciprocal Altruism into Matrix Games with Social Dilemmas. *Plosone*, 1-39.

ANANDA, J., & HERATH, G. (2009). A critical review of multicriteria decision making methods with special reference to forest management and planning. *Ecological economics*, 2535-2548.

ANDERSON, H. (1997). *Conversación, lenguaje y posibilidades: un enfoque posmoderno de la terapia*. . . Argentina: Amorrortu editores.

ANNETTA, L., LAMB, R., MINOGUE, R., FOLTA, E., HOLMES, E., HOLMES, S., CHENG, R. (2014). Safe science classrooms: Teacher training through serious educational games. *Information Sciences*, 61-74.

ARBOLEDA, J. (1997). Una propuesta para la identificación y evaluación de impactos ambientales. En C. Herrera Santos, & C. Rubio Gómez, *Manual de*

Evaluación de Impactos ambientales de Colombia (pág. 642). Santa Marta: Enrique Arrieta Noriega.

ARBOLEDA, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín.

AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. (2006). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Rural del Area Metropolitana de Bucaramanga*. Bucaramanga: UIS.

ARENDT, H. (1951). *The Origins of Totalitarianism*. Nueva York: Schocken Books.

ARISTÓTELES. (1013 bc). *Metafisica, libro quinto*. Atenas.

BANDURA, A., & SIMON, K. M. (1977). The role of proximal intentions in self-regulation of refractory behavior. *Journal of personality and social psychology*, 177-193.

BARNARD, C. (1956). *Organization and Management*. Boston: Harvard University Press.

BATEMAN, T., & ORGAN, D. (1983). Job satisfaction and the good soldier: the relationship between affect and employee "citizenship". *Academy of Management Journal*, 587-595.

BAUMAN, Z. (2005). *Ética Posmoderna*. Mexico D.F.: Siglo XXI.

BAUMANN, Z. (2012). *La cultura como praxis*. Barcelona: Paidós.

BAUTISTA, D., CASTRO, J., & PEÑA DE CARRILLO, C. (2011). *Análisis estadístico de la interacción en portales web basado en la adaptación de una herramienta software de la web 2.0*. Bucaramanga: UIS.

BECK, U. (1998). *La sociedad de riesgo*. Barcelona: Paidós.

BENTLER, P., & BONET, D. (1980). Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance. *Psychological Bulletin*, 588-606.

BERARDI, F. (2003). *La fábrica de la infelicidad*. Madrid: Traficantes de sueños.

BOLIVAR, A., & BALAGUER, F. (2007). *La educación para la ciudadanía: marco pedagógico y normativo*. Granada: Universidad de Granada.

BOLLEN, K. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: Wiley.

BORGMANN, A. (2005). La tecnología y la búsqueda de la felicidad. *Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 1-5.

BROWN, T. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: The Guilford Press.

BROWNE, M., & CUDECK, R. (1989). Single sample cross-validation indices for covariance structures. *Multivariate Behavioral Research*, 445-455.

BRUNNER, N., & STARKL, M. (2004). Decision aid systems for evaluating sustainability: a critical survey. *Environmental Impact Assessment Review*, 441-469.

BURR, V. (1995). *An Introduction to Social Constructionism*. Londres: Routledge.

CAJIAO, F. (2011). Educación, escuela y diversidad. *Pensamiento Educativo. Revista De Investigación Educativa Latinoamericana*, 27-37.

CAMPOS ARENAS, A. (2007). *Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo*. Bogotá, D.C.: Magisterio.

CASTELLS, M. (2009). *Comunicación y Poder*. Madrid: Alianza editorial.

CASTORIADIS, C. (1996). La democracia como procedimiento y como regimen. *Iniciativa socialista*, 50-59.

CASTRONOVA, E. (2007). *Exodus to the Virtual World: How Online Fun Is Changing Reality*. New york: Palgrave Macmillan.

CHAPARRO GÓMEZ, L., QUINTERO, M., & VERA MERCADO, E. (2013). *Estrategia de Gestión Pública para la promoción de la participación ciudadana en los procesos de otorgamiento de licencias ambientales en la corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga (CDMB) durante las vigencias 2010-2012*. Bucaramanga: UDES.

