



CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TESIS

Proceso de Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para el Aprendizaje Colaborativo a Nivel Preescolar

PRESENTA

Liliana Rodríguez Vizzuett

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS CON OPCIÓN A LA COMPUTACIÓN, MATEMÁTICAS APLICADAS

TUTOR(ES)

Director: Dr. Jaime Muñoz Arteaga
Co-Directora: Dra. Josefina Guerrero García

COMITÉ TUTORAL

Dr. Francisco J. Álvarez Rodríguez
Dr. Jean Vanderdonckt
Dr. César Alberto Collazos Ordóñez

Aguascalientes, Ags, 10 de Diciembre de 2015

Autorizaciones



UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE AGUASCALIENTES

**LILIANA RODRIGUEZ VIZZUETT
MAESTRIA EN CIENCIAS CON OPCION
A LA COMPUTACION Y MATEMATICAS APLICADAS
P R E S E N T E.**

Estimada alumna:

Por medio de este conducto me permito comunicar a Usted que habiendo recibido los votos aprobatorios de los revisores de su trabajo de tesis y/o caso práctico titulado: **“Proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas para el aprendizaje colaborativo a nivel preescolar”**, hago de su conocimiento que puede imprimir dicho documento y continuar con los trámites para la presentación de su examen de grado.

Sin otro particular me permito saludarle muy afectuosamente.

ATENTAMENTE

Aguascalientes, Ags., a 27 de enero de 2016

“Se lumen proferre”

EL DECANO

M. en C. JOSE DE JESUS RUIZ GALLEGOS

c.c.p.- Archivo.
JJRG,yscd

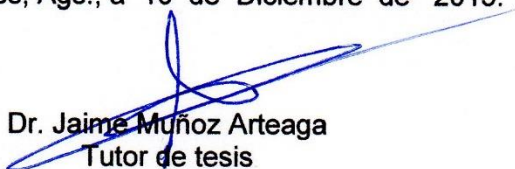


M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **LILIANA RODRÍGUEZ VIZZUETT** con ID **184883** quien realizó la tesis titulado: **PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A NIVEL PREESCOLAR**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 10 de Diciembre de 2015.



Dr. Jaime Muñoz Arteaga
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Ciencias de la Computación
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como Co-Tutora designada de la estudiante **LILIANA RODRÍGUEZ VIZZUETT** con ID **184883** quien realizó la tesis titulada: **PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A NIVEL PREESCOLAR**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 28 de Diciembre de 2015.


Dra. Josefina Guerrero García
Co-Tutora de tesis

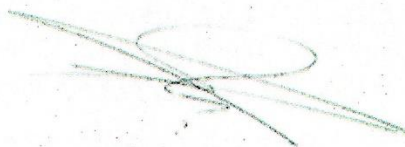
c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Ciencias de la Computación
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como Asesor designado de la estudiante **LILIANA RODRÍGUEZ VIZZUETT** con ID 184883 quien realizó la tesis titulada: **PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A NIVEL PREESCOLAR**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 19 de Enero de 2016.



Dr. Francisco J. Álvarez Rodríguez
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Ciencias de la Computación
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como asesor designado dela estudiante **LILIANA RODRÍGUEZ VIZZUETT** con ID **184883** quien realizó la tesis titulada: **PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A NIVEL PREESCOLAR**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 6 de Enero de 2016.

Dr. César Alberto Collazos Ordóñez
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Ciencias de la Computación
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

M. en C. JOSÉ DE JESÚS RUIZ GALLEGOS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como Asesor designado de la estudiante **LILIANA RODRÍGUEZ VIZZUETT** con ID **184883** quien realizó la tesis titulada: **PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A NIVEL PREESCOLAR**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 19 de Enero de 2016.

Prof. Dr. Jean Vanderdonckt (UCL)
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de Ciencias de la Computación
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el otorgamiento de la beca con número de apoyo 376407 para la realización de esta maestría que tiene como resultado el presente trabajo de tesis, así mismo agradezco por el otorgamiento de la beca mixta con número de convocatoria 290842, el cual permitió realizar una estancia en el extranjero. Por otra parte agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) por permitirme realizar mis estudios de maestría así como las facilidades otorgadas para el mismo fin. Así mismo, agradezco de manera especial al Centro de Ciencias Básicas por todo el apoyo económico brindado para asistir a diferentes congresos para la presentación de este trabajo a nivel nacional e internacional. De la misma forma, le doy las gracias a la Université catholique de Louvain (UCL) de manera especial a Louvain School of Management (LSM) por permitirme realizar una estancia de investigación en sus instalaciones, la cual hizo que el trabajo de tesis se reforzara en diferentes áreas del conocimiento.

A mi director de tesis, gracias Dr. Jaime Muñoz Arteaga por todas esas horas de peleas que parecían ser interminables, al final sirvieron bastante para lograr que esta tesis tuviera pies y cabeza, además gracias por el apoyo brindado, la confianza y sobre todo por creer en mí, quizás hubieron muchos momentos de fricción pero sé que fueron para que fuera mejor en lo que hacía. Gracias por tomarse el tiempo de leer este trabajo y por todas sus palabras a lo largo de este tiempo. A mi Co-Directora de tesis, la Dra. Josefina Guerrero García, gracias por volver a querer trabajar conmigo y darse el tiempo de leer y apoyarme en la realización de este trabajo, gracias por haberme mandado a vivir una nueva experiencia con muchos retos pero al final con muchas recompensas. Gracias por esas palabras que en muchas ocasiones me brindó y por todo el apoyo que me ha dado a lo largo de estos años de conocerla.

Agradezco a mis asesores y revisores de tesis, el Dr. Francisco J. Álvarez Rodríguez por el tiempo tomado para la lectura de este trabajo, así como por los comentarios brindados para la mejora del mismo, gracias por las palabras de aliento en muchas ocasiones para continuar con este trabajo, por el apoyo y por las facilidades otorgadas para la realización de pruebas de los productos realizados a lo largo de la maestría, al Dr. César Alberto Collazos Ordóñez por tomarse el tiempo y por sus valiosos comentarios para la mejora del trabajo de tesis, gracias por aceptar ser parte del comité de revisores. Por último quiero agradecer al Profesor Jean Vanderdonckt por haberme recibido para realizar una estancia de investigación en la UCL, por todas las facilidades otorgadas durante mi estancia logrando crear un ambiente de trabajo muy agradable, gracias por creer en mí a pesar de las dificultades de comunicación que se tuvieron, gracias por el tiempo y el esfuerzo dedicado para la revisión

de este documento, sin duda alguna, sus comentarios son muy valiosos para este proyecto de tesis.



Por otra parte agradezco a las diferentes instituciones de la ciudad de Aguascalientes, al Centro Educativo Enrique C. Rébsamen, Colegio México Moderno, CENDI Chicharitos así como también al Centro Educativo Termapolis por las facilidades otorgadas para la asistencia a sesiones de observación de las actividades colaborativas llevadas a cabo a lo largo del ciclo escolar, así mismo agradezco su tiempo y disposición para realizar pruebas de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas.



Dedicatorias

Quiero dedicar este trabajo de tesis a mis padres, les agradezco el apoyo y el amor incondicional que me tienen, muchas gracias por estar conmigo a pesar de la distancia, gracias por todas esas visitas, gracias por soportarme en esos momentos de frustración y no dejarme sola en ningún momento. Gracias por siempre creer en mí y por motivarme siempre a ser alguien mejor y sobre todo por darme las fuerzas y los ánimos para continuar en esta aventura de estudiar un posgrado. Les doy gracias por estar celebrando cada uno de mis triunfos y ayudándome a levantar en cada una de las derrotas que he tenido a lo largo de todo este tiempo. Ustedes son para mí la mayor motivación y el más grande soporte para cumplir cada uno de mis sueños.

Así mismo, quiero dedicar este trabajo a mis hermanos y quiero agradecerles por esas visitas de sorpresa, esos regaños de que no dejara inconcluso lo que ya había comenzado y por todos esos “golpes” con cariño que me dan cuando son necesarios. Quiero agradecer a tres personitas (Diego, Chema, Dany) que aunque probablemente no entiendan qué es esto, ustedes me han enseñado que por muy difícil sea la situación en la que nos encontremos, no hay que darnos por vencidos, gracias por que a pesar de ser tan pequeños me han enseñado que vale la pena jamás dejar de luchar.

Gracias a todas esas personas que conocí a lo largo de la maestría y que compartieron conmigo momentos de risa así como también por haberme permitido trabajar con ellos. Muchas de esas personas fueron un pequeño impulso para seguir adelante y concluir este trabajo de tesis a pesar de todas esas situaciones que se presentaron al realizar el trabajo. Gracias a esas personas que han estado conmigo a lo largo de este camino, gracias por aguantarme en mis momentos de locura que son la mayoría del tiempo y por compartir momentos divertidos.

De una manera muy especial, quiero dedicarte este trabajo a ti, David, desde hace casi seis años decidimos tomarnos de la mano y aunque el camino no ha sido nada fácil has permanecido a mi lado, gracias por ayudarme a levantar en todas esas ocasiones que caí, eres una luz que deseo que ilumine mi camino hasta el final. Gracias por compartir conmigo los triunfos y derrotas y por siempre estar ahí para mí aunque a veces tengamos nuestras diferencias. Gracias por motivarme a llegar hasta aquí y espero que este no sea el último triunfo que compartamos, aún nos quedan muchas cosas por vivir juntos. Muchas gracias por tu amistad y por el amor incondicional en todos estos años, T.A.C.N.Y.P.S.

Índice	
Autorizaciones	2
Agradecimientos	8
Dedicatorias.....	11
Índice de Figuras	20
Índice de Tablas.....	22
Resumen	23
Abstract.....	24
CAPITULO 1: Introducción	25
1.1 Antecedentes del tema	27
1.2 Problemática.....	29
1.3 Objetivo general y específicos	30
1.4 Preguntas de investigación e hipótesis	30
1.5 Justificación de la propuesta	31
1.6 Alcance y limitación de la investigación	31
1.7 Estructura de la investigación	33
CAPITULO 2: Estado del Arte.....	34
2.1 Introducción al capítulo	34
2.2 Educación	34
2.2.1 Aprendizaje colaborativo.....	34
2.2.1.1 Aprendizaje colaborativo soportado por computadora (CSCL)	36
2.2.2 Educación preescolar.....	37
2.2.2.1 Enfoque de competencias	38
2.2.2.2 Constructivismo.....	38
2.2.3 Objetos de Aprendizaje	40
2.2.3.1 Definición de un Objeto de Aprendizaje.....	40
2.2.3.2 Estructura de un Objeto de Aprendizaje	41
2.2.4 Estilos de aprendizaje en el preescolar	41
2.2.4.1 Modelo de Sistema de Representación (PNL)	43

2.2.4.2	Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner	43
2.2.5	Tipos de aprendizaje en el preescolar	45
2.2.5.1	Aprendizaje basado en proyectos.....	45
2.2.5.2	Aprendizaje basado en juegos.....	45
2.2.5.3	Aprendizaje basado en casos	47
2.2.6	Tecnología en la educación	47
2.2.7	Lúdica.....	48
2.2.8	Gamificación	49
2.3	Ingeniería de Software	51
2.3.1	Modelos de proceso	51
2.3.1.1	Modelo de proceso en cascada.....	52
2.3.1.2	Modelo de proceso en espiral	54
2.3.1.3	Modelo de proceso incremental	55
2.3.1.4	Modelo de proceso unificado.....	56
2.3.2	Aplicaciones similares	58
2.3.2.1	Aplicaciones para preescolar	59
2.4	Interacción Humano-Computadora	60
2.4.1	Elementos de videojuegos	60
2.4.2	Marco de Trabajo CAMELEON.....	62
2.4.3	Interfaces de usuario	63
2.5	Trabajo relacionado.....	65
2.6	Resumen del Capítulo	67
CAPITULO 3: Meta-modelo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Preescolar		
(ICLAP).....		69
3.1	Introducción	69
3.2	Vista general del meta-modelo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Preescolar (ICLAP).....	69
3.3	Paquete de Contexto	72
3.4	Paquete de Evaluación	73
3.5	Paquete de Tecnología.....	74
3.6	Paquete de Contenido Educativo.....	76

3.7	Paquete de Aprendizaje Colaborativo	77
CAPITULO 4: Proceso de desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Niños de Preescolar (PAIC)		
4.1	Introducción	80
4.2	Vista general del modelo de proceso de desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Niños de Preescolar (PAIC)	81
4.2.1	Actores	82
4.2.2	Inicio	83
4.2.3	Elaboración.....	85
4.2.4	Construcción.....	90
4.2.5	Transición.....	92
4.2.5.1	Evaluación de la percepción de los niños y niñas con la tecnología y el trabajo colaborativo.....	93
4.2.5.2	Evaluación de la usabilidad	94
4.2.5.3	Evaluación de competencias de aprendizaje y colaborativas	96
CAPITULO 5: Validación del proceso PAIC		
5.1	Introducción	98
5.2	Aprendizaje de lecto-escritura	99
5.3	Caso de Estudio.....	101
5.4	Inicio	102
5.5	Elaboración.....	109
5.6	Construcción.....	113
5.7	Transición.....	117
CAPITULO 6: Resultados y Conclusiones		
Glosario		133
Referencias		134
Anexos		146
Anexo A Documento de Requerimientos ISO/IEC 29148 [ISO11] para Aplicaciones Interactivas Colaborativas		
Ficha del documento		147
Contenido		148
Introducción		149

Propósito	149
Personal involucrado	150
Descripción general del proyecto	151
Objetivos particulares.....	151
Objetivo general	151
Características de los usuarios	151
Requisitos de la aplicación interactiva colaborativa	151
Diagrama general de la aplicación interactiva colaborativa.....	152
Requisitos funcionales.....	153
1.1.1 Requisito funcional 1	153
1.1.2 Requisito funcional 2.....	154
1.1.3 Requisito funcional 3.....	154
1.1.4 Requisito funcional 4.....	154
1.1.5 Requisito funcional 5.....	154
1.1.6 Requisito funcional 6.....	155
Requisitos no funcionales.....	155
1.1.7 Requisito no funcional 1.....	155
1.1.8 Requisito no funcional 2.....	155
1.1.9 Requisito no funcional 3.....	156
1.1.10 Requisito no funcional 4.....	156
1.1.11 Requisito no funcional 5.....	156
1.1.12 Requisito no funcional 6.....	157
Apéndices.....	157
Cuestionario para obtención de requerimientos.....	157
Instrumento de contexto	159
Instrumento de contenido educativo	160
Instrumento de aprendizaje colaborativo	164
Instrumento de tecnología	165
Anexo B Tabla de Tareas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	166
Burbuletras	166
Giraletras	166

Descripción	167
Cuentos 168	
Abecedario	169
ARphabet	170
MiABC 171	
ZooMemo.....	172
Anexo C Workflow de Aplicaciones Interactivas Colaborativas.....	174
Burbuletras	174
Giraletras174	
Descripción	175
Cuentos 175	
Abecedario	176
ARphabet	176
MiABC 177	
ZooMemo.....	177
Anexo D Modelos de Tareas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	178
Burbuletras	178
Giraletras179	
Descripción	179
Cuentos 179	
Abecedario	180
ARphabet	180
MiABC 181	
ZooMemo.....	181
Anexo E Tablas de Contenido Educativo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	183
Burbuletras	183
Giraletras183	
Descripción	184
Cuentos 184	
Abecedario	185
ARphabet y MiABC.....	186

ZooMemo.....	186
Anexo F Tablas de Aprendizaje Colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	188
Burbuletras, Giraletas, Cuentos, Descripción y Abecedario.....	188
ARphabet y MiABC.....	188
ZooMemo.....	189
Anexo G Interfaces Abstractas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para niños de Preescolar	190
Burbuletras	191
Giraletas	192
Descripción	193
Cuentos	194
Abecedario	195
ARphabet y MiABC.....	196
MiABC	197
ZooMemo.....	198
Anexo H Interfaces Concretas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas.....	198
Burbuletras	198
Giraletas	199
Descripción	200
Cuentos	201
Abecedario	203
MiABC	204
ZooMemo.....	204
Anexo I Interfaces Finales de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para niños de Preescolar	206
Burbuletras	206
Giraletas	207
Descripción	207
Cuentos	208
Abecedario	210
MiABC	211

ZooMemo.....	211
Anexo J Tablas de Ambiente y Usuario para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	213
Anexo K Tablas de Plataforma para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	214
Anexo L Instrumento de Evaluación de Usabilidad.....	215
Anexo M Instrumento de Evaluación de Competencias de Aprendizaje y Competencias Colaborativas.....	216
Anexo N Resultado de Cuestionario de Percepción de la Tecnología y Trabajo Colaborativo	218
Anexo O Resultados de Usabilidad Actividad Colaborativa	222
Equipo 1	222
Equipo 2	226
Equipo 3	229
CENDI Chicharitos Equipo 1	233
CENDI Chicharitos Equipo 2	238
CENDI Chicharitos Equipo 3	242
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1	246
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2	251
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3	255
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4	260
Colegio México Moderno Equipo 1	264
Colegio México Moderno Equipo 2	268
Colegio México Moderno Equipo 3	272
Anexo P Resultados de Competencias de Aprendizaje en Actividad Colaborativa	277
Colegio México Moderno	277
CENDI Chicharitos	282
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen	286
Anexo Q Resultados de Competencias Colaborativas en Actividad Colaborativa	292
CENDI Chicharitos en Evaluación Inicial	292
CENDI Chicharitos en Evaluación con Tecnología	299
CENDI Chicharitos en Evaluación sin Tecnología.....	307
Colegio México Moderno en Evaluación Inicial	315
Colegio México Moderno en Evaluación con Tecnología.....	322

Colegio México Moderno en Evaluación sin Tecnología.....	329
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación Inicial.....	337
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación con Tecnología.....	345
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación sin Tecnología.....	352
Anexo R Artículos Publicados.....	361



Índice de Figuras

Figura 2.1 Estructura de un OA [Muño07].....	41
Figura 2.2 Estilos de aprendizaje obtenido de [Aren11].....	42
Figura 2.3 Modelo de proceso en cascada.....	53
Figura 2.4 Modelo de proceso en espiral.....	54
Figura 2.5 Modelo de proceso incremental	56
Figura 2.6 Modelo de proceso unificado [Kruc04].....	57
Figura 2.7 Marco de Referencia CAMELEON [Fons10]	63
Figura 3.1 Meta-modelo ICLAP [Rodr15b]	71
Figura 3.2 Paquete de Contexto [Rodr15b]	73
Figura 3.3 Paquete de Evaluación [Rodr15b].....	74
Figura 3.4 Paquete de Tecnología [Rodr15b].....	75
Figura 3.5 Paquete de Contenido Educativo [Rodr15b]	77
Figura 3.6 Paquete de Aprendizaje Colaborativo [Rodr15b].....	79
Figura 4.1 Proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar (PAIC).....	81
Figura 4.2 Proceso para obtención de instrumentos [Rodr15a]	93
Figura 5.1 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Número de jugadores”) usando notación YAWL [Van05].....	104
Figura 5.2 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Nivel de dificultad”) usando notación YAWL [Van05].....	105
Figura 5.3 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Jugar”) usando notación YAWL [Van05]	105
Figura 5.4 Modelo de tareas de aplicaciones interactivas colaborativas usando notación CTTE[Pate03].....	106
Figura 5.5 Interfaz de "Menú Principal"	108
Figura 5.6 Interfaz de "Selección de número de jugadores"	108
Figura 5.7 Interfaz de "Selección de ID"	108
Figura 5.8 Interfaz de "Jugar"	109
Figura 5.9 Interfaz de "Retroalimentación"	109
Figura 5.10 Resultados de "¿Te gusta trabajar con otras personas?"	118
Figura 5.11 Resultados de "¿Te gusta jugar con otras personas?"	118
Figura 5.12 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación"	120
Figura 5.13 Tableros para actividad colaborativa.....	121
Figura 5.14 Objetos para actividad colaborativa	121
Figura 5.15 Paquete de tarjetas para actividad colaborativa	122
Figura 5.16 Turnos para actividad colaborativa	122
Figura 5.17 Actividad colaborativa	123
Figura 5.18 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación"	123

Figura 5.19 Competencias de aprendizaje en evaluación inicial.....124

Figura 5.20 Competencias colaborativas en evaluación inicial 125

Figura 5.21 Competencias de aprendizaje en evaluación sin tecnología 126

Figura 5.22 Competencias de aprendizaje en evaluación con tecnología 126

Figura 5.23 Competencias colaborativas en evaluación con tecnología 127

Figura 5.24 Competencias colaborativas en evaluación sin tecnología 127

Figura 5.25 Sesiones con actividad colaborativa 128

Figura 5.26 Sesiones con aplicaciones interactivas colaborativas 128

Figura 6.1 Correspondencia de contribuciones y objetivos.....126



Índice de Tablas

Tabla 2.1 Análisis de aplicaciones interactivas	58
Tabla 2.2 Análisis de aplicaciones para preescolar	59
Tabla 2.4 Comparación de modelos de proceso en similares	67
Tabla 4.1 Actores involucrados en el PAIC	82
Tabla 4.2 Notación CTTE	83
Tabla 4.3 Operadores de ejecución de workflow	84
Tabla 4.4 Estrategias colaborativas	85
Tabla 4.5 Formato para Componente Colaborativo.....	86
Tabla 4.6 Formato para Contenido Educativo [Rodr13].....	87
Tabla 4.7 Formato para Tecnología.....	89
Tabla 4.8 Formato para Contexto (Ambiente y Usuario)	91
Tabla 4.9 Formato para Contexto (Plataforma).....	91
Tabla 5.1 Estrategias colaborativas para el aprendizaje de la lecto-escritura	100
Tabla 5.2 Actividades de lecto-escritura en preescolar.....	101
Tabla 5.3 Requerimientos funcionales y no funcionales	102
Tabla 5.4 Tareas a realizar por las aplicaciones interactivas colaborativas	103
Tabla 5.5 Actividades para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	106
Tabla 5.6 Contenido Educativo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas.....	110
Tabla 5.7 Aprendizaje colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	111
Tabla 5.8 Tecnología para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	111
Tabla 5.9 Análisis de lenguajes de programación y herramientas para implementación de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	112
Tabla 5.10 Manejo de errores para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	113
Tabla 5.11 Formato de descripción del Ambiente para desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	113
Tabla 5.12 Formato de descripción de la Plataforma para desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas	114
Tabla 5.13 Codificación de componente colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas	115
Tabla 5.14 Codificación en HTML de Aplicación Interactiva Colaborativa	116
Tabla 5.15 Codificación en JavaScript de Aplicación Interactiva Colaborativa	116
Tabla 5.16 Organización de las instituciones	120

Resumen

El uso de la tecnología en la educación ha ido modificando el sistema de enseñanza tradicional de manera considerable pues ayuda a los docentes brindándoles herramientas, para que al utilizarlas se puedan reforzar los conocimientos que se dan en un salón de clases. El presente trabajo tiene como finalidad describir un proceso de desarrollo para aplicaciones interactivas que de soporte al aprendizaje colaborativo tomando en cuenta aspectos de Educación, Interacción Humano-Computadora e Ingeniería de Software. Así mismo se valida el proceso propuesto a partir de la descripción de un caso de estudio, específicamente relacionado al tema de la lecto-escritura en niños de preescolar, en el que diversas aplicaciones se desarrollan siguiéndolo, obteniendo tras su implementación una serie de resultados cuantitativos en términos de adquisición de competencias (aprendizaje y colaborativas) así como de usabilidad.

Abstract

The adoption of technologies in education has been changing the traditional teaching system considerably since it helps teachers by providing them with tools to reinforce the knowledge that is developed in classrooms. This work aims to describe a process of development for interactive applications that support collaborative learning taking into account aspects of Education, Human-Computer Interaction and Software Engineering. Likewise, the proposed process is validated by describing a case study, specifically related to the topic of reading and writing skills for preschoolers, in which several applications are developed following it, obtaining after its implementation a series of quantitative results in terms of acquired skills (learning and collaborative) as well as usability.

CAPITULO 1: Introducción

Durante el periodo 2001-2005 existieron dos eventos que cambiaron la educación preescolar, el primero fue la renovación curricular y el segundo fue la modificación del artículo 3° y 31° de la Constitución Política en el cual menciona que el preescolar se hace obligatorio como parte de la educación básica [Secr02]. La educación preescolar se estableció en México durante la última década del siglo XIX, en el censo del 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se menciona que hay 4.4 millones de niños y niñas en edades de 3 y 4 años de los cuales sólo cerca de un millón asiste a la escuela, dentro de esta estadística se ilustra, además, la asistencia en su mayoría de niñas. La falta de asistencia escolar de la mayoría de esta población infantil puede generar una serie de deficiencias en los niños y niñas dentro de su desarrollo personal y profesional, el nivel preescolar tiene como finalidad el modificar conductas y desarrollar habilidades que les permitan continuar aprendiendo durante toda su vida, que los preparen para una participación creativa y constructiva de la sociedad [Pére10]. En la educación tradicional el profesor es el responsable del aprendizaje de los alumnos, definiendo los objetivos de aprendizaje o bien del contenido temático diseñando las tareas de aprendizaje y haciendo la evaluación de lo que se ha aprendido por parte de los alumnos [Coll01].

Al concluir el preescolar los niños deben ser capaces de regular sus emociones, trabajar de manera colaborativa, resolver conflictos mediante el uso del diálogo y respetar las reglas de convivencia dentro y fuera del aula [Secr11]. Además, deberán adquirir la confianza para poder expresarse, dialogar y conversar en su lengua materna, mejorar su capacidad de escuchar y deberán enriquecer su lenguaje oral al comunicarse en diversas situaciones. Otro aspecto por el cual es importante cursar el nivel preescolar es porque durante esta etapa los niños y niñas deberán desarrollar el interés y el gusto por la lectura, usaran diversos tipos de texto y su funcionalidad, iniciaran en la práctica de la escritura al expresar de manera gráfica las ideas que quieran comunicar y reconocerán algunas propiedades del sistema de escritura [Secr11].

Cuando los niños y niñas se enfrentan a situaciones que les representan retos y demandan que: colaboren entre sí, conversen, busquen y prueben distintos procedimientos, tomen de-

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cisiones, ponen en práctica la reflexión, el diálogo y la argumentación, capacidades que contribuyen al desarrollo cognitivo y del lenguaje. Para que el trabajo colaborativo se de en el preescolar es necesario que sea inclusivo, es decir, implica que se deben orientar las acciones para que en la convivencia los niños puedan expresar sus descubrimientos, dudas y diferencias con la finalidad de construir el conocimiento de manera colectiva. El trabajo colaborativo que se fomenta en este nivel de educación brinda una serie de ventajas: la formación en valores y académica, el uso eficiente del tiempo de la clase y el respeto a la organización escolar. En lo referente a los valores, los niños y niñas asumen de manera responsable la tarea que les es asignada, y al mismo tiempo, el compromiso de que todo el equipo cumpla de manera conjunta, cuando trabajan de manera colaborativa debe poner en práctica el respeto a las diferentes opiniones de los demás miembros del equipo y la tolerancia. En cuanto a la formación académica, los miembros del equipo se enriquecen al existir la compartición de diferentes puntos de vista entre pares, la argumentación, así como también el análisis de los propios productos y el de los demás al mismo tiempo que se comparten y se enriquecen las ideas personales con las de los otros miembros del equipo. Otra de las ventajas, que se mencionaban con anterioridad, es el tiempo ya que el trabajo colaborativo permite realizar un filtro de las ideas del grupo, de manera que en un grupo grande que están organizados en diferentes equipos, será más fácil analizar los productos que se entreguen [Secr11]. El trabajo colaborativo no significa solamente acomodar a los niños y niñas en equipos y que cada uno realice la tarea asignada sin que exista una interacción con los demás miembros del equipo. Para el desarrollo de un trabajo colaborativo se necesita un espacio físico o virtual para construir y manipular los conocimientos, donde los participantes puedan tener en cualquier momento el control sobre los procesos de aprendizaje, a este espacio se le llama *ambiente colaborativo*.

Es bien sabido lo difícil que resulta involucrar a los niños y niñas en el aprendizaje, sin embargo, se ha reportado que disfrutan del proceso cuando el profesor utiliza tecnología como una pantalla táctil u otros dispositivos [Kosa98] con el fin de hacer que las clases sean más interactivas e interesantes. Esto lleva a la hipótesis de que al involucrar la tecnología, es más fácil atraer la atención de los niños y niñas y hacer que el proceso educativo sea más agradable para el profesor y los alumnos.

El uso de la tecnología en la educación ha ido modificando el sistema de enseñanza tradicional de manera considerable pues ayuda a los docentes brindándoles herramientas, para que al utilizarlas se puedan reforzar los conocimientos que se dan en un salón de clases.

Uno de los problemas más importantes con los que se enfrentan los ingenieros de software y los programadores al momento de desarrollar una aplicación colaborativa, es la falta de marcos teóricos para aplicaciones interactivas colaborativas que puedan ser usados por todas las personas que participan en el desarrollo del proyecto informático.

Por otra parte, el modelo de software educativo, implica el planteamiento de los diferentes aspectos que componen este proceso, de las personas que participan en él y de los procedimientos y etapas que lo componen. En este tipo de software es necesario tener en cuenta los procesos educativos que apoyan y que son fundamentados en diferentes enfoques pedagógicos.

1.1 Antecedentes del tema

El uso de las nuevas tecnologías en la educación inicial ayuda al niño a desarrollar ciertas destrezas para el uso de dispositivos móviles, esto es de gran utilidad pues pone a trabajar gran parte de los sentidos como lo son el visual y el táctil. La inmersión de la tecnología en diversos ámbitos de la vida cotidiana ha permitido mejorar técnicas y ha facilitado procesos. Puntualmente, en el área de la educación se han llevado a cabo trabajos de investigación acerca de cómo involucrar aspectos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un factor importante que se debe de considerar es la gran ayuda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen pues proveen a los estudiantes gran cantidad de herramientas para que sean utilizadas dentro del aula y mejoren la forma en la que adquieren conocimientos [Marq00].

Un tema importante dentro del desarrollo de los niños y las niñas es la lectura y la escritura, pues si no cuentan con estas habilidades resultará difícil que logren un correcto desarrollo personal, por lo que el nivel preescolar es de gran importancia ya que el ritmo de aprendizaje durante esta etapa (3-6 años) se realiza de manera rápida, pues el niño y la niña experimentan un desarrollo acelerado de sus habilidades, específicamente comunicativas, sociales y donde adquieren las competencias básicas para la lectoescritura. La educación preescolar debe ofrecer a los niños y las niñas la oportunidad de desarrollar su creatividad, reforzar la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

confianza en sus capacidades, estimular su curiosidad y efectuar el trabajo en grupo para propósitos establecidos [Pére05].

Una técnica que se puede utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer un momento más agradable y participativo son los juegos, sin embargo, al introducir éste como un recurso debe tener objetivos pedagógicos establecidos para poder así cumplir con la función de enseñar. El uso de juegos dentro de un salón de clases permite a los niños trabajar diferentes habilidades que favorecen un mayor desarrollo cognitivo y una mayor interacción social, generando así un ambiente colaborativo donde exista el respeto, la creatividad, la comunicación y la tolerancia entre niños y niñas con diferentes formas de pensar [Vare06].

En el modelo de aprendizaje tradicional, se incluye el concepto de colaboración con el fin de permitir a los individuos enriquecer la experiencia de adquisición de conocimientos. Así como el juego fomenta un ambiente colaborativo, es importante tener en cuenta una definición sobre el aprendizaje colaborativo que se refiere a la actividad de grupos pequeños, que se puede desarrollar principalmente en un salón de clases con la finalidad de intercambiar puntos de vista y aprender a tolerar diferentes estilos de aprendizaje. Los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo pues tienen una mejor retención del contenido visto y desarrollan habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico [Mill97].

Algunos autores como [Galv97] reconocen la necesidad de un marco de referencia para la elaboración de software educativo, teniendo en cuenta que se debe lograr la satisfacción de los requisitos en las diversas etapas del desarrollo. Por otro lado, Marquès [Marq95] plantea el uso de un ciclo de desarrollo para software educativo en diez etapas, el cual da una descripción detallada de las actividades y recursos necesarios para cada una de ellas. Sin embargo, el más grande inconveniente de esta metodología es que le da mayor importancia dentro de la construcción de los programas educativos al pedagogo, otorgándoles el rol más importante.

El proceso de construcción está formado por etapas que son: la obtención de los requisitos, el diseño del sistema, un conjunto de actividades que engloban la codificación, la verificación del código, su depuración y ciertos tipos de pruebas [Bour14]. Desde la perspectiva del producto, se parte de una necesidad, se especifican los requisitos, se obtiene el diseño

del mismo, el código respectivo y por último el sistema de software. Algunos autores sostienen que el nombre de “ciclo de vida del software” ha sido relegado en los últimos años, utilizando en su lugar “proceso de software”, cambiando la perspectiva de producto a proceso [Juzg96]. Los procesos se descomponen hasta el nivel de tareas o actividades elementales, donde cada tarea está identificada por un procedimiento que define la forma de llevarla a cabo.

1.2 Problemática

Debido al aumento de desarrollo de software educativo durante los últimos años, gran parte del mismo se ha realizado de manera desorganizada [Cata99] y muy poco documentada, por lo que surge la necesidad de proponer un proceso para su desarrollo, mediante métodos, procedimientos y herramientas, que la ingeniería de software provee para construir software educativo, sirviendo como base las teorías educativas que existen en la literatura.

Al haber realizado un análisis exhaustivo a la literatura y a las aplicaciones se pudo observar que no se reporta la existencia de procesos de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas, es decir, se encuentran procesos para el desarrollo de software colaborativo [Yelm10] y para software educativo [Bell06] [Lond02] pero no la conjunción de estos.

El presente trabajo de tesis pretende dar solución a una serie de problemas, referentes a la falta de un proceso de desarrollo para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar, encontrados a partir de un análisis realizado en la literatura así como también al asistir en diversas ocasiones a diferentes escuelas de educación preescolar. Recientemente se ha incorporado la tecnología en diversos ámbitos pero especialmente en el de la educación se ha notado que favorece los procesos de enseñanza y por esto ha sido objeto de estudio en diversos trabajos de investigación y proyectos [Fern10] [Gara04] [Koru11].

Existen diversas aplicaciones que funcionan para reforzar el aprendizaje en niños [Mini12], sin embargo, dichas aplicaciones no reportan haber sido elaboradas bajo alguna metodología de diseño por lo cual muchas veces no se satisfacen las necesidades que se tienen al hacer uso de ellas ni se cumplen con los aprendizajes esperados. Además no se reporta un modelo de proceso para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas que consideren a los diferentes actores (pedagogo, ingeniero de software, diseñador, programador y

tester) así como también al usuario potencial que para fines de este trabajo serán niños de nivel preescolar, en las diferentes etapas del proceso.

1.3 Objetivo general y específicos

El objetivo general del presente proyecto de tesis es enriquecer un proceso para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar (PAIC) tomando en cuenta diferentes disciplinas como lo son Educación e Interacción Humano-Computadora.

A partir de esto se definen los siguientes objetivos específicos:

- O.1 Comprensión del aprendizaje colaborativo convencional.
- O.2 Análisis de aplicaciones que den soporte al aprendizaje de las competencias de lectoescritura y al aprendizaje colaborativo.
- O.3 Realización de evaluación a aplicaciones interactivas que den soporte al aprendizaje colaborativo así como también cubran las competencias de lectoescritura.
- O.4 Análisis de prácticas docentes para obtener técnicas colaborativas.
- O.5 Comparación de modelos de proceso para el desarrollo de este tipo de software.
- O.6 Enriquecer un proceso de desarrollo para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas.
- O.7 Proposición de un meta-modelo en términos de clases y relaciones haciendo uso del lenguaje UML para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas que será utilizado en diferentes etapas del proceso.
- O.8 Validación del proceso de desarrollo a través de un caso de estudio.

1.4 Preguntas de investigación e hipótesis

Las preguntas de investigación surgen de la necesidad de poder resolver un problema de carácter social. En este trabajo se identificaron las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué elementos se deben considerar en una aplicación interactiva colaborativa enfocada a niños de preescolar?
2. ¿En qué etapas del ciclo de vida para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas es conveniente agregar estos elementos?
3. ¿Es posible que a través de aplicaciones interactivas colaborativas los niños y niñas trabajen de manera colaborativa?

Una vez realizadas las preguntas de investigación, se proponen las siguientes hipótesis que deberán ser demostradas o refutadas en este trabajo de tesis.

H1: Es posible enriquecer un modelo de proceso para desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas integrando conceptos de Ingeniería de Software, Interacción Humano-Computadora y Educación.

H2: A través del uso de aplicaciones interactivas colaborativas los niños trabajan de manera colaborativa.

1.5 Justificación de la propuesta

Para la realización de este trabajo de tesis, se realizó una investigación de carácter aplicado ya que se pretende dar solución a un problema social al no existir un proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar que puedan ser utilizadas como herramientas para reforzar el aprendizaje de la lectura y la escritura en niños de 3 a 6 años de edad. Así mismo tiene un enfoque de investigación descriptivo ya que se diseñó un proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas, describiendo en cada fase las actividades que se llevaron a cabo para la obtención de este proceso.

Debido a las características particulares de los desarrollos educativos, se deben tener en cuenta los aspectos pedagógicos y de la comunicación con el usuario, en cada caso en particular, la respuesta a la problemática debe basarse en una adaptación de los actuales paradigmas de desarrollo a las teorías educativas que permitan satisfacer una demanda en especial.

1.6 Alcance y limitación de la investigación

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad proponer un proceso para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar, por lo que a continuación se enlistan los alcances y limitaciones de la investigación desarrollada.

Alcances

1. Enriquecimiento de un proceso de desarrollo para aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar considerando a diferentes actores para cada una de

las etapas, cubriendo aspectos de levantamiento de requerimientos apoyándose en la técnica de la entrevista para la etapa de inicio, realización de tabla de tareas haciendo uso del marco de trabajo CAMALEON [Calv03], diseño de interfaces haciendo uso de la metodología de diseño centrado en el usuario considerando las características de los usuarios finales, en la etapa de elaboración uso de elementos de videojuegos y técnicas de gamificación para el diseño de las aplicaciones interactivas colaborativas, así mismo uso de objetos de aprendizaje para la realización del contenido educativo de cada una de las aplicaciones a desarrollar, uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés) para expresar los elementos y comportamientos de los componentes del sistema, en la etapa de construcción, la elección de un lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas. Finalmente en la etapa de transición experimentación con usuarios siguiendo la descripción hecha por Nielsen [Niel94] para la realización de pruebas de usabilidad.

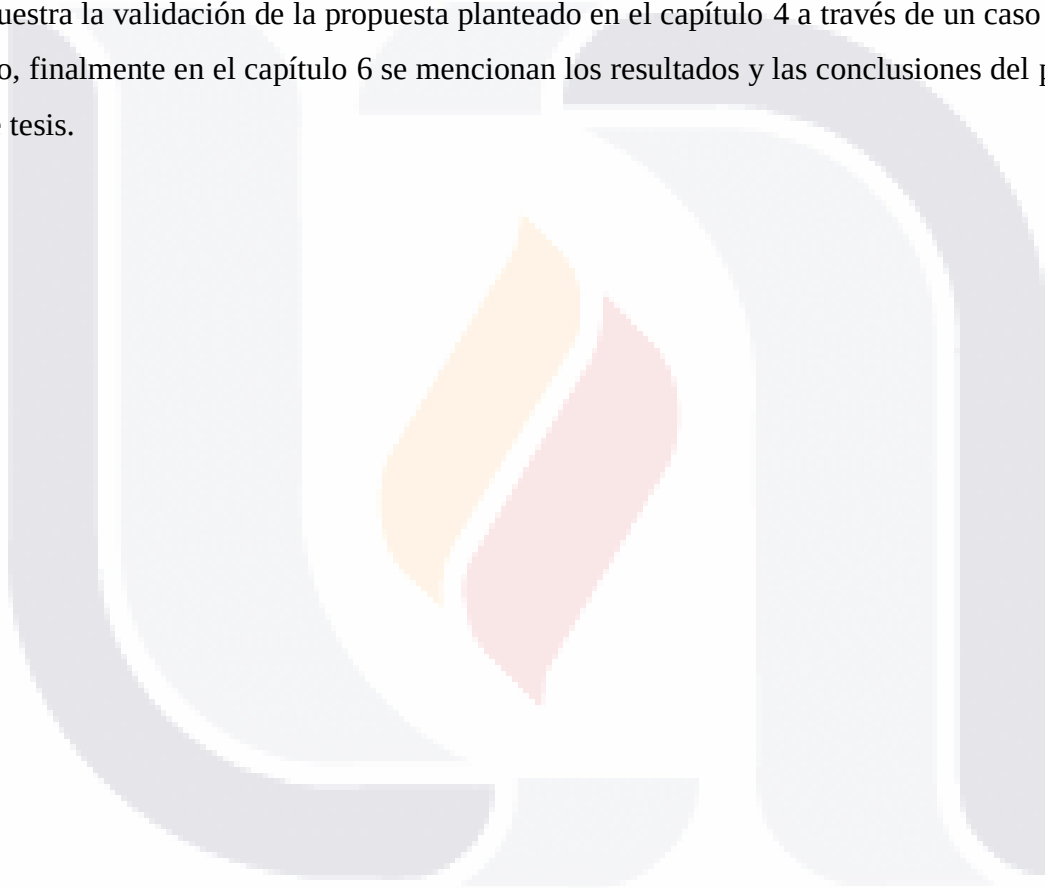
2. Desarrollo de un meta-modelo para diseño de aplicaciones interactivas colaborativas elaborado a partir del análisis de la literatura y de asistencia a sesiones de trabajo en escuelas de preescolar en la Ciudad de Aguascalientes, México.
3. Desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas a partir de un proceso de desarrollo propuesto.

Limitaciones

1. Es una herramienta de soporte para el trabajo colaborativo pero no sustituye al docente ni garantiza la obtención de competencias colaborativas.
2. Las aplicaciones generadas son una herramienta de soporte para el aprendizaje de la lecto-escritura más no garantiza la obtención de competencias de aprendizaje.
3. No se definen métricas de calidad para la evaluación del producto y del proceso.
4. Tiempo insuficiente para realizar más de dos iteraciones.
5. Para la elaboración del contenido educativo de las aplicaciones interactivas colaborativas haciendo uso de objetos de aprendizaje no se consideran estándares definidos.
6. No abarca la administración de riesgos.

1.7 Estructura de la investigación

El presente trabajo de tesis estará estructurado de la siguiente manera, en el capítulo 2 se muestra el estado del arte para comprender términos que se abordarán a lo largo del trabajo de tesis, el capítulo 3 se muestra el meta-modelo ICLAP [Rodr15c], en el capítulo 4 se describe la propuesta para la resolución del problema planteado en el capítulo 1, el capítulo 5 muestra la validación de la propuesta planteado en el capítulo 4 a través de un caso de estudio, finalmente en el capítulo 6 se mencionan los resultados y las conclusiones del proyecto de tesis.



CAPITULO 2: Estado del Arte

2.1 Introducción al capítulo

En el presente capítulo se muestra el resultado de la investigación realizada en la literatura existente referente a diferentes áreas como lo son la educación, ingeniería de software e interacción humano-computadora, en cuanto a la educación se describen los temas necesarios para comprender el contexto en el que se desarrolló el presente trabajo de tesis, tal es el caso del aprendizaje colaborativo, la educación preescolar desde el enfoque de competencias y el enfoque constructivista, objetos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, tipos de aprendizaje, uso de la tecnología en la educación y lúdica. Por otra parte en la ingeniería de software se describen los modelos de proceso para el desarrollo de software, aplicaciones similares. Por último en el área de interacción humano-computadora se describen elementos de videojuegos, el marco de trabajo CAMELEON [Calv03] para la elaboración de interfaces altamente usables y por último el diseño de interfaces de usuario. Finalmente se hace un análisis de trabajos relacionados sobre el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas.

2.2 Educación

2.2.1 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se refiere a la actividad de grupos pequeños, que se puede desarrollar principalmente en un salón de clases con la finalidad de intercambiar puntos de vista para generar un conocimiento más formal [Coll06]. Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual ya que puede considerarse como una estrategia de aprendizaje que fortalece el desarrollo global del alumno. Los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo pues tienen una mejor retención del contenido visto y desarrollan habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico [Mill97]. En el aprendizaje colaborativo se comparte la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y al mismo tiempo son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como de su aprendizaje [Dill95].

Para el desarrollo de un trabajo colaborativo se necesita un espacio físico o virtual para poder construir y manipular los conocimientos, donde los participantes puedan tener en cualquier momento el control sobre los procesos de aprendizaje, dicho espacio recibe el nombre de ambiente colaborativo [Lage01].

Teniendo como objetivo la creación de ambientes de aprendizaje entre los niños y la educadora se propone hacer uso del aprendizaje colaborativo, el cual hace referencia a la actividad de grupos pequeños con la finalidad de que sus integrantes puedan intercambiar puntos de vista mientras trabajan en conjunto para lograr un fin común, este método contribuye a la mejora del aprendizaje en los alumnos ya que [Mill97]:

1. Promueve la compartición de información entre los estudiantes.
2. Motiva a los estudiantes a aprender el material de trabajo.
3. Asegura que los estudiantes construyan su propio conocimiento debido a la retroalimentación formativa que se fomenta en el grupo.
4. Desarrollo de habilidades sociales y grupales logrando así una interacción positiva entre los miembros de diferentes grupos.

El proceso de aprendizaje colaborativo está formado por varias tareas que deben ser llevadas a cabo por un facilitador o docente y por los estudiantes, además, tiene como elementos clave la cooperación entre los miembros del grupo, el aprendizaje activo, la interdependencia positiva, la responsabilidad, la coordinación y la comunicación. Así mismo, tiene como metas el promover la interacción entre los estudiantes, valorar la contribución individual de cada alumno que asume tareas y responsabilidades, desarrollar las habilidades personales y de grupo tales como son el escuchar, el participar, el coordinar actividades y el liderar. Por último se promueve la autoevaluación ya que el estudiante necesita saber continuamente de su desempeño y el de su equipo. En el trabajo colaborativo el docente debe concebir que no se trata de un trabajo en equipo en donde los niños y niñas se sientan juntos pero cada uno resuelve lo suyo o bien, que uno de ellos sea el líder y los demás sólo lo observen sin opinar ni participar.

Dentro del aprendizaje colaborativo existen diversas estrategias que pueden ser utilizadas para lograr el objetivo de aprendizaje, a continuación, se describe cada una de ellas. La

primera es el llamado “cuestionamiento por pares” [King93], que consiste en darle a los estudiantes partes de preguntas para que ellos construyan los cuestionamientos y los hagan a sus compañeros de clase. Los estudiantes trabajan primero en su problema de forma individual, luego comparan sus respuestas con sus compañeros de clases y generan una solución en conjunto. Existe también otra variación que se conoce como TAPPS (Resolución de problemas en pares pensando en voz alta) [Loch87], en esta estrategia, los estudiantes trabajan en la solución de un problema formando pares, uno de ellos debe ejercer el papel de quien resuelve el problema y el otro como el que escucha la solución. Cuando la actividad finaliza, el primer estudiante expresa de manera verbal todo lo que piensa respecto a la solución del problema y luego los roles son intercambiados. Por otra parte, está la estrategia llamada JIGSAW [Aron97], dicha estrategia es apropiada cuando la tarea tiene distintos aspectos o componentes, para llevarlo a cabo, se forman equipos, donde cada integrante tiene definida una responsabilidad que debe llevar a cabo. La estrategia denominada “cabezas numeradas juntas” (Numbered Heads Together) [Kaga89] facilita el funcionamiento correcto y exitoso del grupo ya que todos los participantes del grupo necesitan saber y mantenerse atentos para explicar las respuestas del grupo. Esta estrategia consiste en que cada estudiante de cada equipo se enumere del 1 al 4, después, el facilitador o bien un estudiante hace una pregunta del tema que se está estudiando y cada equipo se reúne para crear una respuesta y finalmente el facilitador selecciona un número entre 1 y el 4, el estudiante que tenga dicho número deberá explicar la respuesta construida con sus compañeros.

Para que el trabajo colaborativo funcione de manera adecuada debe ser inclusivo, tomando en cuenta la diversidad, por lo que se deben de orientar las acciones para que dentro de la convivencia, los estudiantes expresen sus descubrimientos, soluciones, reflexiones, dudas, coincidencias y diferencias a fin de construir de manera colaborativa el conocimiento [Secr11].

2.2.1.1 Aprendizaje colaborativo soportado por computadora (CSCL)

El Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL, por sus siglas en inglés) se refiere al estudio de como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de las computadoras [Coll07]. El CSCL está basado en intentar desarrollar nuevos produc-

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tos y aplicaciones de software que les brinden a los usuarios actividades de exploración intelectual y de interacción al aprender en ambientes aislados. El CSCL genera una interdependencia positiva ya que los miembros del equipo se necesitan unos a otros y confían en el entendimiento y éxito de cada persona, así mismo se considera que existe interdependencia ya que se establecen metas, tareas, recursos, roles y premios. Además, el CSCL promueve la interacción de los alumnos y del intercambio verbal entre las personas del grupo afectando finalmente los resultados del aprendizaje. Algo que es de suma importancia dentro del CSCL es la estimulación de las habilidades personales y de grupo ya que permite que cada miembro participante desarrolle y potencie las habilidades personales y grupales como: escuchar, participar, liderar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar [Stah00].

2.2.2 Educación preescolar

El nivel preescolar es de gran importancia debido a que el ritmo de aprendizaje durante esta etapa (3-6 años) se realiza de manera rápida, pues el niño experimenta un desarrollo acelerado de sus habilidades, específicamente comunicativas, sociales y donde adquieren las competencias básicas para la lecto-escritura. La educación preescolar debe ofrecer a los niños la oportunidad de desarrollar su creatividad, reforzar la confianza en sus capacidades, estimular su curiosidad y efectuar el trabajo en grupo para propósitos establecidos [Pére10]. Un factor importante que se debe de considerar es la gran ayuda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen pues proveen a los estudiantes gran cantidad de herramientas para que sean utilizadas dentro del aula y mejoren la forma en la que adquieren conocimientos [Marq00].

En la edad preescolar y en el espacio educativo, el juego propicia el desarrollo de competencias sociales por las múltiples situaciones de interacción con otros niños y los adultos. Así mismo cuando se ingresa a la escuela, las niñas y los niños ya cuentan con conocimientos, creencias y suposiciones sobre el mundo que los rodea, las relaciones entre las personas y el comportamiento que se espera de ellos, además de que han desarrollado cada niño con diferente grado de avance, algunas de las competencias que serán esenciales para su desenvolvimiento en la vida escolar [Secr11].

2.2.2.1 Enfoque de competencias

El enfoque a través de las competencias se instauró en Francia a principios de los años noventa en donde los textos equivalían a la definición de los contenidos y de las instrucciones pedagógicas. Una competencia es, la capacidad o habilidad de efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas de forma eficaz en un contexto determinado y para ello es necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos al mismo tiempo y de forma interrelacionada [Zaba07].

En la actualidad el enfoque que rige el proceso educativo en México es la formación basada en competencias, resultado de la combinación de diversos proyectos internacionales de educación como el Proyecto Tuning de la Unión Europea o el proyecto Alfa Tuning Latinoamérica, dichos proyectos son la base para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad. Las competencias en el preescolar que deben desarrollar son la capacidad para asumir roles distintos, tanto en el juego como en actividades diversas, apoyarse en y con sus compañeros para lograr metas, resolver conflictos mediante el diálogo, respetar y reconocer las reglas de convivencia dentro y fuera del aula [Secr11].

2.2.2.2 Constructivismo

Existen teorías relacionadas con el aprendizaje colaborativo y un ejemplo claro es el Constructivismo, en donde se postula que la adquisición o construcción del conocimiento se realiza mediante la participación activa en procesos relacionados con el mismo [Mora02]. Dentro del constructivismo, se busca que el individuo desarrolle capacidades que le permitan adquirir conocimientos y que a partir de éstos, forme nuevas ideas, de acuerdo con [De-lo97], se proponen 4 principios sobre los que la educación se fundamenta:

- **Saber conocer:** Consiste en adquirir no sólo conocimientos teóricos, si no en comprender, conocer y descubrir el entorno.
- **Saber hacer:** Se busca la integración del conocimiento transmitido de manera que sea de utilidad en el ámbito profesional. Requiere evaluar el contexto o la situación actual en el que el alumno se desenvuelve.

- **Saber ser:** Pretende desarrollar habilidades en el estudiante de manera que se puedan poner en práctica en la vida cotidiana, se desarrollan además actitudes, competencias y valores que serán la base para el siguiente pilar.
- **Saber convivir:** Al integrar el conocimiento con la convención se debe de tomar en cuenta el desarrollo en el aspecto social, es decir, hacer entender al estudiante las diferencias y semejanzas entre los seres humanos, haciendo que sea consciente de la interdependencia de los mismos. Cuando se trabaja en conjunto, se reducen las diferencias entre individuos, permitiendo así, tener objetivos comunes y que serán de beneficio para la sociedad en general.

Piaget se considera el principal exponente del constructivismo cognitivo, el cual expresa que un individuo usa sus ideas de manera reflexiva para construir nuevo conocimiento y entendimiento [Varg06]. Piaget además realiza una división en la forma en la que una persona adquiere y desarrolla conocimientos, para la realización de éste proyecto se considerará la segunda etapa (de 2 a 7 años) llamada Pre operacional, en la cual, el niño es capaz de distinguir entre sí mismo y los objetos que lo rodean, pero tiene dificultad para organizar y clasificar objetos y experiencias. Dentro de esta etapa, se encuentra la etapa sensoria motora y la etapa de las operaciones concretas, el niño utilizará símbolos para representar objetos, lugares y personas, así mismo será capaz de retroceder y avanzar en el tiempo. Piaget llamó así a esta etapa debido a que una operación mental requiere pensamientos lógicos y en esta etapa los niños aún no son capaces de pensar de manera lógica, para sustituir esto, los niños desarrollan la capacidad para manejar el mundo de manera simbólica por medio de representaciones.

Por otra parte Vygotski, indica que la interacción social representa la llave para obtener conocimiento. Dentro del constructivismo social, se establece la diferencia entre las ideas transmitidas por el educador y aquellas que el niño construye de manera personal. Uno de los más importantes postulados de Vygotski es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores como lo son la comunicación, el lenguaje y el razonamiento, se adquieren primero en un contexto social y posteriormente se van internalizando, esta interna-

lización es el producto del uso de un comportamiento cognitivo determinado dentro de un contexto social.

2.2.3 Objetos de Aprendizaje

El objetivo de un Objeto de Aprendizaje (OA) se centra en facilitar la educación de manera flexible y personalizada brindándole a los estudiantes y profesores el poder de adaptar los recursos didácticos de acuerdo a la necesidades de cada uno, según sus estilos de aprendizaje y de enseñanza. Todos los contenidos educativos se deben de dividir en unidades modulares que deben de ser independientes y que pueden ser reutilizados en diferentes contextos y aplicaciones.

2.2.3.1 Definición de un Objeto de Aprendizaje

Dentro de la literatura se pueden encontrar diversas definiciones sobre lo que es un objeto de aprendizaje [Muño11], pero generalmente el crédito por este término se atribuye a Wayne Hodgins, quien indica que un objeto de aprendizaje es un fragmento de un contenido independiente de instrucción que se puede organizar en estructuras instruccionales más complejas de acuerdo con las necesidades de aprendizaje.

La definición de objeto de aprendizaje más conocida es la de [Muño11] donde dice que un objeto de aprendizaje es cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje. Según la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) define un objeto de aprendizaje como “Cualquier entidad digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”.

L’Allier [Muño11] define a un objeto de aprendizaje como la experiencia instruccional independiente más pequeña que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje y una evaluación. Una definición más sencilla y general menciona que los objetos de aprendizaje son recursos digitales que apoyan la educación y pueden reutilizarse constantemente [Muño06].

2.2.3.2 Estructura de un Objeto de Aprendizaje

Cualquiera de las definiciones antes mencionadas sobre un OA debe de tomar en cuenta que cada uno de estos recursos digitales debe tener una estructura que contiene diversos componentes tales como título, autor, contenido, objetivo, evaluación, entre otros.

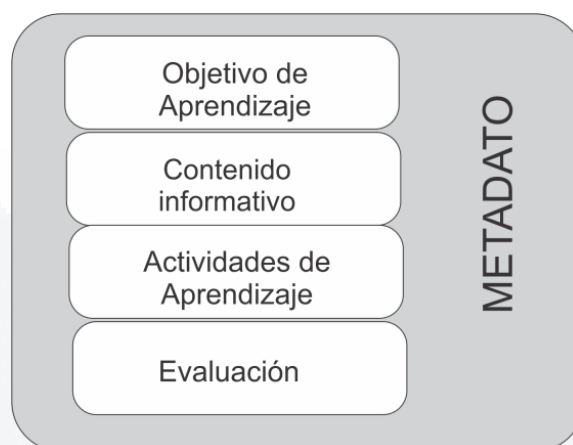


Figura 2.1 Estructura de un OA [Muño07]

La estructura de un objeto de aprendizaje (Figura 2.1) considera el objetivo de aprendizaje, éste deberá ser hecho en cuestión a lo que el alumno deberá aprender o qué será capaz de hacer al final de su interacción con el OA. El contenido informativo que se desee presentar debe de estar organizado de tal manera que el estudiante ponga toda su atención y haga que su aprendizaje sea mejor, éstos contenidos se presentan en forma de vídeos, textos, imágenes, etc. Las actividades de aprendizaje son un conjunto de tareas que el estudiante realizará por etapas y tiene como objetivo promover y facilitar el proceso de aprendizaje de cada estudiante. La finalidad de la evaluación es implementar actividades que evalúen los conocimientos adquiridos y cumplan con los objetivos de aprendizaje que anteriormente se describieron. Por último el metadato se define como la información acerca de la información, es decir, describe al OA por ejemplo: nombre, autor, descripción. Ésta información es de ayuda para poder identificarlo al momento de alguna búsqueda dentro de un repositorio [Muño07].

2.2.4 Estilos de aprendizaje en el preescolar

Por estilo de aprendizaje se refiere al hecho o bien la manera en la que cada persona utiliza su propio método o sus propias estrategias para adquirir conocimientos o bien para

aprender. Según Keefe [Keef88] “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos, y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje”. Los estilos de aprendizaje son modelados según al comportamiento de cada uno de los estudiantes durante su aprendizaje y la manera en la que aprenden, junto con las acciones que llevan a hacer más efectivo el aprendizaje. Existen seis modelos que se utilizan en cuanto a los estilos de aprendizaje, estos modelos se presentan en la Figura 2.2.

1. Modelos de los Hemisferios Cerebrales
2. Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann
3. Modelo de Sistema de Representación(PNL)
4. Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner
5. Modelo de Kolb
6. Modelo de Felder y Silverman

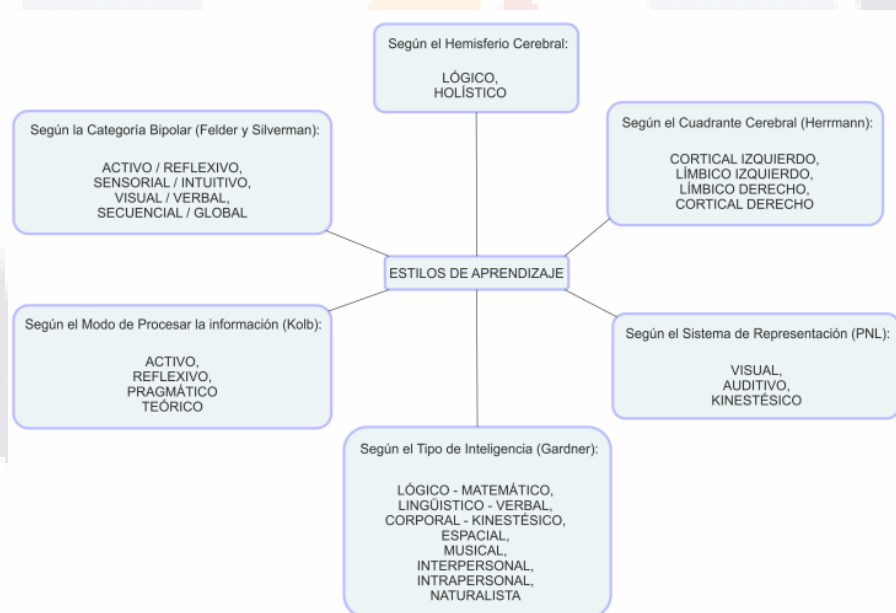


Figura 2.2 Estilos de aprendizaje obtenido de [Aren11]

Para el presente trabajo de tesis se describen dos de los seis estilos de aprendizaje, debido a la compatibilidad con lo que se observó durante la asistencia a sesiones de trabajo en escuelas de educación preescolar en la Ciudad de Aguascalientes, México.

2.2.4.1 Modelo de Sistema de Representación (PNL)

Este modelo es conocido como Programación Neurolingüística o bien PNL, también se le conoce por sus iniciales VAK que significan Visual-Auditivo-Kinestésico, el cual es el encargado de identificar el sistema por el cual se representa mentalmente la información, los recuerdos y por supuesto los pensamientos.

El modelo VAK toma en cuenta el criterio neurolingüístico, que considera que la manera en la que la información entra, ya sea via oídos, ojos o bien cuerpo, representa la manera en la que se va a adquirir la información. El sistema de representación auditivo es el que permite en nuestra mente lo que son los sonidos, voces o bien la música, este sistema es menos eficaz que el visual pues la relación de estos conceptos no se hace tan rápido ni permite elaborar lo que son los conceptos abstractos. El sistema de representación visual se refiere a todas las imágenes abstractas que recordamos como lo son los números y las letras, por lo que la capacidad de abstracción, planificación y relación de los conceptos dependerá de la capacidad que se tenga para visualizar. Por el último el sistema de representación kinestésico son todas las sensaciones que el ser humano recuerda a través de las experiencias vividas, este proceso es el más lento de los tres, sin embargo, una vez que el cuerpo asimila el aprendizaje mediante la experiencia resulta muy difícil olvidarlo.

2.2.4.2 Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner

En este modelo Gardner dice que no hay una inteligencia total y general si no que existen diferentes, define a la inteligencia como el conjunto de capacidades que van a permitir a una persona resolver problemas que se encuentren en su vida diaria.

Esta teoría de la inteligencia la basa en tres principios fundamentales:

- La inteligencia no es una sola unidad si no que es un conjunto de inteligencias múltiples.
- Cada inteligencia es independiente de las otras.
- Estas inteligencias interactúan entre sí.

Según Gardner existen al menos existen 8 tipos de inteligencias junto con sus características mediante las cuales las personas interpretan y conocen el mundo que los rodea. Cada individuo puede tener un mayor dominio en alguna inteligencia o bien en

varias, sin embargo puede ser menos capaz en algunas otras y puede también tener una combinación de estas inteligencias.

Se puede encontrar la inteligencia auditiva-musical que se refiere a la habilidad que tiene una persona para percibir, discriminar entender o comunicar las emociones y las ideas a través de la música ya sea haciendo composiciones y también en su ejecución. Su habilidad radica en el canto, la ejecución de instrumentos y en la apreciación musical.

La inteligencia corporal-kinéstesica usan su cuerpo para expresar las emociones, realizan actividades que pueden implicar el uso de la fuerza, el equilibrio, la coordinación, la velocidad y la percepción. Esto les da la capacidad para utilizar el cuerpo para realizar sus actividades y resolver problemas.

En cuanto a la inteligencia lógica-matemática que se utiliza para resolver problemas de lógica y matemáticas, la poseen por lo general los científicos, el hemisferio que se utiliza es el hemisferio lógico, usa este pensamiento lógico para entender causa y efecto, conexiones y relaciones e ideas. La inteligencia visual-espacial se centra en la habilidad de pensar y formar un modelo mental del mundo en tres diferentes dimensiones. La base de esta inteligencia es el sentido de la vista, así como la habilidad para formar imágenes mentales. Las personas que poseen este tipo de inteligencia son sensibles al color, a las líneas, las formas, el espacio y su relación entre ellos. En lo que respecta a la inteligencia interpersonal es la capacidad que se tiene para entender a los demás seres humanos y esta basada en el desarrollo de las capacidades como lo son la empatía y el manejo de las relaciones interpersonales. Este tipo de inteligencia permite a los estudiantes trabajar en grupo y establecer relaciones con otras personas y para los profesores también es importante, pues les permite conocer a sus estudiantes y saber así cómo transmitir el conocimiento de manera más eficiente, creando ambientes de trabajo más adecuados para la enseñanza. La inteligencia intrapersonal es la inteligencia en la que la gente se conoce a sí mismo e identifica como reacciona a las diferentes situaciones, además saber cuáles son sus motivaciones, intereses, limitaciones, cualidades, deseos y autoestima para que de esta manera pueda saber como comportarse eficientemente en la vida cotidiana. Éstas personas desarrollan lo que son las capacidades para percibir y controlar sus emociones y motivarse por si solos.

Por último la inteligencia naturalista es usada para observar y analizar la naturaleza. Éste tipo de inteligencia se desarrolla interactuando con lo que les rodea, es decir, con los seres vivos que se encuentran en ese mundo para analizar y modelar entonces los fenómenos naturales junto con sus comportamientos futuros, las causas y las consecuencias.

2.2.5 Tipos de aprendizaje en el preescolar

Una estrategia de aprendizaje o también conocido como tipo de aprendizaje es un conjunto de pasos o habilidades que un alumno adquiere y que utiliza para aprender y solucionar problemas. Otra definición encontrada dentro de la literatura [Barr01] menciona que son procedimientos que pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas que persiguen un propósito determinado, dicho propósito es el aprendizaje y poder encontrar solución a problemas académicos u otros aspectos vinculados a ellos.

El objetivo de cualquier tipo de aprendizaje consiste en modificar la forma en la que se adquiere el conocimiento incluyendo la modificación del estado afectivo o motivacional del estudiante para que éste sea capaz de aprender de manera más eficaz todos los contenidos académicos que se le presentan [Barr01].

2.2.5.1 Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos (PBL, por sus siglas en inglés) consiste en proyectos con tareas complejas, basado en retos o problemas que involucran a los estudiantes en el diseño, la resolución del problema y la toma de decisiones, proporcionándoles a los estudiantes la oportunidad de trabajar relativamente de manera autónoma durante largos periodos de tiempo [Thom00]. Este tipo de aprendizaje consiste en plantear un problema real a un grupo de alumnos que tendrán que resolver de forma colaborativa, para esto tendrán que trabajar en un proyecto en donde deberán diseñarlo siguiendo las pautas iniciales marcadas por el docente y en donde cada alumno tiene un rol individualizado con unos objetivos a conseguir.

2.2.5.2 Aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos (GBL, por sus siglas en inglés), consiste en el uso de juegos no solamente para el entretenimiento sino también para el proceso educativo [Dabb15].

Otra definición del GBL es que consiste en la utilización de juegos como herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Este tipo de aprendizaje ofrece diversas ventajas en su uso dentro de un aula, a continuación se describen algunas:

1. Motiva al estudiante ya que proporciona un entorno agradable hacia ellos ya que los divierte y les resulta motivador, el juego hace que las clases sean más dinámicas lo que genera un mayor interés durante el desarrollo de la actividad.
2. Ayuda a razonar y ser autónomos ya que el juego plantea al alumno situaciones en las que debe reflexionar y tomar las decisiones adecuadas. Con este método de aprendizaje no solo estará asimilando conceptos del tema en el que se centre el juego, sino que además estará desarrollando capacidades cognitivas a través del pensamiento crítico, el análisis de la realidad y la resolución de problemas.
3. Permite el aprendizaje activo ya que permite poner en práctica los conocimientos vistos de manera práctica, fomenta el saber hacer [Delo97] haciendo que el alumno experimente, practique a prueba y error, estableciendo relaciones entre conocimientos previos y nuevos logrando así la toma de decisiones que lo ayuden a mejorar su experiencia.
4. Da al alumno el control de su aprendizaje ya que mediante el juego el estudiante logra un feedback o retroalimentación inmediato respecto a los conocimientos sobre algún tema en específico, logrando una conciencia del grado de adquisición de lo aprendido ayudándolo a descubrir en qué debe mejorar.
5. Proporciona información útil al profesor pues además del resultado y la superación o no del juego, también las decisiones que toma el estudiante, los problemas concretos que le surgen, los puntos en los que se falla o en los que destaca aportan muchos datos al docente para detectar fortalezas y debilidades respecto al tema que se evaluó así como también comprobar el nivel de comprensión de los conocimientos adquiridos.
6. Potencia la creatividad y la imaginación, el juego implica también la capacidad de imaginar soluciones a cada reto que se le presenta al estudiante, lo que contribuye a abrir la mente del estudiante y su percepción del mundo.

7. Fomenta las habilidades sociales, el GBL resulta perfecto para realizarse de forma colaborativa, ya que con esta práctica el estudiante interactúa y trabaja la educación emocional, la comunicación, el diálogo y la capacidad de liderazgo así como también la colaboración por un objetivo común.

2.2.5.3 Aprendizaje basado en casos

El aprendizaje basado en casos, consiste en que los alumnos construyan su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias para formular teorías y principios. Consiste en la presentación de casos como herramienta educativa y busca dar a los estudiantes la oportunidad de relacionar conocimientos teóricos vistos con situaciones de la vida diaria. Éste método ofrece la oportunidad de que los estudiantes pongan en práctica la toma de decisiones, observación, diagnóstico y participación en procesos grupales orientados a la colaboración [Díaz06].

2.2.6 Tecnología en la educación

En la educación tradicional el profesor es el responsable del aprendizaje de los alumnos, definiendo los objetivos de aprendizaje o bien del contenido temático diseñando las tareas de aprendizaje y haciendo la evaluación de lo que se ha aprendido por parte de los alumnos. En la actualidad la educación se ve influenciada por una serie de factores externos al alumno, el desarrollo tecnológico ha propiciado que la forma en la que los alumnos aprenden, dependa del medio por el que se les trasmite el conocimiento. Recientemente se ha incorporado la tecnología en diversos ámbitos pero especialmente en el de la educación pues se ha observado que favorece los procesos de enseñanza y por esto ha sido objeto de estudio en diversos trabajos de investigación y proyectos [Férn10], [Gara04], [Koru11]. La evolución de la tecnología y su relación con las actividades cotidianas del ser humano, han propiciado la adaptación de ambos. El sector educativo no es la excepción, cada cierto tiempo se lleva a cabo una actualización en las herramientas y metodologías de enseñanza con el fin de mejorar y facilitar el aprendizaje en los alumnos. Por tanto los nuevos paradigmas de interacción deben ser entonces tomados en cuenta como soluciones prácticas para reforzar el aprendizaje que ha sido adquirido a través de los métodos tradicionales [Rodr12]. La inclusión de la tecnología en la educación debe de considerarse sólo como

una herramienta de apoyo, pues no viene a sustituir al maestro, sino por el contrario, pretende brindarle ayuda para que el estudiante tenga más elementos tanto visuales como auditivos para poder enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Existen diversas aplicaciones que funcionan para reforzar el aprendizaje en niños [Mini12], sin embargo, dichas aplicaciones no han sido elaboradas bajo alguna metodología de diseño por lo cual muchas veces no se satisfacen las necesidades que se tienen al hacer uso de ellas ni se cumplen con los aprendizajes esperados. Es bien sabido lo difícil que resulta involucrar a los niños en el aprendizaje, sin embargo, se ha reportado que los niños disfrutan del proceso cuando el profesor utiliza una pantalla táctil y otros dispositivos [Kosa98] con el fin de hacer que las clases sean más interactivas e interesantes. Esto lleva a la hipótesis de que al involucrar la tecnología, es más fácil atraer la atención de los niños y hacer que el proceso educativo sea más agradable para el profesor y los niños.

Una aplicación interactiva colaborativa es un software que apoya a un grupo de personas que trabajan en una tarea o meta común, y que provee una interfaz a un ambiente compartido [Elli91]. Otra definición encontrada en la literatura [Dewa94] menciona que es una aplicación de software que permite la interacción de múltiples usuarios para lograr un fin común, recibe entradas de múltiples usuarios y muestra salidas a múltiples usuarios.

2.2.7 Lúdica

Un término que es importante es la lúdica en el aprendizaje, ésta es un medio que brinda escenarios de interacción de manera comunicativa donde cada participante tiene un rol en el que debe de seguir reglas y normas que ha aceptado con responsabilidad [Velá08].

Los juegos son recursos que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer un momento más agradable y participativo, sin embargo, al introducir el juego como un recurso, este debe tener objetivos pedagógicos establecidos para poder así cumplir con la función de enseñar. El juego didáctico, es definido entonces como: “Una actividad amena de recreación que sirve para desarrollar capacidades mediante una participación activa y afectiva de los estudiantes, por lo que en este sentido el aprendizaje creativo se transforma en una experiencia feliz” [Orti05]. El uso de juegos dentro de un salón de clases permite a los niños trabajar diferentes habilidades que favorecen un mayor desarrollo cognitivo y una mayor interacción social, generando así un ambiente colaborativo donde exista el respeto,

la creatividad, la comunicación y la tolerancia entre niños con diferentes formas de pensar [Vare06]. Los juegos ofrecen a los niños la posibilidad de convertirse en un ser activo, de practicar la comunicación en situaciones reales, de ser creativo y de sentirse en un ambiente cómodo y enriquecedor que le proporcione confianza para expresarse en cualquier situación de la vida [Sánc10]. En el juego varía la forma de participación ya que se puede dar de manera individual, pues en ella se pueden alcanzar altos niveles de concentración, elaboración y “verbalización interna”, en parejas se vuelve de manera fácil por la cercanía y la compatibilidad personal, y colectivos, ésta forma de participación exige mayor autorregulación y aceptación de las reglas. Existen igualmente juegos que ayudan a reforzar el aprendizaje, sin embargo no todos atienden al método lúdico, el cual no es sólo un espacio de juego en el que los niños resuelven sus necesidades recreativas, sino un elemento importante en el contexto escolar, en función de una pedagogía creativa, que ayuda a la formación integral del ser humano [Mart08], es decir, estos juegos deben de verse como una oportunidad de enseñanza en la cual los niños desarrollen competencias y no sólo como un medio de entretenimiento entre actividades.

2.2.8 Gamificación

El término “gamificación” procede del anglosajón “game” (juego) y se puede considerar sinónimo de “ludificación” o “juguetización”, el primer uso documentado data del año 2008 [Paha10] pero el término se adoptó en la segunda mitad del 2010. La gamificación trata de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, en este caso de los videojuegos para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales faciliten la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos [Díaz14]. La gamificación es el uso de elementos de juegos en contextos de no juego, busca convertir una actividad que en un principio puede resultar aburrida en una tarea entretenida y divertida, sin tener que modificar el objetivo de la misma. Para conseguir esto, se emplean elementos característicos de juegos y videojuegos que hacen que estos sean atractivos para las personas que tienen que llevar a cabo alguna actividad. En la gamificación, existen mecánicas y dinámicas de los juegos que si son usados correctamente, son las responsables de hacer que un juego sea atractivo a los jugadores, dichos elementos pueden ser implementados en otras áreas para modificar la actitud de la gente

para hacer otro tipo de actividades, tal es el caso de la educación, ya que al hacer uso de la gamificación en actividades escolares, los alumnos se muestran motivados para llevar a cabo una actividad al presentarles recompensas y dinámicas atractivas.

Las mecánicas [Bell14] son las estrategias y herramientas que se usan para satisfacer la necesidades del jugador, es decir, son las reglas, técnicas y acciones que se usan para convertir un juego (o algo que no lo es) en algo atractivo al jugador. A continuación se describen las diferentes mecánicas de juego que existen dentro de la literatura:

1. **Puntos:** Es la manera con la que se contabilizan los aciertos obtenidos en un juego, son un recurso muy utilizado como mecánica de juego debido a la efectividad y simpleza, así mismo, pueden usarse con diversos fines como es canjearlos por algún premio, tener acceso a nuevos niveles o bien ofrecer alguna recompensa.
2. **Niveles:** Son una medida del rango en el que se encuentra un jugador según los avances que haya tenido. El uso de niveles dentro de una actividad fomenta la participación de los jugadores.
3. **Premios:** Son la recompensa que se da a los jugadores cuando alcanzan una meta, pueden tener distintas formas, como pueden ser medallas, trofeos, monedas, entre otros.
4. **Misiones y retos:** Son actividades que se le encargan al jugador y que tiene que completar, para lo cual tiene que superar diferentes dificultades que surgirán a lo largo de las misiones o retos.
5. **Desafíos:** Los desafíos se pueden dar de diversas maneras entre varios jugadores, por ejemplo, jugando simultáneamente por la mayor obtención de puntos, jugando por turnos, etc.
6. **Clasificaciones:** Se trata de una lista con los jugadores que hayan obtenido las puntuaciones más altas.
7. **Bienes virtuales:** Los bienes virtuales permiten que el jugador refleje su personalidad dentro del juego, estos bienes pueden ser ropa, accesorios, armas, etc.
8. **Avatares:** Los avatares son representaciones del jugador dentro del propio juego.
9. **Roles:** El rol es el papel que tiene un jugador dentro del juego, se suelen crear diferentes roles para que cada jugador elija el que mejor se adapte a sus preferencias.

Por otra parte, están las dinámicas que se refiere a las necesidades o motivaciones que tienen las personas, entre las dinámicas que se encuentran en la literatura se describen a continuación:

1. **Recompensa:** La recompensa es una gratificación con la que se compensa el esfuerzo de un jugador.
2. **Competencia:** La competencia se encuentra en la mayoría de los juegos multijugador, y también en muchos juegos que son de un solo jugador. La competencia se refiere al deseo que las personas tienen por comparar su rendimiento con otros jugadores.
3. **Reconocimiento o estatus:** Es la distinción que se obtiene con respecto a otros jugadores según la posición que se ocupa dentro del juego.
4. **Autoexpresión:** Se refiere a la expresión de uno mismo, de los sentimientos, de la personalidad dentro de un juego.
5. **Altruismo:** Es el deseo de hacer algo por el bien común o por otro jugador de forma desinteresada.
6. **Superación:** Muchos jugadores reciben una gran satisfacción al superarse a sí mismos o al superar un determinado reto.
7. **Escapar de la rutina:** Un modo eficaz de hacer que el jugador experimente esa sensación es haciendo uso de avatares, ya que hacen que el jugador se sumerja un poco más en el entorno del juego y permiten que realice tareas que el jugador no podría realizar en su vida diaria.
8. **Sentirse valioso:** Las personas les gusta sentirse valiosas y apreciadas por otras personas, por lo que en los juegos se explota esto mediante la historia del juego.

2.3 Ingeniería de Software

2.3.1 Modelos de proceso

Según la norma IEEE 1074-2006 [IEEE06] se define al ciclo de vida del software como “una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, la explotación y el mantenimiento del software” y la norma ISO 12207-2008 [ISO08] define como modelo de ciclo de vida al “marco de referencia, que contiene los procesos, las actividades y las tareas

involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de requisitos hasta la finalización de su uso”.

Un proceso de software es un conjunto de actividades y resultados que están asociados dando como resultado un producto de software, existen cuatro actividades que son fundamentales que son comunes para todos los procesos de software, dichas actividades son:

1. Especificación del software donde los clientes e ingeniero de software definen el software que se va a producir y las restricciones sobre su operación.
2. Desarrollo del software en cuanto a diseño y programación.
3. Validación del software en donde el producto se valida para asegurar que es lo que el cliente requiere.
4. Evolución del software en donde el producto se modifica para adaptarlo a los cambios requeridos por el cliente.

Existen diferentes modelos de proceso de software, entre los cuales destacan el modelo de proceso en cascada, modelo de proceso en espiral, modelo de proceso incremental y modelo de proceso unificado, entre otros.

2.3.1.1 Modelo de proceso en cascada

Este modelo de proceso es la versión más simple y más utilizada en el cual se ejecutan las actividades de manera secuencial de tal forma que el resultado de cada una de ellas es la entrada de la siguiente. En la Figura 2.3, se muestra la estructura básica del modelo de proceso en cascada.

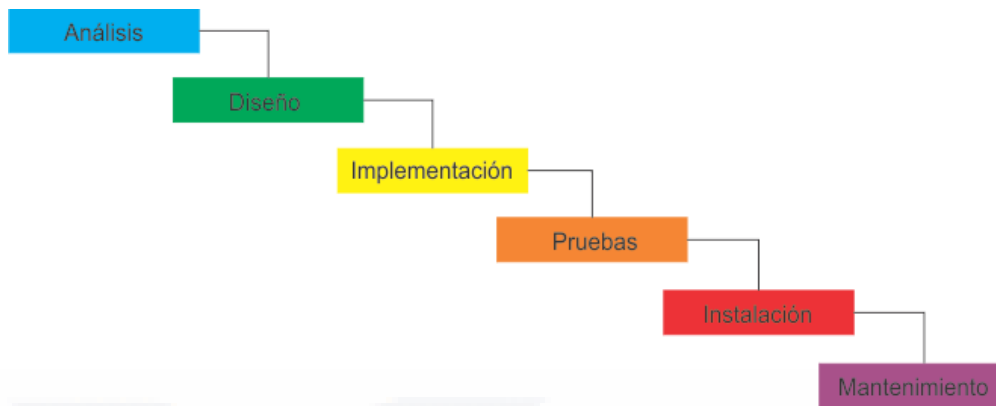


Figura 2.3 Modelo de proceso en cascada

Las actividades a realizar dentro del modelo en cascada se describen a continuación [Joya08]:

1. **Análisis:** Se divide en análisis de requisitos y análisis. En cuanto al análisis de requisitos, éstos se definen y determinan los requisitos que deberá cumplir el sistema a desarrollar, una vez que los requisitos del sistema están, comienza la etapa de análisis, cuya finalidad es determinar de manera cuidadosa los requisitos de entrada y salida del sistema y su interacción con el usuario.
2. **Diseño:** Cuando ya se conocen los requisitos del sistema que se va a desarrollar, el proceso de diseño es el que determina cómo construir un sistema que cumpla los requisitos solicitados por el cliente, así mismo se define la arquitectura del sistema que se va a desarrollar en cuanto a componentes, interfaces, relaciones y comportamiento. También se definen las funciones y los algoritmos de las funciones que se van a programar.
3. **Implementación:** El diseño realizado en la etapa anterior se traduce en el código que el sistema llevará, por lo tanto, se codifican las funciones y clases en el lenguaje de programación elegido.
4. **Pruebas:** Se prueba el sistema para asegurar el cumplimiento de los requisitos del usuario y que funcione adecuadamente.
5. **Instalación:** Una vez que el sistema se probó y cumplió, se entrega al cliente y se instala para su utilización posterior.

- 6. Mantenimiento:** Una vez que es entregado el producto, se deben de detectar posibles fallos y corregirlos.

Diferentes autores como [Pres05] menciona que el proceso en cascada tiene las siguientes etapas: Requisitos, planeación, modelado, construcción, despliegue y mantenimiento. Por otro lado [Somm09] menciona que las etapas son las siguientes: Ingeniería de sistemas, análisis de requisitos, diseño, construcción e instalación. Existen diversas desventajas en cuanto al proceso en cascada ya que los proyectos reales no siguen el flujo secuencial pues a pesar de que incluye iteraciones, éstas se llevan a cabo de manera indirecta por lo que los cambios pueden llegar a confundir mientras el equipo de proyecto actúa. El establecimiento de los requerimientos se torna difícil de establecerlos de manera explícita.

2.3.1.2 Modelo de proceso en espiral

El modelo en espiral lo creó Boehm [Boeh07] y menciona que es un proceso de software evolutivo que combina la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. El modelo en espiral emplea la construcción de prototipos como mecanismo para reducir riesgos permitiéndole al desarrollador la aplicación del enfoque de construcción de prototipos en cualquiera de las diferentes etapas. En la Figura 2.4, se muestra el modelo de proceso en espiral con sus etapas básicas.

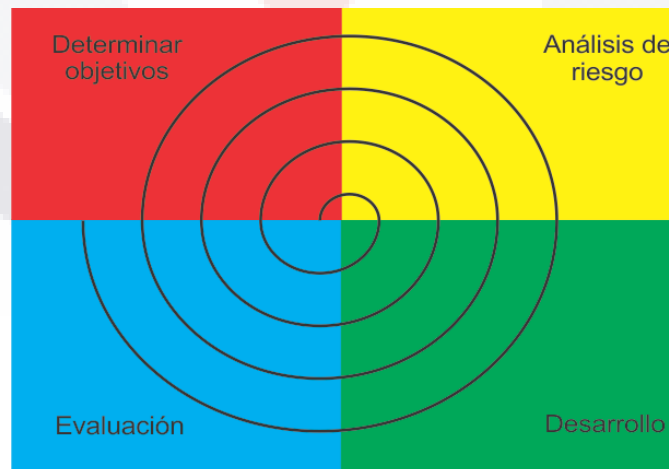


Figura 2.4 Modelo de proceso en espiral

Es un proceso guiado que se lleva de manera concurrente y con múltiples usuarios, tiene dos características principales, la primera es que es un enfoque cíclico para el crecimiento

incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras disminuye su grado de riesgo, la segunda es que es un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias. Otra característica que es importante de considerar es que toma en cuenta el riesgo en cada una de las iteraciones que se realizan, por lo que debe de reducir los riesgos antes de que se vuelvan un problema. El proceso en espiral es un proceso evolutivo en donde el equipo realiza actividades implicadas en un circuito alrededor del espiral que tiene una dirección en el sentido del movimiento de las manecillas del reloj e inicia desde el centro. En un primer circuito se genera el desarrollo de la especificación del producto, en los siguientes pasos se desarrolla un prototipo y después en etapas siguientes, desarrollar versiones más elaboradas del software. A diferencia de otros procesos, el proceso en espiral puede adaptarse y aplicarse a lo largo de la vida del software implementado.

2.3.1.3 Modelo de proceso incremental

El proceso incremental [McDe91] que se muestra en la Figura 2.5 combina elementos del modelo en cascada aplicado en forma iterativa, aplica secuencias lineales de manera escalonada conforme avanza el tiempo, cada secuencia lineal produce incrementos del software, en la se muestra la estructura del modelo de proceso. Cuando se utiliza el modelo incremental el primer incremento es un producto esencial ya que se incorporan los requisitos básicos pero muchas características suplementarias no se incorporan, éste producto se le entrega al cliente para que lo evalúe, y los resultados obtenidos de esa evaluación sirven para desarrollar un plan para el siguiente incremento. Dentro de este plan incluye la modificación del producto con el fin de satisfacer las necesidades del cliente y la entrega de características y funcionalidad adicional, este proceso se repite después de la entrega de cada incremento mientras no se haya realizado el producto en su totalidad. Cabe mencionar que el modelo de proceso incremental al igual que la construcción de prototipos y otros procesos evolutivos, es iterativo por naturaleza, sin embargo, el proceso incremental se enfoca en la entrega de un producto en cada incremento. Las primeras entregas de los incrementos son partes incompletas del producto final que se desea implementar, sin embargo, proporcionan al usuario la funcionalidad que necesita y una plataforma para evaluarlo.

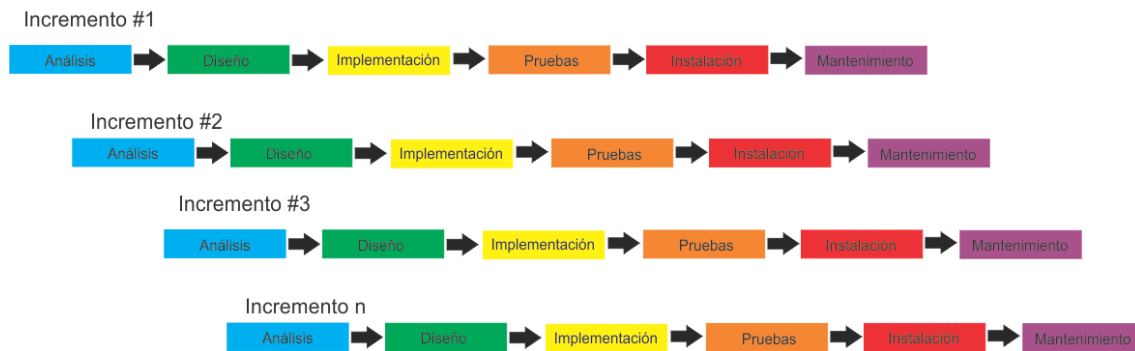


Figura 2.5 Modelo de proceso incremental

2.3.1.4 Modelo de proceso unificado

El proceso unificado de desarrollo de software, conocido como Proceso Unificado (PU) incorpora UML [Rumb04] y presenta el énfasis real en los ciclos de vida iterativo e incremental. El UML proporciona la tecnología necesaria para apoyar la práctica de la ingeniería del software orientado a objetos, pero no provee un marco de trabajo del proceso que guíe a los equipos en la aplicación de la tecnología. El PU emplea el modelo iterativo e incremental permite la adaptación para satisfacer necesidades de proyecto específicas, como consecuencia del uso de UML se puede producir un arreglo de productos de trabajo como lo son modelos y documentos. Reconoce la importancia de la comunicación que debe existir con el cliente y los métodos encaminados a describir el punto de vista del cliente con respecto al sistema que se va a desarrollar como lo son los diagramas de casos de uso, así mismo, enfatiza la importancia de las arquitecturas de software con lo que ayuda al ingeniero de software a enfocarse en las metas correctas, como lo son el entendimiento, el ajuste a los cambios futuros y la reutilización [Jaco99]. Sugiere un flujo de proceso iterativo e incremental que proporciona el sentido evolutivo esencial en el desarrollo de software. Los ciclos se denominan fases e iteraciones que se muestran en el eje horizontal de un diagrama de tiempos y las actividades son los flujos de trabajo (workflow) y se muestran en el eje vertical del mismo diagrama de tiempos. En la Figura 2.6 se muestra la estructura del proceso unificado con cada una de sus fases.

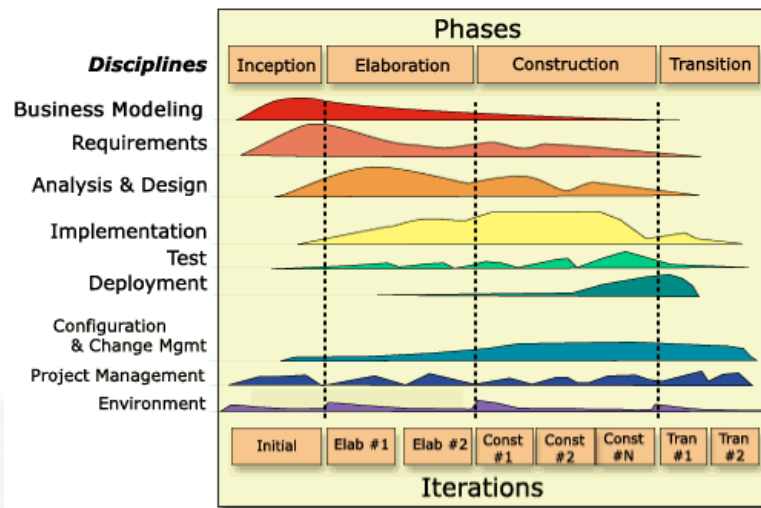


Figura 2.6 Modelo de proceso unificado [Kruc04]

Las cinco fases del PU no se llevan a cabo de manera secuencial, sino en una concurrencia por etapas, dichas fases se describen a continuación:

1. **Inicio:** Abarca la comunicación con el cliente y las actividades de planeación del proyecto a desarrollar. Con la colaboración del cliente y de los usuarios finales se logra la identificación de los requisitos de negocios del software, haciendo entonces una arquitectura aproximada para el sistema y se desarrolla un plan para la naturaleza iterativa e incremental del sistema subsiguiente. Los requisitos fundamentales se describen con la utilización de diagramas de caso de uso en donde se explican las características y funciones deseables para cada clase importante de usuarios.
2. **Elaboración:** Se centra en la captura de requisitos y en la determinación de la estructura del sistema a desarrollar. Refina y expande los diagramas de caso de uso elaborados previamente, así mismo, expande la representación arquitectónica para incluir cinco visiones diferentes del software a desarrollar como son los modelos de casos de uso, el modelo de análisis, el modelo de diseño, el modelo de implementación y el modelo de despliegue.
3. **Construcción:** Su objetivo principal es la implementación del software. Si se hace uso del modelo arquitectónico como entrada, la fase de construcción desarrolla o bien adquiere los componentes del software que harán que cada caso de uso sea operativo para los usuarios finales. Todas las características y funciones necesarias y requeridas del incremento del software se implementan en código fuente, confor-

me los componentes se están desarrollando, se realizan pruebas de unidad para cada uno de ellos, además de que se realizan actividades de integración en cuanto al ensamblaje de componentes y pruebas de integración.

4. **Transición:** Consiste en la instalación y despliegue del producto final. Abarca las últimas etapas de la actividad genérica de construcción y la primera parte de la actividad genérica de despliegue. Una vez llevada a cabo ésta fase, se les entregue el producto a los usuarios finales para realizar pruebas y la retroalimentación del usuario sirve para reportar los defectos y los cambios necesarios. De manera paralela, el equipo responsable del proyecto se encarga de la elaboración de manuales de usuario, procedimientos de instalación o bien guías de resolución de problemas para que una vez listo el software se pueda entregar con todo lo necesario.
5. **Producción:** Coincide con la actividad de despliegue del proceso genérico. Durante esta fase se vigila el uso del software y se proporciona el soporte para el ambiente operativo es decir, la infraestructura, y se reciben y evalúan los informes de los problemas y requerimientos de cambios.

2.3.2 Aplicaciones similares

En las principales tiendas de aplicaciones se pueden encontrar gran cantidad de aplicaciones que las educadoras recomiendan y utilizan como refuerzo de los conceptos que enseñan. Al realizar una entrevista con una maestra de preescolar se obtuvieron requerimientos y a partir de ellos se buscaron aplicaciones con éstas características, por lo que se realizó un análisis de aplicaciones revisando su ficha técnica y haciendo pruebas de funcionalidad. El resultado de la comparación de diferentes aplicaciones se muestra en la Tabla 2.1 con respecto a las características encontradas en diferentes aplicaciones de acuerdo a los requerimientos que se obtuvieron al realizar una entrevista.

Tabla 2.1 Análisis de aplicaciones interactivas

Criterio de búsqueda	Número de Aplicaciones encontradas
Multiplayer for kids	3
Collaborative reading for kids	3
Collaborative writing for kids	0
Escritura multijugador para niños	4
Escritura para niños	250
Lectura para niños	180
Aprendizaje colaborativo preescolar	9
Aprendizaje colaborativo para niños	48

Abecedario para niños	250
Abecedario colaborativo para niños	7
Abecedario colaborativo para niños de preescolar	8
Abecedario para niños de preescolar	250

2.3.2.1 Aplicaciones para preescolar

En el análisis realizado en las diferentes tiendas de aplicaciones se obtuvieron una gran cantidad de aplicaciones de lecto-escritura para preescolar, así como también de aplicaciones colaborativas, sin embargo, para los propósitos de este trabajo se seleccionaron sólo algunas de ellas de acuerdo con sus características y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Análisis de aplicaciones para preescolar

Criterio	Memory Learning Game	Lee Paso a Paso	El Abecedario	El Alfabeto para niños	Learn to Spell & Write: Animals	Abecedario para niños en español	Learn the Alphabet	Dibujo clases para niños	Pairs Match Kids	Monkey Junior: aprender a leer
Cuenta con soporte de un experto	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Avalada por institución educativa	No se reporta	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Satisface competencias de la SEP respecto a la lecto-escritura	No se reporta	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Satisface competencias respecto al trabajo colaborativo	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	X	X
Permite la interacción de	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	X	X	X

más de 1 jugador a la vez										
Contiene una sección de evaluación	No se reporta	No se reporta	X	No se reporta	X	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Utiliza el idioma español	No se reporta	X	X	X	No se reporta	X	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta
Cuenta con audio como apoyo	No se reporta	X	X	X	X	X	X	No se reporta	No se reporta	X
Plataforma	An-droid	iOS	iOS	iOS	An-droid	iOS	iOS	An-droid	An-droid	An-droid

Una vez realizado el análisis se observó que en la mayoría de las aplicaciones que dicen ser colaborativas no presentan ningún componente colaborativo, además algunas de las aplicaciones que se encontraron están disponibles en diferentes idiomas y no corresponden al tema de lecto-escritura. Además estas aplicaciones no reportan casi en su mayoría que cuenten con asesoría de un profesional ni que sean avaladas por las instituciones de educación, así como también, no se reportan haber sido elaboradas bajo algún proceso de desarrollo.

2.4 Interacción Humano-Computadora

2.4.1 Elementos de videojuegos

Con el fin de complementar los requerimientos presentados por Aldrich [Aldr09], se siguen además las guías planteadas por Prado [Prad08], para realizar el diseño de un videojuego. De ésta manera, el primer paso consiste en elegir el tipo de vista que se utilizará, se tienen disponibles la vista en primera persona, la vista en tercera persona, la vista isométrica y la vista de cabina. El segundo elemento a elegir es la ambientación en cuanto a tiempo y espacio se refiere. Posteriormente a estos pasos, se debe realizar la secuencia de diseño que se compone de tres partes: (1) el tema, (2) las reglas del juego y (3) la narrativa.

1. El tema consiste en describir en una sola frase el juego que se plantea realizar.
2. Las reglas del juego son las mecánicas que permitirán realizar las tareas que se planteen como metas del juego mismo.

3. La narrativa por otra parte es la historia detrás del juego, y es lo que permitirá generar interés en el uso del sistema.

Al pensar en un juego para niños, resulta evidente la necesidad de la incorporación del componente de diversión en el desarrollo del mismo, el planteamiento de las actividades a realizar por el usuario debe estar basado en este concepto y mantenerse como una prioridad en el diseño. Complementando además lo mencionado acerca de la inclusión de un componente de diversión para facilitar la aceptación e interés por parte del usuario, se tienen elementos a considerar para permitir que la experiencia del usuario al interactuar con el sistema sea la adecuada: Jugabilidad, Progresión, Riesgo y recompensas, Personajes, Cámaras, Control y por último 3 reglas referentes a como debe ser captada la información por el usuario en diferentes instantes (A los 5 segundos, a los 5 minutos y a las 5 horas de juego). Para permitir la Jugabilidad, se debe considerar que la toma de decisiones por parte del usuario debe poder realizarse como una serie de pasos. El jugador nunca debe pensar que se le está conduciendo ni que se le está haciendo trampa. Así mismo toda acción del jugador debe tener una retroalimentación y deben evitarse las tareas repetitivas.

La progresión en un videojuego consiste en presentar diferentes niveles de dificultad y asociar actividades u objetos a estos. Con el fin de motivar al usuario a seguir las reglas del juego se deben establecer riesgos y recompensas. A mayor nivel de dificultad, la recompensa debe ser mayor.

Se debe realizar el diseño de un personaje con el que el usuario se sienta identificado, poniendo especial interés al desarrollar su apariencia, comportamiento y en definir las actividades que es capaz de llevar a cabo. Para acompañar al personaje y favorecer la experiencia del usuario, se pueden utilizar diversos tipos de cámara: fija, móvil siguiendo al personaje, móvil siguiendo la acción y aérea. La elección de la cámara debe ser en función del personaje diseñado y del contexto de uso elegido.

El control es otro elemento que va ligado al personaje diseñado y al ambiente en el que éste se desenvuelve, ya que determina la manera en la que el personaje responderá a las órdenes que el usuario le dé y además se define la plataforma que será utilizada para permitir esto así como el tipo de interacción que se utilizará.

Se puede observar que varios elementos de los citados hasta el momento tienen una relación cercana con el diseño del personaje. Al diseñar un personaje se puede considerar que éste puede ser dinámico o estático. Un personaje estático, se coloca en una posición fija y puede ser un carácter animado, una fotografía editada o un personaje creado a partir de figuras simples. Un personaje dinámico a su vez, se puede desplazar por la pantalla además de llevar a cabo movimientos y gestos congruentes con lo que se quiere expresar.

Con respecto a la forma en la que el usuario debe percibir la información que se le presenta en el juego, se debe considerar que a los 5 segundos de juego, el usuario ya debe ser capaz de identificar los controles y las acciones básicas que pueden ser realizadas por el personaje. A los 5 minutos de juego, el usuario ya debe haberse familiarizado con el contexto y haber realizado alguna pequeña misión que le permita conocer los objetos con los que puede tener interacción y al cumplir las primeras 5 horas de juego, el jugador debe ser capaz de haber entendido la dinámica del juego y hallar entretenimiento en la búsqueda de la solución de las dinámicas planteadas.

2.4.2 Marco de Trabajo CAMELEON

El marco de trabajo teórico CAMELEON (Context Aware Modelling for Enabling and Leveraging Effective Interaction) [Calv03] es un modelo centrado en el contexto para permitir y aprovechar la interacción efectiva que tiene como finalidad la construcción de métodos que soporten el diseño y el desarrollo de sistemas de software que sean sensibles al contexto y que sean altamente usables.

Éste marco de trabajo se basa en dos principios clave, el acercamiento al desarrollo basado en modelos y, la cobertura de las fases de diseño y de tiempo de ejecución en una interfaz de usuario que sea multiplataforma.

- Acercamiento al desarrollo basado en modelos.
- Cobertura de las fases de diseño y de tiempo de ejecución de una interfaz de usuario multiplataforma. En la Figura 2.7 se muestra la estructura que sigue este marco de referencia para lo que es la definición de interfaces de usuario y para la transformación de las mismas desde diferentes niveles de abstracción.

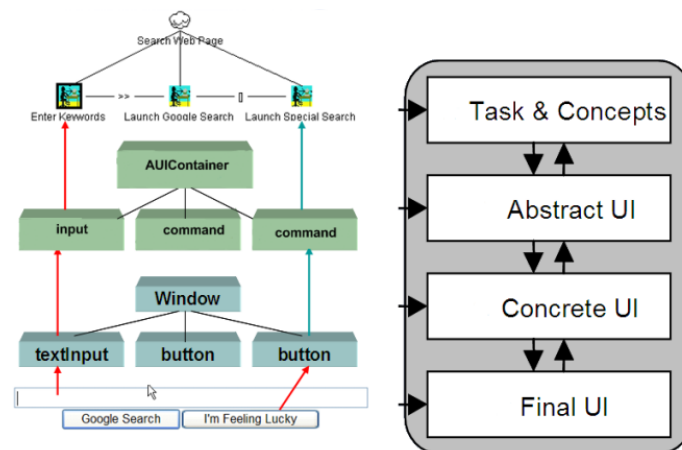


Figura 2.7 Marco de Referencia CAMELEON [Fons10]

De ésta estructura, se pueden observar 4 etapas que son de vital importancia para la definición de una interfaz de usuario (IU):

1. **Las tareas y los conceptos:** describen las acciones que tiene que realizar el usuario, es decir, son conceptos que son requeridos por los modelos de datos para la llevar a cabo una lista de tareas.
2. **Interfaz de Usuario Abstracta:** se definen los contenedores abstractos y componentes individuales de interacción. Las tareas están asociadas a esos contenedores para que se ejecuten o bien a componentes individuales para que puedan ser manipulados.
3. **Interfaz de Usuario Concreta:** ésta define la modalidad de interacción y está compuesta por objetos que la describen. Una Intefaz de Usuario Concreta puede ser considerada como la concretización de una Interfaz de Usuario Abstracta y como una abstracción de la IU Final con respecto a la plataforma de cómputo.
4. **Interfaz de Usuario Final:** corresponde a los elementos operacionales, es decir, la IU de usuario implementada para una plataforma de cómputo determinada.