CHASIN, R., HERZIG, M., ROTH, S., BECKER, C., & STAINS, R. (1996). From diatribe to dialogue on divisive public issues: Approaches drawn from family therapy. *Mediation Quarterly*, 323–344.

CHAUX, E., & RUIZ, A. (2005). *La formación de competencias ciudadanas*. Bogotá: Asociación Colombiana de Facultades de Educación. Ministerio de Educación Nacional.

CHO, K. (2003). Multicriteria Decisions methods: an at thempt to evaluate and unify. *Mathematical and computer modelling*, 1099-1119.

CONTEXTOS, F. (2010). *¿Qué hay para SER?* Colombia.

CORPOVISIONARIOS. (2007). *Encuesta de cultura ciudadana en la ciudad de Medellín*. Fundación Terpel. Medellín: Secretaría de Cultura Ciudadana de la Alcaldía de Medellín.

CRESPO, E. (2008). *Guía para el análisis del impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo humano*. Madrid: UPM.

CUNHA COSTA, C., SOBRAL OLIVEIRA, I., & JANE GOMES, L. (2010). Percepción ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de conservación. *Estudio y Perspectivas en turismo*, 1121-1135.

DAVIS, F., BAGOZZI, R., & WARSAW, P. (1989). User acceptance e of computer technology: A comparison of two theorical models. *Management Sciences*, 35.

DE LUIS ROMERO, E. (2009). *Marco teórico para la aplicación del enfoque basado en derechos humanos en la cooperación para el desarrollo*. Madrid: Libros de la catarata.

DE SOUSA SANTOS, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Montevideo: Trilce.

DECI, E., RYAN, R., SCHULTZ, P., & NIEMEC, C. (2015). *Being aware and functioning fully: Mindfulness and interest-taking within self-determination theory*. (K. Brown, J. Creswell, & R. Ryan, Edits.) New York: Guilford Express.

DEL REY, R., CASAS, J., ORTEGA-RUIZ, R., SCHULTZE-KRUMBHOLZ, A., SCHEITHAUER, H., SMITH, P., PLICHTA, P. (2015). Structural validation and cross-cultural robustness of the European Cyberbullying Intervention Project Questionnaire. *Computers in Human Behavior*, 141-147.

DELANTY, G. (. (1995). *The Transformation of National Identity and the Cultural Ambivalence of European Identity: Democratic Identification in a Post-National Europe*. Spiel: Siegener Periodicum zur Internationalen Empirischen Literaturwissenschaft.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADISTICA . (2014). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2014*. Bogota : DANE.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá: DNP.

DERRYBERRY, R., SCHOU, S., & CONOVER, W. (2010). Teaching Rank-Based Tests by Emphasizing Structural Similarities to Corresponding Parametric Tests. *Journal of Statistics Education*, 1-19.

DESCARTES, R. (2003). *Discurso del método*. Madrid: Tecnos.

Diamantopoulos, A., & Siguaw, J. (2000). *Introducing LISREL*. Londres: SAGE .

DILLON, A., & MORRIS, M. G. (1996). User acceptance of new information technology: theories and models. *Annual review of information science and technology*, 3-32.

EUROPEAN COMMISSION. (2013). *Climate Change*. Bruselas: Special Eurobarometer.

EXPERTCHOICE. (15 de 3 de 2015). *Expert Choice*. Recuperado el 16 de 4 de 2015, de <http://www.expertchoice.com>

FAGGIONATO, S. (2005). *Percepção ambiental*. Recuperado el 11 de Mayo de 2015, de <http://www.valteravelar.com.br/downloads.php?arquivo=PERCEPCAO-AMBIENTAL.doc>. Educar:

FARH, J., EARLEY, P., & LIN, S. (1997). Impetus for action: a cultural analysis of justice and organizational citizenship behavior in chinese society. *Administrative Science Quarterly*, 421-444.

FARH, J.-L., ZHONG, C.-B., & ORGAN, D. (2004). Organizational Citizenship Behavior in the People's Republic of China. *Organization Science*, 241-253.