2.4.3 Interfaces de usuario

El diseño de la interfaz de usuario crea un medio de comunicación efectiva entre el usuario y la computadora, siguiendo un conjunto de principios de diseño para la realización de interfaces, el diseñador identifica los objetos y las acciones de la interfaz y luego crea un pro-

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

totipo de pantalla que forma la base de un prototipo de interfaz de usuario. El diseño de las interfaces comienza con la identificación de los requisitos del sistema, la tarea y el ambiente, una vez que se identifican las tareas del usuario, se crean y analizan los escenarios de éste para la definición de un conjunto de objetos y acciones para la interfaz lo que constituye la base para la creación de prototipos de pantalla que representan el diseño gráfico y la ubicación de los iconos, la definición del texto descriptivo en pantalla, la especificación y asignación de nombres para las ventanas, además de la especificación de los elementos principales y secundarios de los menús. Los elementos del diseño de la interfaz para un sistema de software muestra el flujo de la información hacia o fuera del sistema y como está comunicado entre los componentes definidos como parte de la arquitectura. Existen tres elementos de suma importancia en el diseño de la interfaz de usuario, a continuación se enlistan dichos elementos:

1. La interfaz con el usuario.
2. Interfaces externas a otros sistemas, artefactos, redes y otros productores o consumidores de información.
3. Interfaces internas entre varios componentes de diseño.

El diseño de una interfaz de usuario incorpora elementos estéticos como lo son la distribución, color, gráficas y mecanismos de interacción, así como también, elementos ergonómicos como lo son la información y ubicación de la distribución, navegación de la interfaz de usuario, además de esos elementos, se incluyen también elementos técnicos como lo son los patrones de la interfaz de usuario y componentes reutilizables.

En la literatura [Mand97] menciona sobre tres reglas de oro para el diseño de la interfaz que a continuación se enlistan:

1. Dar el control al usuario.
2. Reducir la carga en la memoria del usuario.
3. Lograr que la interfaz sea consistente.

En cuanto al primer punto acerca de dar el control al usuario, Mandel [Mand97] define varios principios de diseño que permiten al usuario a tener el control, el primero es la definición de los modos de interacción de forma que el usuario no realice acciones innecesarias o indeseables, el segundo es proporcionar una interacción flexible, es decir, proporcionarle al usuario diferentes mecanismos de interacción según las necesidades de los usuarios. Por

otra parte el tercer principio de diseño corresponde a incluir las opciones de interrumpir y deshacer la interacción del usuario, el cuarto corresponde a la depuración de la interacción a medida que aumentan los grados de destreza y permitir que la interacción se personalice. El quinto corresponde a ocultar al usuario ocasional los elementos técnicos internos, es decir, la interfaz no debe requerir que el usuario interactúe en el nivel interno del equipo, por ejemplo, no se le debe de solicitar que escriba comandos del sistema operativo desde el interior del software. El sexto y último principio corresponde al diseño de la interacción directa con los objetos que aparecen en la pantalla. El segundo elemento es el de reducir la carga en la memoria del usuario y Mandel [Mand97] define los principios de diseño que logran que una interfaz reduzca la carga de memoria que recae en el usuario, el primer principio es reducir la demanda de memoria a corto plazo, se refiere a que la interfaz se debe diseñar para que reduzca la necesidad de recordar acciones y resultados anteriores, el segundo es definir valores por defecto que tengan significado, el tercero es la definición de accesos directos que sean intuitivos, el cuarto es que el formato visual de la interfaz debe basarse en una metáfora tomada de la realidad, es decir, el usuario debe tener pistas visuales que comprenda en su totalidad en lugar de memorizar alguna secuencia de interacciones. El quinto es el desglose de la información de manera progresiva, es decir, la interfaz debe organizarse jerárquicamente. El último elemento es el de lograr que la interfaz sea consistente se refiere a que la interfaz debe adquirir y presentar la información de manera consistente, esto implica que toda la información visual debe estar organizada con algún estándar de diseño que se mantenga en todas los prototipos de pantalla, que los mecanismos de entrada se restrinjan a un conjunto limitado que se utilice de manera consistente en toda la aplicación y por último los mecanismos para ir de una tarea a otra deben haber sido definidos e implementados de manera consistente. Así mismo Mandel [Mand97] define principios de diseño que ayudan a construir una interfaz consistente, el primero es el de permitir que el usuario incluya la tarea actual en un contexto que tenga algún significado, el segundo es mantener la consistencia en toda una familia de aplicaciones, el tercero y último menciona que si hay modelos interactivos anteriores que hayan generado expectativas en el usuario, ya no se deben hacer cambios a menos que hayan razones inexcusables.

2.5 Trabajo relacionado

En [Bell06], menciona que las fases de desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas son: Análisis, diseño del programa, desarrollo del programa, experimentación y validación del programa, realización de la versión definitiva del programa y elaboración del material complementario y en [Lond02] las fases de desarrollo para este tipo de aplicaciones son: Análisis del contexto, diseño educativo, diseño comunicativo, diseño informático, pruebas y validación y por último la retroalimentación. Cabe mencionar que en ambos trabajos consideran el contenido educativo definido por instituciones educativas, así como también incluyen la definición de personal involucrado para el desarrollo de este tipo de aplicaciones interactivas. En [Bell06] en la etapa de diseño se toma en cuenta el diseño del programa que consiste en dos enfoques el pedagógico y el técnico, el pedagógico contempla los objetivos, los contenidos y la interactividad, y el enfoque técnico contempla lo que son las interfaces de usuario y los recursos multimedia. Por otra parte en [Lond02], se toman en cuenta el diseño educativo en donde debe diseñar los logros de aprendizaje, los criterios de evaluación, en el diseño comunicativo toma en cuenta el nivel de interacción, diseño de las interfaces, y en el diseño informático toma en cuenta todo lo que son diagramas e interfaces. En [Bell06] la etapa de evaluación contempla que sea analítica, experta, observacional y experimental, sin embargo esta evaluación únicamente contempla al sistema y deja a un lado una evaluación del aprendizaje. Por otro lado en [Lond02] la etapa de pruebas y validación únicamente contempla las revisiones del código implementado y las pruebas de módulos y del sistema.

En [Yelm10] se describe el proceso seguido para elaborar una herramienta de soporte al aprendizaje colaborativo de la ingeniería de software, haciendo uso de una versión ligera del modelo de proceso unificado haciendo una selección de artefactos relevantes para documentar el sistema que se desarrolla, para este trabajo se desarrollan las iteraciones correspondientes a las fases de Inicio y Elaboración, para la etapa de Inicio obtienen una visión global de los objetivos y requisitos del sistema para determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto, y en la fase de Elaboración se captura de manera iterativa la mayor parte de los requisitos del sistema, se determina la arquitectura del sistema y se hace un desarrollo incremental de la arquitectura en base a los casos de uso que se diseñaron. Así mismo define a los actores, los proyectos, los roles, las iteraciones, artefactos y entregas que es utilizada por los miembros del proyecto para realizar la adaptación del proceso al

caso de estudio, así como también, poder registrar los documentos elaborados y realizar entregas. En la Tabla 2.3 se muestra una comparación de diferentes modelos de proceso utilizado en proyectos similares, cabe mencionar que debido a la naturaleza del trabajo se hizo un análisis de proyectos para la elaboración de software educativo y software colaborativo.

Tabla 2.3 Comparación de modelos de proceso en similares

Características	Modelo de proceso en cascada	Modelo de proceso en espiral	Modelo de proceso incremental	Modelo de Proceso Unificado
Iterativo	No	Si	Si	Si
Secuencial	Si	Si	No	No
Considera Riesgo	Si	Si	Si	Si
Uso en proyectos similares	Si [Cata99]	No se encontraron	Si [Figue11]	Si [Yelm10]
Etapas	• Requisitos • Diseño • Implementación • Verificación • Mantenimiento	• Determinar objetivos • Análisis de Riesgo • Desarrollar y probar • Planificación	• Requisitos • Diseño • Implementación • Verificación • Mantenimiento	• Inicio • Elaboración • Construcción • Transición
Documentos que se producen	Documento de requerimientos, documento de diseño, documento de codificación, documento de pruebas, manual de usuario, de operación, técnico.	Documentos de cada una de las 4 regiones	Documento de requerimientos, documento de diseño, documento de codificación, documento de pruebas, manual de usuario, de operación, técnico.	Documento de requerimientos, documento de administración de proyecto, documento de diseño, documento de codificación, documento de pruebas, manual de usuario, de operación, técnico.
Prevé aseguramiento de calidad	Si	Si	Si	Si
Tiempo	No	No	Si	Si

2.6 Resumen del Capítulo

Tomando como base la información descrita en secciones anteriores y después de la comparación que se realizó entre los diferentes procesos de software, se tomaron como conceptos base la definición de aprendizaje colaborativo descrita en la sección 2.2.1, la estructura de un objeto de aprendizaje descrito en la sección 2.2.3, estilos de aprendizaje que se utilizan en el preescolar tal como se describe en la sección 2.2.4, tipos de aprendizaje utilizados en el preescolar se encuentran en la sección 2.2.5, así como también elementos de gamificación descritos en la sección 2.2.8, los cuales serán utilizados para la propuesta del proceso de desarrollo que se describe en el Capítulo 4. Así mismo, se tomaron además conceptos sobre elementos de videojuegos descritos en la sección 2.4.1, el

marco de trabajo CAMELEON e interfaces de usuario que se encuentran descritos en las secciones 2.4.2 y 2.4.3 respectivamente que servirán como elementos para la construcción de un meta-modelo que se describe en el Capítulo 3, el cual será utilizado como guía conceptual en las diferentes etapas del proceso que se propone en el Capítulo 4. Por último, se tomaron conceptos de ingeniería de software como lo son modelos de proceso de desarrollo de software con sus diferentes etapas, los cuales se describen a detalle en la sección 2.3 y que servirán como base para la propuesta que se describe en el Capítulo 4.



CAPITULO 3: Meta-modelo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Preescolar (ICLAP)

3.1 Introducción

El Proceso Unificado hace uso del lenguaje UML [Rumb04] para la elaboración de los diagramas que forman parte al momento de realizar cualquier tipo de sistema, es por eso, que en la presente sección se muestra el meta-modelo ICLAP [Rodr15b] que tiene como propósito presentar una guía conceptual que permita el diseño de aplicaciones interactivas colaborativas a los diferentes actores involucrados en el proceso de desarrollo de éstas, el cual se describe en el Capítulo 4, considerando técnicas colaborativas observadas en sesiones en algunos preescolares de la Ciudad de Aguascalientes, México. Un meta-modelo es el conjunto de elementos de modelado, sus relaciones y reglas que permitan la creación de modelos semánticos que resulten en una herramienta para implementar una familia de aplicaciones con un propósito determinado [Koch03]. Las aplicaciones que se pueden desarrollar haciendo uso de dicho meta-modelo deben ser interactivas, que fomenten el trabajo colaborativo, y que sirvan como herramienta para facilitar el desarrollo de una competencia específica. El objetivo de organizar el meta-modelo en paquetes es la capacidad de reutilización para el desarrollo de otro tipo de aplicaciones colaborativas, además, en caso de ser necesario se pueden realizar adaptaciones a los paquetes según lo que se necesite desarrollar.

3.2 Vista general del meta-modelo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Preescolar (ICLAP)

Los conceptos principales del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] se dividen en seis paquetes, el primero se refiere al Contexto que está formado por la Plataforma, el Usuario y el Ambiente, el segundo paquete es referente a la Evaluación de la aplicación y su uso. El tercer paquete es el de Tecnología y está formado por las Interfaces y la clase ElementoJuego, el cuarto paquete representa al Contenido Educativo que está conformado por un ContenidoEducativo, el EstiloAprendizaje y ObjetoAprendizaje y por último el paquete de Aprendizaje Colaborativo que está formado por la clase AplicacionInteractivaColaborativa y una referente a la ActividadInteractivaColaborativa. En la Figura 3.1 se muestra el meta-

modelo haciendo uso del lenguaje UML y en subsecciones siguientes se describe cada uno de los paquetes.



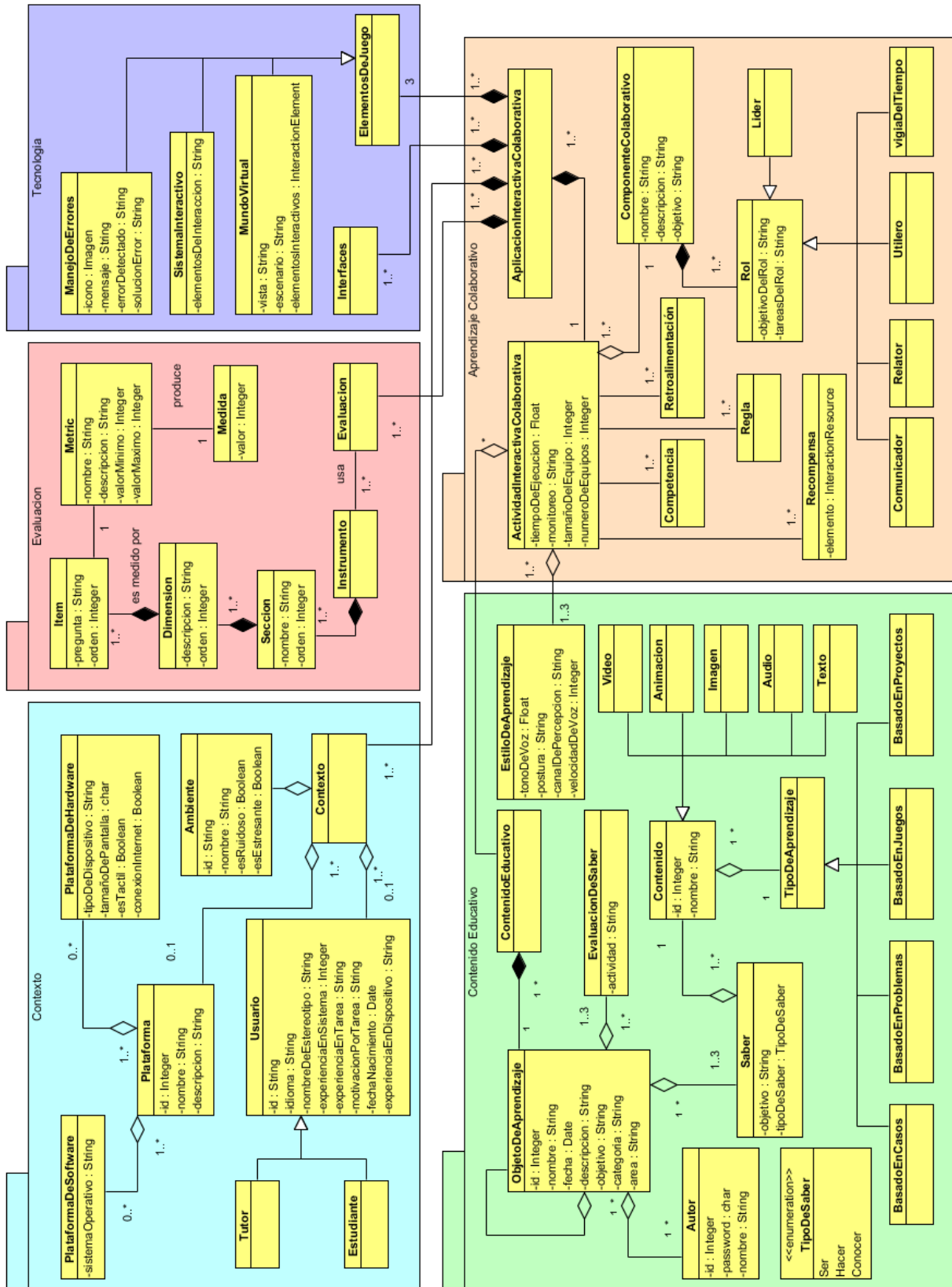


Figura 3.1 Meta-modelo ICLAP [Rodr15b]

3.3 Paquete de Contexto

El paquete de *Contexto* [Limb04] se muestra en la Figura 3.2 y representa las condiciones en donde la interacción es llevada a cabo y está formado por la clase *Usuario*, ésta contiene diferentes atributos como el *id*, que es una clave para identificar a cada usuario, el *idioma* en el que el usuario se comunica, el *nombreEstereotipo* que es un rol asignado para llevar a cabo la actividad (por ejemplo, tutor o estudiante), la *experienciaEnSistema* representa cuanta experiencia tiene el usuario haciendo uso de aplicaciones interactivas, la *experienciaEnTarea* contiene la explicación de qué tan familiarizado está el usuario con la actividad, la *motivacionTarea* se refiere a la estimulación o motivación que causa el interés para el usuario para poder completar la tarea de manera correcta, la *fechaNacimiento* se requiere para saber la edad de los usuarios que van a hacer uso de las aplicaciones interactivas y por último la *experienciaEnDispositivo* es la experiencia que tiene el usuario en el uso de dispositivos electrónicos como Tablet, Smartphone, computadoras y consolas.

El usuario puede ser un *Tutor* (profesor, familiar o supervisor) y el *Estudiante* (alumno o aprendiz). La clase *Plataforma* representa una serie de elementos que permite la ejecución de las aplicaciones interactivas, los atributos son: *id*, *nombre* y *descripción* y está compuesta por *PlataformaDeSoftware* y *PlataformaDeHardware*, para el caso de *PlataformaDeSoftware* el atributo con el que cuenta es el *sistemaOperativo* mientras que la *PlataformaDeHardware* es necesario especificar el *tipoDispositivo* (tableta, Smartphone o computadora), el *tamañoPantalla* se refiere a las medidas que las pantallas de cada uno de los dispositivos tiene, esto para que la resolución y tamaño de las imágenes sea el adecuado, el atributo *pantallaTactil* será el que determine el tipo de interacción que se implementará en las aplicaciones interactivas y por último *conexionInternet* se refiere a capacidad que tienen los dispositivos para tener acceso a internet en caso de que las aplicaciones interactivas requieran hacer uso de éste.

Por último la clase *Ambiente* describe propiedades de interés sobre el lugar en donde los usuarios llevan a cabo la actividad colaborativa, sus atributos son: *id*, *nombre* (escuela, casa, parque, etc.), el atributo *esRuidoso* indica si el lugar en donde se llevará a cabo la actividad es ruidoso o no y por último el atributo *esEstresante*, que significa si tiene o no las características apropiadas para realizar la actividad pues esto puede llegar a modificar los

resultados que se piensan obtener. La definición y consideración de estos dos atributos son importantes pues ayudan a determinar las características que impactan de manera directa en el proceso de aprendizaje.

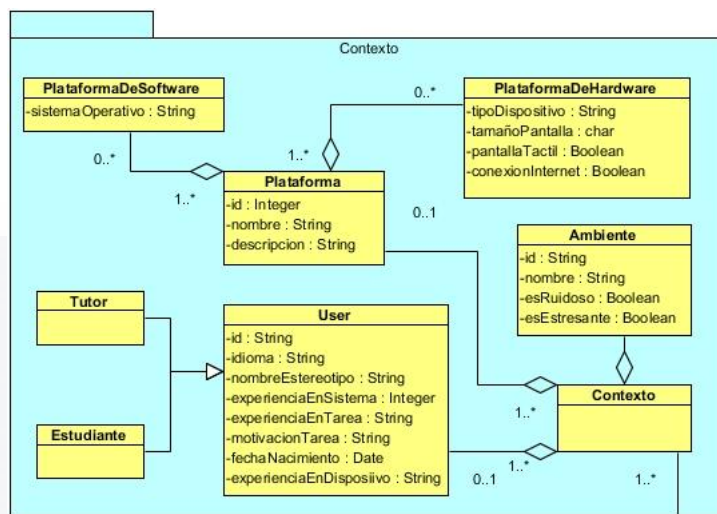


Figura 3.2 Paquete de Contexto [Rodr15b]

3.4 Paquete de Evaluación

Una parte que es importante de considerar es la evaluación de las aplicaciones interactivas en cuanto a usabilidad [Niel94], [Garc15], a competencias de aprendizaje [Ovie14], [Quez13] y colaborativas [Rodr15a] haciendo uso de instrumentos, es por eso que en la Figura 3.3 se muestra el paquete de *Evaluación* con cada una de las clases que lo componen. La clase *Evaluacion* se refiere a la medición de conocimientos, competencias y desempeño de los estudiantes cuando se hace uso de una aplicación interactiva colaborativa. Se usa un *Instrumento*, que son documentos cuyo propósito es justificar que las aplicaciones interactivas colaborativas sirven para reforzar el aprendizaje y la colaboración. Cada *Instrumento* está compuesto por una o más secciones que están relacionadas al tópico que se desea evaluar (usabilidad, competencias de aprendizaje, competencias colaborativas, percepción de la tecnología y trabajo colaborativo). A su vez, la *Seccion* tiene un *nombre* y un *orden*, además de esto, la *Dimension* se refiere a cada una de las características que se van a evaluar en cada uno de los instrumentos (Fácil de recordar, Lenguaje y Comunicación, Coordinación), la *Dimensión* está compuesta por una *descripcion* y un *orden*. Cada *Dimension* debe llevar por lo menos un *ítem*; los atributos de un *ítem* son la *pregunta* sin

respuesta, y el *orden* que representa el valor que se le dio a él. Una *Metrica* es un medio para entender, monitorear, controlar, predecir y probar el desarrollo de software [Basi96], la *Metrica* tiene un conjunto de atributos, dichos atributos son: *nombre*, *descripción*, y también un *valorMinimo* y un *valorMaximo* que son los valores medidos para cada métrica. A su vez la *Metrica* producen una *Medida* que arroja un *valor* que son los resultados para cada instrumento que se aplique.

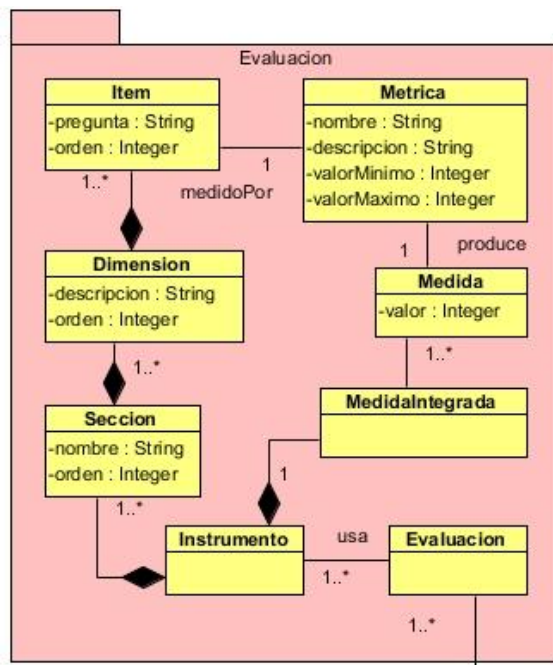


Figura 3.3 Paquete de Evaluación [Rodr15b]

3.5 Paquete de Tecnología

El paquete de *Tecnología* que se muestra en la Figura 3.4, cuenta con la clase *Interfaces*, dicha clase toma el modelo proporcionado por [Stan08] tomándolo en su totalidad. Su definición se logra mediante el uso del marco de trabajo CAMELEON [Calv03] que es un modelo centrado en el contexto para permitir y aprovechar la interacción efectiva que tiene como finalidad la construcción de métodos que soporten el diseño y el desarrollo de sistemas de software que sean sensibles al contexto y que sean altamente usables, dicho marco de trabajo comprende cuatro niveles de abstracción: (1) Tareas y Conceptos: describen las acciones que tiene que realizar el usuario. (2) Interfaz de Usuario Abstracta (AUI): se definen los contenedores abstractos y componentes individuales de interacción. (3) Interfaz de Usuario Concreta (CUI): ésta define la modalidad de interacción y está compuesta por obje-

tos que la describen. (4) Interfaz de Usuario Final (FUI): corresponde a los elementos operacionales, es decir, es la interfaz de usuario implementada para una plataforma determinada. Se consideran elementos para el diseño de juegos de acuerdo con [Aldr09], dichos elementos son: *ManejoErrores* para la presentación de los errores que el usuario cometa, incluye un *icono*, un *mensaje*, *errorDetectado* que es el evento que se dispara cuando un error ocurre y por último el atributo *solucionError*, que es la solución que se le da a ese error para corregirlo. La clase *SistemaInteractivo* tiene como atributos los *elementosInteraccion* y se refiere a los elementos con los cuales el usuario interactuará, por ejemplo, los objetos con los que cada aplicación interactiva cuenta. Por último esta la clase *MundoJuego* que tiene como atributos una *vista* que corresponde a la forma en la que el usuario visualiza los escenarios y elementos dentro de la aplicación interactiva (primera persona, tercera persona, isométrica, cabina), una *escena* que es el espacio en donde se desarrollan las actividades dentro de la aplicación interactiva (parque, escuela, mercado, etc.) y por último *elementosInteractivos* que se refiere a los elementos que el usuario puede utilizar para interactuar con el sistema (imágenes, audio y animaciones).

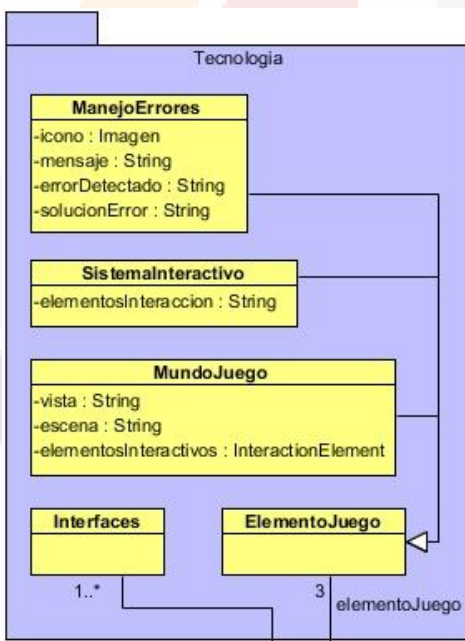


Figura 3.4 Paquete de Tecnología [Rodr15b]

3.6 Paquete de Contenido Educativo

El paquete de *Contenido Educativo* que se muestra en la Figura 3.5 es el referente de información a un objeto de estudio y está formado por un Objeto de Aprendizaje (OA) [Rodr13] que es una estructura reutilizable básica que contiene información detallada sobre ciertos temas y permite la relación con otros objetos similares. La clase *ObjetoAprendizaje* tiene como atributos de un *id*, un *nombre*, una *fecha* de creación, una *descripción* y un *objetivo*. Y está contenido en una *categoría* (por ejemplo, lectura y escritura) y un subgrupo de sujetos que están relacionados con un *área* (por ejemplo, lenguaje). El OA tiene a su vez un *Contenido*, que es la información que se presenta y tiene como atributos un *id*, un *nombre* y un *tipoAprendizaje* asociado (*BasadoEnCasos*, *BasadoEnProblemas*, *BasadoEnJuegos* y *BasadoEnProyectos*). El *Contenido* puede ser presentado en varios formatos como videos, textos, imágenes, audios y animaciones. Un OA tiene una clase *Autor* que representa al creador del OA, tiene como atributos un *id*, un *nombre* y un *password* que será la clave que le dé acceso al sistema para poder subir y consultar contenidos. El OA a su vez se compone de *Saber* que son los conocimientos adquiridos a lo largo de la educación, estos saberes son: *Ser*, *Hacer* y *Conocer* [Nan05]. El saber *Ser* se refiere a las habilidades que se desarrollan en el estudiante de manera que las puedan poner en práctica en su vida cotidiana, se enseñan además valores y actitudes, el saber *Hacer* busca la integración del conocimiento transmitido de manera que le sea útil en el ámbito profesional, por último el saber *Conocer* consiste en no sólo la adquisición de conocimientos teóricos si no en comprender, conocer y descubrir el entorno. El OA debe de contar además con una *EvaluacionSaber* que tiene como atributo una actividad que debe de ser conforme a los saberes que se propongan. El contenido educativo tiene además una clase llamada *EstiloAprendizaje* que es la manera en la que los usuarios aprenden junto con las acciones que llevan a hacer más efectivo el aprendizaje, para el preescolar se toman los estilos que la programación neurolingüística ofrece que son el visual, kinestésico y auditivo o bien los estilos que ofrecen las inteligencias múltiples, sin embargo existen diferentes estilos de aprendizaje que pueden adaptarse a esta clase, tal es el caso de los modelos de Felder y Silverman, inteligencias múltiples, modelo de Kolb, entre otros. Los atributos con los que *EstiloAprendizaje* cuenta son: *tonoVoz* en el cual se reporta la frecuencia de la voz de los usuarios cuando llevan a cabo una activi-

dad, la *postura* es la posición que el usuario toma cuando va a realizar una actividad, el *canalPercepcion* se refiere a la manera en la que los usuarios adquieren conocimiento, es decir, viendo imágenes, escuchando audios o bien haciendo actividades físicas. Por último la *velocidadVoz* se refiere a la velocidad con la que los usuarios hablan para comunicarse con otras personas al momento de llevar a cabo una actividad.

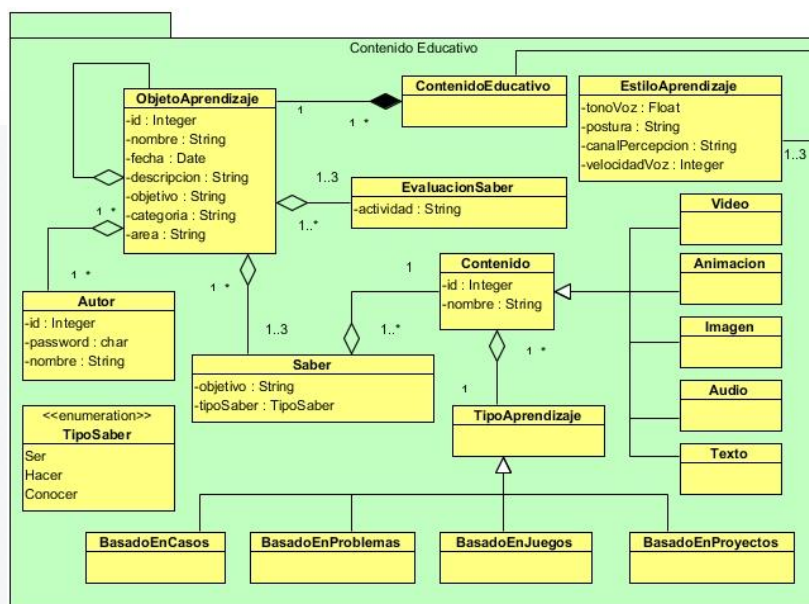


Figura 3.5 Paquete de Contenido Educativo [Rodr15b]

3.7 Paquete de Aprendizaje Colaborativo

El paquete de *Aprendizaje Colaborativo* que se muestra en la Figura 3.6 es una parte fundamental en el meta-modelo pues, a partir de dicho paquete se puede elaborar un componente que sirva para diversas aplicaciones interactivas colaborativas para el tópico que se requiera. Dentro del paquete de aprendizaje colaborativo se tiene una *ActividadInteractivaColaborativa* [Calz02] que es una actividad que involucra la retroalimentación entre dos partes, tiene una serie de atributos, éstos son: *tiempoEjecucion*, se refiere al tiempo en el que la actividad interactiva colaborativa se lleva a cabo, el *monitoreo* se refiere a si durante la actividad los niños requieren de asistencia del docente, el *tamañoEquipo* se refiere al número de niños que integran cada uno de los equipos, se recomienda que sean de 2 a 6 integrantes por equipo [Adam96] y por último el atributo *numeroEquipos* referente a la cantidad de equipos que participarán durante la aplicación interactiva colaborativa. Dentro del enfoque de competencias que se maneja en el preescolar, existen competencias colabo-

rativas que deben conseguirse al hacer uso de una aplicación interactiva colaborativa, por lo que en este paquete se tiene una clase llamada *Competencia* que son aquellas capacidades que deben alcanzarse durante el proceso de aprendizaje colaborativo, y están determinados por un conjunto de estrategias para permitir el desarrollo de habilidades mixtas (en relación con el aprendizaje y el desarrollo personal / social), en la que cada miembro del equipo es responsable de ambos. Para que una aplicación interactiva sea colaborativa se debe de contar con un *ComponenteColaborativo* el cual debe de tener como atributos un *nombre*, *objetivo* y una *descripción*. Para la definición de la clase *Rol*, es necesario describir un *objetivoRol* y las *tareasRol* que son el objeto de la función y las acciones a realizar por cada uno de ellos. Para este trabajo, los roles que se consideran son: *Lider*, *Secretario* y *VigiaTiempo*. El *Líder* es el encargado de solicitar al docente ayuda siempre que sea necesario. Este rol también debe ser capaz de organizar a otros miembros del equipo con el fin de realizar correctamente la actividad. El *Secretario* debe asegurarse de que la aplicación se utiliza de manera adecuada, y por último el *VigiaTiempo* debe notificar a cada miembro del grupo sobre el tiempo disponible para llevar a cabo con éxito la tarea [Olgu06]. A su vez, la *ActividadInteractivaColaborativa* debe de hacer uso de elementos de gamificación [Werb12] en este caso contiene la clase *Recompensa* y *Regla*, dentro de la clase *Recompensa* tiene como atributo un *elemento* que sirva como motivación para que el niño o la niña complete la actividad de manera correcta (medallas, trofeo, monedas) y la clase *Regla* son todo un conjunto de actividades que debe de seguir el alumno para completar una actividad. Por último todo sistema de software debe de contar con una retroalimentación de lo que se va realizando cuando se usa, es por eso que se tiene la clase *Retroalimentacion* en la cual al momento de hacer uso de la aplicación interactiva los niños y las niñas tendrán una retroalimentación de cada acción que hagan, por ejemplo, si presionan una letra, ésta emitirá un sonido.

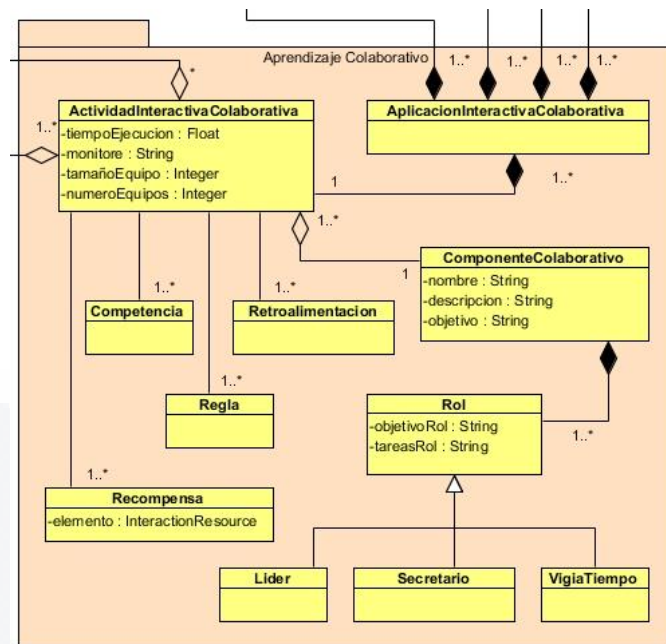


Figura 3.6 Paquete de Aprendizaje Colaborativo [Rodr15b]

CAPITULO 4: Proceso de desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Niños de Preescolar (PAIC)

4.1 Introducción

Una vez analizados los diferentes procesos de desarrollo de software que existen, se eligió tomar como base el *Proceso de Desarrollo Unificado* (PU) [Rumb04] por las ventajas que éste ofrece, permite que el proceso sea conducido por casos de uso, sea centrado en la arquitectura y que pueda ser iterativo e incremental. Para el presente trabajo se realizó un enriquecimiento del proceso unificado rescatando algunas de las características y agregando disciplinas para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar tomando en cuenta diferentes disciplinas como lo son: Educación, Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computadora. El proceso unificado permite el involucramiento de diferentes stakeholders (actores) en cada una de las etapas, lo que favorece a la construcción de software de calidad, creando así una colaboración para el desarrollo de este tipo de software. Así mismo, el proceso unificado permite la utilización del lenguaje UML para la representación de las clases a utilizar durante las diferentes etapas del proceso, las cuales sirven como guía conceptual para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar haciendo uso del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] descrito en el Capítulo 3. Como es sabido, existen gran cantidad de aplicaciones que funcionan para reforzar el aprendizaje en niños [Mini12], sin embargo, dichas aplicaciones no se reportan haber sido elaboradas bajo alguna metodología de diseño por lo cual la mayoría de las veces no se satisfacen las necesidades que se tienen al hacer uso de ellas ni se cumplen con los aprendizajes esperados. Así mismo, no se reporta un modelo de proceso que considere el uso de un meta-modelo que describa una guía conceptual para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas que tomen en cuenta a los diferentes actores (pedagogo, ingeniero de software, diseñador, programador y Tester) así como al usuario potencial que para fines de este trabajo fueron niños de nivel preescolar, en las diferentes etapas del proceso, por lo que, en la sección 4.2 se describe cada una de las etapas que conforman el modelo de proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas para niños de preescolar (PAIC) haciendo uso de características que el meta-modelo ofrece.

4.2 Vista general del modelo de proceso de desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Niños de Preescolar (PAIC)

Se tomó como base algunas de las características que el UP ofrece, tomando en cuenta diferentes disciplinas y etapas que deberán ser llevadas a cabo por cada uno de los actores. El proceso está dividido en cuatro etapas que son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición [Rumb04], en la Figura 4.1 se muestra el proceso y en las secciones siguientes se describen cada una de las etapas, junto con los actores involucrados y las actividades correspondientes que se realizaron en cada una de las etapas junto con los artefactos que se obtuvieron al finalizar cada una de las etapas. Así mismo se recupera lo descrito en la Sección 4.3, lo cual será usado por los diferentes actores involucrados en diferentes etapas del proceso.

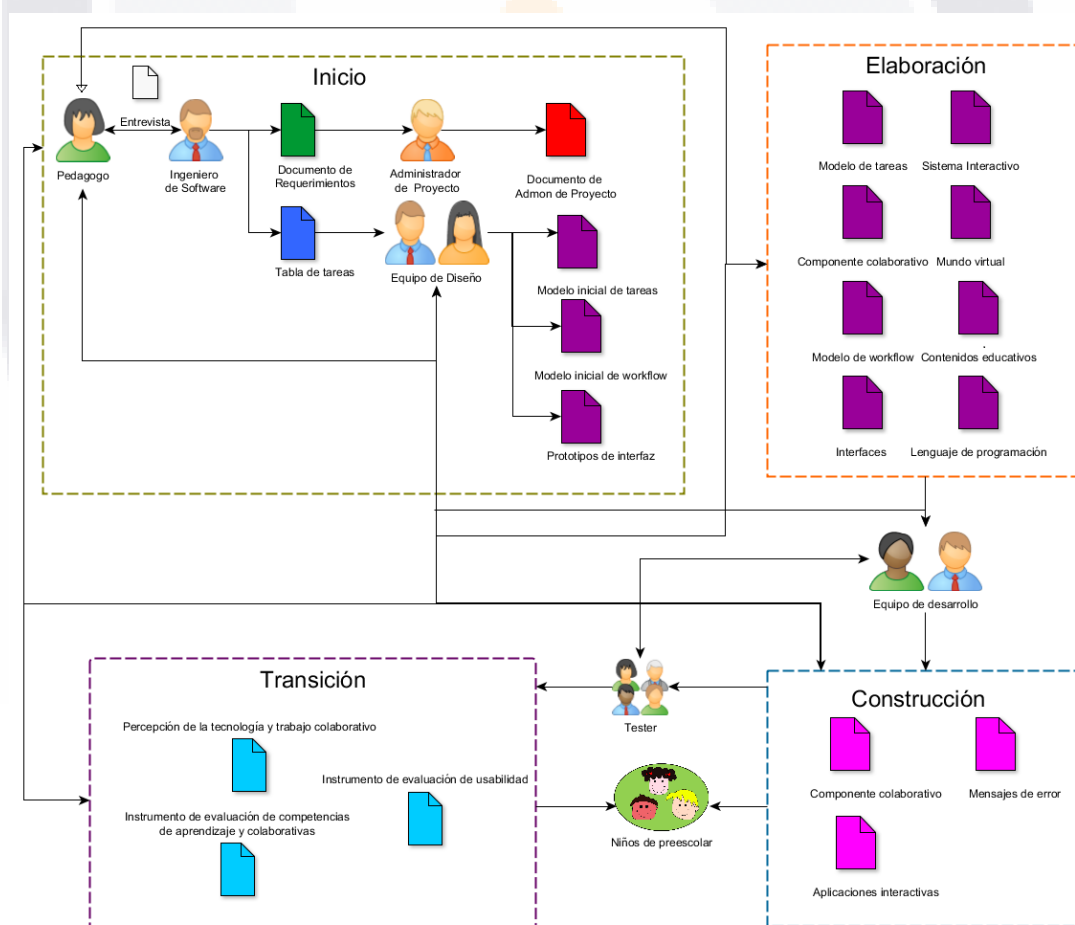


Figura 4.1 Proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar (PAIC)

4.2.1 Actores

Para que el proceso propuesto en el presente trabajo de tesis se llevara a cabo, se necesitó de una serie de actores que participaran en cada una de las etapas, una de las ventajas que el Proceso Unificado ofrece es la de permitir que el usuario final intervenga en cada una de las etapas de desarrollo por lo que en cierta medida se asegura la calidad del producto que se entrega. Los involucrados en el proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas son tomando en cuenta diferentes disciplinas como lo son: Educación, Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computadora, dichos involucrados son: Pedagogo, Ingeniero de Software, Administrador de Proyecto, Equipo de Diseño, Equipo de Desarrollo, Tester y los niños de preescolar, cada involucrado tuvo una actividad que debió completar para obtener artefactos que hicieron que las aplicaciones interactivas colaborativas cumplieran con el fin para el cual se elaboraron. En la Tabla 4.1 se muestran cada una de las funciones que tuvieron los actores involucrados en el proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla 4.1 Actores involucrados en el PAIC

Actor	Funciones
Pedagogo	• Participación en entrevista para obtención de requerimientos • Desarrollo de contenidos educativos • Diseño de estrategia colaborativa • Diseño de interfaces • Aplicación de instrumentos de evaluación
Ingeniero de Software	• Desarrollo de documento de requerimientos • Elaboración de tabla de tareas
Administrador de Proyecto	• Planeación de actividades de los participantes • Supervisión para que las actividades planeadas se lleven en tiempo y forma
Equipo de Diseño	• Modelos de tareas • Modelos de workflow • Diseño de interfaces • Diseño de componente colaborativo • Diseño de elementos de gamificación y juegos
Equipo de Desarrollo	• Definición de lenguaje de programación • Desarrollo de componente colaborativo • Desarrollo de aplicaciones interactivas • Desarrollo de elementos de gamificación y juegos
Tester	• Uso de aplicaciones interactivas colaborativas • Aplicación de instrumentos de usabilidad
Niños de Preescolar	• Uso de aplicaciones interactivas colaborativas • Aplicación de instrumentos de usabilidad y competencias de aprendizaje y colaborativas

4.2.2 Inicio

La etapa de Inicio consistió en la definición y alcance del proyecto a desarrollar, así mismo, se realizó un plan de disciplinas para cada una de las etapas siguientes. Para la etapa de Inicio se involucraron diferentes actores que generaron diferentes documentos que sirvieron para la construcción de las diferentes aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar. Para la obtención de requerimientos fue necesario que el ingeniero de software realizara una entrevista para conocer las necesidades del pedagogo y poderlas plasmar en un software, en este caso una aplicación interactiva colaborativa, el ingeniero de software a partir de la entrevista realizada generó un documento de requerimientos haciendo uso del estándar ISO/IEC 29148 [ISO11], una vez obtenido el documento de requerimientos, se le entregó al Administrador del Proyecto, el cuál a partir de los requerimientos y necesidades del usuario realizó un documento con la descripción detallada del proyecto, la justificación, los objetivos, los propósitos y por último las metas del proyecto, posteriormente el ingeniero de software junto con el equipo de diseño y haciendo uso del marco de trabajo CAMELEON [Calv03] se complementó la parte de los requerimientos que contempla la primera etapa y que consistió en realizar una tabla de las tareas que el sistema llevó a cabo, identificando la naturaleza de cada una de ellas utilizando la notación que Concur Task Trees Environment (CTTE, por sus siglas en inglés) proporciona [Pate03], dichas naturalezas son: tareas del usuario, de la aplicación, de interacción y abstractas, sus descripciones se muestran en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2 Notación CTTE [Pate03]

Representación	Naturaleza de la tarea	Descripción
	Usuario	Son tareas realizadas en su totalidad por el usuario pues no interactúan con el sistema.
	Aplicación	Son tareas realizadas por la aplicación sin intervención del usuario.
	Interacción	Son tareas realizadas por el usuario realizando la interacción con la aplicación por medio de alguna técnica de interacción.
	Abstracta	Son tareas de alto nivel que funcionan como contenedores para tareas simples y ayudan a organizar las tareas de un sistema con un nivel de granularidad alto.

Una vez realizado el análisis y elaborada la tabla de tareas, se realizaron los modelos de workflow o bien los flujos de trabajo, que son un conjunto de actividades coordinadas por diferentes recursos para lograr un objetivo determinado. Los modelos de workflow pueden representarse con la notación de Redes de Petri, que es un lenguaje de modelado que representa de manera gráfica el flujo de actividades de una aplicación, dicha notación utiliza grafos bipartitos formados por lugares que son representados por círculos, las transiciones que son representadas por cajas y los operadores de proceso [Guer15]. El uso de modelos de workflow ofrece una serie de ventajas al momento de desarrollar software ya que debido a su notación aunque exista algún cambio, éste no afecta en ninguna otra etapa de la elaboración del software como por ejemplo, la codificación. El workflow comienza cuando una entrada ya sea un usuario, un mensaje o bien tiempo provoca la ejecución del flujo, se puede emitir una salida cuando el proceso es terminado. Los operadores que sirven para denotar el orden de la ejecución de las tareas se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3 Operadores de ejecución de workflow

Operador	Descripción
Secuencia	La ejecución de tareas se lleva a cabo de manera secuencial, es decir, se espera información de la tarea anterior para ejecutar la tarea actual.
Separación en paralelo (AND-Split)	La ejecución de tareas se puede llevar a cabo de manera paralela, es decir, cuando finalice una tarea puede realizar otras tareas al mismo tiempo.
Sincronización de separación en paralelo (AND-Join)	La ejecución de dos tareas se realiza al mismo tiempo, una vez que finalicen ambas se ejecuta otra tarea.
Selección exclusiva (XOR-Split)	La ejecución se puede realizar al seleccionar una opción entre al menos dos alternativas.
Unión simple (XOR-Join)	La ejecución de tareas se lleva a cabo cuando se tienen dos tareas y una de ellas se ejecuta y da inicio a otra.
Múltiple opción (OR-Split)	Permite seleccionar muchos caminos de ejecución entre muchas opciones.
Múltiple unión de dos o más líneas de ejecución (OR-Join)	La ejecución de tareas ocurre cuando hay tareas que divergieron previamente en un punto específico y se unen en una única línea de consecución.

Cuando el modelo de workflow se terminó, se procedió a realizar los modelos de tareas los cuales son la descripción de actividades realizadas por el usuario cuando éste interactúa con el software. El modelado de tareas es fundamental para el diseño y desarrollo de interfaces de usuario pues se consigue un nivel de abstracción muy alto, haciendo que el desarrollo de software se convierta en un proceso de ingeniería, por lo que se puede conseguir un software de calidad y permite la obtención de aplicaciones interactivas que estén centradas en el

usuario. Dentro de la etapa de Inicio y a partir de las versiones preliminares de modelos de tareas y de workflow, se realizaron los primeros prototipos de componentes que sirvieron para la etapa de elaboración y construcción.

4.2.3 Elaboración

La etapa de Elaboración corresponde a la segunda etapa del proceso de desarrollo y consistió en la elaboración de una solución preliminar del software a desarrollar, así mismo contiene diversos diagramas que detallaron la propuesta de solución. En esta etapa se tuvieron diferentes disciplinas que consistieron en mejoras de las disciplinas anteriores así como también la agregación de cinco disciplinas. La primera disciplina consistió en la revisión exhaustiva de los modelos de tareas elaborados para su actualización en caso de que fuera necesario modificar algo para la mejora de la funcionalidad de las aplicaciones interactivas que se diseñaron a partir de estos, la segunda disciplina consistió en la actualización de los modelos de workflow en caso de que fuera necesaria alguna modificación. Un elemento fundamental en la etapa de Elaboración fue el diseño de un componente colaborativo que permitiera la interacción de 2 o más niños de preescolar para llevar a cabo una actividad, como es bien sabido existen muchas estrategias colaborativas que pueden aplicarse dentro de un aula, sin embargo, al momento de pasar dichas estrategias a la codificación resulta complicada su implementación. Es importante mencionar que para que la actividad que se realice sea colaborativa no basta sólo con sentar a los niños en equipos, sino que además las tareas a realizar deben ejecutarse de manera secuencial, es decir, que hasta que una tarea no sea ejecutada no se puede proceder a realizar la otra, además de la limitación de los recursos. Así mismo al momento de asignarles un color, número o imagen que los distinga de otros compañeros se fomentan algunas competencias colaborativas como lo es la comunicación y el respeto a los turnos de los demás compañeros. En la Tabla 4.4 se muestra una lista de estrategias que se podrían implementar con tecnología para generar diferentes componentes colaborativos que sean utilizados en las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla 4.4 Estrategias colaborativas

Estrategia	Actividad	Actividad con tecnología
Turnos	Realizar equipos con diferentes características y asignarles un número, color o imagen para poder participar en la	Se les asigna un color, número o imagen que los distinga y el sistema

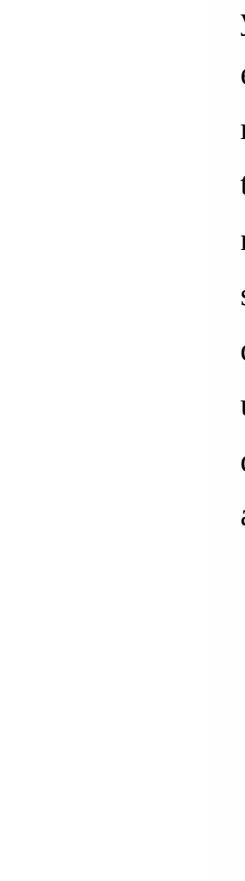
	actividad, el turno se podrá elegir de manera secuencial o bien de manera aleatoria.	deberá ser capaz de definir de manera secuencial o aleatoria el orden en que se deberá realizar la actividad.
JIGSAW	Realizar equipos y solicitar a cada uno de los integrantes la investigación sobre un tema, posteriormente formar grupos nuevos en los que haya al menos un experto de cada tema. Seleccionar aleatoriamente a un miembro del equipo para que realice una exposición general.	Se crean equipos identificados por un color, a cada equipo se le muestra un video referente a un tema, posteriormente se crean equipos con al menos un miembro de cada color, se intercambian los conocimientos adquiridos y se crea un video nuevo que contiene la exposición del equipo sobre el tema global.
Lluvia de ideas	El facilitador deberá proponer un tema, todos los niños de uno en uno darán su opinión y se seleccionarán las opiniones que todo el grupo juzgue como las mejores.	El facilitador propone un tema, el dispositivo graba todas las opiniones de los niños y posteriormente el sistema las repite y los niños deberán darle puntuación entre todos a las mejores ideas

Haciendo uso del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] que se encuentra en el Capítulo 3, se llenó un formato de aprendizaje colaborativo que sirvió como guía para el desarrollador al momento de la codificación del componente colaborativo. En la Tabla 4.5 se muestra la estructura que fue llenada por el pedagogo y que sirvió en etapas posteriores del desarrollo de las aplicaciones interactivas colaborativas.