FISHBEIN, & AJZEN. (1974). Factors influencing intentions and the intention behavior relation. *Human Relations*, 1-15.

FOUCAULT, M. (2012). *El poder, una bestia magnífica*. Madrid: Siglo XXI.

FOUCAULT, M. (2013). *La inquietud por la verdad*. Madrid: Siglo XXI.

FREUD, S. (2012). *El malestar en la cultura*. Madrid: RBA.

FRIEDMAN, Y. (1980). *A better life in towns* (Vol. 66). Virginia: Coucil of Europe.

GADAMER, H.-G. (2013). *Hermenéutica, estética e historia* (2 edición ed.). Salamanca: Sigueme S.A.U.

GEERTZ, C. (1994). *Conocimiento local, ensayos sobre la interpretación de culturas*. Barcelona: Paidós.

GERGEN, K. (1999). *An invitation to social construction*. . Londres: SAGE Publication Ltd.

GERGEN, K. (2000). *Hacia un vocabulario para el diálogo transformador*. En: *D, Fried Schnitman (coord.) Nuevos paradigmas en la resolución de conflictos: perspectivas y prácticas*. España: Ediciones Juan Granica.

GERGEN, M. M., & Gergen, K. J. (2011). Performative Social Science and Psychology. *Qualitative Social Research*, art 11.

GIDDENS, A. (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Madrid: Taurus.

GOODALE, M. (2009). *Surrendering to Utopia: An Anthropology of Human Rights*. California: Stanford University Press.

GOODHUE, D., & THOMPSON, R. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 213-236.

GOSNEY, J. (2005). *Beyon Reality*. Boston: Thomson Course Technology.

Hall, E. (1999). *La dimensión oculta*. Méjico: Siglo XXI.

HAUSTEIN, S., & LARIVIÉRE, V. (2015). The Use of Bibliometrics for Assessing Research: Possibilities, Limitations and Adverse Effects. *Incentives and Performance*, 121-139.

HEEKS, R. (2007). Analyzing e-government research: Perspectives, philosophies, theories, methods, and practice. *Government Information Quarterly* 24 243–265, 243-265.

HEGEL , G. (2010). *Fenomenología del espíritu*. Madrid: Abada Editores.

HEIDEGGER, M. (2009). *Ser y Tiempo*. Madrid: Trotta.

HERNANDEZ-GARCIA, A. (2012). *Desarrollo de un modelo unificado de adopción del comercio electrónico entre empresas y consumidores finales. Aplicación al mercado español*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

HERRERO, A. (2011). *La felicidad tecnológica: de un capitalismo sin futuro a un futuro sin capitalismo*. Madrid: Cararata.

HOBBS, T. (2003). *Leviatán*. Buenos Aires: Losada.

Hoelter, D. (1983). The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices. *Sociological Methods and Research*, 325-344.

HOFFMAN, L. (1996). *Una postura reflexiva para la terapia familiar. En La terapia como construcción social*. . Barcelona: Paidós.

HOFSTEDE, G. (1980). Culture and organizations. *International Studies of Management & Organization*, 15-41.

HOFSTEDE, G. (2001). *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations*. Sage publications, Inc.

HOFSTEDE, G. J., PEDERSEN, P., & HOFSTEDE, G. (2002). *Exploring culture: Exercises, stories, and synthetic cultures*. Boston: Nicholas Brealey Intl.

HOLLANDER, M., WOLFE, D., & CHICKEN, E. (2013). *Nonparametric Statistical Methods*. New Jersey: John Wiley & Sons.

HOYLE, R., & GOTTFREDSON, N. (2014). Sample Size Considerations in Prevention Research Applications of Multilevel Modeling and Structural Equation Modeling. *Prevention Science*.

IHDE, D. (2010). *Heidegger's Technologies: Postphenomenological Perspectives*. New York: Fordham University Press.

INGLEHART, R., & CARBALLO, M. (2008). ¿Existe Latinoamérica? Un análisis global de diferencias transculturales. *Perfiles latinoamericanos*, 13-38.