Tabla 4.5 Formato para Componente Colaborativo

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
Número de equipos		
Tamaño del equipo		
Estrategia colaborativa		
Descripción de la estrategia colaborativa		
Objetivo de la estrategia colaborativa		
Tiempo de ejecución		
Tareas del líder*	Tareas del secretario*	Tareas del vigía de tiempo*

El número de equipos corresponde al número máximo que habrá de equipos durante la realización de la actividad, el tamaño del equipo corresponde al número de integrantes máximo en cada uno de los equipos, el mínimo será de dos integrantes y el máximo será de cuatro integrantes [Adam96], se asignó un nombre a la estrategia colaborativa que se desarrolló, esto con la finalidad de que cada estrategia colaborativa tuviera un identificador, por ejemplo, “Uso de Turnos”, la descripción de la estrategia colaborativa menciona en que consiste la actividad que se va a realizar, el objetivo de la estrategia colaborativa describe la finalidad de hacer uso de ella y las competencias que se deberán cumplir al final del uso de



la estrategia. El tiempo de ejecución es el tiempo que debe durar la estrategia colaborativa en la actividad a realizar. Por último, dentro de aprendizaje colaborativo las tareas del líder, secretario y vigía del tiempo son roles que pueden o no estar definidos, en caso de que existan deberán contener una serie de actividades que cada uno debe de cumplir, para el caso del líder, éste es el encargado de pedir asistencia al docente o facilitador en caso de que se requiera, el secretario deberá ser el encargado de recibir todo el material que sea necesario para llevar a cabo una actividad, en este caso, se le brindará el dispositivo con la aplicación y será el encargado de que ésta se ocupe de manera adecuada, el vigía del tiempo será el encargado de notificar a cada uno de los integrantes del equipo el tiempo que queda para realizar la actividad. Otro elemento importante dentro del proceso es la elaboración del contenido educativo, pues si no se cuenta con dicho contenido, no se puede hacer ni el diseño ni la codificación de la aplicación, este contenido educativo se refiere a la información que se tiene sobre un tópico en especial, para satisfacer dicho elemento se hizo uso de un OA descrito en [Rodr13], el pedagogo llenó un formato tal como se muestra en la Tabla 4.6, una vez finalizado este formato, el equipo de diseño junto con el pedagogo realizaron el diseño de las interfaces en base a toda la información recolectada a lo largo de las etapas anteriores.

Tabla 4.6 Formato para Contenido Educativo [Rodr13]

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título		
Objetivo		
Descripción		
Saber conocer	Saber ser	Saber hacer
Evaluación del saber conocer	Evaluación del saber ser	Evaluación del saber hacer
Tipo de Aprendizaje		
Estilo de Aprendizaje		

Un contenido educativo que hace uso de un OA está definido como la estructura reutilizable básica que contiene información detallada de un tema en específico y permite relacionarse con otras estructuras iguales, tiene como atributos un *título* el cual es el nombre del tema del objeto, un *objetivo* en el cual se describe la finalidad de la creación de ese objeto y una *descripción* que contiene información sobre lo que el alumno podrá aprender a partir de este objeto. A su vez el contenido educativo cuenta con los pilares de la educación descritos por Delors [Delo97], se dividen en un saber que se refiere a los conocimientos adquiridos a

lo largo de la educación y éstos son: *saber ser*, *saber conocer* y *saber hacer*. El *saber ser* se refiere a todas las habilidades que se desarrollan en el estudiante de manera que las puedan poner en práctica en su vida cotidiana, se enseñan además valores y actitudes, el *saber hacer* busca la integración del conocimiento transmitido de manera que le sea útil en el ámbito profesional y el *saber conocer* consiste en adquirir no sólo conocimientos teóricos, si no en comprender, conocer y descubrir el entorno. Por otra parte, se debe colocar un *tipo de aprendizaje* que se refiere a la manera en la que el alumno aprenderá y será capaz de comprender los conocimientos que se transmiten, estos tipos de aprendizaje pueden ser: basado en casos, proyectos, basado en problemas, basado en juegos, entre otros. Se debe definir además el *Estilo de Aprendizaje* que se llevará a cabo a través de la aplicación que se desea implementar, el estilo de aprendizaje está definido como la manera en la que alumno adquiere conocimientos, estos estilos de aprendizaje pueden ser: Programación Neurolingüística, modelo de Kolb, inteligencias múltiples y modelos de Felder y Silverman, entre otros. Una vez que se tiene diseñado el contenido educativo así como también el componente colaborativo a partir de las estrategias colaborativas existentes y los modelos de tareas y flujo de trabajo realizados, se comenzó con la etapa de diseño que involucra el prototipado de interfaces que siguiendo el marco de trabajo CAMELEON [Calv03] contempla la definición de interfaces y corresponden a las últimas tres etapas de este marco de trabajo, dichas interfaces son: interfaces abstractas, interfaces concretas e interfaces finales, sin embargo, se puede hacer uso de cualquier ciclo de diseño que involucre la definición, el diseño y la entrega de interfaces. Las *interfaces abstractas* se obtienen a partir de las tareas y procesos aplicando procesos de concretización sobre los mismos, estas interfaces son ajenas a la plataforma y al contexto, conforman la base para la elaboración posterior de prototipos de interfaz con respecto al dispositivo objeto. Después de las interfaces abstractas se realizan las *interfaces concretas*, que son ajenas aún a la plataforma pero representan la apariencia y funcionalidad que tendrán las interfaces al ser implementadas. Por último, las *interfaces finales* se encuentran expresadas en código fuente para su implementación en el sistema para la que fueron elaboradas.

Seguido de esto, se definieron algunos conceptos con respecto a la *Tecnología*, para esto, se utilizó una tabla que el equipo de diseño junto con el pedagogo llenó con la finalidad de crear aplicaciones interactivas colaborativas que sean atractivas para los niños. En la Tabla

4.7 se muestra el formato que se llenó con aspectos de gamificación [Bell14] y de desarrollo de juegos [Aldr09] con la finalidad de que las aplicaciones que se desarrollen a partir de este formato sean adecuadas para los usuarios finales.

Tabla 4.7 Formato para Tecnología

TECNOLOGÍA			
Reglas del juego			
Recompensas			
Sistema Interactivo			
Clic	Tap	Drag and drop	Slide
Mundo virtual			
Vista	Escenario	Elementos interactivos	
Manejo de errores			
Iconos	Mensajes de error	Error detectado	Solución al error

Como aspectos de gamificación se tienen las *Reglas del Juego* en donde se describe lo que se tiene que hacer en la actividad y las *Recompensas* son premios que se les otorgarán cuando la actividad a realizar sea completada de manera correcta, esto con la finalidad de lograr una motivación en el niño y la niña por jugar y completar la actividad. En [Aldr09] se menciona que hay tres elementos importantes dentro del desarrollo de juegos, estos son: la definición de un *Sistema Interactivo*, la definición de un *Mundo Virtual* y el *Manejo de Errores*, en el caso de la definición de un *Sistema Interactivo* se refiere a la manera en la que el usuario va a interactuar con la aplicación, por ejemplo, haciendo uso del *clic* en el caso de usar una computadora de escritorio o laptop, el *tap* si es un dispositivo táctil, *drag and drop* haciendo uso de un mouse o del touch, y por último el uso del *slide* en caso de tener un dispositivo touch, es importante la definición de estos elementos tomando en cuenta el/los dispositivos a los que se planea llegar pues en caso de colocar alguna función que el dispositivo no lo soporte podría llegar a afectar el desempeño de la aplicación. El *Mundo Virtual* se refiere a los escenarios en donde se puede llevar a cabo la actividad (escuela, granja, espacio, casa, etc.), el tipo de *vista* que se va a utilizar (primera persona, tercera persona, isométrica y de cabina) y por último los *elementos interactivos* son objetos que formarán parte de la aplicación (cama, mochila, perro, luna, etc.). Por último, la definición de un *lenguaje de programación* resulta de gran importancia y se eligió en esta etapa debido a que ya se contaba con los requerimientos necesarios y funciones que la aplicación debía ejecutar, por lo que se hizo un análisis de los diferentes lenguajes de programación existen-

tes tomando en cuenta las características que cada uno brinda y haciendo una comparación con lo que se desea lograr en la aplicación a desarrollar.

4.2.4 Construcción

La etapa de Construcción consistió en la codificación total de la aplicación, para esto se realizó un análisis exhaustivo de los diagramas elaborados y de los requerimientos obtenidos en etapas anteriores con la finalidad de que las aplicaciones que se codificaran estuvieran basadas en todos los documentos obtenidos, para conseguir esto, el equipo de diseño y el equipo de desarrollo elaboraron las aplicaciones interactivas colaborativas tomando en cuenta los modelos y los diseños de los componentes que se realizaron en etapas anteriores, por lo que es importante considerar el *Manejo de Errores* al desarrollar una aplicación pues se debe siempre de mantener una constante retroalimentación con el usuario, para eso es necesario identificar los *iconos* que representarán los mensajes de error (signos de admiración, colores, etc.), los *mensajes de error* son aquellos mensajes en los que se le notifica al usuario que ha cometido un error, el *error detectado* es una equivocación cometida por el usuario y que la aplicación detecta y por último la *solución* al error es cómo puede corregirse el error.

Para la elaboración de cualquier tipo de aplicación se debe de considerar el *Contexto* [Limb04] en el cual se va a utilizar la aplicación así como también considerar al usuario que interactuará con ella, para esto el pedagogo llenó el formato que se muestra en la Tabla 4.8, lo primero que se describió es el *Ambiente* en el cual se va a hacer uso de la aplicación (escuela, parque, casa, etc.), después de esto se analizó si el lugar en donde se llevaría a cabo el uso de la aplicación *es ruidoso* o no puesto que al estar en un ambiente ruidoso los audios deberán ser más fuertes para que los niños puedan interactuar de manera correcta y por último, si *es estresante* o no, ya que al estar en un lugar estresante los niños pueden reaccionar de maneras muy diferentes lo que llegaría a afectar los resultados de las pruebas. Al estar diseñando aplicaciones centradas en el usuario se deben de considerar ciertas características al momento de diseñarlas, tal es el caso del *idioma*, pues en caso de que se hagan en idiomas que el niño no comprenda la aplicación no podrá ser utilizada de manera correcta, se debe además de considerar su *edad* pues los contenidos que en ella se muestren deben ser adecuados y hechos especialmente para ellos y por último si el usuario tiene ex-

perencia utilizando el dispositivo para el que se desea implementar o si necesita de un entrenamiento básico para poder ocupar la aplicación.

Tabla 4.8 Formato para Contexto (Ambiente y Usuario)

CONTEXTO		
Ambiente		
Nombre del ambiente	¿Es ruidoso?	¿Es estresante?
Usuario		
Idioma	Edad	¿Tienen experiencia usando el dispositivo?

Otro aspecto que se consideró dentro del Contexto son las características del dispositivo para el cual se iba a hacer la aplicación, a pesar de que el marco de trabajo CAMELEON [Calv03] permite que las interfaces desarrolladas sean multiplataforma, es importante considerarlo por cuestiones de criterios ergonómicos. En la Tabla 4.9 se muestra el formato que fue completado por el equipo de desarrollo, para el caso de la *Plataforma* se coloca un *nombre de la plataforma* que sirva como identificador, en la *descripción de la plataforma* se dan algunas características de dicha plataforma, a su vez se debe de completar la sección de *plataforma de software* y *plataforma de hardware*, en el caso de la plataforma de software se colocar el *sistema operativo* con el que cuenta la plataforma, para el caso de la plataforma de hardware es necesario colocar el *tipo de dispositivo* para el que se desarrolla la aplicación (Tablet, PC, Smartphone, etc.), el *tamaño de la pantalla*, si cuenta o no con *pantalla táctil*, esto para las funciones que se codifican y por último si permite o no la *conexión a internet* con la finalidad de saber si los recursos que ocupará la aplicación y las funciones harán uso de internet, si no se cuenta con internet, podría hacer que la aplicación no se pueda utilizar correctamente.

Tabla 4.9 Formato para Contexto (Plataforma)

CONTEXTO			
Plataforma			
Nombre de la plataforma			
Descripción de la plataforma			
Plataforma de Software			
Sistema Operativo			
Plataforma de Hardware			
Tipo de dispositivo	Tamaño de la pantalla	¿Tiene pantalla táctil?	¿Permite la conexión a internet?

Por último dentro de la etapa de Construcción se realizó la codificación total del componente colaborativo a partir de la estrategia colaborativa obtenida en la etapa de elaboración, con

lo obtenido en etapas anteriores se codificaron las *aplicaciones interactivas colaborativas* que sirven como herramienta para los docentes para el reforzamiento del trabajo colaborativo así como también de un tema en específico.

4.2.5 Transición

Por último en la etapa de Transición se tiene como propósito asegurar que la aplicación desarrollada esté disponible para los usuarios finales, por lo que se realizaron pruebas, y se verificó que la aplicación que se entregó cumpliera con todos los requerimientos solicitados por el usuario, para conseguir dicho objetivo, se contaba con diversos instrumentos que fueron aplicados al momento de hacer uso de las aplicaciones desarrolladas en la etapa de construcción, en ésta etapa participó un grupo de Tester que incluye a los desarrolladores, diseñadores, personas ajenas al proyecto, así como los usuarios finales que son el pedagogo y los niños de preescolar, con el objetivo de obtener retroalimentación que sirva para siguientes iteraciones. Por lo tanto, en la disciplina Evaluación se realizaron diversos instrumentos que sirvieron de apoyo para todo los actores que intervienen en el proceso de desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas, dichos instrumentos son: *Percepción del trabajo colaborativo, percepción de la tecnología, usabilidad, competencias de trabajo colaborativo y competencias de aprendizaje* específico a un tema [Niel94], [Garc15], [Ovie14], [Quez13], [Rodr15a], estos instrumentos se utilizaron para facilitar la observación y que fungieran como una guía para recabar información de utilidad para los propósitos mencionados en la introducción. En el caso del instrumento utilizado para evaluar la adquisición de competencias específicas a un tema, se consideró la propuesta de [Ovie14] en donde se mencionan una serie de competencias que están establecidas por la SEP [Secr11] que el niño y la niña deben de ser capaces de comprobar a través de la realización de una actividad, considerando los diferentes campos formativos que se enseñan a nivel preescolar. Con respecto a los aspectos restantes, tomando como base la literatura disponible, se realizaron propuestas de instrumentos que permitan su evaluación. A continuación se ilustra el proceso llevado a cabo (Figura 4.2) desde la recopilación de la información necesaria pasando por la identificación, adaptación y elaboración de instrumentos que permiten evaluar características en grupos de trabajo colaborativo, hasta la aplicación de instrumentos y obtención de resultados estadísticos.

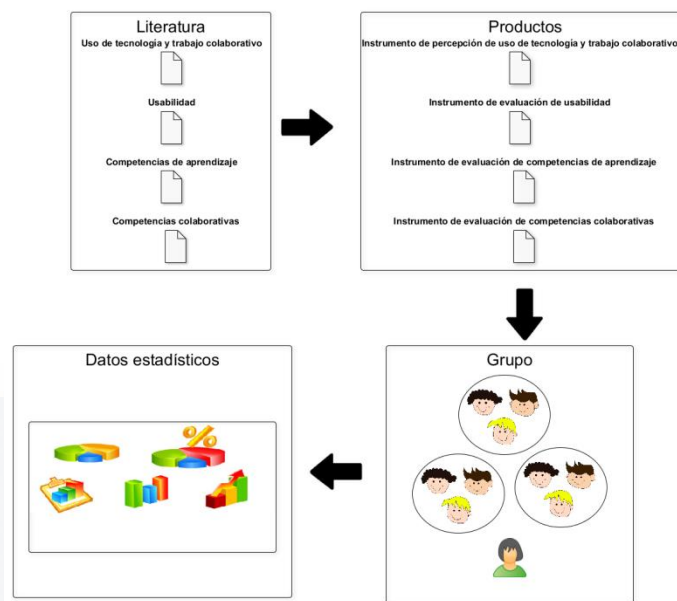


Figura 4.2 Proceso para obtención de instrumentos [Rodr15a]

En las subsecciones siguientes se describe el procedimiento seguido para su planteamiento.

4.2.5.1 Evaluación de la percepción de los niños y niñas con la tecnología y el trabajo colaborativo

La finalidad de este instrumento es obtener datos en cuanto al contexto de los niños y niñas con el uso de la tecnología y el trabajo colaborativo, es decir, que tan familiarizados están con el uso de videojuegos/aplicaciones interactivas y de dispositivos electrónicos, así como también que tan familiarizados están con el trabajo colaborativo, es decir, si los niños y niñas son capaces de trabajar con otras personas sin importar las características que cada uno tiene. Para esto se formularon preguntas tomando en cuenta a [Garc15], el uso de dispositivos electrónicos y utilizando la definición de trabajo colaborativo [Mill97] que a continuación se enlistan:

- 1.¿Tienes hermanos? ¿Cuántos?
- 2.¿Te gusta jugar con otras personas?
- 3.¿Te gusta trabajar con otras personas?
- 4.¿Tienes tableta, celular o computadora en casa?
- 5.¿Te gustan los videojuegos/aplicaciones interactivas?
- 6.¿Juegas videojuegos/aplicaciones interactivas con alguien?

7.¿Has aprendido algo utilizando videojuegos/aplicaciones interactivas?

Para obtener los resultados de este primer instrumento fue necesario acudir directamente con los niños y niñas para aplicarles la evaluación, sin olvidar que al momento de hacerles la prueba, el aplicador debió utilizar términos que los niños fueran capaces de comprender, pues la edad oscila entre los 3 y 6 años, por lo que se hicieron las adaptaciones necesarias para su fácil comprensión. Ésta prueba puede ser aplicada en cualquier instalación, ya que al ser una evaluación de la percepción, los resultados no sufrirían alteraciones por el lugar en donde se apliquen. Las preguntas casi en su totalidad están redactadas para que los niños puedan responder con un Sí o No con la finalidad de hacer una interpretación estadística más sencilla y concisa. Las encuestas representan una herramienta cuantitativa para conocer a la audiencia, a través de preguntas estructuradas que deben ser respondidas por una proporción estadísticamente representativa de dicha audiencia.

4.2.5.2 Evaluación de la usabilidad

Para la segunda evaluación se tomaron en cuenta técnicas descritas en la literatura [Garc15], [Niel94] y seleccionadas de acuerdo a la pertinencia de su aplicación considerando el tipo de usuarios y sus características. El objetivo de esta prueba consistió en obtener resultados que permitan mejorar la aplicación en posteriores iteraciones del proceso de desarrollo ajustándola más a las necesidades y satisfacción de los usuarios.

El número de participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas de usabilidad de un diseño debe de ser de 15 participantes [Garc15], sin embargo, se recomienda que, en vez de hacer una prueba con 15 participantes, es mejor llevar a cabo tres pruebas con 5 participantes por cada una, únicamente para la evaluación de usabilidad, dichas pruebas repartidas en diferentes momentos del proceso de desarrollo. Para hacer la selección de los participantes de la prueba se aseguró que las personas tuvieran perfiles acordes con los usuarios reales o potenciales de las aplicaciones interactivas, ya que mostraban interés por el tipo de aplicación a evaluar y, en ocasiones, tenían experiencia usando aplicaciones de naturaleza similar [Mont07]. El que los participantes se encuentren motivados resulta de gran importancia para el éxito de la prueba, cuando los participantes no son amigos, familiares o compañeros de trabajo, será muy importante ofrecerles algún tipo de

remuneración o recompensa por su colaboración en la prueba. Cada uno de los participantes deberá realizar la prueba por separado, y durante cada prueba se deberá registrar toda aquella información que resulte relevante para el análisis posterior del comportamiento del usuario.

Las dimensiones de la usabilidad mencionadas en [Niel94] que fueron evaluadas se enlistan a continuación:

1. Fácil aprendizaje
2. Uso eficiente
3. Fácil de recordar
4. Pocos errores
5. Gusto subjetivo

Dichas dimensiones fueron seleccionadas por estar alineadas directamente con productos que cuentan con características propias de la gamificación, además de ser cuantificables haciendo uso de la escala de Likert.

Los parámetros que fueron utilizados en esta evaluación están dados por una escala de Likert [Brio95], ésta escala mide actitudes o predisposiciones individuales en contextos sociales particulares. La puntuación de cada unidad de análisis se obtiene mediante la sumatoria de las respuestas obtenidas en cada elemento. La escala se construye en función de una serie de elementos que reflejan una actitud positiva o negativa acerca de un estímulo o referente. Cada elemento está estructurado con cinco alternativas de respuesta:

- () Totalmente de acuerdo
- () De acuerdo
- () Indiferente
- () En desacuerdo
- () Totalmente en desacuerdo

La unidad de análisis que responde a la escala marcará su grado de aceptación o rechazo hacia la proposición expresada en el elemento. Los elementos tienen implícita por lo general una dirección positiva o negativa. En el Anexo L se muestra en su totalidad el instrumento de evaluación de usabilidad, tomando en cuenta que la técnica que se utilizará será la de observación por tratarse de niños en edades de 3 a 6 años.

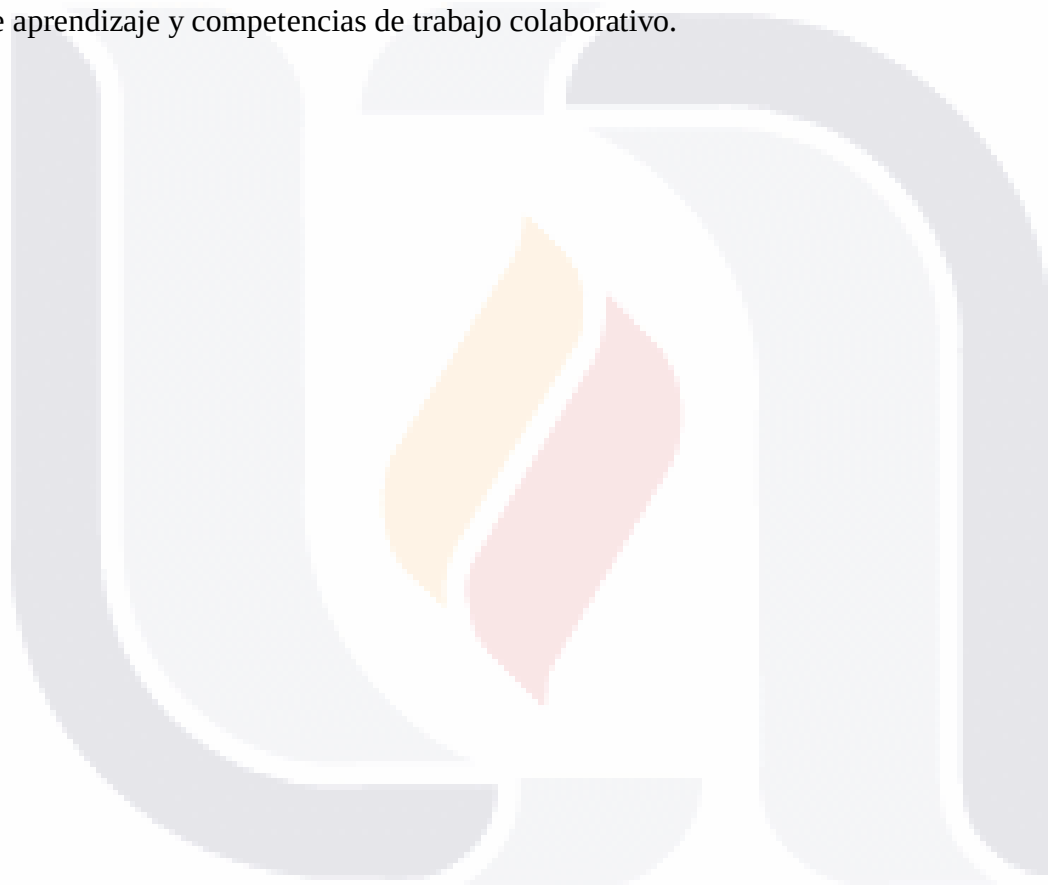
4.2.5.3 Evaluación de competencias de aprendizaje y colaborativas

Por último para la tercera evaluación se tomó en cuenta los instrumentos que se encuentran en la literatura [Quez13], [Ovie14] y [Abar15] ajustándolos a los conceptos que se desean medir. Además se hizo uso del documento que la SEP [Secr11] proporciona [Secr11] y [Quez13] con las competencias colaborativas que se deben de adquirir en el preescolar. La SEP [Secr11] menciona en su documento que para realizar la evaluación de las competencias de aprendizaje es necesario evaluar cada uno de los campos formativos, el Programa de Educación Preescolar (PEP) se organiza en seis campos formativos, son denominados así porque en sus planteamientos se destaca no sólo la interrelación entre el desarrollo y el aprendizaje, sino el papel relevante que tiene la intervención docente para lograr que los tipos de actividades en que participen las niñas y los niños constituyan experiencias educativas. Los campos formativos permiten además identificar en qué aspectos del desarrollo y del aprendizaje se concentran (lenguaje, pensamiento matemático, mundo natural y social, etc.) y constituyen las bases de aprendizajes más formales y específicos que los alumnos estarán en condiciones de construir conforme avanzan en su trayecto escolar.

Para poder realizar el presente instrumento se realizó un análisis de la literatura [Luce03] que menciona que el trabajo colaborativo se debe de basar en tres principales conceptos que son la cooperación, la coordinación y la comunicación. La cooperación se realiza mediante tareas que son llevadas a cabo y supervisadas por todo el grupo, en donde los miembros fungirán como ejecutores de la actividad y como evaluadores de la misma. La coordinación es la capacidad que tienen las personas de poder llevar a cabo una actividad asumiendo diferentes roles cada uno con sus respectivas tareas. Por último la comunicación se refiere a la capacidad de compartir con otras personas las diferentes opiniones que se tienen respecto a un tema, así como también las diferentes actitudes que se pueden presentar en cada uno de los integrantes que integran el grupo de trabajo. Los parámetros que se utilizan en la educación preescolar en México para el nivel preescolar son de carácter cualitativo, y se basa principalmente en la técnica de observación apoyándose en instrumentos como guías de observación, listas de cotejo, portafolios de evidencia, entre otros, por lo que los niveles alcanzados en el desarrollo de competencias están sujetos al criterio del facilitador tomando en cuenta la movilización de los conocimientos y habilidades. Dichos parámetros están

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

clasificados en *Excelente* (E) que es cuando el alumno ha logrado adquirir la competencia de manera que pueda aplicarla en diferentes situaciones, *Muy Bien* (MB) que significa que un alumno tiene este nivel de desempeño cuando ha logrado adquirir la competencia más no es capaz de siempre aplicarla en las situaciones que enfrenta cotidianamente, *Bien* (B) se considera cuando el alumno ha logrado adquirir la competencia más no logra aplicarla y *En Proceso* (EP) se considera cuando el alumno aún no comprende o aplica los conceptos y competencias. En el Anexo M se muestra en su totalidad los instrumentos de competencias de aprendizaje y competencias de trabajo colaborativo.



CAPITULO 5: Validación del proceso PAIC

5.1 Introducción

Con el fin de validar el proceso PAIC propuesto en el capítulo anterior para dar solución a los objetivos planteados en el Capítulo 1, se desarrollaron ocho aplicaciones interactivas colaborativas que satisfacen los requerimientos planteados en dicha proceso. Dentro de la educación preescolar se cuenta con diferentes competencias en cuanto a los diferentes campos formativos como para las competencias colaborativas, dichas competencias en cuanto a la lecto-escritura que la SEP [Secr11] marca se enlistan a continuación:

1. **Narrar** un suceso, una historia, un hecho real o inventado, incluyendo descripciones de objetos, personas, lugares y expresiones de tiempo, dando una idea lo más fiel y detallada posible. La práctica de la narración oral se relaciona con la observación, la memoria, la atención, la imaginación, la creatividad, el uso de vocabulario preciso y el ordenamiento verbal de las secuencias.
2. **Conversar y dialogar** implican comprensión, alternancia en las intervenciones, formulación de preguntas precisas y respuestas coherentes, así como retroalimentación a lo que se dice, ya que de esta manera se propicia el interés, el intercambio entre quienes participan y el desarrollo de la expresión.
3. **Explicar** las ideas o el conocimiento que se tiene acerca de algo en particular, los pasos a seguir en un juego o experimento, las opiniones personales sobre un hecho natural, tema o problema, es una práctica que implica el razonamiento y la búsqueda de expresiones que permitan dar a conocer y demostrar lo que se piensa, los acuerdos y desacuerdos que se tienen con las ideas de otros, o las conclusiones que derivan de una experiencia; además, son el antecedente de la argumentación.

Por otra parte, en cuanto a las competencias colaborativas que deben desarrollarse dentro del nivel preescolar y que la SEP [Secr11] marca, se enlistan a continuación:

1. Capacidad para asumir roles distintos, tanto en el juego como en actividades diversas.
2. Apoyarse en y con sus compañeros para lograr metas.
3. Resolver conflictos mediante el diálogo.
4. Respetar y reconocer las reglas de convivencia dentro del aula y fuera de ella.
5. Adquirir la responsabilidad del propio aprendizaje y el de sus compañeros.

Para esto, se tomó como caso de estudio el aprendizaje de la lecto-escritura en niños de preescolar por lo que en la sección 5.2 se muestra el análisis a la literatura en cuanto al aprendizaje de la lecto-escritura. En la sección 5.3 se describe el caso de estudio en su totalidad con cada una de las aplicaciones realizadas.

5.2 Aprendizaje de lecto-escritura

Un tema importante dentro del desarrollo de los niños es la lectura y la escritura, pues si no cuentan con estas habilidades resultará difícil que logren un correcto desarrollo personal. La lectura y la escritura son actividades de gran importancia ya que permiten la adquisición de otros conocimientos que serán utilizados a lo largo de la formación como persona. El aprendizaje del lenguaje escrito consiste en adquirir un sistema determinado de símbolos y signos cuyo dominio marca un momento muy importante dentro del desarrollo cultural de un niño [Vygo79]. La lectura es una actividad intelectual en la que intervienen aspectos como la percepción visual, auditiva y mental para la comprensión de lo que se lee. Según D.B. Elkonin, “la lectura se define como el proceso de reproducción de la forma sonora de las palabras, siguiendo sus modelos gráficos” [Elko85]. Para Vygotsky el lenguaje y la escritura son procesos de desarrollo para que el ser humano pueda dominar los medios externos dentro de su desarrollo cultural y del pensamiento [Vygo79]. La SEP establece en documentos oficiales, que se les brindan a las educadoras de nivel preescolar, las competencias que se deben satisfacer dentro de la educación preescolar, para que al concluir este nivel escolar los estudiantes hayan iniciado un proceso de contacto formal con el lenguaje escrito, por medio de la exploración de textos con diferentes características (libros, periódicos e instructivos, entre otros) [Secr11].

Como parte del presente trabajo de tesis, se realizó un análisis a la literatura acerca de las diferentes estrategias colaborativas que existen para el aprendizaje de la lecto-escritura, en la Tabla 5.1 se muestran las diferentes estrategias junto con una actividad para cada una de ellas.

Tabla 5.1 Estrategias colaborativas para el aprendizaje de la lecto-escritura

Estrategia	Actividad
Leer en voz alta	Los estudiantes realizan la lectura de un texto y se detienen cuando el facilitador se los solicita
Pensar en voz alta	Los estudiantes expresan en voz alta lo que piensan cuando el facilitador les da la palabra una vez que se finalice la lectura
Formular preguntas	Los estudiantes hacen preguntas sobre lo que están leyendo en pequeños grupos.
Tomar apuntes	Se realiza una lectura y el facilitador solicita que algunas de las palabras claves sean escritas por los estudiantes
Lectura guiada	Los estudiantes aprenden cómo reflexionar sobre un texto leyendo en pequeños grupos, participando en discusiones y realizando actividades de aprendizaje breves
Actividad de escucha/reflexión dirigida	Los estudiantes predicen y reaccionan frente a un relato mientras el docente lee.
Actividad de lectura/reflexión dirigida	Los alumnos realizan predicciones sobre un relato y después leen para confirmar o rechazar sus predicciones.
Comentario	Los estudiantes discuten un texto que leen con su equipo y localizan palabras que el facilitador les solicita
Estudio de lecturas con toda la clase	Los estudiantes participan del estudio de diferentes lecturas, que incluye lectura en voz alta, lectura conjunta, debates de toda la clase o en pequeños grupos y mini lecciones con toda la clase.
Círculos literarios	Los estudiantes eligen sus propios libros, forman pequeños grupos y se reúnen en forma regular para leer y comentar los libros
Talleres para lectores	Los estudiantes participan en mini lecciones sobre estrategias de lectura, leen en conjunto para posteriormente dar su opinión acerca de lo que leyeron
Exposiciones	Los estudiantes leen su libro, participan en discusiones lideradas por pares y posteriormente realizan exposiciones a sus demás compañeros
Conocimiento de vocabulario	Los estudiantes incrementan su conocimiento léxico construyendo vocabulario visual a través del trabajo en pareja donde uno de los miembros del equipo muestra una imagen esperando que su compañero sea capaz de identificarlo y escribirlo de manera correcta, los roles se intercambian durante la actividad

Análisis de vocabulario	Los estudiantes construyen y agrupan palabras para estudiar sus patrones
Uso de vocabulario	Los estudiantes ponen en práctica cómo combinar palabras para formar oraciones. Cada estudiante propone una palabra y a través de lluvia de ideas construyen una oración
Torbellino de ideas	Cada uno de los estudiantes menciona un tema de su interés y entre todos eligen uno, posteriormente entre todos escriben palabras relacionadas al tema
Escritura libre	Los estudiantes comienzan a escribir y continúan haciéndolo, sin preocuparse por el estilo ni por los errores
Diario	Los estudiantes escriben entradas en un diario para elaborar una lluvia de ideas sobre lo que hicieron el día anterior, para registrar observaciones y para reflexionar sobre sus pensamientos
Formación de letras/palabras	Los estudiantes escriben letras minúsculas y mayúsculas según sea necesario

5.3 Caso de Estudio

Para el presente trabajo se desarrollaron ocho aplicaciones que a lo largo de este capítulo se describen siguiendo el proceso propuesto, se realizaron dos iteraciones del proceso para cada aplicación. Las aplicaciones elaboradas fueron desarrolladas en base a las competencias que la SEP [Secr11] marca, así como también en libros de texto utilizados en el preescolar, tal es el caso del libro Marometa 3 [Arag12] y Juguemos a Leer [Ahum09] además de contar con el apoyo de docentes de preescolar, estas aplicaciones fueron desarrolladas para niños de 4 a 6 años que se encuentran cursando el último año de preescolar. A continuación se muestra la Tabla 5.2 en donde se describen diferentes estrategias para el aprendizaje de la lecto-escritura para niños de preescolar, a partir de dicha tabla y con la ayuda de un pedagogo se eligieron las actividades que se realizarían haciendo uso del proceso PAIC.

Tabla 5.2 Actividades de lecto-escritura en preescolar

Estrategia	Actividad
Lectura guiada	Los estudiantes aprenden cómo reflexionar sobre un texto leyendo en pequeños grupos, participando en discusiones y realizando actividades de aprendizaje breves
Círculos literarios	Los estudiantes eligen sus propios libros, forman pequeños grupos y se reúnen en forma regular para leer y comentar los

	libros
Conocimiento de vocabulario	Los estudiantes incrementan su conocimiento léxico construyendo vocabulario visual a través del trabajo en pareja donde uno de los miembros del equipo muestra una imagen esperando que su compañero sea capaz de identificarlo y escribirlo de manera correcta , los roles se intercambian durante la actividad
Análisis de vocabulario	Los estudiantes construyen y agrupan palabras para estudiar sus patrones
Uso de vocabulario	Los estudiantes ponen en práctica cómo combinar palabras para formar oraciones. Cada estudiante propone una palabra y a través de lluvia de ideas construyen una oración
Escritura libre	Los estudiantes comienzan a escribir y continúan haciéndolo, sin preocuparse por el estilo ni por los errores
Formación de letras/palabras	Los estudiantes escriben letras minúsculas y mayúsculas según sea necesario

5.4 Inicio

La primera etapa del proceso PAIC consistió en la planeación del proyecto en cuanto a la definición del proyecto, dicha planeación fue llevada a cabo por el administrador del proyecto, así mismo, se definieron las actividades que cada uno de los actores involucrados llevó a cabo en cada etapa del proceso. A lo largo del capítulo se describen los resultados obtenidos de la realización de la segunda iteración. En el Anexo A se encuentra un formato basado en el estándar ISO/IEC 29148 [ISO11] el cual sirve para la obtención de requerimientos a partir de entrevistas realizadas entre el pedagogo y el ingeniero de software, a partir de éstos se obtuvo una lista de requerimientos que tuvieron las diferentes aplicaciones implementadas, los requerimientos se dividen en requerimientos funcionales y no funcionales tal como se muestra en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3 Requerimientos funcionales y no funcionales

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
El sistema deberá permitir jugar de 2 a 5 niños	El sistema deberá permitir diferentes idiomas
El sistema deberá contar con una sección de evaluación	Contar con audios claros de la correcta pronunciación de cada una de las instrucciones y letras
Utilizar recompensas cuando los niños acierten en la actividad	Manejo de tiempo de la actividad
Hacer uso de mensajes de error o de felicitación según sea el caso	Podrá utilizarse en PC o en dispositivos móviles
Selección de un nombre/imagen para la identificación de cada integrante del equipo	Los datos estadísticos deberán ser guardados en una base de datos
Permitir la colaboración a través de turnos de manera	Los colores usados deberán ser colores primarios prin-

secuencial	principalmente

Una vez obtenidos los requerimientos de la aplicación se realizó la tabla de tareas de cada una de las aplicaciones basándose en el marco de trabajo CAMELEON [Calv03], en ella se describe la tarea a realizar junto con la naturaleza de cada una de ellas, en el Anexo B se encuentran todas las tablas de tareas de las diferentes aplicaciones, en la Tabla 5.4 se muestran las tareas que todas las aplicaciones deben de llevar a cabo.

Tabla 5.4 Tareas a realizar por las aplicaciones interactivas colaborativas

No. de tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra dos diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
6	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
7	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	6	Automática
8	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto	4	Automática
9	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	8	Abstracta
10	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	9	Automática
11	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	9	Automática
12	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	9	Automática

Seguido de esto el ingeniero de software proporcionó la tabla de tareas al equipo de diseño que se encargó de elaborar los modelos de tareas y procesos de cada una de las aplicaciones tal como se muestra en el Anexo C y Anexo D, en la Figura 5.1 a la Figura 5.3 se presenta un modelo de workflow haciendo uso de la notación que YAWL [Van05] ofrece conte-

niendo la estructura básica que todas las aplicaciones interactivas colaborativas ejecutan. Cualquier aplicación interactiva colaborativa debe contar con un menú que permita a los usuarios navegar dentro de la aplicación, para el caso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas en la Figura 5.1 se describe la parte inicial que cada una de las aplicaciones tiene, la primera tarea corresponde a mostrar el menú con las opciones de “Comenzar”, “Ayuda”, y “Créditos”. En el caso de “Comenzar”, la aplicación permite seleccionar el número de jugadores, al ser una aplicación interactiva colaborativa se deben elegir más de dos jugadores como mínimo y como máximo cinco, al hacer esto la aplicación hace una asignación de turnos de manera secuencial o bien de manera aleatoria según sea el caso.

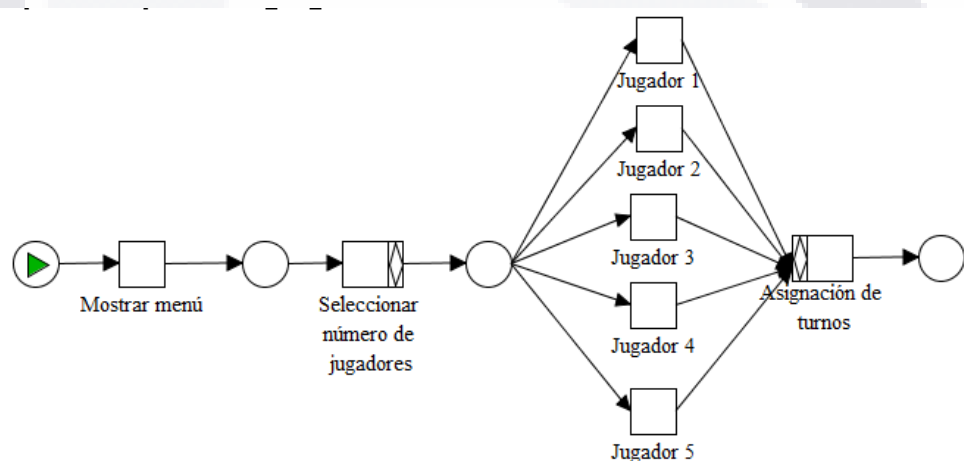


Figura 5.1 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Número de jugadores”) usando notación YAWL [Van05]

En la Figura 5.2 se muestra que una vez que se realizó la asignación de turnos, se selecciona un nivel de dificultad ya sea fácil, intermedio o difícil, dependiendo del nivel de aprendizaje en el que se encuentren los niños de preescolar, al momento de la elección de nivel la aplicación muestra la actividad de acuerdo a lo que se haya seleccionado.

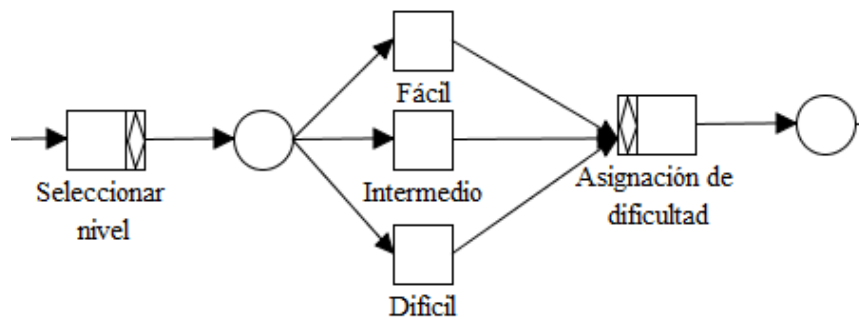


Figura 5.2 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Nivel de dificultad”) usando notación YAWL [Van05]

Continuando con la asignación de dificultad dentro de la aplicación interactiva colaborativa, en la Figura 5.3 se muestra la tarea de “Jugar”, para poder realizar dicha tarea, se muestra el turno del jugador garantizando que se respete la colaboración y que todos participen en el juego, éste turno se puede mostrar en forma de audio, texto o bien en imagen, cada jugador deberá hacer una parte de la actividad que deberá ser evaluada por la aplicación, en caso de que la actividad sea completada de manera correcta se le mostrarán algunas recompensas en forma de imagen (trofeo, medalla, estrellas, etc.) o bien se le mostrarán algunos mensajes (“Vuelve a intentarlo”, “Muy bien”, etc.), esto con la finalidad de lograr una motivación en los niños por completar una actividad en conjunto. La actividad finaliza cuando todos los jugadores han participado y la actividad se ha completado de manera correcta.

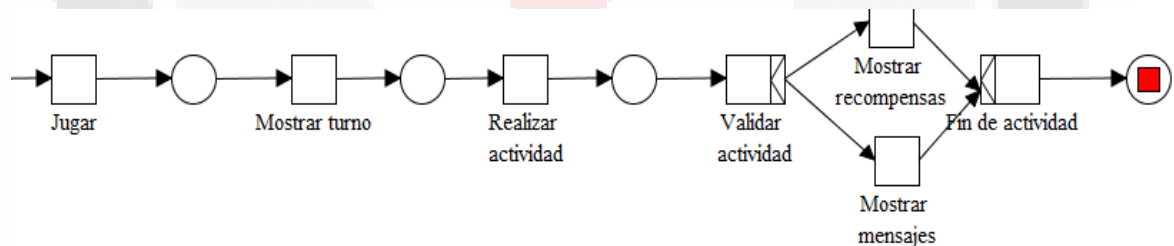


Figura 5.3 Flujo de trabajo de aplicaciones interactivas colaborativas (“Jugar”) usando notación YAWL [Van05]

A partir de la obtención del modelo de flujo de trabajo y de la tabla de tareas mostrada anteriormente, se realizaron los modelos de tareas de cada una de las aplicaciones, tales modelos se encuentran en el Anexo C, en la Figura 5.4 se muestra el modelo de tareas general haciendo uso del marco de trabajo CAMELEON [Calv03] y la herramienta CTTE [Pate03]

para todas las aplicaciones interactivas colaborativas que fueron desarrolladas haciendo uso de dicho modelo de tareas.

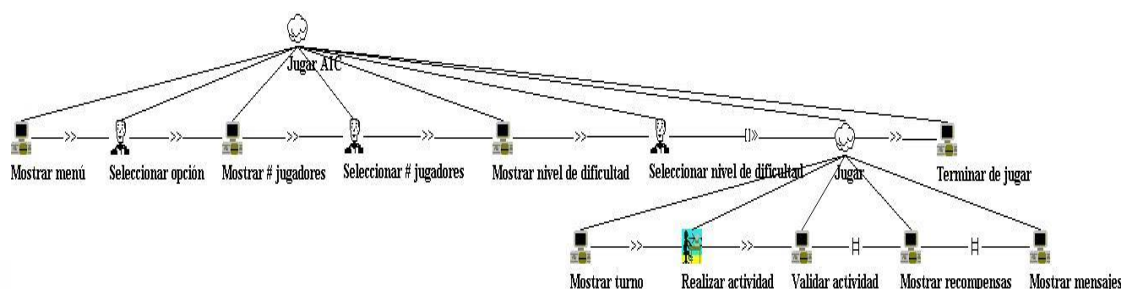


Figura 5.4 Modelo de tareas de aplicaciones interactivas colaborativas utilizando notación CTTE [Pate03]

El modelo de tareas corresponde a las actividades que debe de llevar a cabo la aplicación interactiva colaborativa al momento de ser desarrollada, la primera tarea corresponde a “Mostrar menú”, ésta tarea la ejecuta el sistema sin la intervención del usuario, posteriormente el usuario realiza la tarea “Seleccionar opción”, para que la aplicación se ejecute deberá dar clic en la opción de Comenzar, posteriormente la aplicación muestra la interfaz que corresponde a la tarea “Mostrar # jugadores”, cualquier jugador puede llevar a cabo la tarea de “Seleccionar # jugadores”, una vez que se seleccione el número de jugadores, la aplicación mostrará la interfaz correspondiente a la tarea de “Mostrar nivel de dificultad”, aquí se podrá elegir entre tres diferentes niveles (Fácil, Intermedio o Difícil), según el nivel de aprendizaje en el que los niños estén y que el docente crea conveniente. Una vez realizadas las tareas anteriores, se podrá ejecutar la tarea “Jugar” que corresponde a realizar la actividad por la cual fueron desarrolladas las aplicaciones, como primera tarea se debe de “Mostrar turno”, cada jugador tendrá un identificador ya sea una imagen, audio o bien un texto que indique es su turno, se tendrá que realizar una actividad, en la Tabla 5.5 se muestran las diferentes actividades que forman parte de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas, cabe mencionar que estas actividades son diseñadas por el equipo de diseño y el pedagogo con la finalidad de satisfacer las competencias de aprendizaje.

Tabla 5.5 Actividades para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Nombre de la aplicación	Descripción de la actividad
Cuentos	Creación de cuentos de manera colaborativa. Elección de un cuento que contenga de 4 a 9 partes diferentes para su construcción, cada jugador por turnos deberá

	elegir una parte del cuento
Descripción	Descripción de diferentes objetos de manera colaborativa. Elección de un escenario que contenga diferentes objetos, cada jugador por turnos elige un objeto y lo describe.
Abecedario	Conocimiento del abecedario
MiABC	Identificación de escritura de diferentes objetos en diferentes idiomas. Cada jugador por turnos coloca una letra para completar el nombre de los objetos que se le muestran.
ARphabet	Identificación de escritura de diferentes objetos en diferentes idiomas. Cada jugador por turnos muestra una tarjeta con un código QR que tiene una letra para completar el nombre de los objetos que se le muestran.
Zoo-Memo	Conocimiento de la escritura de los nombres de animales a través de un memorama
Burbuletras	Conocimiento de las sílabas que conforman el nombre de diferentes objetos, los jugadores deberán reventar burbujas respetando el color asignado para completar las sílabas de cada objeto
Giraletras	Conocimiento de la correcta escritura de las letras, así como también el conocimiento de los nombres de los objetos

Una vez que las actividades son realizadas, la aplicación lleva a cabo la tarea de “Validar Actividad”, en la cual se debe de verificar todas las respuestas dadas por los jugadores para poder darles una retroalimentación de su progreso, para esto, de manera simultánea se ejecuta la tarea “Mostrar mensajes” y “Mostrar recompensas” la cual es la encargada de la retroalimentación pues en caso de que los jugadores hayan cometido errores se les notificará con audio, imágenes o bien en texto y cuando los jugadores hayan completado la actividad de manera correcta se les notificará con un audio, imagen o texto que sirva como motivación para cada uno de los jugadores.

Por último el equipo de diseño a partir de los modelos realizados y de las actividades brindadas se elaboraron prototipos de interfaz siguiendo los requerimientos de cada una de las aplicaciones interactivas colaborativas por lo que en la Figura 5.5 a la Figura 5.9 se muestran las interfaces que cada una de las aplicaciones comparten para llevar a cabo las diferentes actividades.

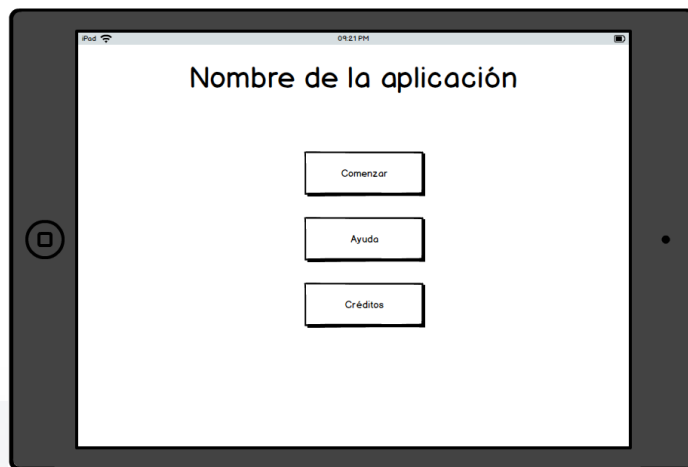


Figura 5.5 Interfaz de "Menú Principal"

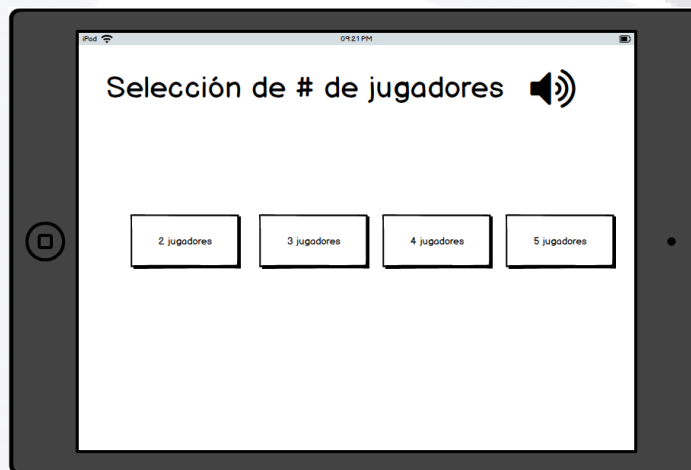


Figura 5.6 Interfaz de "Selección de número de jugadores"

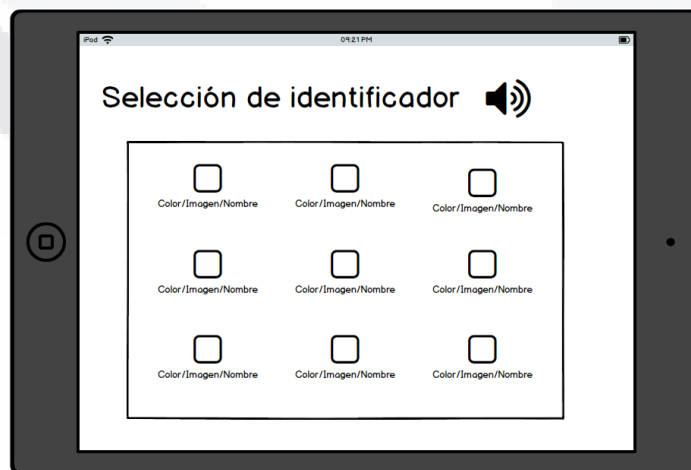


Figura 5.7 Interfaz de "Selección de ID"

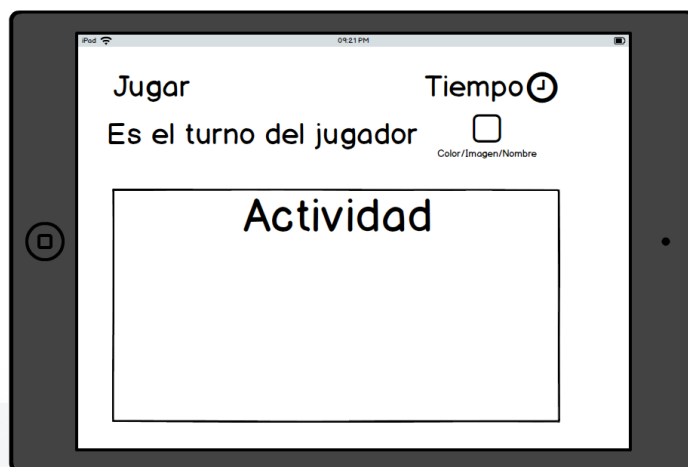


Figura 5.8 Interfaz de "Jugar"



Figura 5.9 Interfaz de "Retroalimentación"

5.5 Elaboración

Siguiendo el proceso PAIC, la etapa de Elaboración corresponde a todo lo que se necesita para poder elaborar aplicaciones interactivas colaborativas como lo son el contenido educativo, la estrategia colaborativa que al momento de implementar se convertirá en un componente colaborativo, sistema interactivo, mundo virtual y lenguaje de programación, para esto, tomando en cuenta elementos de juego mencionados por [Aldr09] y elementos de gamificación [Bell14] y haciendo uso de los paquetes de Tecnología, Contenido Educativo y Aprendizaje Colaborativo del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] en forma de tablas, tal como se describieron en la sección anterior, por lo tanto, se completaron dichas tablas con ayuda

del pedagogo y equipo de diseño, por lo que en el Anexo E se encuentran en su totalidad las tablas de cada una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas y en la Tabla 5.6 y la Tabla 5.7 se muestran los elementos con los que todas las aplicaciones cuentan.