INGLEHART, R., & WELZEL, C. (2005). *Modernization, Cultural Change, and Democracy. The Human Development Sequence*.

ISHIZAKA, A., & LABIB, A. (2009). Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: benefits and limitations. *Or Insight*, 201-220.

JAMES, L., MULAİK, S., & BRETT, J. (1982). *Causal analysis: Assumptions, models, and data*. Beverly Hills: Sage.

KANT, I. (2007). *Crítica de la razón pura*. Buenos aires: Colihue.

KLUCKHOHN, C. (1962). *Universal categories of culture*. Chicago: University of Chicago Press.

KLUCKHOHN, F., & STRODTBECK, F. (1961). *Variations in value orientations*. Chicago: Row, Peterson & company.

KOTTAK, C. (2002). *The Exploration of Human Diversity*. New York: McGraw-Hill, Inc.

KU, C. (2009). Extending the Technology Acceptance Model using perceived user resources in higher education web-based online learning courses. --188.

LACLAU, E., & MOUFFE, C. (1987). *Hacia una radicalización de la democracia*. Madrid: Siglo XXI.

LASO, E. (2010). La confianza como encrucijada: cultura, desarrollo y corrupción. *Athenea Digital-Revista de pensamiento e investigación social*, 97-117.

LEVI STRAUSS, C. (1973). *Antropología estructural: mito, sociedad, humanidades*. Mexico: Siglo XXI.

LEVIN, K., RICH, D., TIRPAK, D., & WASKOW, D. (2015). *Designing and Preparing Intended Natonally Determined Contributions (INDCs)*. Washington: World Resources Institute.

LIN, S. (1992). *Study on the Relationship between Pay Fairness, Procedural Fairness and Organizational Commitment,Organizational Citizenship Behavior*. Taipei: Taiwan Institute of Business Administration, National Chengchi University.

LIN, X., GENEST, C., BANKS, D., MOLENBERGHS, G., SCOTT, D., & WANG, J.-L. (2014). *Past, present, and future of statistical science*. Boca Raton: Taylor and Francis Group.

LIU, J., GRETCHEN, D., EHRLICH, P., & LUCK, G. (2003). Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. *Nature*, 530-533.

LUKE, T. (1998). Ecocritique: contesting the politics nature, economy, and culture. *Configurations*, 399-401.

MACCALLUM, BROWNE, & CAI. (1996). Testing differences between nested covariance structure models: Power analysis and null hypotheses. *Psychological Methods*, 19-35.

MACCALLUM, R., BROWNE, M., & SUGAWARA, H. (1996). Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling. *Psychological Methods*, 130-149.

MAKOLM, J. (2006). A Holistic Reference Framework for e-Government: The Practical Proof of a Scientific Concept. *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10.

MALDONADO, S., MELENDEZ, E., & VERA, E. (2014). *Análisis de las variables que afectan la condición socio-económica en el área de educación, salud, empleo, vivienda, violencia y participación política de las mujeres del municipio de surata, diagnostico 2012-2013*. Bucaramanga: UDES.

MALTZ, M. (1960). *Psycho-cybernetics*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

MARTINEZ, E. (2007). Aplicación del proceso jerárquico de análisis en la seleccción de la localización de una PYME. *Anuario Jurídico y económico Ecurialense*, 523-542.

MARX, K. (2001). *El capital: crítica de la economía política*. Madrid: Siglo XXI.

MATEUS MATEUS, N., CASTRO MOLANO, L., & VERA MERCADO, E. (2014). *Evaluación del proceso de Gestión de recursos destinados en 2011 para municipios de Santander que no cuentan con tecnologías de disposición final de residuos*. Bucaramanga: UDES.

MAX-NEEF, M. (2008). *La dimensión perdida : la inmensidad de la medida humana*. Montevideo: Icaria Editorial.

MCGONIGAL, J. (2013). *¿Por qué los video juegos pueden mejorar tu vida y cambiar el mundo?* Buenos Aires: Siglo XXI.

MCLUHAN, M., & POWERS, B. (1993). *La aldea global*. Barcelona: Gedisa.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2003). *Cartila 6: Formar para la ciudadanía ¡Si es posible!* Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2006). *Estandares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2007). *Estandares básicos de competencias ciudadanas*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2010). *Plan sectorial 2010 – 2014. Documento No. 9*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2011). Diseño y ajuste de programas de formación para el trabajo bajo el enfoque de competencias. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2014). *Sentidos y Retos de la Transversalidad*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Y FONDO DE POBLACIÓN DE LA NACIONES UNIDAS. (2011). *Programa de Educación para el ejercicio de los Derechos Humanos*. Bogotá: MEN.

MINISTERIO DE LAS TIC. (2008). *Plan nacional de TIC*. Bogotá: MinTIC.

MOCKUS, A. (1999). Armonizar ley, moral y cultura. *Cultura ciudadana, prioridad de gobierno con resultados en prevención y control de violencia en Bogotá*.

MOORE, B.-J. (2001). Convergence of socio-economic and technology factors in creating opportunities for a new workforce model. *Aerospace and Electronic Systems Magazine, IEEE, 16*, 29-35.

MOORMAN, R., & BLAKELY, G. (1995). Individualism-collectivism as an individual difference predictor of organizational citizenship behavior. *Journal of organizational behavior*, 127-142.

MORAL DE LA RUBIA, J. (2010). Escala de pensamiento mágico (EPM): estructura factorial, consistencia interna y validez de contenido. *Enseñanza e Investigación en psicología*, 41-57.

MORRISON, A., & RETIEF, F. (2012). Walking the sustainability assessment talk progressing the practice of environmental impact assessment (EIA). *Environmental Impact Assessment*, 34-41.

MYSORE, R., & AUDREY, N. (2007). E-Government in Transition Countries: Prospects and Challenges. *IEEE Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences - 2007*, 1-10.

NEGROPONTE, N. (1995). *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B ISBN. 84-406-5925-3.

NIETZSCHE, F. (2010). *Así habló Zaratustra*. Madrid: EDAF.

OECD. (2003). The case for e-Government: excerpts from the OECD report. The e-Government imperative. *OECD*, 61-96.

ORGAN, D. (1988). *Organizational citizenship behavior: The good soldier syndrome*. Lexington: Lexington Books.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (s.f.). ONU. [Disponible <http://www.un.org/spanish/>] [Recuperado el 12 de 3 de 2015]

OROZCO, J. (2005). Fundamentos de la legitimidad frente al Ámbito cultural. *Civilizar.Ciencias Sociales y Humanas*.

OSORIO , J., & VERA, E. (2012). *Identificación de las variables que afectan las prácticas de la política pública en prevención y atención de riesgo en la*

prestación del servicio educativo en situaciones de emergencia por inundación y desplazamiento. Bucaramanga: UDES.

PAINE, T. (2008). *Derechos del hombre*. Madrid: Alianza Editorial.

PARSONS, T., & SHILS, E. (1976). *Toward a general theory of action*. Cambridge: Harvard University Press.

PAVLOV, I. (2003). *Conditioned Reflexes*. New York: Dover.

PEARL RESEARCH. (Julio de 2009). *Online Games Market in Korea*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, [Disponible en: www.researchandmarkets.com]

PEARL RESEARCH. (Marzo de 2010). *Study: Vietnam, India Gaming Population to Hit 25 Million by 2014*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de www.gamasutra.com

PIERO, S. (2008). Estado, soberanía y legitimidad: ¿qué es lo que está en cuestión? *Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales*.

PIERS HARDING ROLLS. (Junio de 2010). *Games Market Summary: Russia*. Recuperado el 28 de Enero de 2015, de www.screendigest.com

PLATA, L., RIVERA, D., CASTRO, L., GUZMÁN, C., & ESCALANTE, H. (2011). Jerarquización de tecnologías para el aprovechamiento industrial del subproducto de la digestión anaerobia del bagazo de fique . *Uis ingenierías*, 171-185.