Tabla 5.6 Contenido Educativo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título “Aprendiendo a Leer y Escribir”		
Objetivo Los alumnos a través de actividades serán capaces de identificar las letras y leer textos en diferentes situaciones para reforzar el aprendizaje de la lecto-escritura		
Descripción A través de diferentes actividades (rompecabezas, cuentos, memorama, etc.), los niños deberán reforzar su aprendizaje en cuanto a la lecto-escritura de manera colaborativa		
Saber conocer Actividad que sirva para adquirir no sólo conocimientos teóricos, si no en comprender, conocer y descubrir el entorno. Por ejemplo: “Se le muestran al estudiante letras y su representación en objetos de la vida diaria”	Saber ser Actividad que sirva para poner en práctica todas las habilidades que se desarrollan en el estudiante de manera que las puedan poner en práctica en su vida cotidiana. Por ejemplo: “Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman”	Saber hacer Actividad que integre el conocimiento transmitido de manera que le sea útil en el ámbito profesional. Por ejemplo: “Se le muestran diferentes escenarios con objetos relacionados y las letras que forman cada uno de los objetos, el estudiante deberá colocar las letras en el orden correcto y formar una oración”
Evaluación de saber conocer Actividad de evaluación del saber conocer. Por ejemplo: “Se muestra una imagen de una pelota y las letras que forman su nombre, el estudiante deberá ser capaz de identificar cada una de las letras después de varias repeticiones”	Evaluación de saber ser Actividad de evaluación del saber ser. Por ejemplo: “Se muestra una imagen de una pelota y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de recordar el orden en el que las letras se colocan y logra colocarlas en orden con pocos errores”	Evaluación de saber hacer Actividad de evaluación del saber hacer. Por ejemplo: “Se muestra una imagen de una pelota y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar una oración con coherencia”
Tipo de Aprendizaje Basado en Casos, Basado en Proyectos, Basado en Juegos, Basado en Problemas, etc.		
Estilo de Aprendizaje Modelo de Felder y Silverman, Programación Neurolingüística, Modelo de Kolb, Inteligencias Múltiples, etc.		

En la Tabla 5. se muestra la construcción que todas las aplicaciones interactivas colaborativas tienen en cuanto a contenido educativo se refiere, cabe mencionar que el formato contiene elementos que son importantes al momento de construir contenidos educativos y que al ser OA’s pueden ser reutilizados cada uno de los módulos para diferentes aplicaciones. Es importante que el contenido educativo esté elaborado con una terminología que sea de fácil comprensión para gente ajena al ámbito educativo. Por otra parte, en la Tabla 5.7 se muestra el formato en cuanto a aprendizaje colaborativo se refiere, dicho formato fue elaborado por el pedagogo al igual que el formato de contenido educativo, éste fue elaborado con términos que gente ajena pueda comprender, ya que, dicho formato fue utilizado por el

equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo que es usado en las aplicaciones interactivas colaborativas, en el Anexo F se muestran en su totalidad los diversos formatos de aprendizaje colaborativo utilizados para la implementación de las aplicaciones.

Tabla 5.7 Aprendizaje colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
Número de Equipos 1 a n equipos		
Tamaño del Equipo 2 a 5 personas por cada equipo		
Estrategia Colaborativa JIGSAW, Turnos, Lluvia de ideas, etc.		
Descripción de la Estrategia Colaborativa Formar equipos de 2 a 5 integrantes como máximo, elegir una imagen/color/nombre para que sean identificados, se mostrará la imagen/color/ nombre y el estudiante que tenga dicha imagen/color/nombre deberá ser el que lleve a cabo una parte de la actividad		
Objetivo de la Estrategia Colaborativa Lograr en los estudiantes la participación, el trabajo colaborativo y la convivencia logrando identificar objetos que encuentran en la vida diaria así como también su correcta escritura a través del juego		
Tiempo de Ejecución 15 a 25 minutos		
Tareas del líder Explicar al equipo las actividades que deberán realizar cada uno de los integrantes y verificar que la actividad se lleve a cabo de manera correcta.	Tareas del secretario Hacer entrega del material que se les proporciona para hacer la actividad	Tareas del vigía de tiempo Vigilar y notificar al equipo el tiempo que resta para completar una actividad

Es importante mencionar que los roles como el líder, secretario y vigía del tiempo pueden o no existir dentro de las actividades por lo que al momento de la implementación de las aplicaciones pueden estar o no estar. Por otra parte, en la etapa de elaboración es importante contar con el formato de la tecnología, el cual se muestra en la Tabla 5., para esta etapa se necesitaron las reglas del juego y las recompensas que forman parte de los elementos que la gamificación ofrece. Así mismo, para esta etapa se completó la sección de sistema interactivo y mundo virtual que corresponden a elementos de juego, quedando pendiente para la etapa de construcción la sección de manejo de errores ya que es necesario que el equipo de desarrollo lo complete.

Tabla 5.8 Tecnología para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

TECNOLOGÍA
Cada uno de los jugadores deberá respetar los turnos asignados, los cuales se indicarán con imágenes/colores/nombres. Para obtener puntos, cada jugador deberá realizar su actividad de manera correcta.
Por cada acierto, cada jugador recibirá un premio (trofeo, moneda, medalla, estrella, puntos) Por cada acierto, cada jugador recibirá un mensaje de felicitación (Muy bien, Felicidades)

Sistema Interactivo			
Clic en caso de que sea usado en una computadora	Tap en caso de que sea un dispositivo móvil	Drag and drop en caso de que la actividad requiera hacer uso de la función arrastrar y soltar	Slide en caso de que sea un dispositivo móvil y se tenga que recorrer algún conjunto de elementos
Mundo virtual			
Primera persona, tercera persona, isométrica, cabina	Escenario en donde se desarrolla la actividad (escuela, granja, casa, parque, zoológico, etc.)	Elementos interactivos que se utilizarán en la aplicación interactiva colaborativa (botones, audio, imágenes, videos, etc.)	

A partir de eso se realizaron las interfaces de cada una de las aplicaciones interactivas colaborativas siguiendo las últimas etapas del marco de trabajo CAMELEON [Calv03], para esto, a partir de los modelos de tareas y workflow se realizaron las interfaces abstractas, concretas y finales de cada una de las aplicaciones que se implementaron, en el Anexo G se muestran cada una de las interfaces abstractas de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas. En el Anexo H se encuentran cada una de las interfaces concretas de todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas y por último, en el Anexo I se encuentran cada una de las interfaces finales que todas las aplicaciones interactivas colaborativas comparten. Por último, dentro de la etapa de elaboración, es importante la elección de un lenguaje de programación y herramienta, en el análisis debe de tomarse en cuenta las ventajas y desventajas que ofrecen cada uno, por lo tanto, en la Tabla 5. se muestra una descripción de cada uno de los lenguajes de programación con sus herramientas que pueden ser utilizados para la implementación de aplicaciones interactivas colaborativas.

Tabla 5.9 Análisis de lenguajes de programación y herramientas para implementación de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Lenguaje de Programación	Herramienta	Descripción
HTML, CSS, JS	Ionic, Cordova, Intel XDK	Framework para elaboración de aplicaciones móviles utilizando tecnología web
Java	Android Studio, Netbeans, Eclipse	Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE, por sus siglas en inglés) multilenguaje con soporte a desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
ActionScript	Flash, HaxeFlixel	Framework que se hace uso de lenguaje ActionScript cuya finalidad es soportar el desarrollo de videojuegos
Programación por bloques	GameSalad, Stencyl, Construct2, App Inventor, GameMaker	Herramientas para la elaboración de aplicaciones multiplataforma siguiendo el paradigma de programación por bloques

5.6 Construcción

Siguiendo con el proceso PAIC, la tercera etapa corresponde a la construcción por lo que en esta etapa fue necesario el llenado del formato de manejo de errores, el componente colaborativo implementado y las aplicaciones interactivas. En la Tabla 5. se muestra el formato para el manejo de errores que todas las aplicaciones interactivas colaborativas comparten.

Tabla 5.10 Manejo de errores para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Manejo de errores			
Iconos para notificar el mensaje de error. Por ejemplo: “triángulo amarillo con signo de admiración, triángulo rojo con signo de admiración, círculo con la palabra error, etc.”	Mensajes de error que notifican al usuario que llevo a cabo una acción incorrecta. Por ejemplo: “La letra colocada es incorrecta”	Error detectado dentro del sistema. Por ejemplo: “El usuario colocó la letra en el lugar incorrecto”	La solución al error es lo que se le muestra al usuario para corregir el error. Por ejemplo: mostrarle en marca de agua el lugar en donde va la letra.

Por otra parte, es importante que el equipo de desarrollo cuente con el contexto en el que serán utilizadas las aplicaciones desarrolladas por lo que fue necesario que se llenaran dos formatos en lo referente al contexto, por lo que en la Tabla 5. se muestran las características del ambiente en donde se hará uso de la aplicación y cierta información de los usuarios que harán uso de la misma, con la finalidad de que las aplicaciones desarrolladas estén adaptadas a las necesidades de los usuarios finales. En el Anexo J se muestran en su totalidad ambos formatos para cada una de las aplicaciones desarrolladas.

Tabla 5.11 Formato de descripción del Ambiente para desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO		
Ambiente		
El ambiente puede ser la escuela, casa, parque, etc.	La característica de si es ruidoso o no permite conocer si el sonido utilizado en la aplicación deberá tener un volumen alto	La característica de si es estresante o no permite conocer si la información es suficiente o el usuario puede sufrir una carga cognitiva que lo estrese y no permita que complete la actividad de manera correcta
Usuario		
El idioma puede ser español, inglés y/o francés	La edad varía entre los 4 a 6 años	La experiencia del usuario haciendo uso de dispositivos permite conocer si es necesario dar una previa capacitación sobre el uso.

El segundo formato corresponde a la plataforma y las características de la misma, ya que a pesar de que las interfaces estén elaboradas haciendo uso del marco de trabajo CAMELEON [Calv03] que permite realizar interfaces multiplataforma, al momento de la

implementación la resolución y tamaño de los dispositivos varía por lo que las imágenes y el tamaño de las letras puede ser diferente para cada uno de los dispositivos en los cuales se desea hacer uso de las aplicaciones, por lo que en la Tabla 5. se muestran las características de la plataforma en la cual se va a hacer uso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas, en el Anexo K se encuentran en su totalidad para cada una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas.

Tabla 5.12 Formato de descripción de la Plataforma para el desarrollo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO			
Plataforma			
Un nombre del dispositivo que sirva como identificador. Por ejemplo: “Tableta_Equipo_1”			
Características del dispositivo. Por ejemplo: ”Tableta de 10.1”, puede ser utilizada por niños, buena calidad de audio y buena resolución de imágenes”			
Plataforma de Software			
Sistema Operativo con el que cuenta el dispositivo. Por ejemplo: “Windows, Android, Mac OS”			
Plataforma de Hardware			
Tipo de dispositivo. Por ejemplo: “Tablet, Smartphone, laptop, PC”	Tamaño de la pantalla del dispositivo. Por ejemplo: 7”, 10.1”, 14.6”	Conocer si el dispositivo tiene pantalla táctil para determinar las funciones que deberán ser implementadas. Por ejemplo: “Función tap o función clic dependiendo del dispositivo”	Conocer si permite la conexión a internet por si existen elementos de la aplicación que necesiten descargarse de internet

Un elemento fundamental dentro de la etapa de construcción es la implementación del componente colaborativo a partir de las estrategias colaborativas mencionadas en la tabla dentro de la sección 4.2.3 por lo que en la Tabla 5. se muestra un ejemplo de la codificación del componente colaborativo que las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas comparten.

Tabla 5.13 Codificación de componente colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

```
function checarjugadores(o){
    switch (o){
        case 1:
            setTimeout( "window.location = '../sitio/dosjugadores.html'", 300);
            break;
        case 2:
            setTimeout( "window.location = '../sitio/tresjugadores.html'", 300);
            break;
        case 3:
            setTimeout( "window.location = '../sitio/cuatrojugadores.html'", 300);
            break;
    }
}
function contador(s){
    if (s==3){
        audio.pause();
        audioTurno = cuenta(audioTurno);
        switch(audioTurno){
            case 1:
                iniciarAudio2("jugador1.m4a");
                break;
            case 2:
                iniciarAudio2("jugador2.m4a");
                break;
            case 3:
                iniciarAudio2("jugador3.m4a");
                break;
            case 4:
                iniciarAudio2("jugador4.m4a");
                break;
        }
        var c = numeroJugador();
        if (c==audioTurno){
            audioTurno=0;
        }
        //Turnos por texto
        var nombre = buscarNombre(empezar);
        empezar = nombre[1];
        pintar1(nombre[0]);
        //Turno por alerta
        //alert("Es el turno de "+nombre[0]);
        s=1;
        return s;
    }
    else{
        s=s+1;
        return s;
    }
}
```

El componente colaborativo mostrado en la Tabla 5. describe la estrategia colaborativa “Turnos”, el cual consiste en seleccionar el número de jugadores (2 a 4 jugadores), una vez seleccionados, los jugadores ingresan sus nombres con ayuda del facilitador, de manera aleatoria, la aplicación mostrará la leyenda “Es el turno de: NombredeJugador” y el jugador con ese nombre deberá realizar la actividad, es importante que el diseño de la actividad permita que todos los jugadores aporten su conocimiento para completarla.

Por último en la etapa de construcción se implementan en su totalidad las aplicaciones interactivas con cada una de las funciones y tomando en cuenta las interfaces desarrolladas en la etapa anterior, por lo que en la Tabla 5. y la Tabla 5. se muestra un ejemplo de la codificación de una aplicación interactiva colaborativa utilizando los lenguajes de programación como HTML y JavaScript.

Tabla 5.14 Codificación en HTML de Aplicación Interactiva Colaborativa

```
<!DOCTYPE>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <title>Abecedario</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/estilo.css" />

  <script type="text/javascript" src="js/codigo.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="js/jugadores.js"></script>
</head>
<body onclick="borrar()">
  <div class="principal">
    <center>
      
    </center>

    <div id="secciones">
      <div id="dragger" onclick="cantidadJugadores(1)"></div><div class="text-index">JUEGA!</div></div>
      <div id="preguntas" onclick="cantidadJugadores(2)"></div><div class="text-index">PREGUNTAS!</div></div>
    </div>
  </div>
</body>
</html>
```

Tabla 5.15 Codificación en JavaScript de Aplicación Interactiva Colaborativa

```
function players(){
  var opc = players2();
  var cookie = document.cookie;
  var nombre = "jugadores=";
  var i = 0;
  i = cookie.indexOf(nombre);
  if (i<0){
  }
  else{
    var inicio = i+nombre.length;
    var fin = cookie.indexOf(";", inicio);
    if (fin == -1){
      fin = cookie.length;
    }
    var identificador = cookie.substring(inicio, fin);
    switch (identificador){
      case '2':
        if (opc == "1"){
          setTimeout("window.location = 'registro/2.html'", 100);
        }
        else{
          setTimeout("window.location = 'registro/2a.html'", 100);
        }
        break;
      case '3':
        if (opc == "1"){
          setTimeout("window.location = 'registro/3.html'", 100);
        }
        else{
          setTimeout("window.location = 'registro/3a.html'", 100);
        }
        break;
      case '4':
        if (opc == "1"){

```

```

        setTimeout("window.location = 'registro/2a.html'", 100);
    }
    else{
        setTimeout("window.location = 'registro/2a.html'", 100);
    }

    break;
case '3':
    if (opc == "1"){
        setTimeout("window.location = 'registro/3a.html'", 100);
    }
    else{
        setTimeout("window.location = 'registro/3a.html'", 100);
    }

    break;
case '4':
    if (opc == "1"){
        setTimeout("window.location = 'registro/4a.html'", 100);
    }
    else{
        setTimeout("window.location = 'registro/4a.html'", 100);
    }

    break;
}
}
}
}
}

```

5.7 Transición

En el proceso PAIC propuesto, la última etapa es la de Transición en la cual se evalúan las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas con una serie de instrumentos en cuanto a usabilidad y a competencias de aprendizaje y trabajo colaborativo [Niel94], [Garc15], [Ovie14], [Quez13], [Rodr15a], dichas aplicaciones son utilizadas por un grupo de Tester que involucra a gente ajena al proyecto, a programadores, al pedagogo y a los usuarios finales que son los niños. Para esto, antes de hacer uso de las aplicaciones, se realizaron evaluaciones a los niños sobre la percepción de la tecnología y el trabajo colaborativo en tres diferentes instituciones de nivel preescolar en la ciudad de Aguascalientes, México, por lo que en la Figura 5.10 a la Figura 5.12 se muestran las gráficas de la pregunta 3 con respecto al trabajo colaborativo, dichas gráficas pertenecen a las tres diferentes instituciones. En el Anexo N se encuentran en su totalidad cada una de las gráficas por cada respuesta del instrumento de percepción de la tecnología y trabajo colaborativo.



Figura 5.10 Resultados de "¿Te gusta trabajar con otras personas?"

Para este instrumento se encuestaron a 41 niños de las tres instituciones de nivel preescolar de la ciudad de Aguascalientes y en la Figura 5.10 se observó que el 88% de los encuestados les gusta trabajar con otras personas y que sólo el 12% no les gusta trabajar con otras personas. Por otro lado, a los mismos encuestados se les realizó la pregunta de si les gustaba jugar con otras personas, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 5.11.

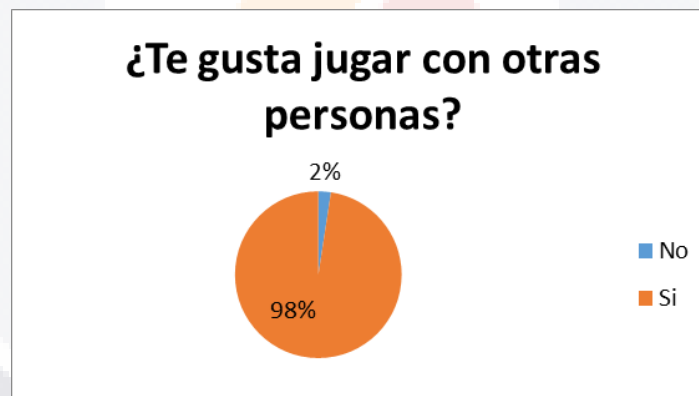


Figura 5.11 Resultados de "¿Te gusta jugar con otras personas?"

Se observa que el 98% de los encuestados les gusta jugar con otras personas, lo que favoreció al objetivo del presente trabajo de tesis por la disposición que los niños tienen al hacer uso de juegos, por otra parte, sólo el 2% no le gusta jugar con otras personas.

Posteriormente, como Nielsen lo menciona en [Niel94], se realizó un experimento con 15 personas repartidas en 3 grupos de 5 integrantes cada uno y ajenas a la producción de aplicaciones interactivas colaborativas para poder aplicar el instrumento de usabilidad, para esto, la actividad se dividió en dos etapas, la primera sin el uso de la tecnología y la segunda haciendo uso de las aplicaciones interactivas colaborativas con la finalidad de identificar

algun problema que tuvieran las aplicaciones desarrolladas, reunir información cuantitativa sobre el desempeño de los usuarios y determinar la satisfacción de los usuarios con el uso de las aplicaciones, el experimento se describe en seis pasos que se enlistan a continuación:

1. El facilitador explica a los usuarios el objetivo general de las pruebas de usabilidad.
2. El facilitador explica a los usuarios el tiempo con el que cuentan para hacer el experimento.
3. El facilitador explica a los usuarios en qué consiste la prueba, en el caso de que sean usuarios más grandes que los usuarios finales (niños de 5-6 años) se les proporcionará un cuestionario al final de la actividad para que éstos lo completen, en el caso de los usuarios de 4 a 6 años, la obtención de resultados se hará a través de la observación y de la técnica de “Thinking aloud”.
4. El facilitador proporciona los dispositivos necesarios a cada equipo y se les pide que se familiaricen con el dispositivo.
5. Por último, el facilitador solicita que comiencen con la actividad y en el caso de los usuarios de 5 a 6 años se mantiene un constante monitoreo de lo que hacen y se anota todo lo observado para así poder completar el cuestionario de usabilidad.
6. Una vez finalizada la actividad, por equipo se les proporcionará un instrumento de usabilidad el cual deberán llenar en base a su experiencia con las aplicaciones, en el caso de los niños el instrumento será llenado por el facilitador en base a lo observado.

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 5.12 y se encuentran en su totalidad en el Anexo O.

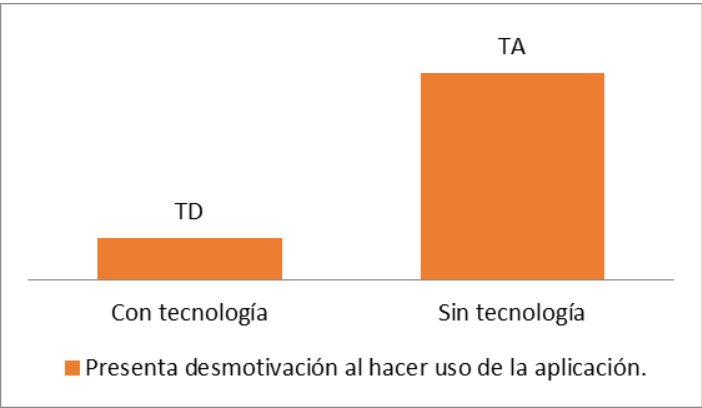


Figura 5.12 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación"

Como se observa en la Figura 5.12, al aplicar el experimento de usabilidad llevando a cabo una actividad colaborativa en un equipo ajeno a la producción de las aplicaciones y sin ser los usuarios finales de las aplicaciones elaboradas, se obtuvo que sin el uso de la tecnología presentan una gran desmotivación al hacer uso de la aplicación y que con el uso de la tecnología estaban en desacuerdo pues se encontraban motivados al hacer uso de la aplicación. El experimento mencionado anteriormente se aplicó también en las tres instituciones de la ciudad de Aguascalientes, se contó con 41 alumnos de 3° de preescolar, las edades oscilaban entre los 5 y 6 años, a continuación en la Tabla 5.16 se muestra la organización de cada una de las instituciones para la realización de pruebas.

Tabla 5.16 Organización de las instituciones

Nombre de la institución	Cantidad de alumnos	Cantidad de equipos	Cantidad de alumnos por equipo
Colegio México Moderno	9	3	3
CENDI Chicharitos	11	3	Dos con 3 y uno con 5
Centro Educativo Enrique C. Rebsamen	20	4	5

El experimento se llevó a cabo en diversas ocasiones antes de que las aplicaciones fueran implementadas, con la finalidad de conocer las necesidades de los usuarios finales (pedagogos y niños), a continuación se describe la actividad realizada para la obtención de los resultados. A cada equipo se le proporcionó un tablero tal como se muestra en la Figura 5.13 con cierto número de casillas en donde debían colocar las letras para completar el nombre de un objeto, los objetos eran: *ventana, llave, guitarra, abeja y barco* tal como se

muestra en la Figura 5.14, por lo tanto, había tableros con cinco, siete y ocho casillas según el número de letras que contenga la palabra.

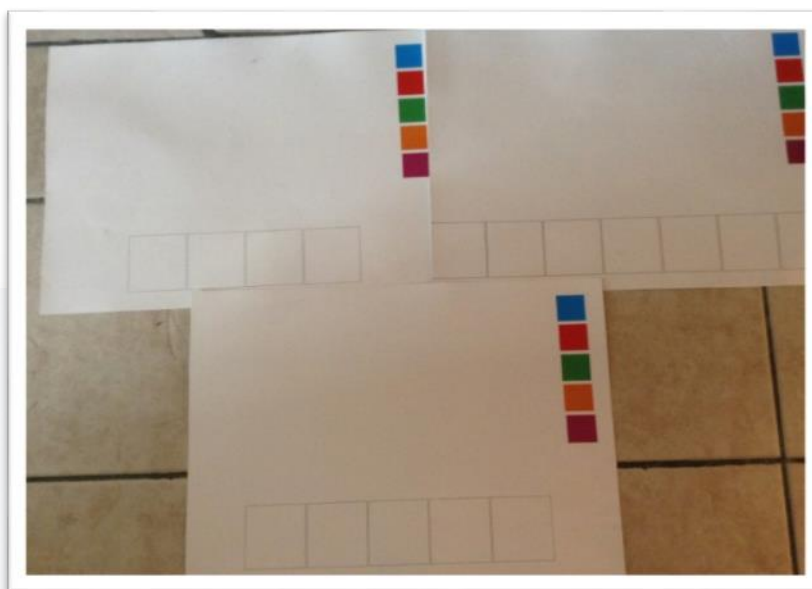


Figura 5.13 Tableros para actividad colaborativa



Figura 5.14 Objetos para actividad colaborativa

A cada participante se le brindó un paquete de tarjetas con las letras del abecedario en diferentes colores: rojo, verde, azul, naranja y morado tal como se muestra en la Figura 5.15 y en la parte superior derecha el tablero contaba con cinco colores: rojo, verde, azul, naranja y morado que serían los identificadores de los turnos y que los participantes deberían respetar tal como se muestra en la Figura 5.16.



Figura 5.15 Paquete de tarjetas para actividad colaborativa



Figura 5.16 Turnos para actividad colaborativa

Cada participante tenía que colocar una letra respetando los turnos de sus demás compañeros, cuando el equipo finalizó, si los participantes habían respetado los turnos y habían colocado las letras en el orden correcto se les otorgaba una tarjeta con un trofeo que fungía como recompensa tal como se muestra en la Figura 5.17. Al final de la actividad, el equipo que juntará más tarjetas de trofeo se les otorgaba un premio.



Figura 5.17 Actividad colaborativa

Una vez realizada la actividad en diversas ocasiones, se obtuvieron resultados sin el uso de la tecnología y posteriormente haciendo uso de la aplicación interactiva colaborativa aplicando el mismo cuestionario de usabilidad y los resultados que se obtuvieron se muestran en la Figura 5.18. Ambos resultados se encuentran en su totalidad en el Anexo O.

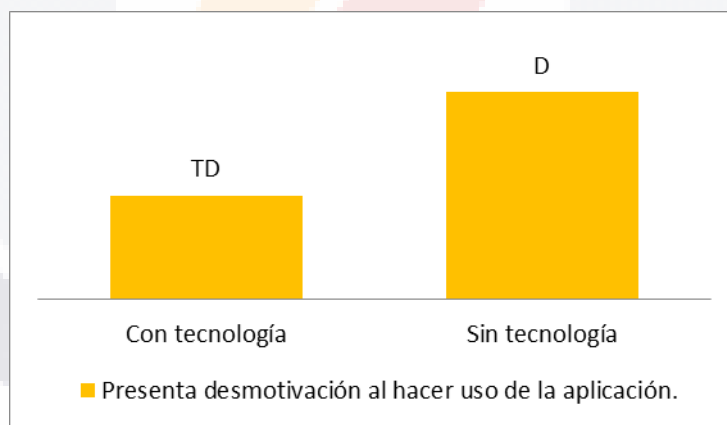


Figura 5.18 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación"

Como se puede observar en la Figura 5.18, en la institución “CENDI Chicharitos”, los niños presentaron una mayor desmotivación sin el uso de la tecnología pues mencionaban que la actividad no les llamaba tanto la atención como el usar dispositivos electrónicos, por lo que cuando se les proporcionaron las aplicaciones interactivas colaborativas mostraron una mayor motivación por llevar a cabo la actividad colaborativa, sin embargo, esto sólo ocurrió para un equipo.

Es importante mencionar, que para fines de este trabajo, los resultados obtenidos en cuanto a competencias de trabajo colaborativo, únicamente se trabajó con la estrategia “Turnos” por la facilidad que ésta tiene al momento de la implementación.

Obtenidos estos resultados, se procedió a contestar los instrumentos en cuanto a competencias de aprendizaje y trabajo colaborativo se refiere, para obtener estos datos, se hizo una evaluación inicial de los alumnos para que en las sesiones posteriores se realizará la actividad con cierta cantidad de equipos haciendo uso de la tecnología y otros equipos sin el uso de ella y se aplicaran ambos instrumentos, posteriormente se realizó una comparación de cómo impacta el uso de la tecnología en el aprendizaje de competencias específicas a un tema y en el trabajo colaborativo de los niños. Es importante mencionar que el instrumento de competencias de aprendizaje y competencias colaborativas solamente fue aplicado a niños de 4 a 6 años. En el Anexo P y Anexo Q se muestra en su totalidad los resultados obtenidos. En la primera muestra, participaron 9 niños de edades entre los 5 y 6 años del Colegio México Moderno en Aguascalientes, México, esta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura 5.19 se muestran los resultados obtenidos en una aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje y en la Figura 5.20 se muestran los resultados de las competencias colaborativas de los niños en una primera evaluación.

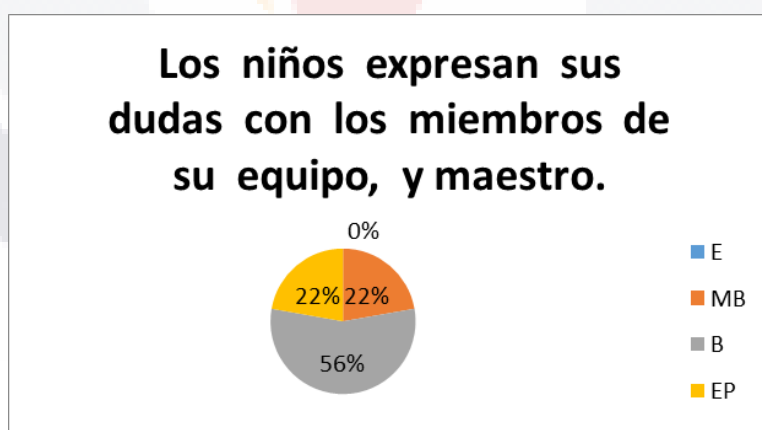


Figura 5.19 Competencias de aprendizaje en evaluación inicial

Se observó que en una evaluación inicial en cuanto a la competencia de aprendizaje “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro” sólo el 22% de los niños contaban con esta competencia sin embargo no son capaces de siempre aplicarla en

diferentes situaciones, el 56% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla en ningún momento y por último el 22% de los niños no comprende la competencia por lo tanto no puede aplicarla.

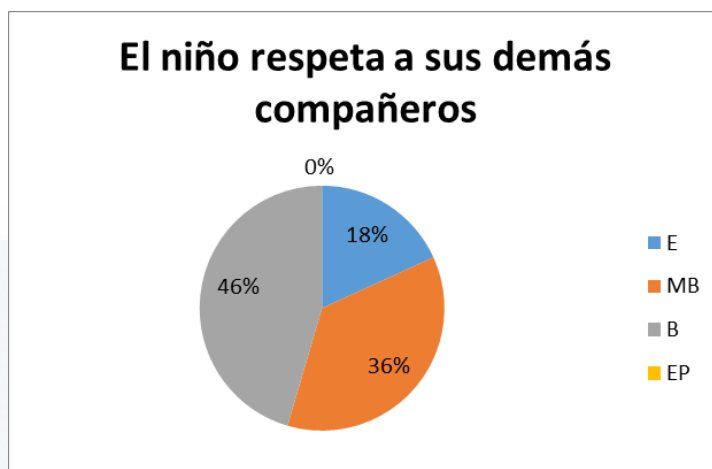


Figura 5.20 Competencias colaborativas en evaluación inicial

En la Figura 5.20 se observó que al realizar la evaluación inicial en cuanto a la competencia colaborativa “El niño respeta a sus demás compañeros” sólo el 18% de los niños cuenta con la competencia y es capaz de aplicarla en diferentes situaciones, el 36% de los niños contaban con esta competencia sin embargo no son capaces de siempre aplicarla en diferentes situaciones, y por último, el 46% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla en ningún momento.

En una segunda evaluación se les proporcionó la actividad física a dos equipos y a un equipo se le proporcionó la actividad haciendo uso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas, por lo que en la Figura 5.21Figura , se muestra la gráfica correspondiente a una de las preguntas del instrumento de competencias de aprendizaje referente al campo formativo de lenguaje y comunicación.

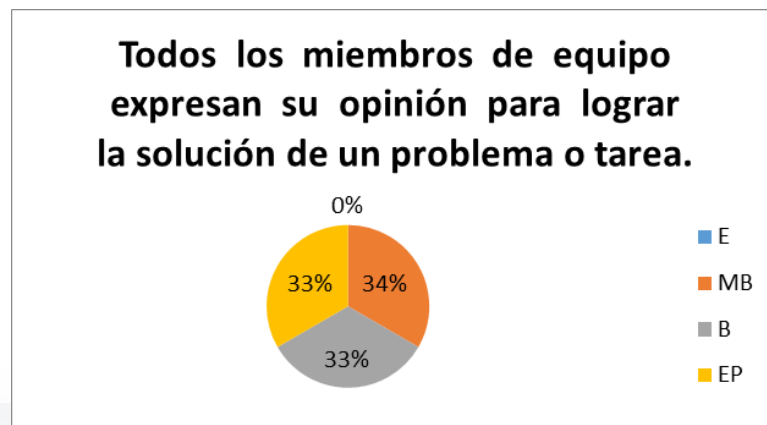


Figura 5.21 Competencias de aprendizaje en evaluación sin tecnología

Se observó que en la Figura 5.21 al realizar la evaluación sin tecnología en cuanto a la competencia de aprendizaje “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea” sólo el 34% de los niños contaban con esta competencia sin embargo no son capaces de siempre aplicarla en diferentes situaciones, el 33% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla en ningún momento y el 33% de los niños no comprende la competencia por lo tanto no puede aplicarla.

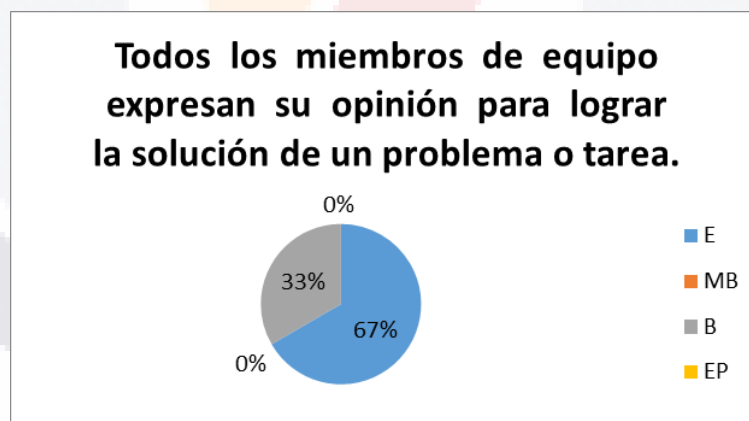


Figura 5.22 Competencias de aprendizaje en evaluación con tecnología

Se observa en la Figura 5.22 que en una evaluación con tecnología en cuanto a la competencia de aprendizaje “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”, el 67% de los niños contaban con esta competencia y son capaces de aplicarla en diferentes situaciones y por último, el 33% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla en ningún momento. Por otra parte

en la Figura 5.23 se muestran los resultados obtenidos haciendo uso de las aplicaciones interactivas colaborativas en cuanto al trabajo colaborativo se refiere.



Figura 5.23 Competencias colaborativas en evaluación con tecnología

En la Figura 5.23 se muestra que en una evaluación con tecnología en cuanto a la competencia colaborativa “El niño respeta a sus demás compañeros”, el 60% de los niños contaban con esta competencia y son capaces de aplicarla en diferentes situaciones, el 20% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla siempre en diferentes situaciones y por último el 20% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla. En la Figura 5.24 se muestran los resultados obtenidos sin hacer uso de la tecnología en cuanto al trabajo colaborativo se refiere.



Figura 5.24 Competencias colaborativas en evaluación sin tecnología

En la Figura 5.25 se muestra que en una evaluación sin tecnología en cuanto a la competencia colaborativa “El niño respeta a sus demás compañeros”, el 33% de los niños contaban

con esta competencia y son capaces de aplicarla en diferentes situaciones, el 50% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla siempre en diferentes situaciones y por último el 17% de los niños cuentan con la competencia sin embargo no son capaces de aplicarla. Finalmente en la Figura 5.25 se muestran sesiones realizadas con los niños de preescolar haciendo uso de la actividad colaborativa y en la Figura 5.26 haciendo uso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas.



Figura 5.25 Sesiones con actividad colaborativa



Figura 5.26 Sesiones con aplicaciones interactivas colaborativas

CAPITULO 6: Resultados y Conclusiones

Para finalizar este trabajo de tesis y a través de la investigación dentro de la literatura del Capítulo 2 se puede concluir que hay muchos modelos de proceso para la elaboración de cualquier tipo de software, en especial software educativo y que además existen muchas herramientas que no siguen un método claro, es decir, la finalidad de éstas es simplemente el proceso de enseñanza-aprendizaje sin tomar en cuenta en realidad las necesidades de cada alumno que hace uso de ellas. En la actualidad existen muchas estrategias de aprendizaje para niños de preescolar, una de ellas, es el aprendizaje colaborativo, ya que se ha convertido en una necesidad el hecho de que los niños aprendan a trabajar con otros compañeros respetando las diferentes maneras de pensar, así como también entender la importancia del trabajo en equipo para llevar a cabo una actividad. En la Figura 6.1 se muestra la correspondencia entre las contribuciones realizadas en el presente trabajo de tesis y los objetivos descritos en el Capítulo 1, la manera en la que se cumplieron dichos objetivos se describe de manera detallada en los siguientes párrafos.

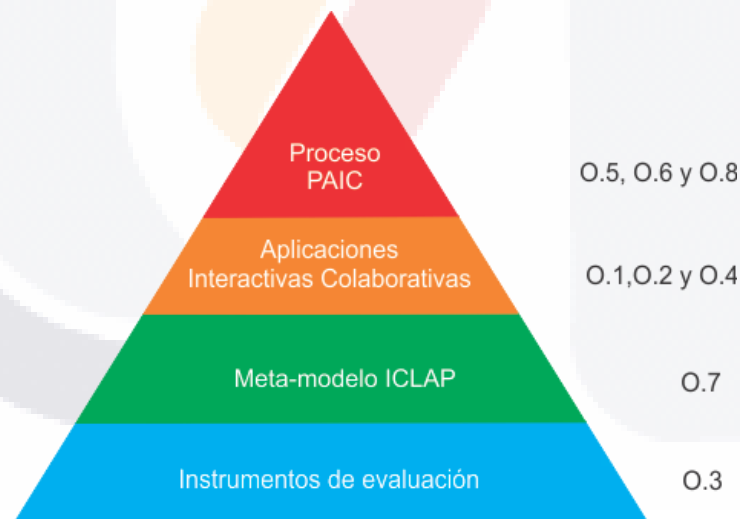


Figura 6.1 Correspondencia de contribuciones y objetivos

Para cumplir el objetivo general mencionado en el Capítulo 1 se integraron dos disciplinas como lo son la educación y la interacción humano-computadora a un modelo de proceso unificado y se hace uso de las etapas que dicho proceso ofrece. Para cumplir cada uno de los objetivos específicos mencionados en el Capítulo 1 se describen distintas actividades:

El primer objetivo específico mencionaba que se tenía que llevar a cabo la comprensión del aprendizaje colaborativo convencional por lo que en el Capítulo 2 se hizo un análisis sobre el aprendizaje colaborativo como estrategia de aprendizaje, en los objetivos específicos dos y tres se menciona el análisis de aplicaciones que den soporte al aprendizaje de las competencias de lectoescritura y aprendizaje colaborativo así como también la evaluación de este tipo de aplicaciones por lo que en el trabajo de tesis se realizó un análisis de aplicaciones que refuerzan las competencias que dicho aprendizaje favorece, sin embargo, dichas aplicaciones no reportan tener un proceso de desarrollo, simplemente se hicieron con la finalidad de entretener al usuario que hace uso de ellas, por lo que surge la necesidad de enriquecer un modelo de proceso para desarrollar aplicaciones interactivas colaborativas que refuercen las competencias colaborativas.

En cuanto al objetivo específico referente a al análisis de prácticas docentes para la obtención de técnicas colaborativas en el Capítulo 4 se describen las diferentes técnicas o estrategias colaborativas que existen y cómo se pueden aplicar haciendo uso de la tecnología, una de las estrategias colaborativas se implementa y se muestra en el Capítulo 5, dicha estrategia genera un componente colaborativo que puede ser reutilizado en diferentes aplicaciones interactivas colaborativas para diferentes temas. Para cumplir con el objetivo específico referente a la comparación de modelos de proceso para el desarrollo de este tipo de aplicaciones se realizó una comparación de diferentes modelos de proceso para permitir la selección de uno que sirviera como base para la propuesta de este trabajo. Para el objetivo de la proposición de un meta-modelo para el desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas dentro del Capítulo 3 se estableció la base para el diseño de aplicaciones interactivas colaborativas a partir del uso de un meta-modelo que sirve como guía conceptual para el equipo de desarrollo al momento de la implementación, dicho meta-modelo genera formatos que son llenados con los diferentes actores que están involucrados en el proceso como lo son el pedagogo, el ingeniero de software, el equipo de diseño y el equipo de desarrollo, los formatos obtenidos se convierten en componentes programados que pueden ser reutilizados en otras aplicaciones interactivas que se deseen hacer. Para el cumplimiento del objetivo específico referente al enriquecimiento de un proceso para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas, en el Capítulo 4 se describió el proceso enriquecido para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas, tomando

en cuenta la elaboración de modelos de tareas y de procesos siguiendo el marco de trabajo CAMELEON, así como también el diseño de interfaces en diferentes niveles de abstracción, se hace un mayor énfasis en el desarrollo de componentes colaborativos a partir de estrategias colaborativas obtenidas en la literatura y en la asistencia a sesiones de trabajo en preescolares en la Ciudad de Aguascalientes, México. Así mismo se consideran elementos de juegos y técnicas de gamificación como parte de los componentes que pueden ser reutilizados en diferentes aplicaciones interactivas.

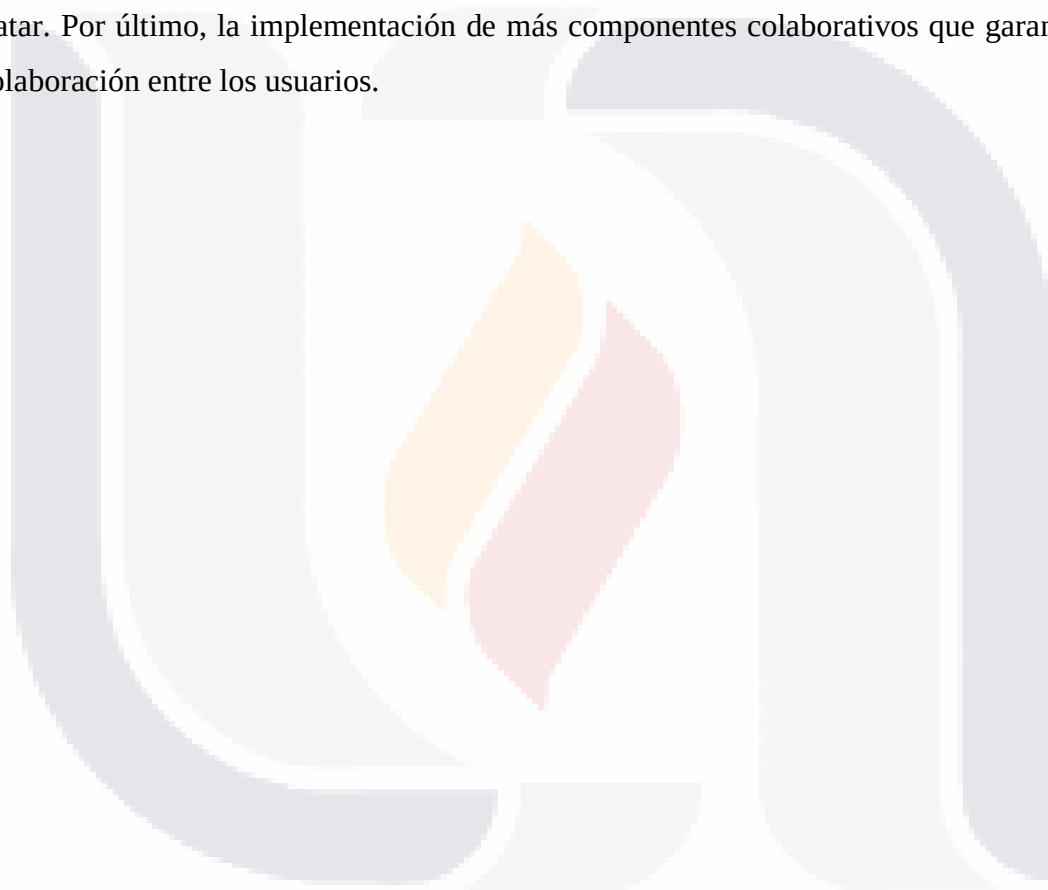
Por último el objetivo específico referente a la validación del proceso PAIC se describe en el Capítulo 5 la validación del proceso PAIC a través de un caso de estudio, para esto se toma la lecto-escritura a nivel preescolar, se elaboraron ocho aplicaciones interactivas colaborativas obteniendo diversos artefactos y componentes que pueden ser utilizados en otro tipo de aplicaciones, así mismo se realizan evaluaciones de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas en cuanto a usabilidad, competencias de aprendizaje y colaborativas obteniendo resultados cuantitativos que permiten llegar a la conclusión de que las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas mejoran el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar, sin embargo, se requiere de más iteraciones para mejorar la calidad en cuanto a usabilidad de las aplicaciones pues en ocasiones resulta difícil su uso para los niños de preescolar.

En la introducción se establecieron dos hipótesis las cuales fueron demostradas ya que es posible enriquecer un modelo de proceso para desarrollo de aplicaciones interactivas colaborativas integrando conceptos de Ingeniería de Software, Interacción Humano-Computadora y Educación tal como se describió en el Capítulo 4 cuya validación fue realizada en el Capítulo 5. La segunda hipótesis correspondiente a si el uso de aplicaciones interactivas colaborativas logra que los niños trabajen de manera colaborativa se demostró en el Capítulo 5 con la aplicación del instrumento de competencias colaborativas en diferentes tiempos (inicial, con tecnología y sin tecnología) obteniendo así resultados que reiteran que las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas a partir del proceso propuesto refuerzan las competencias colaborativas propuestas por la SEP.

Es importante mencionar que el proceso propuesto en el trabajo de tesis tiene la capacidad de ser reutilizado en aplicaciones interactivas colaborativas para diferentes tópicos tanto a nivel preescolar como en otros niveles educativos, así mismo los componentes elaborados

como el componente colaborativo puede ser reutilizado, así como también los elementos de juegos y las técnicas de gamificación utilizadas en las aplicaciones desarrolladas.

Finalmente, queda como trabajo a futuro la implementación de más iteraciones para cada una de las aplicaciones, con la finalidad de mejorar el diseño de las interfaces con el fin de alcanzar los prototipos mostrados en el Anexo I, así mismo realizar diferentes aplicaciones interactivas colaborativas para diferentes temas con la finalidad de justificar que el proceso propuesto se puede reutilizar y realizar extensiones dependiendo del tema que se desea tratar. Por último, la implementación de más componentes colaborativos que garanticen la colaboración entre los usuarios.



Glosario

Aprendizaje Colaborativo: Se refiere a la actividad de grupos pequeños, que se puede desarrollar principalmente en un salón de clases con la finalidad de intercambiar puntos de vista para generar un conocimiento más formal.

Aplicación Interactiva Colaborativa: Es un software que apoya a un grupo de personas que trabajan en una tarea o meta común, y que provee una interfaz a un ambiente compartido.

Contexto: Son las condiciones en donde la interacción es llevada a cabo.

Gamificación: Es el uso de elementos de juegos en contextos de no juego.

Interfaz de Usuario: Es un medio de comunicación efectiva entre el usuario y la computadora a través de pantallas.

Meta-modelo: Conjunto de elementos de modelado, sus relaciones y reglas que permitan la creación de modelos semánticos que resulten en una herramienta para implementar una familia de aplicaciones con un propósito determinado.

Proceso de Desarrollo: Es un conjunto de actividades y resultados que están asociados dando como resultado un producto de software.

Referencias

A

- [Abar15] Abarca Fernández, R. (2009). Propuesta para evaluar aprendizajes virtuales. Disponible en: <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/PropEvalAprVirt.pdf>. Consultado en Octubre 2015
- [Adam96] Adams, D., & Hamm, M. (1996). Cooperative Learning: Critical Thinking and Collaboration Across the Curriculum. Charles C. Thomas, Publishers, 2600 South First Street, Springfield, IL 62794-9265.
- [Ahum09] Ahumada, R., & Montenegro, A. (2007). Juguemos a leer. Desarrollo de competencias del lenguaje. Libro de lectura. Editorial Trillas Infantil.
- [Aldr09] Aldrich, C. (2009). The complete guide to simulations and serious games: how the most valuable content will be created in the age beyond Gutenberg to Google. John Wiley & Sons.
- [Arag12] Aragón, M., & Sosa, M. (2012). Marometa 3. Lectoescritura. Editorial Macmillan Education.
- [Aren11] Arenas, F. (2011). Aplicación de Herramientas Computacionales para la Investigación de los principales factores de calidad académica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería, Universidad Tecnológica de Pereira.
- [Aron97] Aronson, E. (1997). The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom. Scott Foresman & Company.

B

- [Barr01] Díaz-Barriga, F., & Hernández, R. (2001). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos, McGraw-Hill.

[Basi96]

Basili, V. R., Briand, L. C., & Melo, W. L. (1996). A validation of object-oriented design metrics as quality indicators. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, 22(10), 751-761.