PODSAKOFF, P., MACKENZIE, S., PAINE, J., & BACHRACH, D. (2000). Organizational citizenship behaviors: A critical review of the theoretical and empirical literature and suggestions for future research. *Journal of Management*, 513-563.

PRUITT, B., & THOMAS, P. (2008). *Diálogo Democrático: Un Manual para Practicantes*. Suecia: ACDI, IDEA, OEA, PNUD. Trydells Tryckeri AB.

RESTREPO, J. (2005). *Estándares básicos en competencias ciudadanas ¿Cuál concepción ciudadana?: Una aproximación teórica al problema de la formación ciudadana*. Bogotá, Colombia. : Tesis de maestría. Universidad Javeriana .

REVOLUCIÓN EDUCATIVA COLOMBIA APRENDE. (2004). *Formar para la ciudadanía si es posible*. Bogota: Ministerio de Educación Nacional.

RIBEIRO JUNIOR, H., & DE CÁSSIA TRINDADE MAGALHÃES STANO, R. (2010). Laboratório Nacional de Astrofísica do Ministério da Ciência e Tecnologia - um diagnóstico para implantação do programa de gestão do conhecimento. *Gestão & Produção*.

RODRIGUEZ, C., COSTA, C., BATISTA, B., BEHRENTZ, E., ANDRADE, G., & CABALLERO, C. (Marzo de 2015). Encuesta Nacional Ambiental 2015.

ROGERS, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.

ROJAS ORTUSTE, F. (2012). *Viviendo sin alcantarillado sanitario*. (C. Bazán, Ed.) Lima: Water Partnership Program.

RUIZ, M., PARDO, A., & SAN MARTIN, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del psicologo*, 34-45.

RYAN, R., & RIGBY, C. (2015). *Did the Buddha have a self? No-self, self, and mindfulness in Buddhist thought and Western psychology*. (K. Brown, D. Creswell, & R. Ryan, Edits.) New York: Guilford Publications.

SAATY, T. (1999). *Decision making for leaders*. Pittsburgh: RWS.

SADLER, B., & MCCABE, M. (2000). *Environmental Impact Assessment Training Resource Manual*. Genova: United Nations Environment Programme.

SÁEZ VAZCAS, F. (2011). *Cultura y tecnología en el nuevo entorno tecnosocial*. Madrid: Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones.

SARRIS, W., & SATORRA, A. (1993). *Power Evaluations in structural equation models*. (K. Bollen, & J. Long, Edits.) Newbury Park: Sage.

SARTORI, G. (1999). *Homo videns: la sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.

SARTRE, J. (2004). *El ser y la nada*. Madrid: RBA Coleccionables.

SCHUMACKER, R., & LOMAX, R. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. New York: Taylor and Francis Group.

SCHWARTZ, S. (1999). A Theory of Cultural Values and Some Implications for Work. *Applied psychology: an international review*, 23-47.

SEDGWICK, P. (2015). A comparison of parametric and non-parametric statistical tests. *Statistical Question*.

SHOTTER, J. (1997). *El lenguaje y la construcción del sí mismo. Construcciones de la experiencia humana*. Barcelona: Gedisa.

SMITH, C., ORGAN, D., & NEAR, J. (1983). Organizational citizenship behavior: its nature and antecedents. *Journal of applied psychology* , 653-663.

STRATEGY ANALYTICS. (Septiembre de 2008). *An Analysis of Europe's 100 Million Active Gamers*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de strategyanalytics.com: www.strategyanalytics.com

TARAS, V., & ROWNEY, J. Y. (2009). Half a century of measuring culture: Review of approaches, challenges, and limitations based on the analysis of 121 instruments for quantifying culture. *Journal of International Management.*, 357-373.

TARAS, V., & STEEL, P. (2009). Beyond hofstede: challenging the ten commandments of cross-cultural research. 34.

TARAS, V., KIRKMAN, B. L., & PIERS, S. (2010). Examining the Impact of Culture's Consequences: A Three-Decade, Multilevel, Meta-Analytic Review of Hofstede's Cultural Value Dimensions. *Journal of Applied Psychology*, 95, 405-439.

TAYLOR, A. E. (1903). *Elements of metaphysics*. Methuen.: Barnes & Noble.

TAYLOR, S., & TODD, P. (1995). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information Systems Research*, 144-176.

THAMHAIN, H. (2005). *Management of Technology* . New Jersey: John Wiley and Sons.

TRIANDIS, H., CHEN, X., & CHAN, D. (1988). Scenarios from the measurement of collectivism and individualism. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 275-289.

TROMPENAARS, F., & HAMPDEN, C. (1997). *Riding the Waves of Culture: Understanding cultural diversity in business*. . London: England: Nicholas Brealy.

TUCKER, L., & LEWIS, C. (1973). A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 1-10.

Universidad Nacional. (2015). *Gerencia Estrategica del Talento Humano*. Recuperado el 3 de 2 de 2015, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010059/html/Modulo%20Estadistica/clasimulti.htm>

VAIDYA, O., & KUMAR, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 1-29.

VALSINER, J. (2003). Enabling a theory of enablement: In search for a theory-method link. *Papers on Social Representations*, 12.1-12.8.

VAN DE VIJVER, F., VAN HEMERT, D., & POORTINGA, Y. (2014). *Multilevel Analysis of Individuals and Cultures*. Psychology Press: New York.

VENKATESH, V., MORRIS, M., & DAVIS, G. E. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.

VERA MERCADO, E., CARRILLO CAICEDO, G., PEÑA DE CARRILLO, C., ARIZA ARIAS, J., & ACOSTA ESCORCIA, D. (2012). Cuantificación de cultura en el contexto de la sociedad de la información. *Entramados*, 232-251.

VERA, E., & CARRILLO CAICEDO, G. (2011). Estado del arte del diseño de ambientes virtuales de aprendizaje con sensibilidad a las variables culturales. *UIS Ingenierías*.

VOINEA, L. (2011). Analyzing the main changes in new consumer buying. *International Journal of Economics Practices*, 14-19.

VYGOTSKY, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicologicos superiores*. Barcelona: CRÍTICA.

VYGOTSKY, L. (2001). *Obras escogidas, tomo II*. Madrid: Antonio Machado libros.

WELLER, K. (2015). Social Media and Altmetrics: An Overview of Current Alternative Approaches to Measuring Scholarly Impact. *Incentives and Performance*, 261-276.

WESTLAND, C. (2015). *Structural Equation Model*. Chicago: University of Illinois.

WHATERN, P. (2004). *Environmental Impact Assessment Theory and Practice*. Londres: Taylor and Francis .

WHITELEY, R. (2006). Using the socratic method and bloom's taxonomy of the cognitive domain to enhance online discussion, critical thinking, and student learning. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 65-70.

WILLIAMS, L., & ANDERSON, S. (1991). Job Satisfaction and Organizational Commitment as Predictors of Organizational Citizenship and In-Role Behaviors. *Journal of Management*, 601.

WIMMER, M., & VON, B. (2002). A Holistic Approach for Providing Security Solutions in e Government. *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1715-1724.

WOODWARD, A. (2009). *Nihilism in postmodernity*. Aurora: The Davis Group.

YASSI, A., KJELLSTROM, T., DE KOK, T., & GUIDOTTI, T. (2002). *Salud Ambiental Básica*. Cuba: Organización Mundial de la Salud Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

YI, Y., & NASSEN, K. (2015). Multiple Comparison and Cross-Validation in Evaluating Structural Equation Models. *Development in Marketing Science*, 407-411.

YILDIZ, M. (2007). E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward. *Government Information Quarterly* 24 , 646–665.

ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Código de <i>Matlab</i> para el proceso de análisis jerárquico.....	365
Anexo B. Programación del juego de realidad alternativa.....	368
Anexo C. Guía de usuario del administrador del juego de realidad alternativa.....	401
Anexo D. Historia del juego de realidad alternativa.....	407
Anexo E. Guía de usuario del juego de realidad alternativa.....	422
Anexo F. Encuesta de valores culturales.....	441
Anexo G. Tabla de datos del colegio uno y del colegio dos.....	450
Anexo H. Proceso de análisis jerárquico.....	477