[Bell14]

Belló, C. (2014). Diseño y desarrollo de aplicaciones software para la creación de actividades docentes con elementos de Gamificación. Departamento de Ingeniería Informática, UAM.

[Bell06]

Belloch, C. (2006). Desarrollo de Aplicaciones Multimedia Interactivas. Universidad de Tecnología Educativa, Valencia.

[Boeh07]

Boehm, B. (2007). A spiral model of software development and enhancement. *Software Engineering: Barry W. Boehm's Lifetime Contributions to Software Development, Management, and Research*, Wiley-IEEE Computer Society Pr, 21, 345.

[Bour14]

Bourque, P., Dupuis, R., Abran, A., Moore, J. W., & Tripp, L. (1999). The guide to the software engineering body of knowledge. *IEEE software*, (6), 35-44.

[Brio95]

Briones G. (1995). Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. México: Trillas.

C

[Calv03]

Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Limbourg, Q., Bouillon, L., & Vanderdonckt, J. (2003). A unifying reference framework for multi-target user interfaces. *Interacting with Computers*, 15(3), 289-308.

[Calz02]

Calzadilla, M. E. Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela. Artículo Electrónico de la Revista Iberoamericana de Educación. (ISSN: 1681-5653).

[Cata99]

Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R., & García Martínez, R. (1999). Ingeniería de software educativo. In *Proceedings del V Congreso Internacional de Ingeniería Informática* (pp. 185-199).

[Cata00]

Cataldi, Z. (2000). Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).

[Coll01]

Collazos, C., Guerrero, L., & Vergara, A. (2001). Aprendizaje Colaborativo: Un cambio en el rol del profesor. In Proceedings of the 3rd Workshop on Education on Computing, Punta Arenas, Chile.

[Coll06]

Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.

[Coll07]

Collazos, C. A., Guerrero, L. A., Pino, J. A., Renzi, S., Klobas, J., Ortega, M., Bravo, C. (2007). Evaluating collaborative learning processes using system-based measurement. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(3), 257-274.

D

[Dabb15]

Dabbagh, N., Benson, A. D., Denham, A., Joseph, R., Al-Freih, M., Zgheib, G., Guo, Z. (2015). *Learning Technologies and Globalization: Pedagogical Frameworks and Applications*. Ed.Springer.

[Delo97]

Delors, J., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Nanzhao, Z. (1997). *La educación encierra un tesoro: informe para la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo Veintiuno*. Unesco.

[Dewa94]

Dewan, P., Choudhary, R., Shen, H. (1994). An editing-based characterization of the design space of collaborative applications. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 4(3), 219-239.

[Díaz06]

Díaz Barriga Arceo, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. Editorial McGrawHill. México.

[Díaz14]

Díaz, V. M. (2014). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*, (27), 0-0.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

[Dill95]

Dillenbourg, P., Baker, M. J., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995). The evolution of research on collaborative learning. *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*, 189-211.

E

[Ell91]

Ellis, C. A., Gibbs, S. J., Rein, G. (1991). Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 39-58.

[Elko85]

Elkonin, D.B. (1985). *Psicología del juego*. España: Visor.

F

[Fern10]

Fernández I. (2010). Las TICS en el ámbito educativo, *Eduinnova, Revista Digital*. No 21.

[Figu11]

Figueroa, M. M. A. A. (2011). MeISE: Metodología de Ingeniería de Software Educativo. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería Educación en Ingeniería* ISSN, 1940, 1116.

[Fons10]

Fonseca, J. M. C., Calleros, J. M. G., Meixner, G., Paterno, F., Pullmann, J., Raggett, D., Vanderdonckt, J. (2010). Model-based ui xg final report. W3C Incubator Group Report, May, 32.

G

[Galv97]

Galvis-Panqueva, A. H. (1997). Software educativo multimedia aspectos críticos no seu ciclo de vida. Universidade de Los Andes, consultado en línea www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/galvis-p.html.

[Gara04]

Garassini, M. E., & Valery, C. P. (2004). Experiencias de uso de las TICs en la Educación Preescolar en Venezuela. In *Anales de la Universidad Metropolitana* (Vol. 4, No. 1, pp. 221-239). Universidad Metropolitana.

[Garc15]

García, M., Santana, P. (2015). Introducción a la usabilidad de los videojuegos. En *La Interacción Humano-Computadora en México* (pp.337-

347). México: Pearson.

[Guer15]

Guerrero, J., González, J. (2015). Modelado de la tarea del usuario. En La Interacción Humano-Computadora en México (pp.67-95). México: Pearson.

I

[IEEE06]

IEEE. (2006). IEEE 1074:2006 Standard for Developing Software Life Cycle Processes. Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society, New York, NY.

[ISO08]

ISO, I. (2008). IEC 12207 Systems and software engineering-software life cycle processes. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

[ISO11]

ISO, I. (2011). IEEE. 29148: 2011 Systems and software engineering-Requirements engineering. Technical report.

J

[Jaco99]

Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., Rumbaugh, J., & Booch, G. (1999). The unified software development process (Vol. 1). Reading: Addison-wesley.

[Joya08]

Joyanes, A. (2008). Fundamentos de programación: algoritmos y estructuras de datos. McGraw Hill.

[Juzg96]

Juzgado, J. N. (1996). Procesos de construcción del software y ciclos de vida. Universidad Politécnica de Madrid.

K

[Kaga89]

Kagan, S. (1989). The structural approach to cooperative learning. Educational leadership, 47(4), 12-15.

[Keef88]

Keefe, J. W. (1988). Profiling & Utilizing Learning Style. NASSP, 1904

Association Drive, Reston, VA 22091-1578.

[King93]

King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, 41(1), 30-35.

[Koch03]

Koch, N., & Kraus, A. (2003). Towards a common metamodel for the development of web applications. In *Web Engineering* (pp. 497-506). Springer Berlin Heidelberg.

[Koru11]

Korucu, A. T., & Alkan, A. (2011). Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1925-1930.

[Kosa98]

Kosakowski, J. (1998). The Benefits of Information Technology. *ERIC Digest*.

[Kruc04]

Kruchten, P. (2004). The rational unified process: an introduction. Addison-Wesley Professional.

L

[Lage01]

Lage, F. J. (2001). Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH: un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).

[Limb04]

Limbourg, Q. (2004). Multi-path development of user interfaces (Doctoral dissertation, Faculté des Sciences Économiques, Sociales et Politiques, Université Catholique de Louvain).

[Loch87]

Lochhead, J., & Whimbey, A. (1987). Teaching analytical reasoning through thinking aloud pair problem solving. *New directions for teaching and learning*, 1987(30), 73-92.

[Lond02]

Londoño, F., Alvarez, M. L., Chiappe, A., & Ramirez, M. E. (2002). Metodología de desarrollo de producciones educativas hipermediales personalizantes. In *Memorias del VI Congreso Colombiano de Informática Educativa RIBIE-Col*, Medellín, Colombia.

[Luce03]

Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Revista Ibero Americana de Educación. ISSN, 1681-5653.

M

[Mand97]

Mandel, T. (1997). The elements of user interface design. New York: Wiley Computer Publishing.

[Marq95]

Marqués, P. (1995). Metodología para la elaboración de software educativo en software educativo. Barcelona, La plata, Argentina: Estel.

[Marq00]

Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Documento electrónico:
<http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.htm>.

[Mart08]

Martínez L. (2008), Lúdica como estrategia didáctica. Revista Escholarum UAG.Volumen 11.

[Mill97]

Millis, B. J., & Cottell Jr, P. G. (1997). Cooperative Learning for Higher Education Faculty. Series on Higher Education. Oryx Press, PO Box 33889, Phoenix, AZ 85067-3889.

[Mini12]

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. (2012). Proyecto H@z TIC. Guía práctica de aprendizaje digital de lectroescritura mediante tablet para alumnos con síndrome de Down. España: Down España.

[Mont07]

Montero, Y. H. (2007). " Experiencia del Usuario" y medios de comunicación en internet. In Diseño periodístico en Internet (pp. 129-146). Servicio de Publicaciones.

[Mora02]

Mora, M. A., Saiz, F., & Moriyón, R. (2002). Aprendizaje colaborativo guiado: Fundamentos y aplicaciones. Revista de Enseñanza y Tecnología, Septiembre-Diciembre, 18-27.

[Muño06]

Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F. J., Osorio Urrutia, B., & Car-

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

dona Salas, J. P. (2006). Objetos de aprendizaje integrados a un sistema de gestión de aprendizaje. *Apertura*, 6(3), 109-117.

[Muño07]

Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F. J., & Núñez, M. E. C. (2007). Tecnología de objetos de Aprendizaje. Universidad de Guadalajara, Sistema de Universidad Virtual.

[Muño11]

Muñoz Arteaga, J., & Álvarez Rodríguez, F., J. (2011). Avances en objetos de aprendizaje: experiencias de redes de colaboración en México. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

[McDe91]

McDermid, J., & Rook, P. (1991). Software development process models. *Software Engineer's Reference Book*, 15.

N

[Nan05]

Nan-Zhao, Z. (2005). Four 'Pillars of Learning' for the Reorientation and Reorganisation of Curriculum: Reflections and Discussions. International Bureau of Education-UNESCO.

[Niel94]

Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Mountain View, California: AP Professional.

O

[Olgu06]

Olguín, S. C., et al. (2006). Ciencias. Antología. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria. Coordinador editorial. SEP

[Orti05]

Ortiz Ocaña, A. (2005). Didáctica lúdica jugando también se aprende. Centro de Estudios Pedagógicos y didácticos, Barranquilla. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos26/didactica-ludica/didactica-ludica.html>.

[Ovie14]

Oviedo, A., Álvarez, F., Barajas, A., & Muñoz, J. (2014). Instrumento de Evaluación del Grado de Apropiación Asistido por TIC de Competencias en Preescolar DiDAC-TIC. En *Aportaciones de Redes Innovadoras en Tecnología Educativa* (pp.263-273). Puebla: Benemérita Universidad Autónoma De Puebla.

P

[Pate03]

Paternò, F. (2003). ConcurTaskTrees: An Engineered Notation for Task Models. En *The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction* (pp. 483-503). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

[Pánu14]

Pánuco-Castillo, J., Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez Rodríguez, F., Camacho-González, Y., Aguilar-Navarrete, P., Félix, V., (2014). Aplicación Móvil para Reforzar las Competencias Mediante el Aprendizaje Colaborativo en Nivel Preescolar. En A. García, F. Álvarez, et al. (Ed). *Avances en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones* (pp. 290-297). Ciudad de México, México: Alfa Omega.

[Pére10]

Pérez Martínez, M. G., Pedroza Zúñiga, L. H., Ruiz Cuéllar, G., & López García, A. Y. (2010). *La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).

[Prad08]

Prado Enrico, F. (2008). *Diseño y creación de videojuegos*. 1er ciclo de Seminarios en Ingeniería en Computación, Universidad Nacional de Tucumán.

[Press05]

Pressman, R. (2005). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. 6° edición. México DF: McGraw-Hill.

Q

[Quez13]

Quezada, P., Álvarez, F. (2013). Método de evaluación para TIC's aplicadas en la educación preescolar, caso: Sistema del Estado de Aguascalientes. En *Tecnologías y Aprendizaje: Avances en Iberoamérica* (p.405-412). Cancún-México: Universidad Tecnológica de Cancún.

R

[Rodr12]

Rodríguez-Vizzuett, L., Guerrero-García, J., González-Calleros, J.M., Céspedes-Hernández, D. (2012). *Diseño de videojuegos y su aplicación en la educación infantil*. Congreso Nacional de Tecnologías de la Educa-

ción. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

[Rodr13]

Rodríguez Vizzuett, L., (2013). Metodología para el Desarrollo de Sistemas Interactivos para Gestión y Visualización de Objetos de Aprendizaje. Tesis de Licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

[Rodr14a]

Rodríguez-Vizzuett, L., Chávez-Pacheco, E., Álvarez Rodríguez, F., Muñoz-Arteaga, J., Camacho-González, Y., Aguilar-Navarrete, P. (2014). Diseño y Desarrollo de una Aplicación Móvil Colaborativa para Soporte a Competencias de Lecto-Escritura en Nivel Preescolar. En Aportaciones de Redes Innovadoras en Tecnología Educativa (pp.165-177). Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

[Rodr14b]

Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez-Rodríguez, J., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García, J., Céspedes-Hernández, D., (2014). Diseño de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo. En Avances en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (pp. 488-495). Ciudad de México: Alfa Omega.

[Rodr15a]

Rodríguez-Vizzuett, L., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García J., Álvarez Rodríguez, F., (2015). Diseño y Evaluación de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo. En Sistemas Colaborativos Digitales: Ambientes Naturales de Aprendizaje (pp. 39-63). Puebla: Benemérita Universidad de Puebla.

[Rodr15b]

Rodríguez-Vizzuett, L., Pérez-Medina, J., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García, J., Álvarez Rodríguez, F., (2015). Towards the Definition of a Framework for the Management of Inter-active Collaborative Learning Applications for Preschoolers. Ponsa, P., Román, J., Guasch, D. (Ed.) Proceedings of INTERACCION2015, (pp. 121-129). Vilanova i la Geltrú, España: AIPO.

[Rodr15c]

Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez-Rodríguez, F., Muñoz-Arteaga, J., Urciel-Hernández, J., (2015). Diseño de Interfaces para una Aplicación Interactiva Colaborativa como Soporte a la Lectoescritura para Niños de Preescolar. Memorias del IV Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación, Puebla, México.

[Rumb04]

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2004). The Unified Modeling Language Reference Manual. Reading, Massachusetts: Pearson Higher Education.

S

[Sánc10]

Sánchez, G. (2010). Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. Revista electrónica de Didáctica de español como lengua extranjera MarcoELE, (11).

[Secr11]

Secretaría de Educación Pública. (2011). Programa de Estudios, Guía para la Educadora.

[Secr02]

Secretaría de Gobernación. (2012). Diario Oficial de la Federación: Decreto por el que se prueba el diverso por el que se adiciona el artículo 3o., en su párrafo primero, fracciones III, V y VI, y el artículo 31 en su fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

[Somm09]

Sommerville, I. (2009). Software Engineering. 9th edition. Wokingham, England: Adisson-Wesley.

[Stah00]

Stahl, G. (2000). A model of collaborative knowledge-building. In Fourth international conference of the learning sciences (Vol. 10, pp. 70-77). Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000a.

[Stan08]

Stanciulescu, A. (2008). A methodology for developing multimodal user interfaces of information systems (No. 556). Presses univ. de Louvain.

T

[Thom00]

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Disponible en http://bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29

V

[Van05]

Van Der Aalst, W. M., & Ter Hofstede, A. H. (2005). YAWL: yet another workflow language. Information systems, 30(4), 245-275.

[Vare06]

Varetta, D. (2006). Lo lúdico en la enseñanza-aprendizaje del léxico: propuesta de juegos para las clases de ELE. En redELE: Revista Electrónica de Didáctica ELE, (7), 3.

[Varg06]

Vargas-Mendoza, J.E. (2006). Desarrollo cognitivo de Jean Piaget. Octubre 2015, de Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C. Disponible en: www.conductitlan.net/presentaciones/piaget.ppt

[Véla08]

Velásquez Navarro, J. (2008). Ambientes Lúdicos de Aprendizaje. Diseño y operación. México: Trillas.

[Vigo79]

Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

W

[Werb12]

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press.

Y

[Yelm10]

Yelmo, J. C., & Fernández-Corugedo, J. (2010). APIS: una herramienta de soporte al aprendizaje colaborativo de la ingeniería del software. In Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Santiago de Chile.

Z

[Zaba07]

Zabala, A., Vidiella, A. Z., Belmonte, L. A., & Arnau, L. (2007). 11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona: Graó

Anexos

Anexo A Documento de Requerimientos ISO/IEC 29148 [ISO11] para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Documento de Especificación de requerimientos de aplicación interactiva colaborativa para aprendizaje de lectoescritura

Proyecto: Aplicaciones Interactivas Colaborativas para Aprendizaje de Lectoescritura

Versión: 3.0

2015

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Visto bueno
22-Jul-2014	1	ICC.Liliana Rodríguez Vizzuett	
18-Nov-2014	2	ICC. Liliana Rodríguez Vizzuett	
29-May-2015	3	ICC. Liliana Rodríguez Vizzuett	

Documento validado por las partes en fecha:

Por el docente	Por el equipo de desarrollo
Lic. Martha Alicia Rodríguez Haro	ICC. Liliana Rodríguez Vizzuett

Contenido

Ficha del documento.....	147
Contenido	148
1 Introducción	149
1.1 Propósito	149
1.2 Personal involucrado	150
2 Descripción general del proyecto.....	151
2.1 Objetivos particulares	151
2.2 Objetivo general	151
2.3 Características de los usuarios	151
3 Requisitos de la aplicación interactiva colaborativa	151
3.1 Diagrama general de la aplicación interactiva colaborativa	152
3.2 Requisitos funcionales	153
3.2.1 Requisito funcional 1	153
3.2.1 Requisito funcional 2	154
3.2.2 Requisito funcional 3	154
3.2.3 Requisito funcional 4	154
3.2.4 Requisito funcional 5	154
3.2.5 Requisito funcional 6	155
3.3 Requisitos no funcionales	155
3.3.1 Requisito no funcional 1	155
3.3.2 Requisito no funcional 2	155
3.3.3 Requisito no funcional 3	156
3.3.4 Requisito no funcional 4	156
3.3.5 Requisito no funcional 5	156
3.3.6 Requisito no funcional 6	157
4 Apéndices.....	157
4.1 Cuestionario para obtención de requerimientos	157
4.2 Instrumento de contexto	159
4.3 Instrumento de contenido educativo	160
4.4 Instrumento de aprendizaje colaborativo	164
4.5 Instrumento de tecnología	165

Introducción

Se desea desarrollar un conjunto de aplicaciones interactivas colaborativas que sirvan como herramienta para el reforzamiento de competencias colaborativas y competencias de aprendizaje de la lecto-escritura en niños de nivel preescolar. Tomando en cuenta que los usuarios finales de las aplicaciones interactivas colaborativas pertenecen a un área ajena a la de sistemas computacionales, las aplicaciones interactivas colaborativas deberán ser desarrolladas bajo el concepto de diseño centrado en el usuario. El principal motivo que se encuentra para la creación de aplicaciones interactivas colaborativas es favorecer el reforzamiento de aprendizaje de la lecto-escritura a través del uso de la tecnología a nivel preescolar, así como también, favorecer la colaboración entre los niños para llevar a cabo una actividad. Para la realización de este proyecto, se prevé la participación de un grupo interdisciplinario formado por estudiantes en áreas afines a las tecnologías de comunicación, académicos de interacción humano-computadora, ingeniería y desarrollo de software y educación. En particular, para el diseño del sistema se planea usar la experiencia y los requerimientos de las instituciones de nivel básico de la Ciudad de Aguascalientes, donde se identifican los siguientes usuarios: Docentes de preescolar (Director de la institución y profesores), niños de preescolar. El proyecto deberá llevarse a cabo en un periodo no mayor a un año iniciando el día 28 de julio de 2014. El diseño y desarrollo del proyecto se realizarán en la ciudad de Aguascalientes con colaboración del cliente y de usuarios en la ciudad de Aguascalientes, mientras que la etapa de pruebas se llevará a cabo de manera paralela en Aguascalientes y Puebla con docentes y estudiantes de las instituciones de educación básica locales.

En el presente documento se muestra la documentación realizada en la etapa de análisis de requerimientos acerca del proyecto y que se tomará como base para llevar a cabo la etapa de diseño del mismo. Esta documentación incluye la asignación de roles del equipo de desarrollo, definición de objetivos generales y particulares, diagrama general de una aplicación interactiva colaborativa, cuestionario de obtención de requerimientos y diversos instrumentos para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas.

Propósito

Se desea desarrollar un conjunto de aplicaciones interactivas colaborativas que sirvan como herramienta para el reforzamiento de competencias colaborativas y competencias de aprendizaje de la lecto-escritura en niños de nivel preescolar.

Tomando en cuenta que los usuarios finales de las aplicaciones interactivas colaborativas pertenecen a un área ajena a la de sistemas computacionales, las aplicaciones interactivas colaborativas deberán ser desarrolladas bajo el concepto de diseño centrado en el usuario.

Personal involucrado

Nombre	ICC. Liliana Rodríguez Vizquett
Rol	Líder de Proyecto e Ingeniera de Software
Responsabilidades	Establecer un plan de trabajo, asignación de tareas, revisión de documentación, evaluación de avance en el cumplimiento de objetivos, documentación del proceso de desarrollo, análisis de requerimiento, diseño del sistema, codificación, pruebas, mantenimiento.
Información de contacto	lilianavizz@hotmail.com

Nombre	ICC. David Augusto Céspedes Hernández
Rol	Ingeniero de Software
Responsabilidades	Documentación del proceso de desarrollo, análisis de requerimiento, diseño del sistema. codificación, pruebas, mantenimiento
Información de contacto	dcespedesh@hotmail.com

Nombre	Dr. Jorge Luis Pérez Medina
Rol	Desarrollador
Responsabilidades	Codificación, pruebas, mantenimiento
Información de contacto	jperezmedina@gmail.com

Nombre	Lic. Martha Alicia Rodríguez Haro
Rol	Cliente
Responsabilidades	Participar en el levantamiento de requerimientos, revisión de avance en el desarrollo del proyecto, aprobación de documentación
Información de contacto	princesali_17@hotmail.com

Nombre	Dr. Jaime Muñoz Arteaga
Rol	Cliente
Responsabilidades	Participar en el levantamiento de requerimientos, revisión de avance en el desarrollo del proyecto, aprobación de documentación
Información de contacto	jmauaa@gmail.com

Nombre	Dra. Josefina Guerrero García
Rol	Cliente
Responsabilidades	Participar en el levantamiento de requerimientos, revisión de avance en el desarrollo del proyecto, aprobación de documentación
Información de contacto	jguerrero@cs.buap.mx

Descripción general del proyecto

A partir de la delimitación del problema realizada y como producto de entrevistas con el cliente, se pueden listar objetivos particulares y generales para el desarrollo del proyecto. En el presente documento se definen y describen entonces los detalles alrededor de los mismos y que serán evaluados al final del proyecto para determinar su completitud y pertinencia.

Objetivos particulares

1. Elaborar una aplicación interactiva colaborativa
2. Permitir a los usuarios la creación de un perfil a través de la selección de una imagen/color o bien ingresar su nombre
3. Mostrar estadísticas a nivel personal o colectivo

De la definición previamente mostrada de objetivos particulares, se pueden notar el siguiente objetivo general.

Objetivo general

Elaborar una aplicación interactiva colaborativa ya sea para dispositivos móviles o bien para computadoras que facilite el trabajo colaborativo y sirva como herramienta para reforzamiento de competencias de aprendizaje en cuanto a la lecto-escritura.

Características de los usuarios

Se identifican como usuarios del sistema los docentes de diferentes instituciones de educación básica y los estudiantes de educación preescolar con edad de 5 a 6 años.

Requisitos de la aplicación interactiva colaborativa

Se identifican como usuarios del sistema los docentes de diferentes instituciones de educación básica y los estudiantes de educación preescolar con edad de 5 a 6 años, por lo que, las imágenes, el texto y el audio deberán ser claros y entendibles para dichos grupos de usuarios. Al realizar las tareas de delimitación del problema y de definición de casos de uso se obtuvieron una serie de requerimientos. Algunos de ellos se catalogan como funcionales por tener influencia directa sobre el funcionamiento del sistema,

mientras que otros se consideran no funcionales al abarcar aspectos externos al sistema o no fundamentales para la ejecución de tareas.

Diagrama general de la aplicación interactiva colaborativa

Cualquier aplicación interactiva colaborativa debe contar con un menú que permita a los usuarios navegar dentro de la aplicación, para el caso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas en la Figura 1 se describe la parte inicial que cada una de las aplicaciones tiene, la primera tarea corresponde a mostrar el menú con las opciones de “Comenzar”, “Ayuda”, y “Créditos”. En el caso de “Comenzar”, la aplicación permite seleccionar el número de jugadores, al ser una aplicación interactiva colaborativa se deben elegir más de dos jugadores como mínimo y como máximo cinco, al hacer esto la aplicación hace una asignación de turnos de manera secuencial o bien de manera aleatoria según sea el caso.

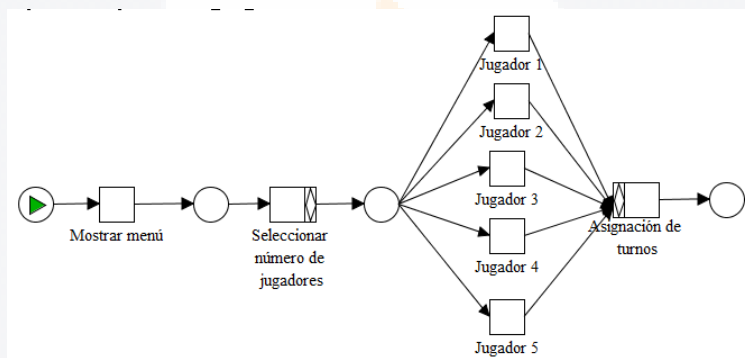


Figura 1 Flujo de trabajo de una aplicación interactiva colaborativa (Número de jugadores)

En la Figura 2 se muestra que una vez que se realizó la asignación de turnos, se debe de seleccionar un nivel de dificultad ya sea fácil, intermedio o bien difícil, dependiendo del nivel de aprendizaje en el que se encuentren los niños de preescolar, al momento de la elección de nivel la aplicación muestra la actividad de acuerdo a lo que se haya seleccionado.

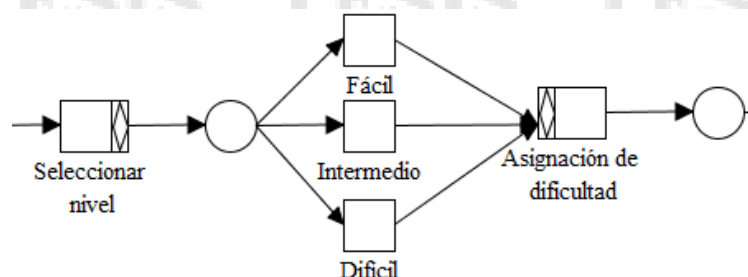


Figura 2 Flujo de trabajo de una aplicación interactiva colaborativa (“Nivel de dificultad”)

Continuando con la asignación de dificultad dentro de la aplicación interactiva colaborativa, en la Figura 3 se muestra la tarea de “Jugar”, para poder realizar dicha tarea, se debe de mostrar el turno del jugador garantizando que se respete la colaboración y que todos participen en el juego, éste turno se puede mostrar en forma de audio, texto o bien en imagen, cada jugador deberá hacer una parte de la actividad que deberá ser validada por la aplicación, en caso de que la actividad sea completada de manera correcta se le mostrarán algunas recompensas en forma de imagen (trofeo, medalla, estrellas, etc.) o bien se le mostrarán algunos mensajes (“Vuelve a intentarlo”, “Muy bien”, etc.), esto con la finalidad de lograr una motivación en los niños por completar una actividad en conjunto. La actividad finaliza cuando todos los jugadores han participado y la actividad se ha completado de manera correcta.

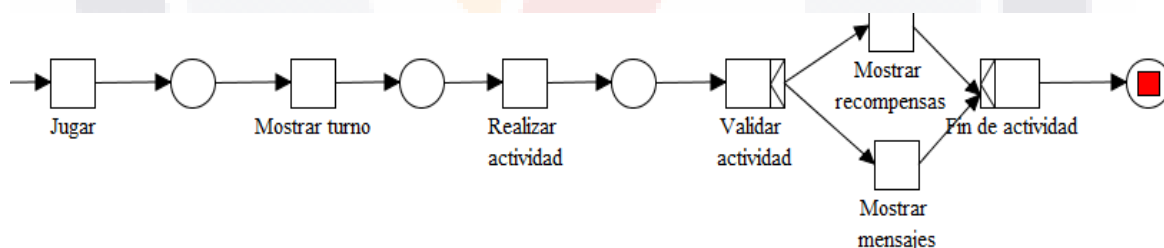


Figura 3 Flujo de trabajo de una aplicación interactiva colaborativa (“Jugar”)

Requisitos funcionales

1.1.1 Requisito funcional 1

Nombre: Permitir el registro de 2 a 5 jugadores
Id: RF1
Prioridad: Alta
Descripción:

Que puedan registrarse de 2 a 5 jugadores dentro de la aplicación

1.1.2 Requisito funcional 2

Nombre: Permitir evaluación
Id: RF2
Prioridad: Alta
Descripción: Que los usuarios que se han registrado en el sistema puedan realizar una evaluación al finalizar la actividad

1.1.3 Requisito funcional 3

Nombre: Uso de recompensas
Id: RF3
Prioridad: Media
Descripción: Las aplicaciones deben contar con el uso de recompensas cuando los usuarios completen correctamente la actividad.

1.1.4 Requisito funcional 4

Nombre: Uso de mensajes de error
Id: RF4
Prioridad: Media
Descripción: En caso necesario el sistema debe mostrar al usuario mensajes de error y alertas. Para esto, el mensaje deberá ser desplegado en ventanas emergentes indicando el tipo de mensaje (Error o advertencia), la descripción del error y la manera en que puede corregirse.

1.1.5 Requisito funcional 5

Nombre: Selección de un nombre/imagen para la identificación de cada integrante del equipo
Id: RF5
Prioridad: Alta
Descripción: Uso de imágenes/nombres para la identificación de cada inte-

grante del equipo

1.1.6 Requisito funcional 6

Nombre: Permitir la colaboración a través de turnos de manera secuencial
Id: RF6
Prioridad: Media
Descripción: Uso de turnos de manera secuencial para que los usuarios puedan participar y completar la actividad

Requisitos no funcionales

1.1.7 Requisito no funcional 1

Nombre: Permitir diferentes idiomas	
Id: RN1	
Tipo: Necesario	Crítico: No
Descripción: La aplicación debe soportar diferentes idiomas como lo son el español, inglés y francés. Las interfaces y contenidos deberán estar en los diferentes idiomas según se seleccione.	
Criterio de aceptación: Que la aplicación muestre la opción de selección de idioma y muestre las interfaces y sus contenidos en los idiomas español, inglés y francés	

1.1.8 Requisito no funcional 2

Nombre: Contar con audios claros de la correcta pronunciación de cada una de las instrucciones y letras	
Id: RN2	
Tipo: Necesario	Crítico: No
Descripción: Contar con audios claros de toda la actividad a realizar para su entendimiento total por parte de los usuarios finales	
Criterio de aceptación: Que los audios proporcionados dentro de la aplicación sean claros.	

1.1.9 Requisito no funcional 3

Nombre: Manejo de tiempo de la actividad	
Id: RN3	
Tipo: Necesario	Crítico: Si
Descripción: La aplicación deber de mostrar el tiempo que queda para completar la actividad	
Criterio de aceptación: Que la aplicación muestre de manera clara el tiempo restante para llevar a cabo una actividad	

1.1.10 Requisito no funcional 4

Nombre: Podrá utilizarse en PC o en dispositivos móviles	
Id: RN4	
Tipo: Necesario	Crítico: Sí
Descripción: Para la utilización de la aplicación, el usuario podrá ocupar: teclado, mouse y monitor en una computadora de escritorio, teclado, touchpad/mouse y pantalla en una computadora portátil y pantalla táctil o teclado y pantalla en un dispositivo móvil.	
Criterio de aceptación: Que el sistema pueda ser utilizado con los dispositivos descritos.	

1.1.11 Requisito no funcional 5

Nombre: Los datos estadísticos deberán ser guardados en una base de datos	
Id: RN5	
Tipo: Necesario	Crítico: Sí
Descripción: La aplicación deberá contar con bases de datos que soporten el almacenamiento de datos estadísticos de cada uno de los jugadores o bien por equipo para que puedan ser consultadas. Se espera que las bases de datos sean implementadas en mySQL.	
Criterio de aceptación: Que se refleje en la aplicación la existencia de las bases de datos solicitadas y que se puedan alojar en un servidor que soporte bases de datos mySQL provisto por el cliente.	

1.1.12 Requisito no funcional 6

Nombre: Los colores usados deberán ser colores primarios principalmente	
Id: RN6	
Tipo: Necesario	Crítico: Sí
Descripción: La aplicación deberá contar con colores primarios en cada una de las interfaces, esto para lograr que la aplicación sea llamativa para los usuarios.	
Criterio de aceptación: Que se realicen pruebas donde se pueda observar el cumplimiento de este criterio.	

Apéndices

Cuestionario para obtención de requerimientos

Se pretende desarrollar una aplicación interactiva colaborativa que de soporte al aprendizaje de lecto-escritura para niños de preescolar. El cuestionario tiene la finalidad de conocer las necesidades de los usuarios (docentes y estudiantes). Se puede seleccionar más de una opción. ¡Gracias!

1. El tipo de fuente recomendado para niños en proceso de aprendizaje de lectura y escritura es:

- ☐ abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
- ☐ **abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz**
- ☐ abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
- ☐ abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
- ☐ **abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz**

2. El tamaño de la letra recomendado para niños en proceso de aprendizaje de lectura y escritura es:

- ☐ Aa ☐ Aa
- ☐ Aa ☐ Aa
- ☐ Aa ☐ Aa

3. El color recomendado para las letras en las instrucciones para niños en proceso de aprendizaje de lectura y escritura es:

☐ Aa	☐ Aa
☐ Aa	☐ Aa
☐ Aa	☐ Otro

4. La presentación de nombres propios recomendada para niños en proceso de aprendizaje de lectura y escritura es:

☐ Daniela	☐ Daniela
☐ DANIELA	☐ DANIELA
☐ daniela	☐ Otro

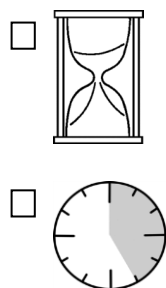
5. La presentación de nombres de objetos recomendada para niños en proceso de aprendizaje de lectura y escritura es:

☐ Papalote	☐ Papalote
☐ PAPALOTE	☐ PAPALOTE
☐ papalote	☐ Otro

6. La presentación de íconos recomendada para niños es:



7. La presentación del tiempo recomendada para niños es:





8. Sugerencias para la elaboración de aplicaciones interactivas colaborativas para lectoescritura (sonido, combinación de colores, fondos, uso de recompensas o castigos, mensajes de error o felicitación)

Instrumento de contexto

En la Tabla 1 se muestra el formato de contexto en cuanto a plataforma móvil se refiere, dicho formato es elaborado por el equipo de desarrollo a partir del meta-modelo ICLAP para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 1 Formato de Plataforma Móvil para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO			
Plataforma			
"Tableta_Equipo_n"			
Es una tableta de 10.1", el sonido con el que cuenta es bueno para ser utilizado por niños, se encuentra en idioma español por lo que no resulta complicado el entender los mensajes que ésta muestra			
Plataforma de Software			
Cuenta con Sistema Operativo Android 4.2.2			
Plataforma de Hardware			
Tablet Samsung Galaxy Tab 3	10.1"	Cuenta con pantalla táctil	Permite la conexión a internet

En la Tabla 2 se muestra el formato de contexto en cuanto a plataforma de PC/Laptop se refiere, dicho formato es elaborado por el equipo de desarrollo a partir del meta-modelo ICLAP para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 2 Formato de Plataforma PC/Laptop para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO			
Plataforma			
"Laptop_Equipo_n"			
Laptop de 14.6", el sonido con el que cuenta es bueno para ser utilizado por niños, se encuentra en idioma español por lo que no resulta complicado el entender los mensajes que ésta muestra, cuenta con touchpad y permite funciones táctiles			
Plataforma de Software			
Cuenta con Sistema Operativo Windows 8.1			
Plataforma de Hardware			
Laptop Asus	14.6"	Cuenta con pantalla táctil y touchpad	Permite la conexión a internet

En la Tabla 3 se muestra el formato de contexto en cuanto a ambiente se refiere, dicho formato es elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para que se consideraran algunas características como lo era el sonido y la cantidad de información que se debe colocar al momento de realizar aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla 3 Formato de Ambiente y Usuario para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO		
Ambiente		
Escuela y Casa	El lugar en el que se puede utilizar la aplicación no existe mucho ruido que dificulte su uso	En la casa el lugar puede llegar a ser estresante para el niño, sin embargo, es capaz de completar la actividad
Usuario		
El idioma puede ser español, inglés y/o francés	La edad varía entre los 4 a 6 años	El usuario cuenta con vasta experiencia para hacer uso de dispositivos electrónicos

Instrumento de contenido educativo

En la Tabla 4 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación “Burbuletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 4 Contenido Educativo para aplicación "Burbuletras"

CONTENIDO EDUCATIVO		
“Rompe burbujas silábicas”		
Identificar las sílabas que componen el nombre de un objeto		
A través de un puzle los alumnos serán capaces de identificar las sílabas que componen el nombre de un objeto		
Se le muestran al estudiante las sílabas, palabras y su representación en objetos de la vida diaria	Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman separando por sílabas el nombre del objeto	Se le muestran diferentes objetos y las sílabas que forman cada uno de los objetos, el estudiante deberá colocar las sílabas en el orden correcto y formar el nombre del objeto
Se muestra una imagen de una guitarra y sílabas que forman su nombre, el estudiante deberá ser capaz de identificar cada una de las sílabas después de varias repeticiones	Se muestra una imagen de un teléfono y las sílabas que forman su nombre, el estudiante es capaz de identificar las sílabas que lo conforman y logra colocarlas en orden con pocos errores	Se muestra una imagen de una pelota y las sílabas que forman su nombre, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Basado en Juegos		
Visual, auditivo y kinestésico		

En la Tabla 5 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación “Giraletras” usado en una de las aplicaciones

interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 5 Contenido Educativo para aplicación "Giraletras"

CONTENIDO EDUCATIVO		
"Conociendo las letras"		
Que el alumno relacione las letras con su grafía, palabras, así como también que conozca la correcta escritura de las letras		
Conocer los nombres de objetos que pueden encontrar en la vida cotidiana e identificar la correcta escritura de cada una de las letras		
Se le muestran al estudiante las letras y su representación en objetos de la vida diaria.	Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman.	Se le muestran diferentes escenarios con objetos relacionados y las letras que forman cada uno de los objetos, el estudiante deberá colocar las letras en el orden correcto.
Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante deberá ser capaz de identificar cada una de las letras después de varias repeticiones	Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de identificar las letras que lo conforman y logra colocarlas en orden con pocos errores	Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Basado en Juegos		
Visual y kinestésico		

En la Tabla 6 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación "Descripción" usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 6 Contenido Educativo para aplicación "Descripción"

CONTENIDO EDUCATIVO		
"Describiendo mi alrededor"		
Que el alumno sea capaz de describir los objetos que se encuentran en su entorno		
Describir diferentes objetos que se pueden encontrar en diversos escenarios que se le presenten al alumno.		
Se le muestran al estudiante diferentes objetos que se encuentran en su entorno	Se le muestran diferentes objetos que se encuentran en un entorno diferente al y se le da una descripción breve de cada uno.	Se le muestran objetos en diferentes escenarios y se le solicita que haga una descripción de cada uno en un tiempo determinado.
Se muestra un objeto y el alumno debe ser capaz de dar una descripción acerca del mismo, por ejemplo, el color.	Se le muestran diferentes objetos que se encuentran en un entorno diferente al suyo y se le pide de una descripción del escenario y del objeto.	Se le muestran objetos en diferentes escenarios y se le solicita una descripción de cada uno y del escenario en el que se encuentran en un tiempo determinado.
Basado en Juegos		
Visual, auditivo y kinestésico		

En la Tabla 7 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación "Cuentos" usado en una de las aplicaciones in-

teractivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 7 Contenido Educativo para aplicación "Cuentos"

CONTENIDO EDUCATIVO		
“Aprendiendo a leer”		
Que el alumno sea capaz de elaborar cuentos y desarrollar la comprensión de los mismos		
Elaborar cuentos a partir de diferentes partes de cuentos logrando una coherencia en los mismos, mejorar la comprensión lectora		
Se le muestran al estudiante diferentes partes de cuento con su audio.	Se le muestran diferentes partes de cuento con audio, resaltando palabras para aumentar su vocabulario.	Se le muestran diferentes partes de cuento con su audio, el estudiante deberá colocar cada parte del cuento en el orden correcto, logrando coherencia en el mismo.
Se muestra un fragmento de cuento con su audio, el estudiante deberá ser capaz de formar un cuento en orden correcto.	Se muestra un fragmento de cuento con audio y algunas palabras que forman nombres de objetos, el estudiante es capaz de relacionar e identificar las palabras con los nombres de animales u objetos, así mismo, logra formar un cuento en orden correcto con poca coherencia todavía.	Se muestra un fragmento de cuento con audio y algunas palabras que forman nombres de objetos, el estudiante es capaz de identificar los nombres y colocar las partes del cuento sin errores y logra la coherencia en el mismo.
Basado en Juegos		
Visual, auditivo y kinestésico		

En la Tabla 8 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación “Abecedario” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 8 Contenido Educativo para aplicación "Abecedario"

CONTENIDO EDUCATIVO		
“Conociendo el abecedario”		
Que el alumno relacione el sonido de las letras con su grafía y conozca el orden del abecedario		
Conocer las letras y su sonido, así como también el orden del abecedario		
Se le muestran al estudiante las letras y su orden dentro del abecedario.	Se le muestran las letras, se reproduce un audio y su orden dentro del abecedario.	Se le muestran diferentes letras en desorden junto con su audio.
Se muestran las letras y se reproduce un audio con la letra, es capaz de identificarlas cometiendo algunos errores.	Se muestran las letras y se reproduce un audio con la letra, es capaz de identificar cada una de las letras y logra colocarlas cometiendo algunos errores.	Se muestran las letras y se le solicita que las coloque en orden correcto.
Basado en Juegos		
Visual, auditivo y kinestésico		

En la Tabla 9 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para las aplicaciones “ARphabet” y “MiABC” usados en dos de

las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 9 Contenido Educativo para aplicación "ARphabet" y "MiABC"

CONTENIDO EDUCATIVO		
“Aprendiendo las letras”		
Usar el conocimiento que el alumno tiene acerca de los nombres y de otras palabras para escribir algo que quieren expresar		
Reconoce las características del sistema de escritura usando recursos (letras, marcas, imágenes) para expresar de manera escrita sus ideas		
Se le muestran al estudiante las letras y su representación en objetos de la vida diaria	Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman	Se le muestran diferentes imágenes y las letras que forman cada uno de los objetos en marca de agua, el estudiante deberá colocar las letras en el orden correcto
El estudiante reconoce las letras y su orden dentro del abecedario	Se hacen preguntas sobre las letras de los objetos y se eliminan algunas letras, se le solicita a los estudiantes que completen los nombres de los objetos para comprobar si se identifican correctamente	Se muestra una imagen de un objeto y las letras que forman su nombre, se le muestran algunas letras sin marca de agua, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Basado en Juegos		
Visual, auditivo y kinestésico		

En la Tabla 10 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación “ZooMemo” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla 10 Contenido Educativo para aplicación "ZooMemo"

CONTENIDO EDUCATIVO		
“Aprendiendo de los animales y su escritura”		
Identificar a los animales y sus características así como la manera en la que se escriben		
Aprender con el uso de un memorama sobre los animales y sus características, así como relacionar su escritura con imágenes		
Se le muestran al alumno los animales, lo que comen y el lugar en donde habitan para lograr que el alumno identifique su escritura y la relacione con su descripción.	Se presentan cartas de memorama con imágenes de animales, otras con los nombres de los animales, otras cartas con la comida con la que se alimentan y otras con los lugares donde habitan, el alumno debe ser capaz de identificar la relación que existe.	Se muestran un conjunto de cartas boca abajo, de animales, comida y zonas donde puede habitar un animal y se solicita al alumno gire pares de cartas, evalúe su relación e identifique la escritura de los nombres de los animales.
Se le muestra al alumno en forma de tarjetas los diferentes animales y se le solicita que de una descripción del mismo.	Se le pide al alumno que forme parejas, debe lograr identificar cierta cantidad de pares cometiendo algunos errores.	Se le pide al alumno que forme parejas, debe lograr identificar en su totalidad la escritura y la relación de cada uno de los animales con sus características sin cometer errores.
Basado en Juegos		
Visual y kinestésico		

Instrumento de aprendizaje colaborativo

En la Tabla 11 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para las aplicaciones “Burbuletras”, “Giraletras”, “Cuentos”, “Descripción” y “Abecedario” usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo utilizado en la mayoría de las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla 11 Aprendizaje Colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
1 a n equipos		
2 a 5 personas por cada equipo		
“Jugando en turnos”		
Formar equipos de 2 a 4 integrantes como máximo, elegir una imagen para que sean identificados, se mostrará la imagen y el estudiante que tenga dicha imagen deberá ser el que participe		
Lograr en los estudiantes la participación, el trabajo colaborativo y la convivencia logrando identificar objetos que encuentran en la vida diaria así como también su correcta escritura a través del juego		
15 a 25 minutos		
Explicar al equipo las actividades que deberán realizar cada uno de los integrantes y verificar que la actividad se lleve a cabo de manera correcta.	Hacer entrega del material que se les proporciona para hacer la actividad	Vigilar y notificar al equipo el tiempo que resta para completar una actividad

En la Tabla 12 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para las aplicaciones “ARphabet” y “MiABC” usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo utilizado en ambas aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla 12 Aprendizaje Colaborativo para aplicaciones "ARphabet" y “MiABC”

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
1 a 5 equipos		
5 personas por equipo		
“Vamos turnando”		
Formar equipos de 2 a 5 integrantes como máximo, cada participante deberá elegir un color para que sean identificados, se mostrará el color y el estudiante que tenga dicho color deberá ser el que participe		
Asegurar la participación de todos los integrantes del equipo en la realización de la actividad		
15 a 25 minutos		

En la Tabla 13 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para la aplicación “ZooMemo” usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo utilizado en dicha aplicación interactiva colaborativa para niños de preescolar.

Tabla 13 Aprendizaje Colaborativo para aplicación "ZooMemo"

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
1 a 3 equipos		
3 personas por equipo		
“Pensando en voz alta”		
Se solicitará a los usuarios participen activamente en la actividad y pueden hacerlo al pensar en voz alta, evaluando entre ellos si las tarjetas descubiertas corresponden.		
Asegurar la participación de todos los integrantes del equipo en la realización de la actividad		
15 a 25 minutos		
Será quien indique a cada participante lo que tiene que hacer	Escuchar la opinión de cada integrante, anotar ideas importantes y ayudar a tomar la decisión de acuerdo a todas las opiniones	Vigilar y notificar al equipo el tiempo que resta para completar una actividad

Instrumento de tecnología

Es importante contar con el formato de la tecnología, el cual se muestra en la Tabla 14, para esta etapa se necesitan las reglas del juego y las recompensas que forman parte de los elementos que la gamificación ofrece. Así mismo, para esta etapa se completa la sección de sistema interactivo y mundo virtual que corresponden a elementos de juego, quedando pendiente para la etapa de construcción la sección de manejo de errores ya que es necesario que el equipo de desarrollo lo complete.

Tabla 14 Tecnología para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

TECNOLOGÍA			
Cada uno de los jugadores deberá respetar los turnos asignados, los cuales se indicarán con imágenes/colores/nombres.			
Para obtener puntos, cada jugador deberá realizar su actividad de manera correcta.			
Por cada acierto, cada jugador recibirá un premio (trofeo, moneda, medalla, estrella, puntos)			
Por cada acierto, cada jugador recibirá un mensaje de felicitación (Muy bien, Felicidades)			
Sistema Interactivo			
Clic en caso de que sea usado en una computadora	Tap en caso de que sea un dispositivo móvil	Drag and drop en caso de que la actividad requiera hacer uso de la función arrastrar y soltar	Slide en caso de que sea un dispositivo móvil y se tenga que recorrer algún conjunto de elementos
Mundo virtual			
Primera persona, tercera persona, isométrica, cabina	Escenario en donde se desarrolla la actividad (escuela, granja, casa, parque, zoológico, etc.)	Elementos interactivos que se utilizarán en la aplicación interactiva colaborativa (botones, audio, imágenes, videos, etc.)	

Anexo B Tabla de Tareas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras

En la Tabla B.1 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “Burbuletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.1 Tareas de aplicación "Burbuletras"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra tres diferentes niveles de dificultad: Fácil y Difícil	4	Automática
6	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil o Difícil	5	Interactiva
7	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	6	Automática
8	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/audio/color	4	Automática
9	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	8	Abstracta
10	Romper burbujas	El usuario debe romper burbujas que contienen sílabas	9	Interactiva
11	Validar burbujas	El sistema debe validar las burbujas rotas que contienen sílabas	10	Automática
12	Formar oraciones	El usuario debe romper burbujas y formar oraciones	10	Interactiva
13	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	9	Automática
14	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	11	Automática
15	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	11	Automática

Giraletras

En la Tabla B.2 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “Giraletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.2 Tareas de aplicación "Giraletras"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática

2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra tres diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	6	Automática
10	Mostrar escenarios	El sistema muestra diferentes escenarios: casa, escuela, parque, supermercado, etc.	9	Automática
11	Seleccionar escenario	El usuario deberá seleccionar un escenario para poder comenzar a jugar	10	Interactiva
12	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	7	Abstracta
13	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/audio/color	11	Automática
14	Seleccionar objeto	El usuario debe seleccionar un objeto para poder acomodar las letras en el orden correcto	9	Interactiva
15	Acomodar letras	El usuario deberá colocar las letras de manera correcta	11	Interactiva
16	Validar orden	El sistema debe validar el orden en el que las letras están colocadas	12	Automática
17	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	12	Automática
18	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	16	Automática
19	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	16	Automática

Descripción

En la Tabla B.3 se muestra la tabla de tareas para la aplicación "Descripción" usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.3 Tareas de aplicación "Descripción"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva

5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	4	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra tres diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	6	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	7	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	8	Automática
10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	9	Abstracta
11	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/audio/color	10	Automática
12	Seleccionar objeto	El usuario debe seleccionar un objeto para que el sistema le proporcione una descripción del mismo	10	Interactiva
13	Evaluación	El usuario debe realizar una actividad de evaluación	12	Abstracta
14	Mostrar objeto	El sistema muestra tres diferentes objetos para que cada jugador los describa	13	Automática
15	Ingresar descripción	El usuario deberá ingresar una palabra sobre el objeto mostrado	14	Automática
16	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
17	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	15	Automática
18	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	15	Automática

Cuentos

En la Tabla B.4 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “Cuentos” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.4 Tareas de aplicación "Cuentos"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra tres diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática

8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario deber dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	6	Automática
10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	9	Abstracta
11	Elegir cuento	El usuario deberá elegir un cuento para poder comenzar la actividad	10	Interactiva
12	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/audio/color	6	Automática
13	Seleccionar parte de cuento	El usuario selecciona una parte del cuento	10	Interactiva
13	Reproducir cuento	El sistema reproduce parte del cuento seleccionada	12	Automática
14	Evaluación	Acción para llevar a cabo la evaluación	13	Abstracta
15	Reproducir pregunta	El sistema reproduce una pregunta	14	Automática
16	Mostrar respuestas	El sistema muestra posibles respuestas	15	Automática
17	Seleccionar respuesta	El usuario selecciona una respuesta	16	Interactiva
18	Validar respuesta	El sistema valida la respuesta seleccionada por el jugador	17	Automática
19	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
20	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	18	Automática
21	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	18	Automática

Abecedario

En la Tabla B.5 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “Abecedario” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.5 Tareas de aplicación "Abecedario"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra tres diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario deber dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	6	Automática
10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	7	Abstracta

11	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/color/audio	11	Automática
12	Seleccionar letra	El usuario debe seleccionar una letra para poder acomodar las letras en el orden correcto	9	Interactiva
13	Acomodar letras	El usuario deberá colocar las letras de manera correcta	11	Interactiva
14	Validar orden	El sistema debe validar el orden en el que las letras están colocadas	12	Automática
15	Evaluación	Acción para llevar a cabo la evaluación de la actividad	14	Abstracta
16	Reproducir pregunta	El sistema reproduce la pregunta que deber ser contestada	15	Automática
17	Mostrar respuestas	El sistema muestra las posibles respuestas que se pueden seleccionar	16	Automática
18	Seleccionar respuesta	El usuario selecciona una respuesta	17	Interactiva
19	Validar respuesta	El sistema valida la respuesta seleccionada por el jugador	18	Automática
20	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
21	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	19	Automática
22	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	19	Automática

ARphabet

En la Tabla B.6 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “ARphabet” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.6 Tareas de aplicación "ARphabet"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Solicitar idioma	El sistema muestra tres idiomas para elegir: Español, Inglés y Francés	--	Automática
2	Seleccionar idioma	El usuario selecciona el idioma de su preferencia: Español, Inglés o Francés	1	Interactiva
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra dos diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	7	Automática

10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	9	Abstracta
11	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/color/audio	10	Automática
12	Mostrar objeto	El sistema muestra diferentes objetos de la vida cotidiana	10	Automática
13	Solicitar letras	El sistema solicita las letras del objeto mostrado	12	Automática
14	Validar tarjetas	Acción para validar las tarjetas mostradas	13	Abstracta
15	Mostrar tarjeta de letra	El usuario debe mostrar la tarjeta con la letra que complete la palabra	13	Interactiva
16	Validar tarjeta de jugador	El sistema debe validar la tarjeta del jugador	15	Automática
17	Validar tarjeta de letra	El sistema debe validar el orden en el que las letras están colocadas	16	Automática
18	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
19	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	17	Automática
20	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	17	Automática

MiABC

En la Tabla B.7 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “MiABC” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.7 Tareas de aplicación "MiABC"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Solicitar idioma	El sistema muestra tres idiomas para elegir: Español, Inglés y Francés	--	Automática
2	Seleccionar idioma	El usuario selecciona el idioma de su preferencia: Español, Inglés o Francés	1	Interactiva
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra dos diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	7	Automática
10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	9	Abstracta
11	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/color/audio	10	Automática

12	Mostrar objeto	El sistema muestra diferentes objetos de la vida cotidiana	10	Automática
13	Solicitar letras	El sistema solicita las letras del objeto mostrado	12	Automática
14	Seleccionar letras	El usuario debe seleccionar las letras para completar la palabra	13	Interactiva
15	Colocar letra	El usuario debe colocar la letra que complete la palabra	14	Interactiva
16	Validar letras	El sistema debe validar las letras colocadas	15	Automática
17	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
18	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	16	Automática
19	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	16	Automática

ZooMemo

En la Tabla B.8 se muestra la tabla de tareas para la aplicación “ZooMemo” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla B.8 Tareas de aplicación "ZooMemo"

No. De tarea	Nombre de la tarea	Descripción	Antecesor	Naturaleza
1	Mostrar menú	El sistema muestra un botón de "Comenzar"	--	Automática
2	Elegir opción "Comenzar"	El usuario debe dar clic en el botón "Comenzar"	1	Interactiva
3	Mostrar número de jugadores	El sistema muestra el número de jugadores (2-4 jugadores)	2	Automática
4	Seleccionar número de jugadores	El usuario debe dar clic en el número de jugadores (2-4 jugadores)	3	Interactiva
5	Mostrar imágenes para identificar jugadores	El sistema muestra diferentes imágenes que cada uno de los jugadores deberá seleccionar	3	Automática
6	Seleccionar imágenes para identificar jugadores	El usuario debe seleccionar una imagen que sirva como identificador dentro de la aplicación	5	Interactiva
7	Mostrar nivel de dificultad	El sistema muestra dos diferentes niveles de dificultad: Fácil, Intermedio y Difícil	4	Automática
8	Seleccionar nivel de dificultad	El usuario debe dar clic en el nivel de dificultad deseado: Fácil, Intermedio o Difícil	5	Interactiva
9	Mostrar reglas del juego	El sistema debe mostrar las reglas del juego	8	Automática
10	Jugar	Acción para llevar a cabo la actividad	9	Abstracta
11	Mostrar turno del jugador	El sistema muestra el turno del jugador en forma de texto/imagen/color/audio	10	Automática
12	Mostrar tarjetas	El sistema muestra las tarjetas para poder formar pares	10	Automática
13	Seleccionar tarjetas	El usuario debe seleccionar dos tarjetas para formar pares, debe ser una tarjeta con una imagen y otra tarjeta con el nombre del objeto	12	Interactiva
14	Validar orden	El sistema debe validar el orden en el que las letras están colocadas	13	Automática

15	Mostrar tiempo	El sistema debe mostrar tiempo restante para completar actividad	10	Automática
16	Mostrar recompensa	El sistema debe mostrar recompensa en caso de acertar	14	Automática
17	Mostrar mensajes	El sistema debe mostrar mensajes de error y felicitación según sea el caso	14	Automática



Anexo C Workflow de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras

En la Figura C.1 se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Burbuletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

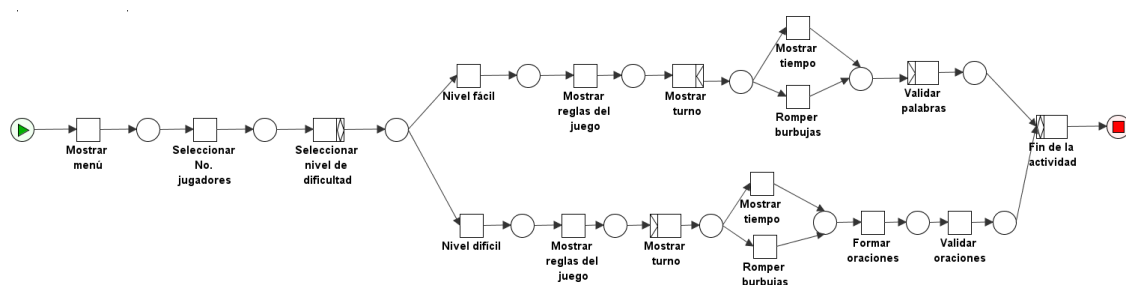


Figura C.1 Workflow de "Burbuletras" usando notación YAWL [Van05]

Giralettras

En la Figura C.2.a y Figura C.2.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Giralettras” [Rodr15c] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

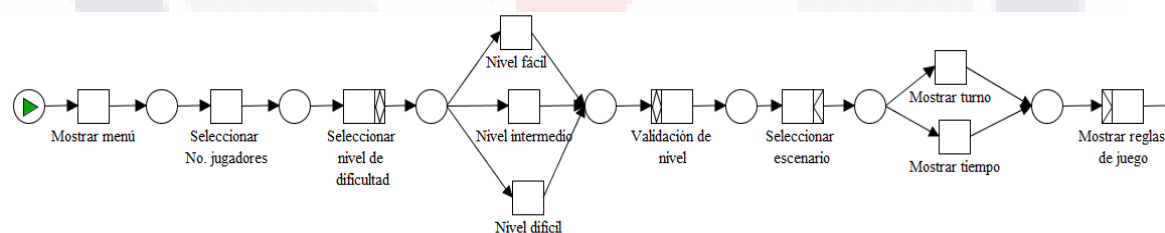


Figura C.2.a Workflow de "Giralettras" usando notación YAWL [Van05]

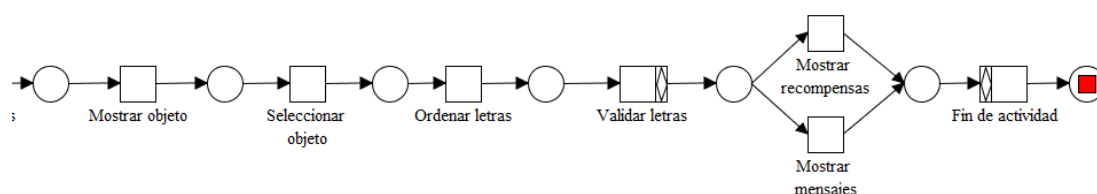


Figura C.2.b Workflow de "Giraletas" usando notación YAWL [Van05]

Descripción

En la Figura C.3.a y Figura C.3.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Descripción” [Pánu14] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

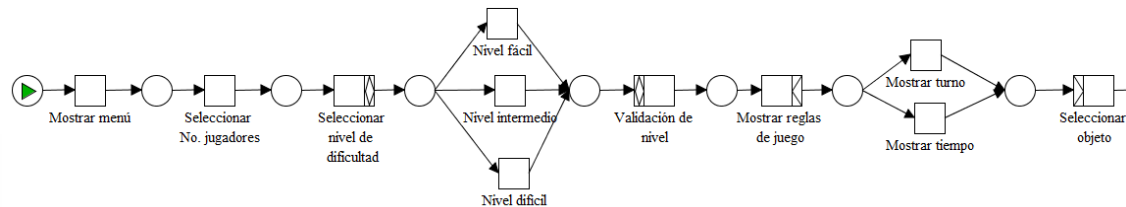


Figura C.3.a Workflow de "Descripción" usando notación YAWL [Van05]

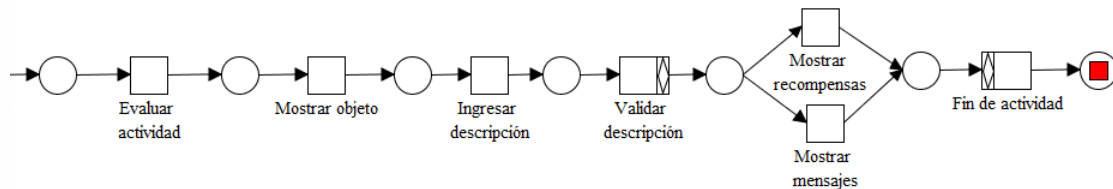


Figura C.3.a Workflow de "Descripción" usando notación YAWL [Van05]

Cuentos

En la Figura C.4.a y Figura C.4.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Cuentos” [Rodr14] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

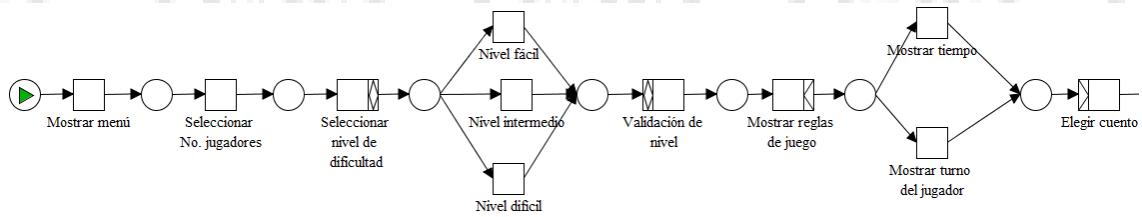


Figura C.4.a Workflow de "Cuentos" usando notación YAWL [Van05]

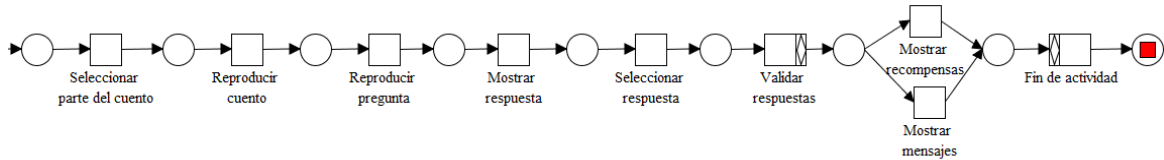


Figura C.4.b Workflow de "Cuentos" usando notación YAWL [Van05]

Abecedario

En la Figura C.5.a y Figura C.5.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

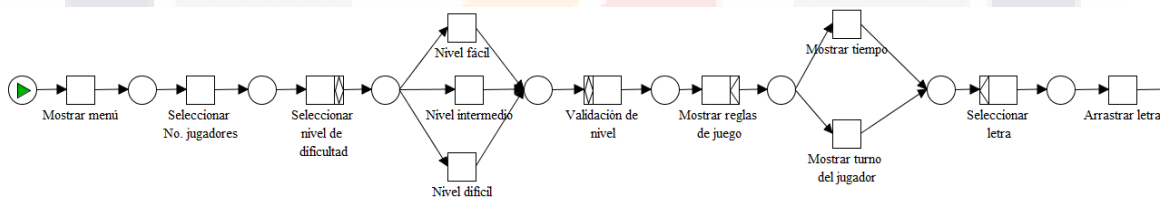


Figura C.5.a Workflow de "Abecedario" usando notación YAWL [Van05]

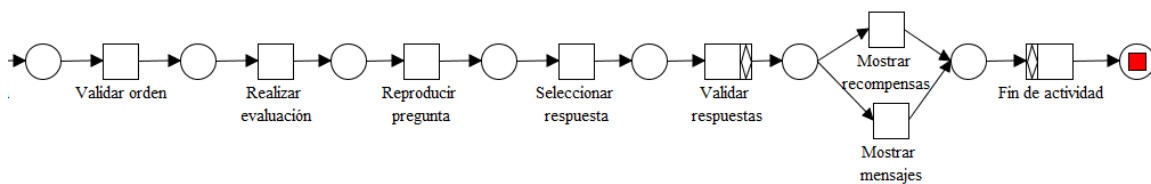


Figura C.5.b Workflow de "Abecedario" usando notación YAWL [Van05]

ARphabet

En la Figura C.1 y Figura C.6.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “ARphabet” [Rodr15b] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

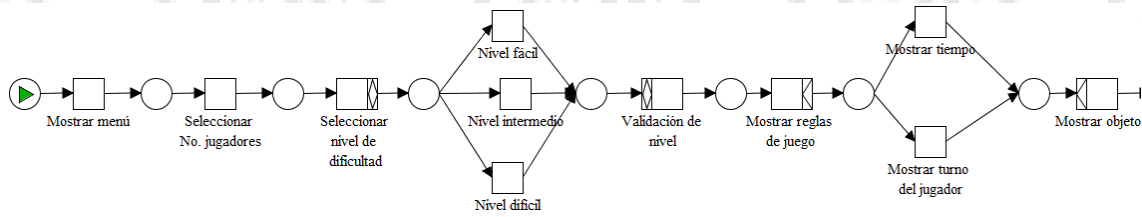


Figura C.6.a Workflow de "ARphabet" usando notación YAWL [Van05]

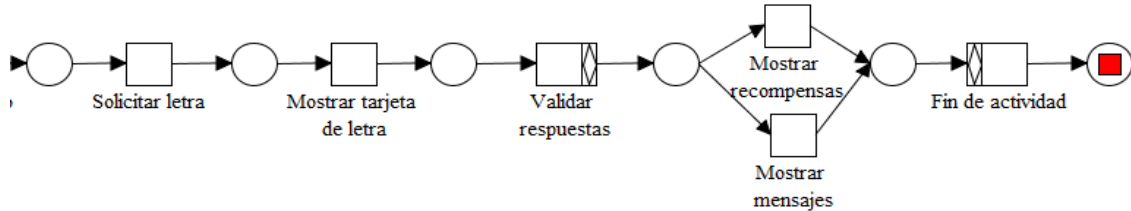


Figura C.6.b Workflow de "ARphabet" usando notación YAWL [Van05]

MiABC

En la Figura C.7.a y Figura C.7.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “MiABC” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

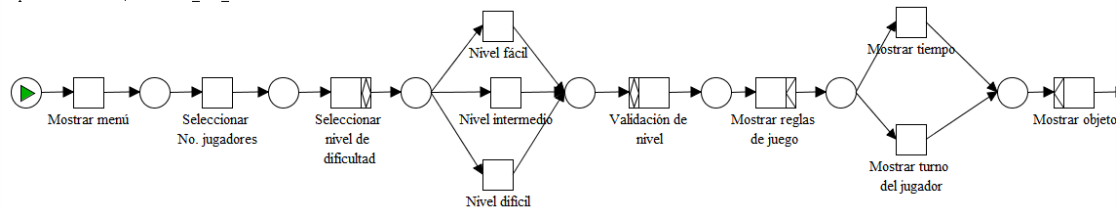


Figura C.7.a Workflow de "MiABC" usando notación YAWL [Van05]

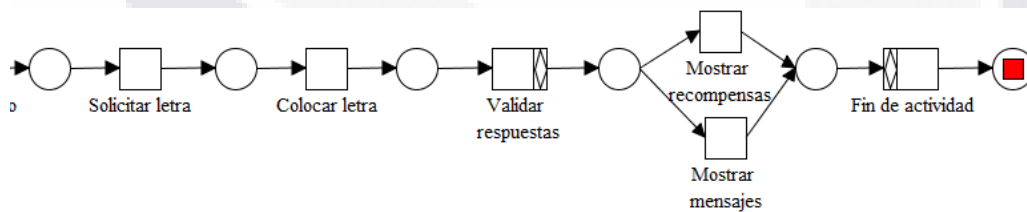


Figura C.7.b Workflow de "MiABC" usando notación YAWL [Van05]

ZooMemo

En la Figura C.8.a y Figura C.8.b se muestra el workflow modelado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “ZooMemo” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

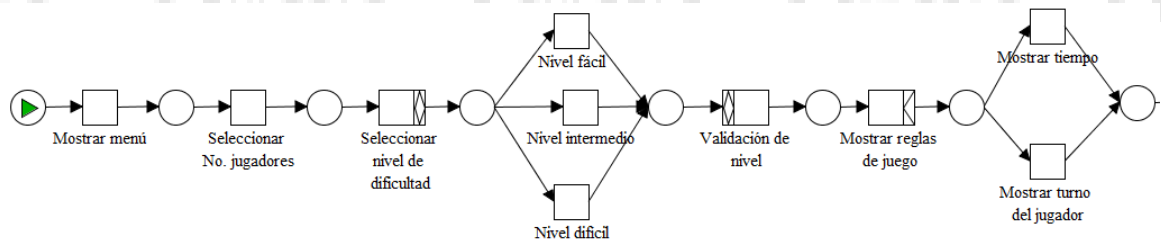


Figura C.8.a Workflow de "ZooMemo" usando notación YAWL [Van05]

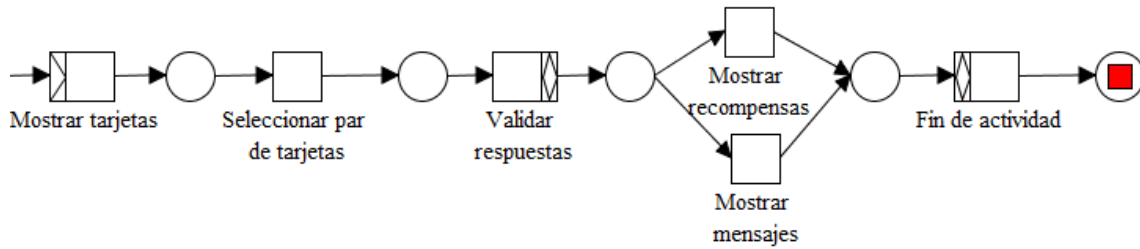


Figura C.8.b Workflow de "ZooMemo" usando notación YAWL [Van05]

Anexo D Modelos de Tareas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras

En la Figura D.1.a y Figura D.1.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Burbuletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.1.a Modelo de tareas de "Burbuletras" usando notación CTTE [Pate03]

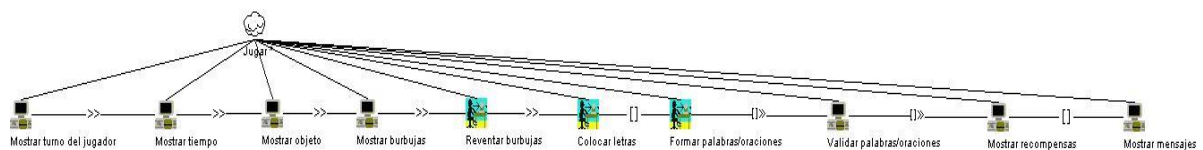


Figura D.1.b Modelo de tareas de "Burbuletras" usando notación CTTE [Pate03]

Giraletras

En la Figura D.2.a y Figura D.2.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.2.a Modelo de tareas de “Giraletras” usando notación CTTE [Pate03]

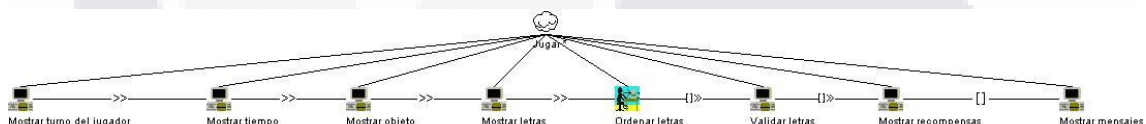


Figura D.2.b Modelo de tareas de "Giraletras" usando notación CTTE [Pate03]

Descripción

En la Figura D.3.a y Figura D.3.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Descripción” [Pánu14] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

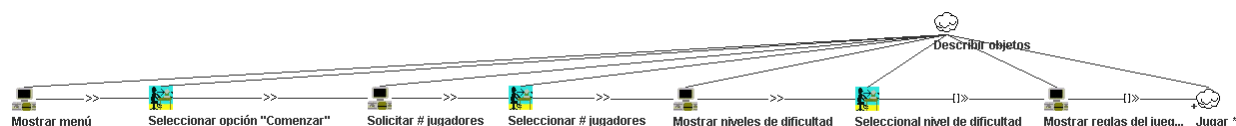


Figura D.3.a Modelo de tareas de "Descripción" usando notación CTTE [Pate03]

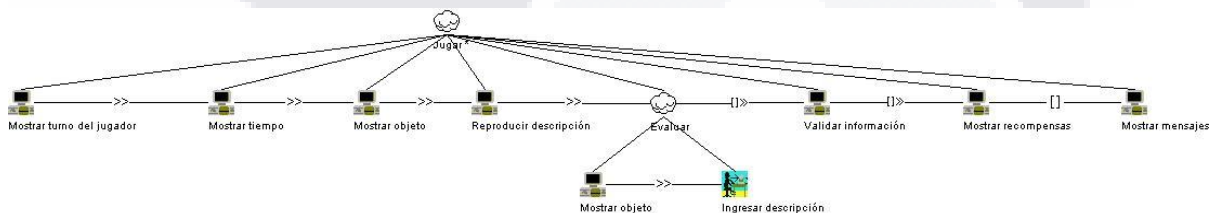


Figura D.3.b Modelo de tareas de "Descripción" usando notación CTTE [Pate03]

Cuentos

En la Figura D.4.a y Figura D.4.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] usado en una de las

aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.4.a Modelo de tareas de "Cuentos" usando notación CTTE [Pate03]

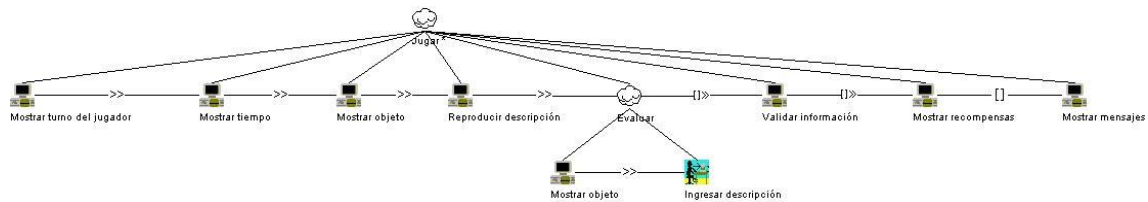


Figura D.4.b Modelo de tareas de "Cuentos" usando notación CTTE [Pate03]

Abecedario

En la Figura D.5.a y Figura D.5.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.5.a Modelo de tareas de "Abecedario" usando notación CTTE [Pate03]

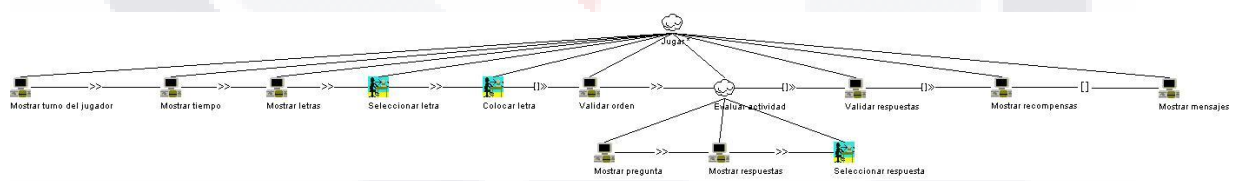


Figura D.5.b Modelo de tareas de "Abecedario" usando notación CTTE [Pate03]

ARphabet

En la Figura D.6.a y Figura D.6.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “ARphabet” [Rodr15b] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

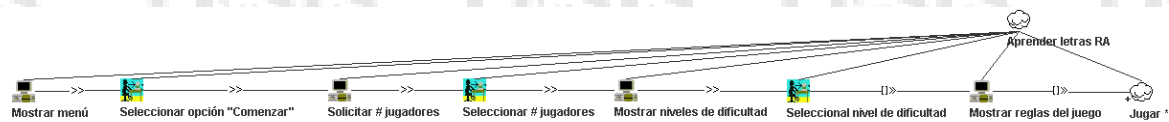


Figura D.6.a Modelo de tareas de "ARphabet" usando notación CTTE [Pate03]

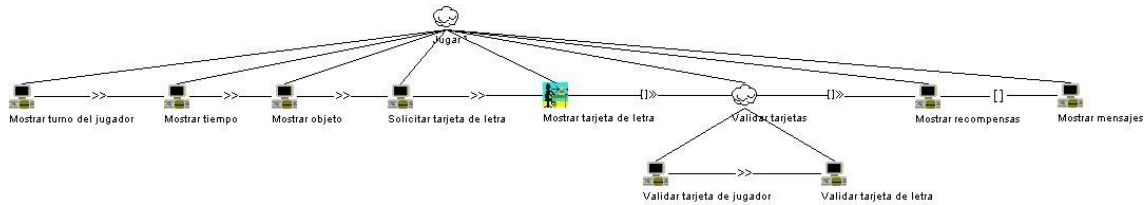


Figura D.6.b Modelo de tareas "ARphabet" usando notación CTTE [Pate03]

MiABC

En la Figura D.7.a y Figura D.7.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “MiABC” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.7.a Modelo de tareas de "MiABC" usando notación CTTE [Pate03]

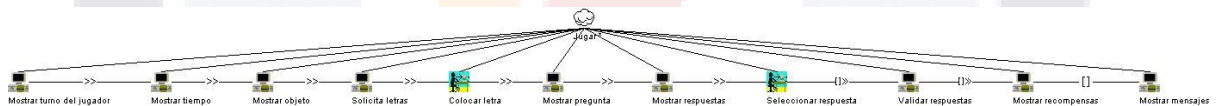


Figura D.7.b Modelo de tareas "MiABC" usando notación CTTE [Pate03]

ZooMemo

En la Figura D.8.a y Figura D.8.b se muestra el modelo de tareas elaborado a partir de la tabla de tareas realizada para la aplicación “ZooMemo” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.



Figura D.8.a Modelo de tareas de "ZooMemo" usando notación CTTE [Pate03]

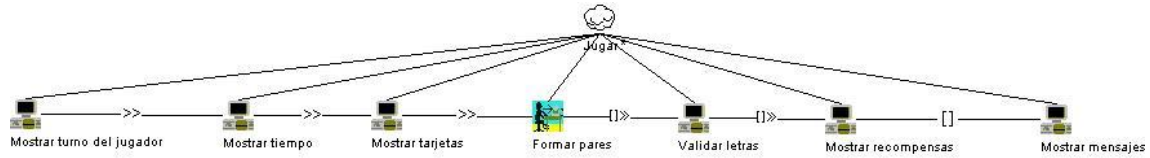


Figura D.8.b Modelo de tareas de "ZooMemo" usando notación CTTE [Pate03]

Anexo E Tablas de Contenido Educativo de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras

En la Tabla E.1 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación “Burbuletras” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.1 Contenido Educativo para aplicación "Burbuletras"

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título “Rompe burbujas silábicas”		
Objetivo Identificar las sílabas que componen el nombre de un objeto		
Descripción A través de un puzle los alumnos serán capaces de identificar las sílabas que componen el nombre de un objeto		
Saber conocer Se le muestran al estudiante las sílabas, palabras y su representación en objetos de la vida diaria	Saber ser Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman separando por sílabas el nombre del objeto	Saber hacer Se le muestran diferentes objetos y las sílabas que forman cada uno de los objetos, el estudiante deberá colocar las sílabas en el orden correcto y formar el nombre del objeto
Evaluación de saber conocer Se muestra una imagen de una guitarra y sílabas que forman su nombre, el estudiante deberá ser capaz de identificar cada una de las sílabas después de varias repeticiones	Evaluación de saber ser Se muestra una imagen de un teléfono y las sílabas que forman su nombre, el estudiante es capaz de identificar las sílabas que lo conforman y logra colocarlas en orden con pocos errores	Evaluación de saber hacer Se muestra una imagen de una pelota y las sílabas que forman su nombre, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual, auditivo y kinestésico		

Giraletras

En la Tabla E.2 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.2 Contenido Educativo para aplicación "Giraletras"

CONTENIDO EDUCATIVO
Título “Conociendo las letras”
Descripción Que el alumno relacione las letras con su grafía, palabras, así como también que conozca la correcta escritura de las letras
Objetivo

Conocer los nombres de objetos que pueden encontrar en la vida cotidiana e identificar la correcta escritura de cada una de las letras		
Saber conocer Se le muestran al estudiante las letras y su representación en objetos de la vida diaria.	Saber ser Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman.	Saber hacer Se le muestran diferentes escenarios con objetos relacionados y las letras que forman cada uno de los objetos, el estudiante deberá colocar las letras en el orden correcto.
Evaluación de saber conocer Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante deberá ser capaz de identificar cada una de las letras después de varias repeticiones	Evaluación de saber ser Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de identificar las letras que lo conforman y logra colocarlas en orden con pocos errores	Evaluación de saber hacer Se muestra una imagen de un objeto que puede encontrar en una casa y las letras que forman su nombre, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual y kinestésico		

Descripción

En la Tabla E.3 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación “Descripción” [Pánu14] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.3 Contenido Educativo para aplicación "Descripción"

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título “Describiendo mi alrededor”		
Descripción Que el alumno sea capaz de describir los objetos que se encuentran en su entorno		
Objetivo Describir diferentes objetos que se pueden encontrar en diversos escenarios que se le presenten al alumno.		
Saber conocer Se le muestran al estudiante diferentes objetos que se encuentran en su entorno	Saber ser Se le muestran diferentes objetos que se encuentran en un entorno diferente al y se le da una descripción breve de cada uno.	Saber hacer Se le muestran objetos en diferentes escenarios y se le solicita que haga una descripción de cada uno en un tiempo determinado.
Evaluación de saber conocer Se muestra un objeto y el alumno debe ser capaz de dar una descripción acerca del mismo, por ejemplo, el color.	Evaluación de saber ser Se le muestran diferentes objetos que se encuentran en un entorno diferente al suyo y se le pide de una descripción del escenario y del objeto.	Evaluación de saber hacer Se le muestran objetos en diferentes escenarios y se le solicita una descripción de cada uno y del escenario en el que se encuentran en un tiempo determinado.
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual, auditivo y kinestésico		

Cuentos

En la Tabla E.4 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] usado en

una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.4 Contenido Educativo para aplicación "Cuentos"

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título "Aprendiendo a leer"		
Descripción Que el alumno sea capaz de elaborar cuentos y desarrollar la comprensión de los mismos		
Objetivo Elaborar cuentos a partir de diferentes partes de cuentos logrando una coherencia en los mismos, mejorar la comprensión lectora		
Saber conocer Se le muestran al estudiante diferentes partes de cuento con su audio.	Saber ser Se le muestran diferentes partes de cuento con audio, resaltando palabras para aumentar su vocabulario.	Saber hacer Se le muestran diferentes partes de cuento con su audio, el estudiante deberá colocar cada parte del cuento en el orden correcto, logrando coherencia en el mismo.
Evaluación de saber conocer Se muestra un fragmento de cuento con su audio, el estudiante deberá ser capaz de formar un cuento en orden correcto.	Evaluación de saber ser Se muestra un fragmento de cuento con audio y algunas palabras que forman nombres de objetos, el estudiante es capaz de relacionar e identificar las palabras con los nombres de animales u objetos, así mismo, logra formar un cuento en orden correcto con poca coherencia todavía.	Evaluación de saber hacer Se muestra un fragmento de cuento con audio y algunas palabras que forman nombres de objetos, el estudiante es capaz de identificar los nombres y colocar las partes del cuento sin errores y logra la coherencia en el mismo.
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual, auditivo y kinestésico		

Abecedario

En la Tabla E.5 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación "Abecedario" [Rodr14b] usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.5 Contenido Educativo para aplicación "Abecedario"

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título "Conociendo el abecedario"		
Descripción Que el alumno relacione el sonido de las letras con su grafía y conozca el orden del abecedario		
Objetivo Conocer las letras y su sonido, así como también el orden del abecedario		
Saber conocer Se le muestran al estudiante las letras y su orden dentro del abecedario.	Saber ser Se le muestran las letras, se reproduce un audio y su orden dentro del abecedario.	Saber hacer Se le muestran diferentes letras en desorden junto con su audio.
Evaluación de saber conocer Se muestran las letras y se reproduce un audio con la letra, es capaz de identificarlas cometiendo algunos errores.	Evaluación de saber ser Se muestran las letras y se reproduce un audio con la letra, es capaz de identificar cada una de las letras y logra colocarlas cometiendo algunos errores.	Evaluación de saber hacer Se muestran las letras y se le solicita que las coloque en orden correcto.

Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos
Estilo de Aprendizaje Visual, auditivo y kinestésico

ARphabet y MiABC

En la Tabla E.6 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para las aplicaciones “ARphabet” y “MiABC” [Rodr15b] usados en dos de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho contenido es utilizado en ambas aplicaciones ya que ARphabet es haciendo uso de Realidad Aumentada y MiABC es haciendo uso de tecnología móvil.

Tabla E.6 Contenido Educativo para aplicación "ARphabet" y "MiABC"

CONTENIDO EDUCATIVO		
Título “Aprendiendo las letras”		
Descripción Usar el conocimiento que el alumno tiene acerca de los nombres y de otras palabras para escribir algo que quieren expresar		
Objetivo Reconoce las características del sistema de escritura usando recursos (letras, marcas, imágenes) para expresar de manera escrita sus ideas		
Saber conocer Se le muestran al estudiante las letras y su representación en objetos de la vida diaria	Saber ser Se le muestran diferentes imágenes con objetos de la vida diaria y las letras que lo conforman	Saber hacer Se le muestran diferentes imágenes y las letras que forman cada uno de los objetos en marca de agua, el estudiante deberá colocar las letras en el orden correcto
Evaluación de saber conocer El estudiante reconoce las letras y su orden dentro del abecedario	Evaluación de saber ser Se hacen preguntas sobre las letras de los objetos y se eliminan algunas letras, se le solicita a los estudiantes que completen los nombres de los objetos para comprobar si se identifican correctamente	Evaluación de saber hacer Se muestra una imagen de un objeto y las letras que forman su nombre, se le muestran algunas letras sin marca de agua, el estudiante es capaz de colocar cada una de ellas sin errores y lograr formar el nombre del objeto
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual, auditivo y kinestésico		

ZooMemo

En la Tabla E.7 se muestra el contenido educativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación “ZooMemo” usado en una de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla E.7 Contenido Educativo para aplicación "ZooMemo"

CONTENIDO EDUCATIVO
Título “Aprendiendo de los animales y su escritura”

Descripción Identificar a los animales y sus características así como la manera en la que se escriben		
Objetivo Aprender con el uso de un memorama sobre los animales y sus características, así como relacionar su escritura con imágenes		
Saber conocer Se le muestran al alumno los animales, lo que comen y el lugar en donde habitan para lograr que el alumno identifique su escritura y la relacione con su descripción.	Saber hacer Se presentan cartas de memorama con imágenes de animales, otras con los nombres de los animales, otras cartas con la comida con la que se alimentan y otras con los lugares donde habitan, el alumno debe ser capaz de identificar la relación que existe.	Saber ser Se muestran un conjunto de cartas boca abajo, de animales, comida y zonas donde puede habitar un animal y se solicita al alumno gire pares de cartas, evalúe su relación e identifique la escritura de los nombres de los animales.
Evaluación de saber conocer Se le muestra al alumno en forma de tarjetas los diferentes animales y se le solicita que de una descripción del mismo.	Evaluación de saber hacer Se le pide al alumno que forme parejas, debe lograr identificar cierta cantidad de pares cometiendo algunos errores.	Evaluación de saber ser Se le pide al alumno que forme parejas, debe lograr identificar en su totalidad la escritura y la relación de cada uno de los animales con sus características sin cometer errores.
Tipo de Aprendizaje Basado en Juegos		
Estilo de Aprendizaje Visual y kinestésico		

Anexo F Tablas de Aprendizaje Colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras, Giraletas, Cuentos, Descripción y Abecedario

En la Tabla F.1 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para las aplicaciones “Burbuletras”, “Giraletas” [Rodr15c], “Cuentos” [Rodr14a], “Descripción” [Pánu14] y “Abecedario” [Rodr14b] usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo utilizado en la mayoría de las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla F.1 Aprendizaje Colaborativo para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
Número de Equipos 1 a n equipos		
Tamaño del Equipo 2 a 5 personas por cada equipo		
Estrategia Colaborativa “Jugando en turnos”		
Descripción de la Estrategia Colaborativa Formar equipos de 2 a 4 integrantes como máximo, elegir una imagen para que sean identificados, se mostrará la imagen y el estudiante que tenga dicha imagen deberá ser el que participe		
Objetivo de la Estrategia Colaborativa Lograr en los estudiantes la participación, el trabajo colaborativo y la convivencia logrando identificar objetos que encuentran en la vida diaria así como también su correcta escritura a través del juego		
Tiempo de Ejecución 15 a 25 minutos		
Tareas del líder Explicar al equipo las actividades que deberán realizar cada uno de los integrantes y verificar que la actividad se lleve a cabo de manera correcta.	Tareas del secretario Hacer entrega del material que se les proporciona para hacer la actividad	Tareas del vigía de tiempo Vigilar y notificar al equipo el tiempo que resta para completar una actividad

ARphabet y MiABC

En la Tabla F.2 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP para las aplicaciones “ARphabet” y “MiABC” [Rodr15b] usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para implementar el componente colaborativo utilizado en ambas aplicaciones.

Tabla F.2 Aprendizaje Colaborativo para aplicaciones "ARphabet" y "MiABC"

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
Número de Equipos 1 a 5 equipos		
Tamaño del Equipo 5 personas por equipo		
Estrategia Colaborativa "Vamos turnando"		
Descripción de la Estrategia Colaborativa Formar equipos de 2 a 5 integrantes como máximo, cada participante deberá elegir un color para que sean identificados, se mostrará el color y el estudiante que tenga dicho color deberá ser el que participe		
Objetivo de la Estrategia Colaborativa Asegurar la participación de todos los integrantes del equipo en la realización de la actividad		
Tiempo de Ejecución 15 a 25 minutos		

ZooMemo

En la Tabla F.3 se muestra el formato de aprendizaje colaborativo elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para la aplicación "ZooMemo" usado en las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla F.3 Aprendizaje Colaborativo para aplicación "ZooMemo"

APRENDIZAJE COLABORATIVO		
Número de Equipos 1 a 3 equipos		
Tamaño del Equipo 3 personas por equipo		
Estrategia Colaborativa "Pensando en voz alta"		
Descripción de la Estrategia Colaborativa Se solicitará a los usuarios participen activamente en la actividad y pueden hacerlo al pensar en voz alta, evaluando entre ellos si las tarjetas descubiertas corresponden.		
Objetivo de la Estrategia Colaborativa Asegurar la participación de todos los integrantes del equipo en la realización de la actividad		
Tiempo de Ejecución 15 a 25 minutos		
Tareas del líder Será quien indique a cada participante lo que tiene que hacer	Tareas del secretario Escuchar la opinión de cada integrante, anotar ideas importantes y ayudar a tomar la decisión de acuerdo a todas las opiniones	Tareas del vigía de tiempo Vigilar y notificar al equipo el tiempo que resta para completar una actividad

Anexo G Interfaces Abstractas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para niños de Preescolar

En la Figura G.1 se muestra la interfaz abstracta que todas las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar comparten, dicha interfaz está elaborada en base a los modelos de tareas realizados en etapas anteriores. La interfaz es desarrollada por el pedagogo y el equipo de diseño haciendo uso del diseño centrado en el usuario.

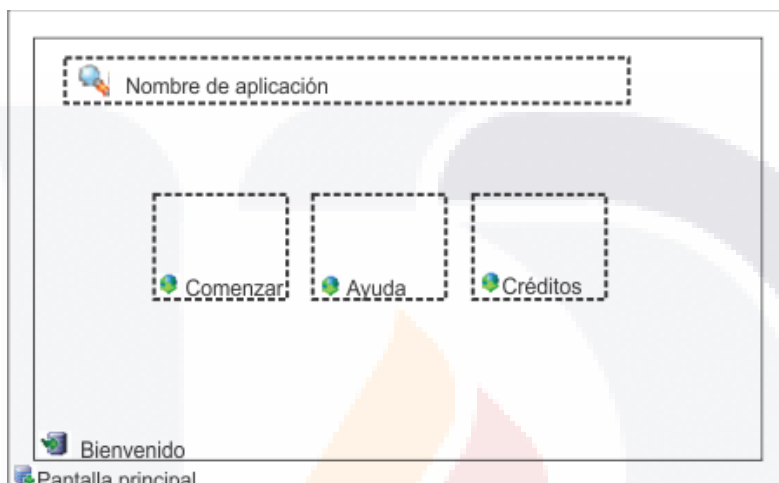


Figura G.1 Interfaz abstracta de "Pantalla Principal"

En la Figura G.2 se muestra la interfaz abstracta que todas las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar comparten, dicha interfaz está elaborada en base a los modelos de tareas realizados en etapas anteriores. La interfaz es desarrollada por el pedagogo y el equipo de diseño haciendo uso del diseño centrado en el usuario.

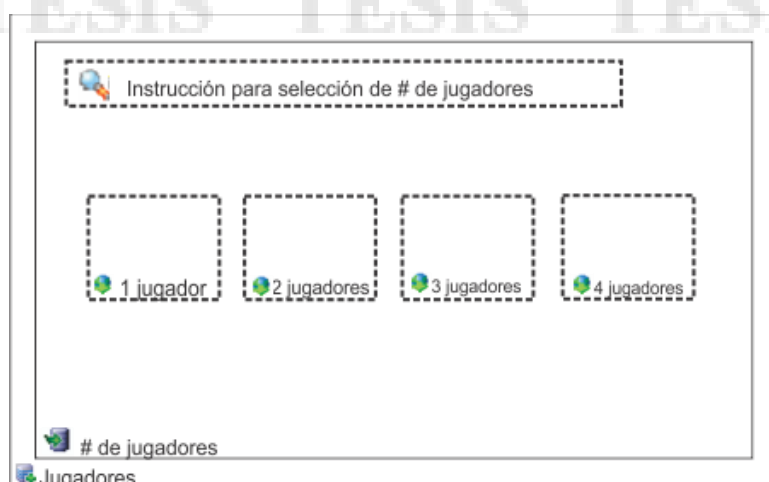


Figura G.2 Interfaz Abstracta de "Selección de número de jugadores"

En la Figura G.3 se muestra la interfaz abstracta que todas las aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar comparten, dicha interfaz está elaborada en base a los modelos de tareas realizados en etapas anteriores. La interfaz es desarrollada por el pedagogo y el equipo de diseño haciendo uso del diseño centrado en el usuario.



Figura G.3 Interfaz abstracta de "Selección de imagen para jugadores"

Burbuletras

En la Figura G.4 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Bubuletras” en la cual se muestra la actividad de romper burbujas que contienen sílabas que permiten formar el nombre del objeto que se muestre en pantalla.



Figura G.4 Interfaz Abstracta de aplicación Burbuletras: "Romper burbujas"

Giraletras

En la Figura G.5 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se muestra la elección de un escenario para poder formar los nombres de cada uno de los objetos que hay en los escenarios.



Figura G.5 Interfaz Abstracta de aplicación Giraletras: "Selección de escenario"

En la Figura G.6 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se muestra que una vez elegido el escenario, se elige un objeto para formar su nombre acomodando cada una de las letras en el orden que le corresponde.

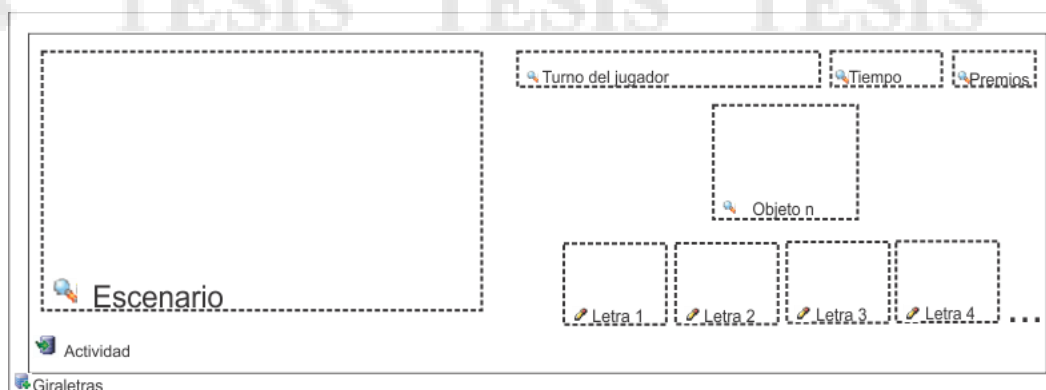


Figura G.6 Interfaz Abstracta de aplicación Giralettras "Girando las letras"

Descripción

En la Figura G.7 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se muestra un escenario elegido al azar por la aplicación y una serie de objetos que cada jugador deberá dar clic para que la aplicación reproduzca una breve descripción del objeto.

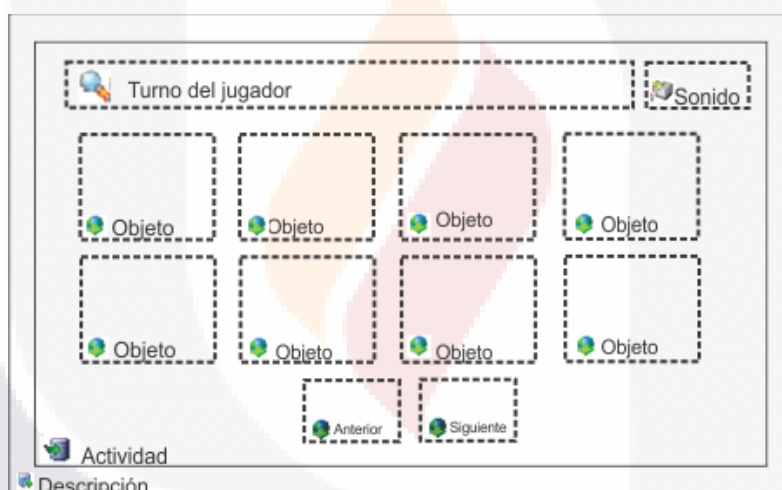


Figura G.7 Interfaz Abstracta de aplicación Descripción: "Descripción del objeto"

En la Figura G.8 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se muestra un objeto elegido al azar por la aplicación para que el jugador escriba una breve descripción del objeto.

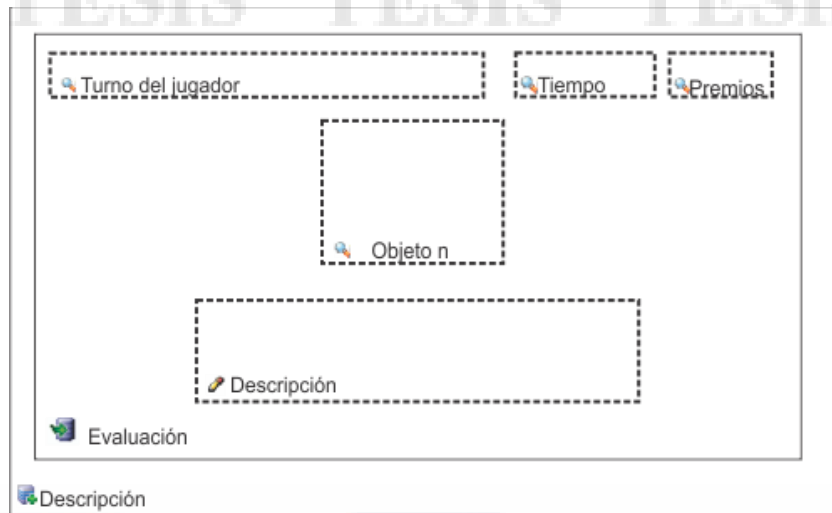


Figura G.8 Interfaz Abstracta de aplicación Descripción: "Evaluación de descripción"

Cuentos

En la Figura G.9 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se muestra cuatro diferentes cuentos para elegir.

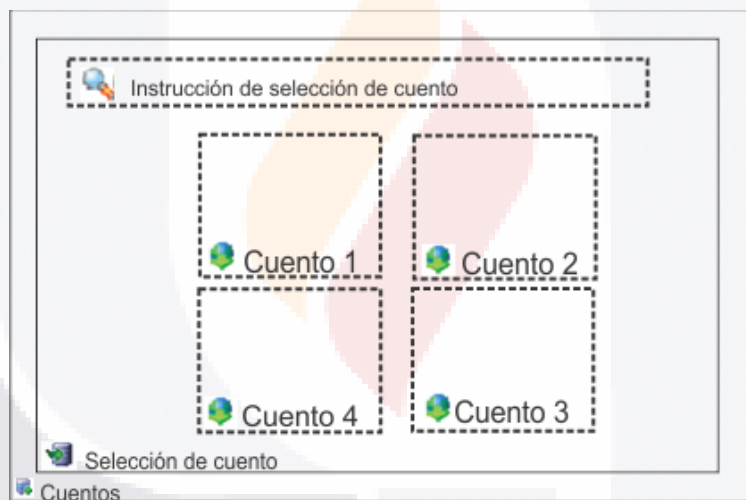


Figura G.9 Interfaz Abstracta de aplicación Cuentos: "Selección de cuento"

En la Figura G.10 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se muestra un cuento elegido por los participantes y recuadros con partes de cuento que deberán ser elegidas por cada uno de los jugadores.

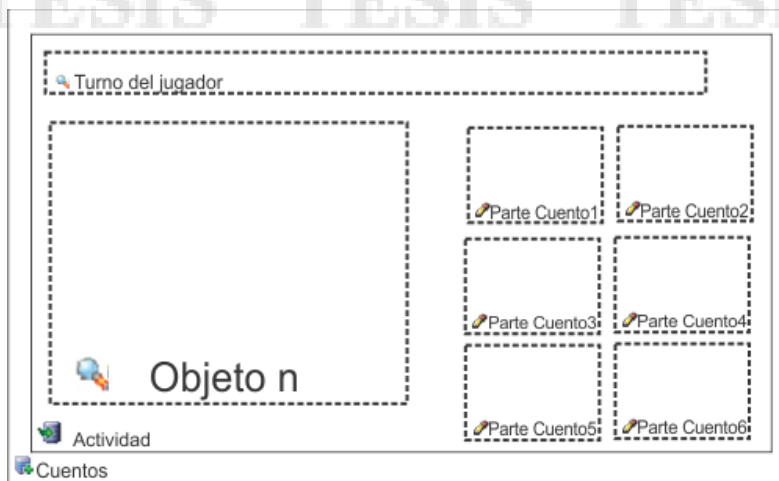


Figura G.10 Interfaz Abstracta de aplicación Cuentos: "Construyendo el cuento"

En la Figura G.11 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se muestra una evaluación acerca del cuento construido, a cada participante se le mostrará una pregunta con tres diferentes respuestas y deberá dar clic en la respuesta correcta.

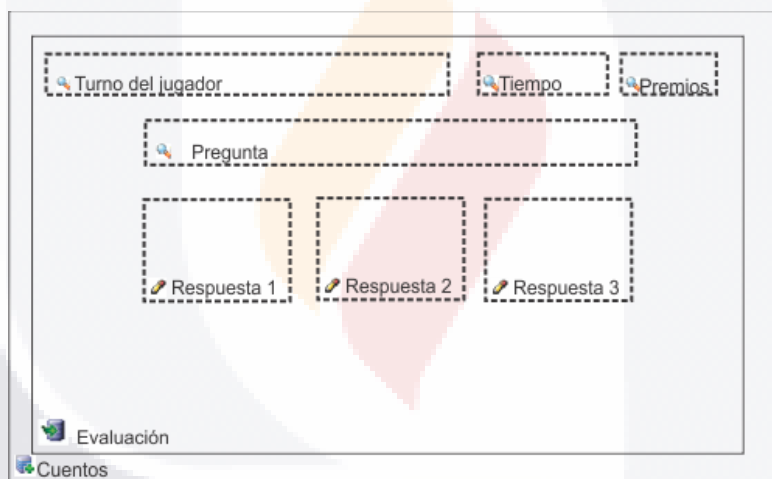


Figura G.11 Interfaz Abstracta de aplicación Cuentos: "Evaluación de Cuentos"

Abecedario

En la Figura G.12 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se muestra una letra que debe ser colocada en el lugar correcto por cada participante.

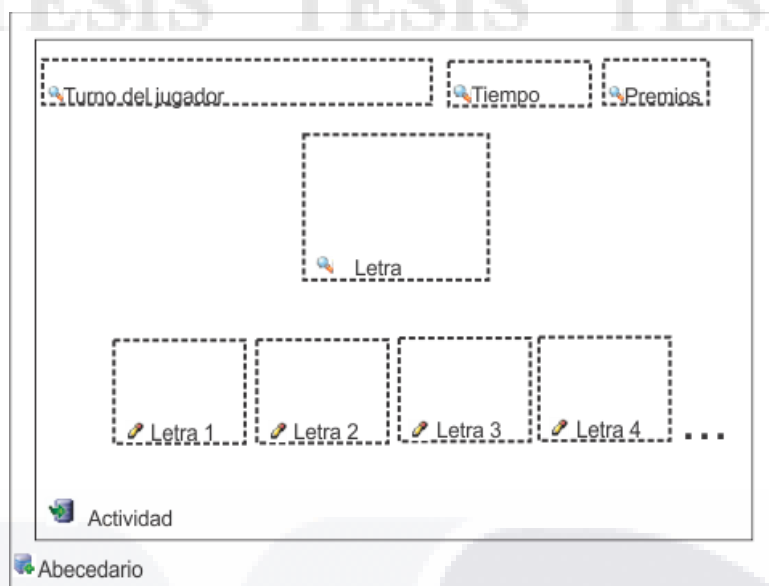


Figura G.12 Interfaz Abstracta de aplicación Abecedario: "Colocar las letras"

En la Figura G.13 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se muestra la evaluación, en la cual, se le presenta una pregunta y el jugador debe seleccionar la respuesta correcta.

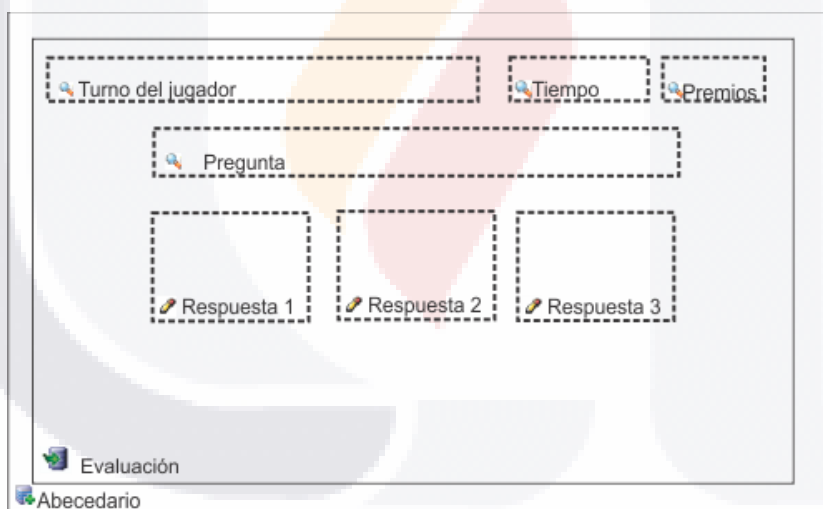


Figura G.13 Interfaz Abstracta de aplicación Abecedario: "Evaluación"

ARphabet y MiABC

En la Figura G.14 se muestra la interfaz abstracta de las aplicaciones “ARphabet” [Rodr15b] y “MiABC” en la cual se muestra la pantalla principal con los tres diferentes idiomas con los que cuentan ambas aplicaciones, el jugador debe elegir un idioma. La interfaz es desarrollada por el pedagogo y el equipo de diseño haciendo uso del diseño centrado en el usuario. Ambas aplicaciones comparten la interfaz principal para selec-

ción de idioma debido a que ARphabet es haciendo uso de Realidad Aumentada y MiABc es la versión haciendo uso de tecnología móvil.

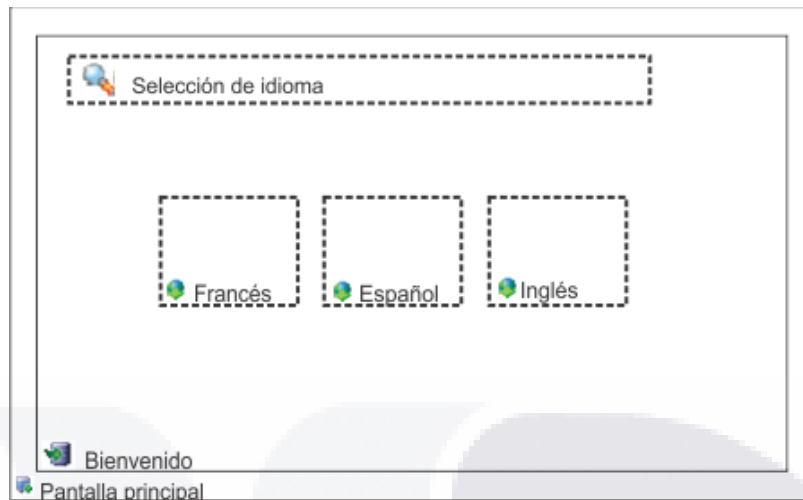


Figura G.14 Interfaz Abstracta de las aplicaciones ARphabet y MiABC "Selección de Idioma"

MiABC

En la Figura G.15 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación "MiABC" en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario un objeto y debe colocar las letras que conforman su nombre, las letras las elegira de la parte de abajo y podrá hacer uso de la opción deslizar o en su defecto clic para buscar la letra necesaria.

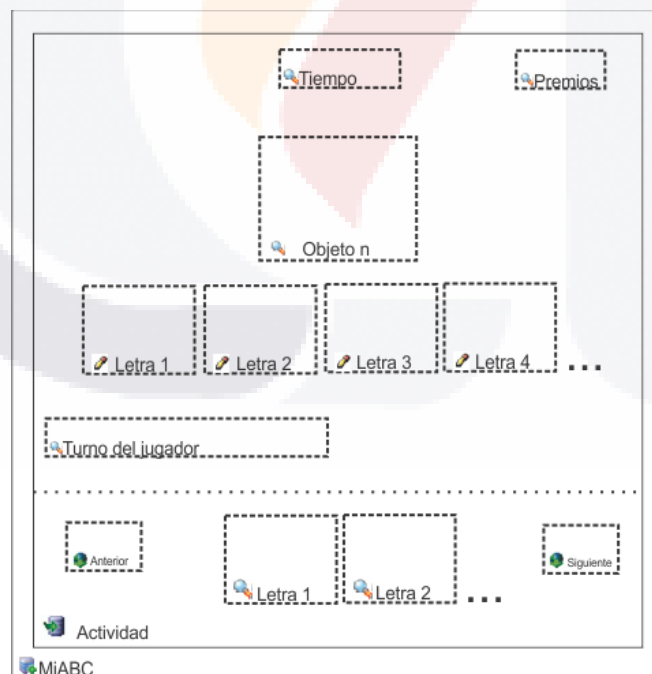


Figura G.15 Interfaz Abstracta de aplicación MiABC: "Jugar"

ZooMemo

En la Figura G.16 se muestra la interfaz abstracta de la aplicación “ZooMemo” en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario un conjunto de cartas y debe formar pares.

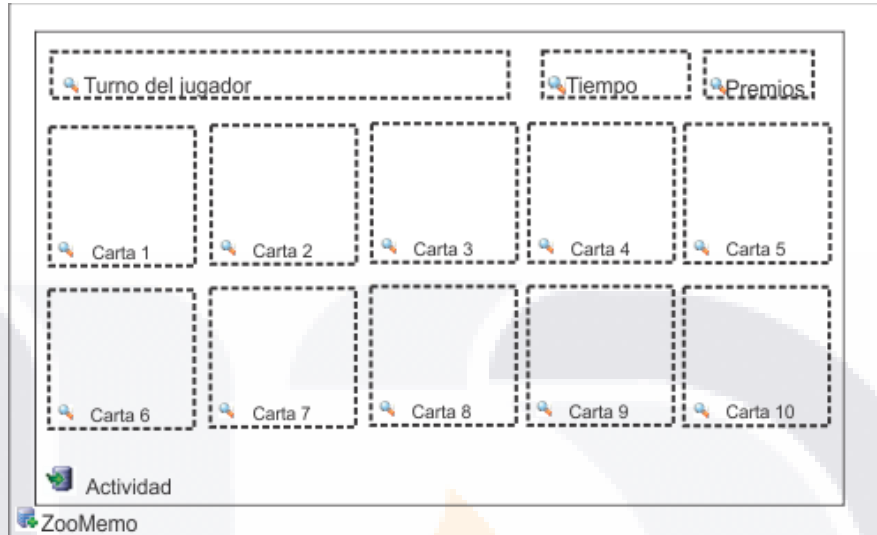


Figura G.16 Interfaz Abstracta de aplicación ZooMemo: "Formar pares"

Anexo H Interfaces Concretas de Aplicaciones Interactivas Colaborativas

Burbuletras

En la Figura H.1 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Burbuletras” en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario un objeto y debe colocar las sílabas del nombre que lo conforman, para esto, las sílabas se le presentan en forma de burbujas que deberá reventar.



Figura H.1 Interfaz concreta de aplicación Burbuletras: “Romper burbujas”

En la Figura H.2 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Burbuletras” en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario una oración que debe completar, para conseguir esto, debe colocar las sílabas del nombre de un objeto, es por eso que, las sílabas se le presentan en forma de burbujas que deberá reventar.



Figura H.2 Interfaz concreta de aplicación Burbuletras: “Formar oraciones”

Giraletras

En la Figura H.3 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestran al usuario diferentes escenarios que puede elegir para completar el nombre de los objetos que se pueden encontrar en cada uno de los escenarios con los que la aplicación cuenta.

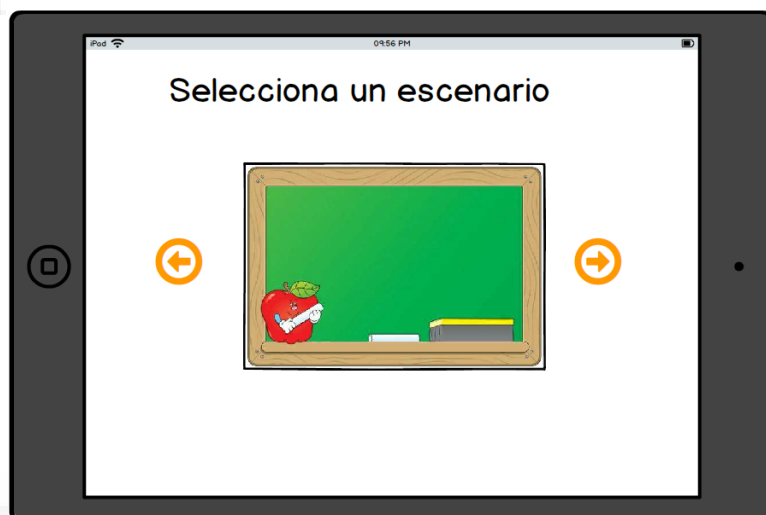


Figura H.3 Interfaz concreta de aplicación Giraletras: "Seleccionar escenario"

En la Figura H.4 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestran al usuario el escenario y junto el objeto que puede encontrar en dicho escenario, el usuario deberá ordenar las letras y colocarlas en el orden correcto.



Figura H.4 Interfaz concreta de aplicación Giraletras: "Formar palabras"

Descripción

En la Figura H.5 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestran al usuario diferentes objetos que se pueden encontrar en diversos escenarios que puede elegir para escuchar una breve descripción de cada uno.



Figura H.5 Interfaz concreta de aplicación Descripción: "Seleccionar objeto"

En la Figura H.6 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario un objeto y un recuadro para que ingrese una descripción breve de cada objeto que se le presenta.



Figura H.6 Interfaz concreta de aplicación Descripción: "Describir Objeto"

Cuentos

En la Figura H.7 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan cuatro diferentes cuentos que pueden ser elegidos por los jugadores.

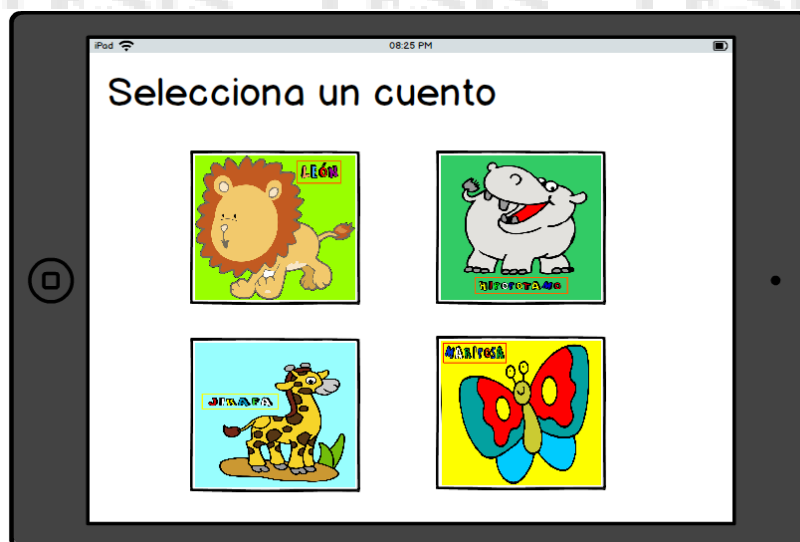


Figura H.7 Interfaz concreta de aplicación Cuentos: "Seleccionar cuento"

En la Figura H.8 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan diferentes partes que conforman al cuento, cada jugador selecciona un pedazo de cuento y la aplicación lo reproduce, el orden en el que se elijan las partes del cuento es aleatorio.



Figura H.8 Interfaz concreta de aplicación Cuentos: “Construir cuento”

En la Figura H.9 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan a los jugadores una sección de evaluación, se les realiza una pregunta y se les muestran tres diferentes respuestas, el jugador en turno debe elegir la opción correcta.



Figura H.9 Interfaz concreta de aplicación Cuentos: "Evaluación"

Abecedario

En la Figura H.10 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se les presentan a los jugadores las letras del abecedario para que coloquen una por una hasta completar el abecedario.

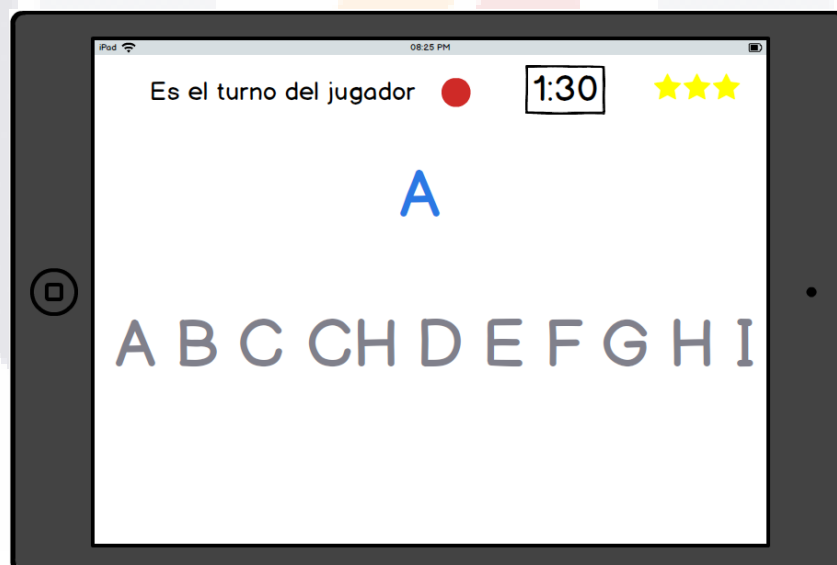


Figura H.10 Interfaz concreta de aplicación Abecedario: "Colocar letras"

En la Figura H.11 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se le presentan a los jugadores una sección de evaluación, se les realiza una pregunta y se les muestran tres diferentes respuestas, el jugador en turno debe elegir la opción correcta.

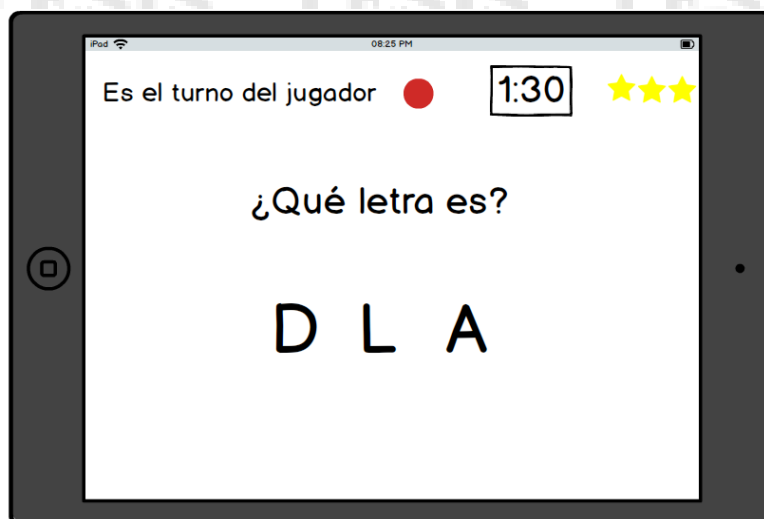


Figura H.11 Interfaz concreta de aplicación Abecedario: "Evaluación"

MiABC

En la Figura H.12 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “MiABC” [Rodr15b] en la cual se les presentan a los jugadores un objeto y deben ir buscando la letra que corresponde en el lugar correcto.



Figura H.12 Interfaz concreta de aplicación MiABC: "Colocar letras"

ZooMemo

En la Figura H.13 se muestra la interfaz concreta de la aplicación “ZooMemo” en la cual se le presentan a los jugadores un conjunto de cartas para formar pares, dichas car-

tas contienen animales, comida, lugares en donde viven los animales así como también en forma de texto el nombre del animal para que los jugadores sean capaces de identificarlas y relacionarlas.



Figura H.13 Interfaz concreta de aplicación ZooMemo: "Formar parejas"

Anexo I Interfaces Finales de Aplicaciones Interactivas Colaborativas para niños de Preescolar

Burbuletras

En la Figura I.1 se muestra la interfaz final de la aplicación “Burbuletras” en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario un objeto y debe colocar las sílabas del nombre que lo conforman, para esto, las sílabas se le presentan en forma de burbujas que deberá reventar.



Figura I.1 Interfaz final de aplicación Burbuletras: "Romper burbujas"

En la Figura I.2 se muestra la interfaz final de la aplicación “Burbuletras” en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestra al usuario una oración que debe completar, para conseguir esto, debe colocar las sílabas del nombre de un objeto, es por eso que, las sílabas se le presentan en forma de burbujas que deberá reventar.



Figura I.2 Interfaz final de aplicación Burbuletras: “Formar oraciones”

Giraletras

En la Figura I.3 se muestra la interfaz final de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestran al usuario diferentes escenarios que puede elegir para completar el nombre de los objetos que se pueden encontrar en cada uno de los escenarios con los que la aplicación cuenta.



Figura I.3 Interfaz final de aplicación Giraletras: "Seleccionar escenario"

En la Figura I.3 se muestra la interfaz final de la aplicación “Giraletras” [Rodr15c] en la cual se le presenta la pantalla de juego en donde se le muestran al usuario el escenario y junto el objeto que puede encontrar en dicho escenario, el usuario deberá ordenar las letras y colocarlas en el orden correcto.



Figura I.4 Interfaz final de aplicación Giraletras: "Formar palabras"

Descripción

En la Figura I.5 se muestra la interfaz final de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se le presenta la pantalla de juego y se le muestran al usuario diferentes objetos

que pueden ser encontrados en diversos escenarios, dichos objetos puede elegirlos para escuchar una breve descripción de cada uno.



Figura I.5 Interfaz final de aplicación Descripción: "Seleccionar objeto"

En la Figura I.6 se muestra la interfaz final de la aplicación “Descripción” [Pánu14] en la cual se le presenta la pantalla de juego y se le muestran al usuario un objeto y un recuadro para que ingrese una descripción breve del objeto que se le presenta.



Figura I.6 Interfaz final de aplicación Descripción: "Describir Objeto"

Cuentos

En la Figura I.7 se muestra la interfaz final de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan cuatro diferentes cuentos que pueden ser elegidos por los jugadores.



Figura I.7 Interfaz final de aplicación Cuentos: "Seleccionar cuento"

En la Figura I.8 se muestra la interfaz final de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan diferentes partes que conforman al cuento, cada jugador selecciona un pedazo de cuento y la aplicación lo reproduce, el orden en el que se elijan las partes del cuento es aleatorio.



Figura I.8 Interfaz final de aplicación Cuentos: “Construir cuento”

En la Figura I.9 se muestra la interfaz final de la aplicación “Cuentos” [Rodr14a] en la cual se le presentan a los jugadores una sección de evaluación, se les realiza una pregunta y se les muestran tres diferentes respuestas, el jugador en turno debe elegir la opción correcta.



Figura I.9 Interfaz final de aplicación Cuentos: "Evaluación"

Abecedario

En la Figura I.10 se muestra la interfaz final de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se les presentan a los jugadores las letras del abecedario para que coloquen una por una hasta completar el abecedario.

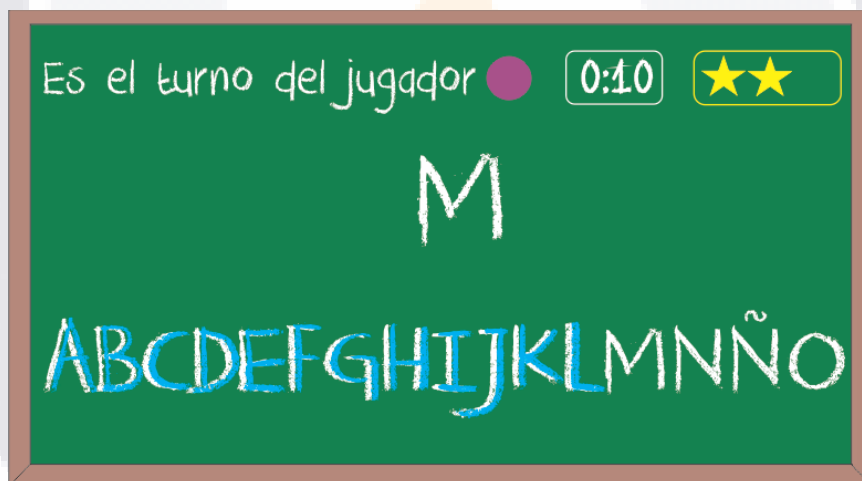


Figura I.10 Interfaz final de aplicación Abecedario: "Colocar letras"

En la Figura I.11 se muestra la interfaz final de la aplicación “Abecedario” [Rodr14b] en la cual se les presentan a los jugadores una sección de evaluación, se realiza una pregunta y se muestran tres diferentes respuestas, el jugador en turno debe elegir la opción correcta.

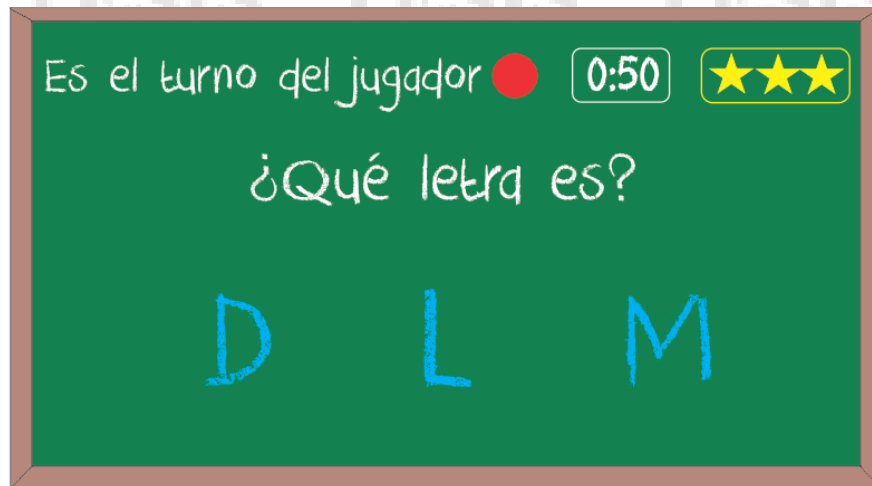


Figura I.11 Interfaz final de aplicación Abecedario: "Evaluación"

MiABC

En la Figura I.12 se muestra la interfaz final de la aplicación “MiABC” en la cual se les presentan a los jugadores un objeto y deberán ir buscando la letra que corresponde para posteriormente colocarla en el lugar correcto.



Figura I.12 Interfaz final de aplicación MiABC: "Colocar letras"

ZooMemo

En la Figura I.13 se muestra la interfaz final de la aplicación “ZooMemo” en la cual se le presentan a los jugadores un conjunto de cartas para formar pares, dichas cartas contienen animales, comida, lugares en donde viven los animales así como también en for-

ma de texto el nombre del animal para que los jugadores sean capaces de identificarlas y relacionarlas.



Figura I.13 Interfaz final de aplicación ZooMemo: "Formar parejas"

Anexo J Tablas de Ambiente y Usuario para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

En la Tabla J.1 se muestra el formato de contexto en cuanto a ambiente se refiere, dicho formato es elaborado por el pedagogo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar. Dicho formato fue proporcionado al equipo de desarrollo para que se consideraran algunas características como lo era el sonido y la cantidad de información que se debe colocar al momento de realizar aplicaciones interactivas colaborativas para niños de preescolar.

Tabla J.1 Formato de Ambiente y Usuario para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO		
Ambiente		
Escuela y Casa	El lugar en el que se puede utilizar la aplicación no existe mucho ruido que dificulte su uso	En la casa el lugar puede llegar a ser estresante para el niño, sin embargo, es capaz de completar la actividad
Usuario		
El idioma puede ser español, inglés y/o francés	La edad varía entre los 4 a 6 años	El usuario cuenta con vasta experiencia para hacer uso de dispositivos electrónicos

Anexo K Tablas de Plataforma para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

En la Tabla K.1 se muestra el formato de contexto en cuanto a plataforma móvil se refiere, dicho formato es elaborado por el equipo de desarrollo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla K.1 Formato de Plataforma Móvil para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO			
Plataforma			
"Tableta_Equipo_n"			
Es una tableta de 10.1", el sonido con el que cuenta es bueno para ser utilizado por niños, se encuentra en idioma español por lo que no resulta complicado el entender los mensajes que ésta muestra			
Plataforma de Software			
Cuenta con Sistema Operativo Android 4.2.2			
Plataforma de Hardware			
Tablet Samsung Galaxy Tab 3	10.1"	Cuenta con pantalla táctil	Permite la conexión a internet

En la Tabla K.2 se muestra el formato de contexto en cuanto a plataforma de PC/Laptop se refiere, dicho formato es elaborado por el equipo de desarrollo a partir del meta-modelo ICLAP [Rodr15b] para todas las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla K.2 Formato de Plataforma PC/Laptop para Aplicaciones Interactivas Colaborativas

CONTEXTO			
Plataforma			
"Laptop_Equipo_n"			
Laptop de 14.6", el sonido con el que cuenta es bueno para ser utilizado por niños, se encuentra en idioma español por lo que no resulta complicado el entender los mensajes que ésta muestra, cuenta con touchpad y permite funciones táctiles			
Plataforma de Software			
Cuenta con Sistema Operativo Windows 8.1			
Plataforma de Hardware			
Laptop Asus	14.6"	Cuenta con pantalla táctil y touchpad	Permite la conexión a internet

Anexo L Instrumento de Evaluación de Usabilidad

En la Tabla L.1 se muestra el instrumento de evaluación de usabilidad [Rodr15a] basado en [Niel94] y [Garc15] aplicado en diferentes instituciones para obtener datos cuantitativos acerca de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas.

Tabla L.1 Instrumento de Evaluación de Usabilidad

Los parámetros utilizados en las pruebas de usabilidad se utilizan en escala de likert y están clasificados en Totalmente de acuerdo (TA), De acuerdo (DA), Indiferente (I), En desacuerdo (D), Totalmente en desacuerdo (TD), estos resultados deben ser proporcionados por quién aplica el cuestionario					
FORMATO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD					
Indicadores	TA	DA	I	D	TD
1.Fácil aprendizaje					
Requiere instrucciones para usar la aplicación.					
Requiere asesoría constante para usar la aplicación.					
2.Uso eficiente					
Completa la tarea correctamente.					
Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación.					
Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación.					
3.Fácil de recordar					
El niño recuerda cómo usar la aplicación.					
4.Pocos errores					
El niño comete errores al hacer uso de la aplicación.					
5.Gusto subjetivo					
Presenta frustración al hacer uso de la aplicación.					
Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación.					
Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación.					
Prefiere abrir otra aplicación.					

Anexo M Instrumento de Evaluación de Competencias de Aprendizaje y Competencias Colaborativas

En la Tabla L.1 se muestra el instrumento de evaluación de competencias de aprendizaje y competencias colaborativas [Rodr15a], [Ovie14] y [Quez13] usado en diferentes instituciones para obtener datos cuantitativos acerca del uso de las aplicaciones interactivas colaborativas desarrolladas como herramienta para reforzar el aprendizaje y el trabajo colaborativo en niños de preescolar.

Tabla M.2 Instrumento de evaluación de Competencias de Aprendizaje y Competencias Colaborativas

Los parámetros utilizados en la educación preescolar en México son de carácter cualitativo y están clasificados en Excelente (E) cuando un alumno ha logrado adquirir la competencia de manera que pueda aplicarla en diferentes situaciones, Muy Bien (MB) cuando el alumno ha logrado adquirir la competencia más no es capaz de siempre aplicarla en las situaciones que enfrenta cotidianamente, Bien (B) cuando el alumno ha logrado adquirir la competencia más no logra aplicarla y En Proceso (EP) se considera cuando el alumno aún no comprende o aplica los conceptos y competencias.				
FORMATO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE				
Indicadores				
1. Desarrollo Personal y Social				
	E	MB	B	EP
Los niños respetan las normas de uso de los dispositivos electrónicos.				
Los niños cumplen con roles o comisiones, permitiendo que cada uno realice una tarea o función.				
Los líderes de equipo asignan tareas durante la sesión para organizar el trabajo.				
El líder recuerda las tareas a realizar para que se cumplan los objetivos.				
Los niños reconocen y respetan sus tareas asignadas.				
2. Lenguaje y Comunicación				
Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar.				
Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo, y maestro.				
Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.				
Los niños identifican los símbolos o iconos de su dispositivo electrónico.				
3. Pensamiento Matemático				
Resolución de problemas que impliquen reunir, quitar, igualar, comparar, y repartir objetos.				
Manejo de números en situaciones variadas.				
Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.				
Ubicación espacial.				
4. Exploración y Conocimiento del Mundo				
Puede tener una conexión con la naturaleza a través de videos y actividades multimedia.				
Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural.				
Respeto los turnos y tareas asignadas en el uso de los dispositivos electrónicos.				
Relaciona la información que obtiene del dispositivo electrónico con su entorno cercano (familia, escuela, colonia).				
5. Expresión y Apreciación Artística				
Escucha, interpreta, y comunica las canciones a través del dispositivo				

electrónico.				
Expresión corporal con acompañamiento del canto y de la música.				
Es capaz de buscar y visualizar lo que son las artes plásticas.				
Puede realizar creaciones propias a través de software educativo.				
6. Desarrollo Físico y Salud				
Imita acciones planteadas por programas para el desarrollo de equilibrio y motricidad.				
Respeto las medidas preventivas de seguridad.				
Imita acciones planteadas por programas para el desarrollo de equilibrio y motricidad.				
Respeto las medidas preventivas de seguridad.				
FORMATO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS COLABORATIVAS				
Indicadores	E	MB	B	EP
1. Cooperación				
El niño interactúa de manera fácil con otros niños.				
El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad.				
El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad.				
El niño participa en la actividad de manera activa.				
Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo.				
2. Comunicación				
El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad.				
El niño se desenvuelve sin mostrar timidez.				
El niño interactúa de manera fácil con otros niños.				
El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros.				
El niño realiza preguntas e intercambian opiniones con otros.				
El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo.				
El niño respeta a sus demás compañeros.				
3. Coordinación				
El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades.				
El niño respeta a sus demás compañeros.				
El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad.				
El niño muestra actitud de liderazgo.				
El niño interactúa de manera fácil con otros niños.				
Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales.				
Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo.				

Anexo N Resultado de Cuestionario de Percepción de la Tecnología y Trabajo Colaborativo

Para el instrumento referente a la percepción de la tecnología y trabajo colaborativo [Rodr15] se encuestaron a 41 niños de las tres instituciones de nivel preescolar de la ciudad de Aguascalientes y se les realizaron 12 preguntas para saber su percepción acerca de la tecnología y del trabajo colaborativo. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura N.1 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta “¿Tienes hermanos?”.

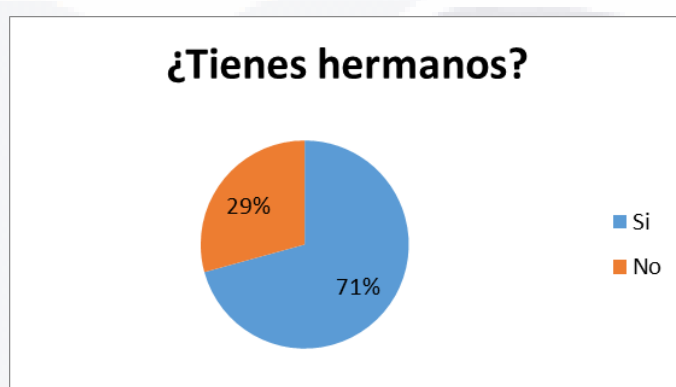


Figura N.1 Resultados de "¿Tienes hermanos?"

En la Figura N.2 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta “¿Cuántos?”.

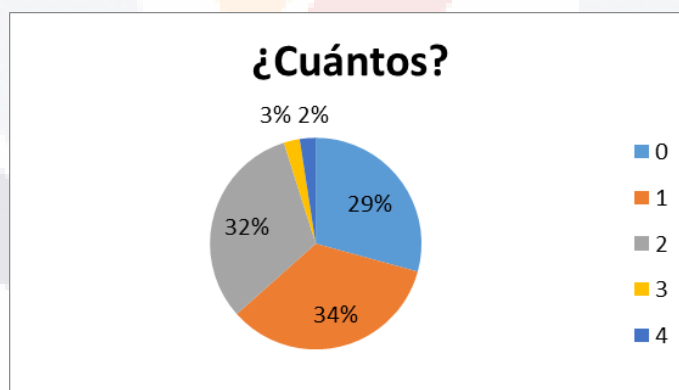


Figura N.2 Resultados de "¿Cuántos?"

En la Figura N.3 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta “¿Tienes algún dispositivo electrónico en casa?”.

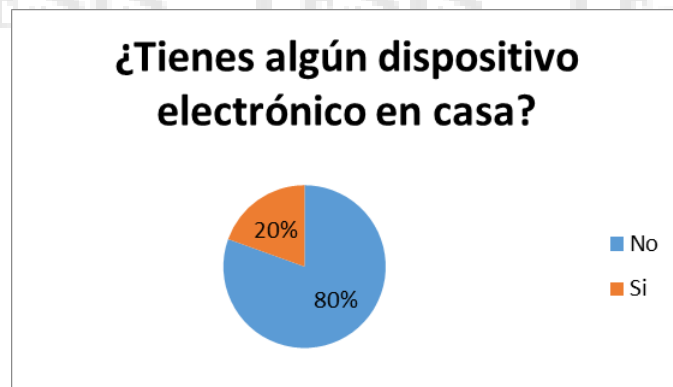


Figura N.3 Resultados de "¿Tienes algún dispositivo electrónico en casa?"

En la Figura N.4 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Tienes tableta en casa?".



Figura N.4 Resultados de "¿Tienes tableta en casa?"

En la Figura N.5 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Tienes computadora en casa?".

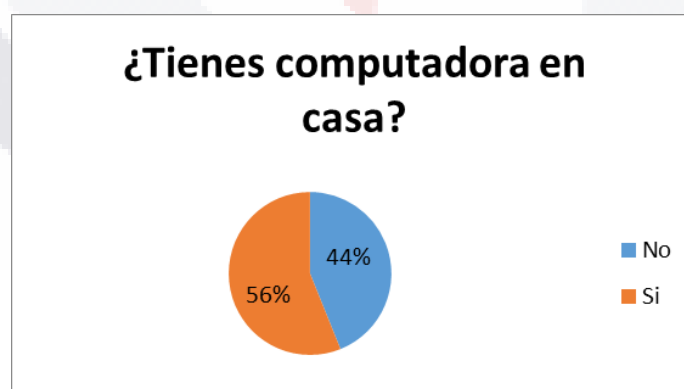


Figura N.5 Resultados de "¿Tienes computadora en casa?"

En la Figura N.6 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Tienes celular en casa?".

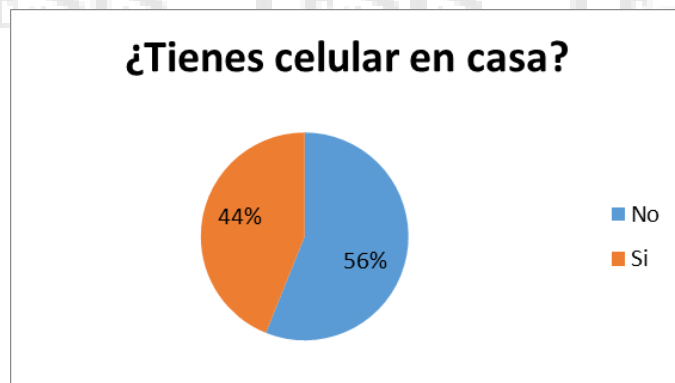


Figura N.6 Resultados de "¿Tienes celular en casa?"

En la Figura N.7 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Tienes gustan los videojuegos?".

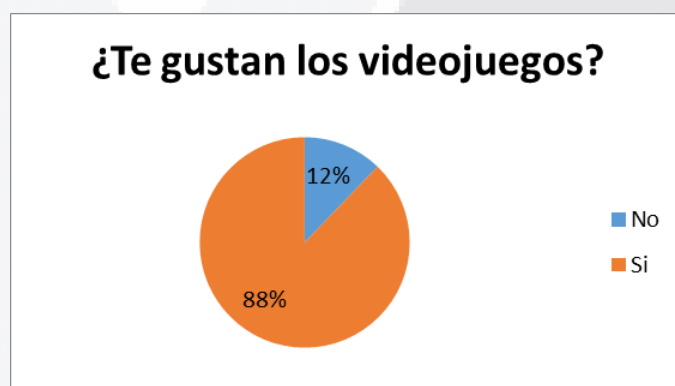


Figura N.7 Resultados de "¿Te gustan los videojuegos?"

En la Figura N.8 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Juegas videojuegos con alguien?".

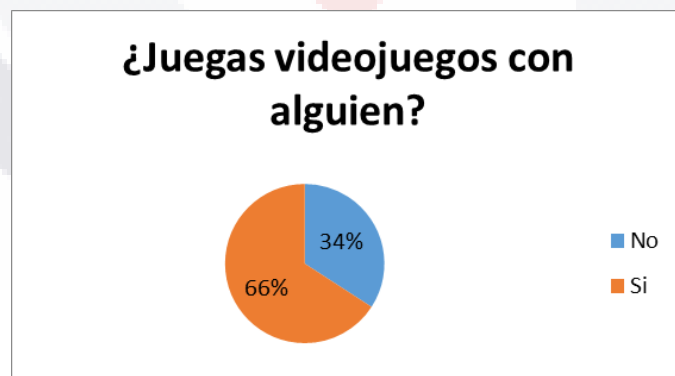


Figura N.8 Resultados de "¿Juegas videojuegos con alguien?"

En la Figura N.9 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Has aprendido algo utilizando videojuegos?".

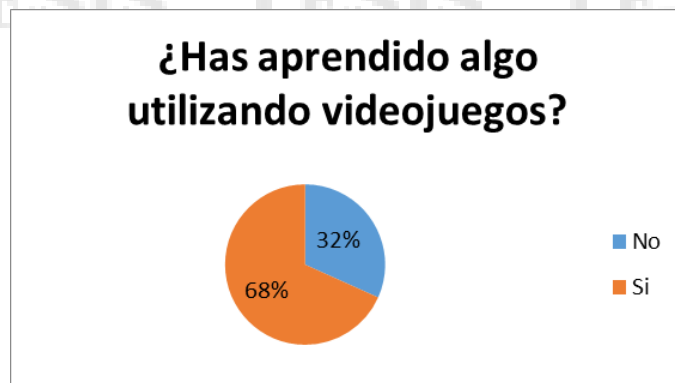


Figura N.9 Resultados de "¿Has aprendido algo utilizando videojuegos?"

En la Figura N.10 se muestran los resultados obtenidos para la pregunta "¿Qué has aprendido utilizando videojuegos?".

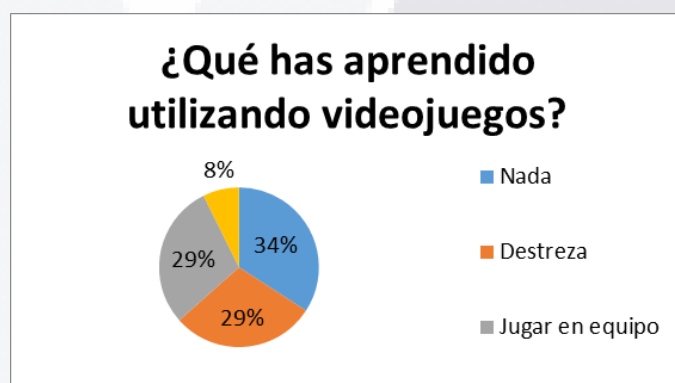


Figura N.10 Resultados de "¿Qué has aprendido utilizando videojuegos?"

Anexo O Resultados de Usabilidad Actividad Colaborativa

Equipo 1

Se muestran los resultados al aplicar el experimento de usabilidad [Rodr15a] basado en [Niel94] y [Garc15] llevando a cabo una actividad colaborativa en equipos ajenos a la producción de las aplicaciones y sin ser los usuarios finales. En la Figura O.1 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 1.

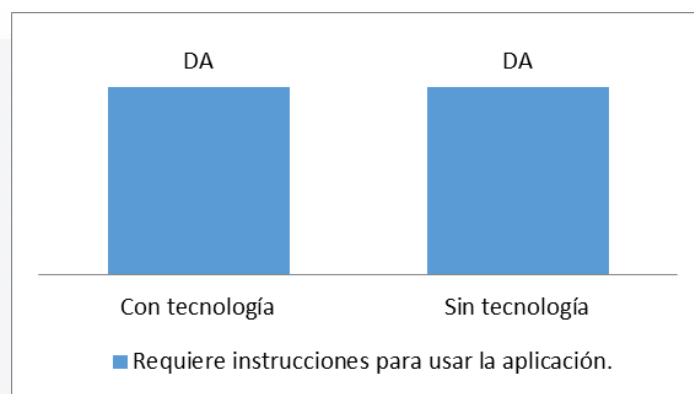


Figura O.1 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.2 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 1.

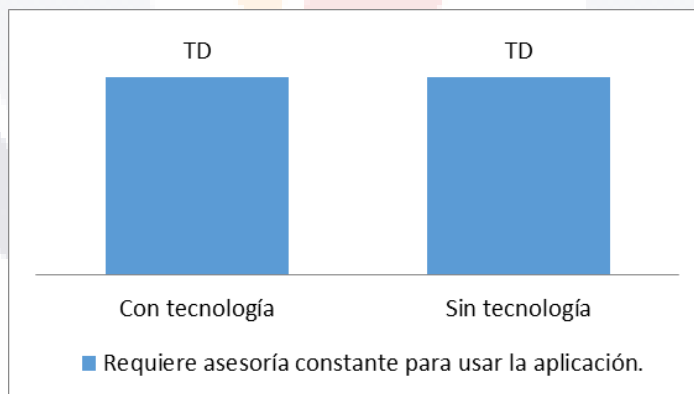


Figura O.2 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.3 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 1.

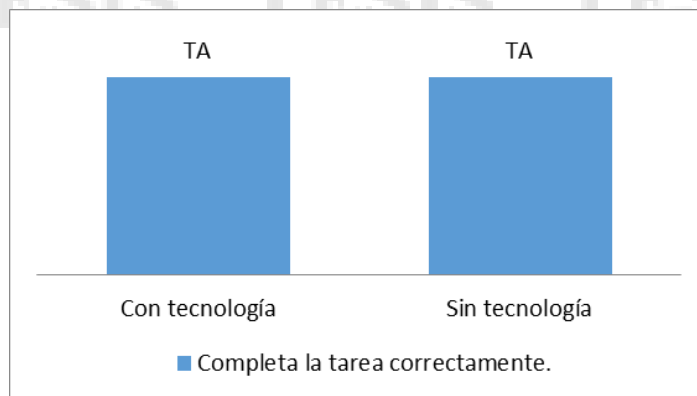


Figura O.3 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Equipo 1

En la Figura O.4 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 1.

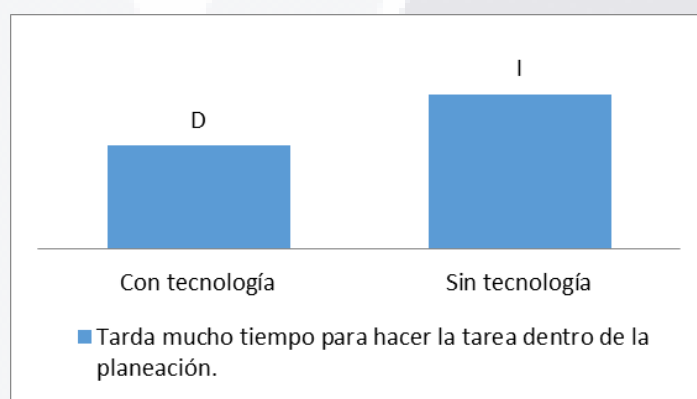


Figura O.4 Resultados para "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Equipo 1

En la Figura O.5 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

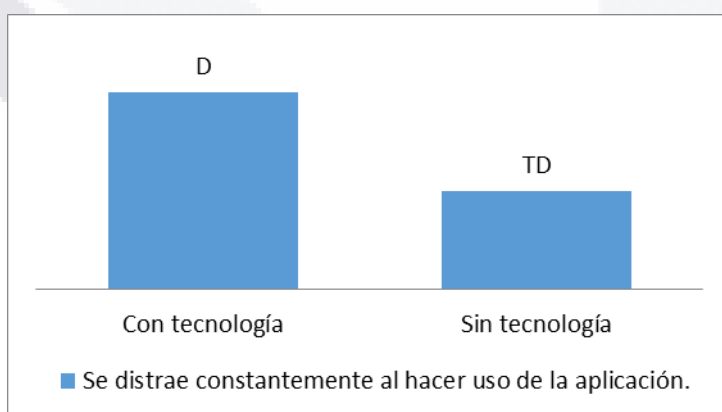


Figura O.5 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.6 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 1.

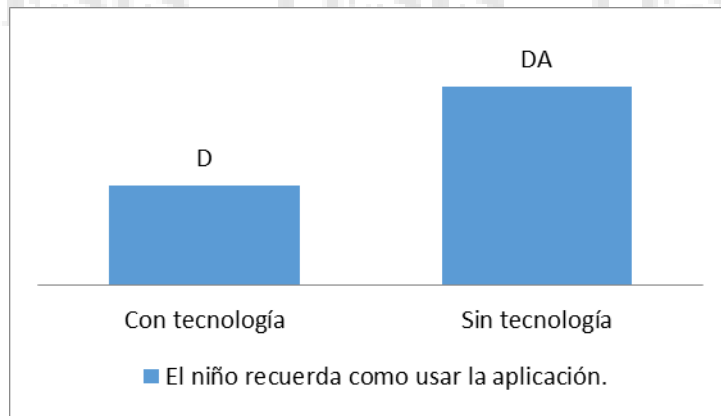


Figura O.6 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.7 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

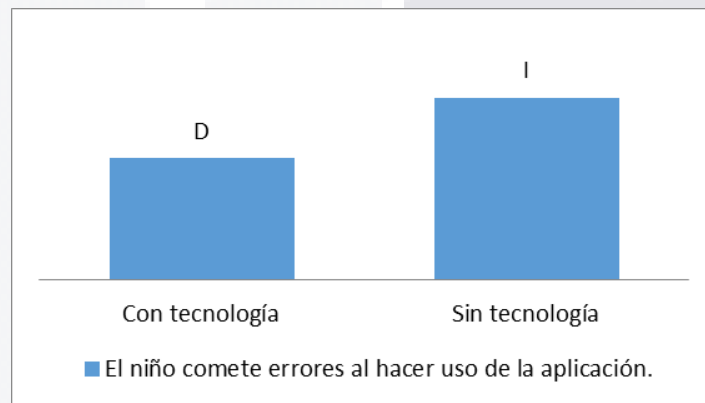


Figura O.7 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.8 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

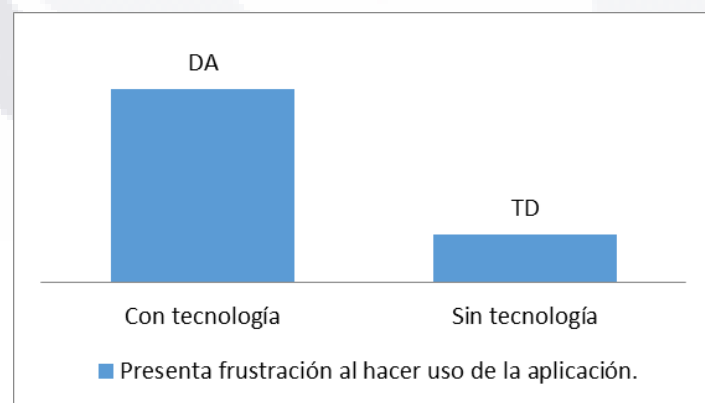


Figura O.8 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.9 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

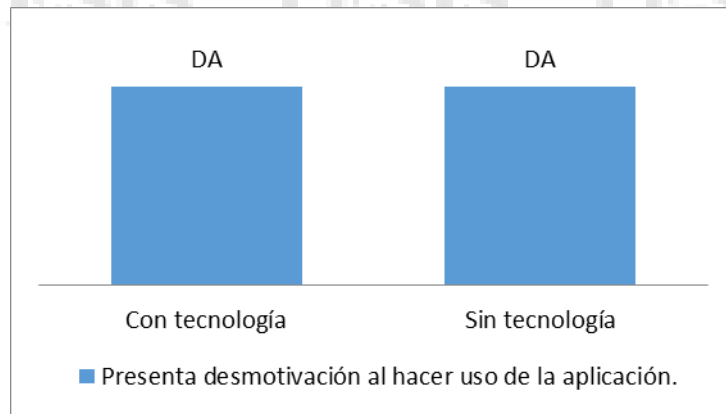


Figura O.9 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.10 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

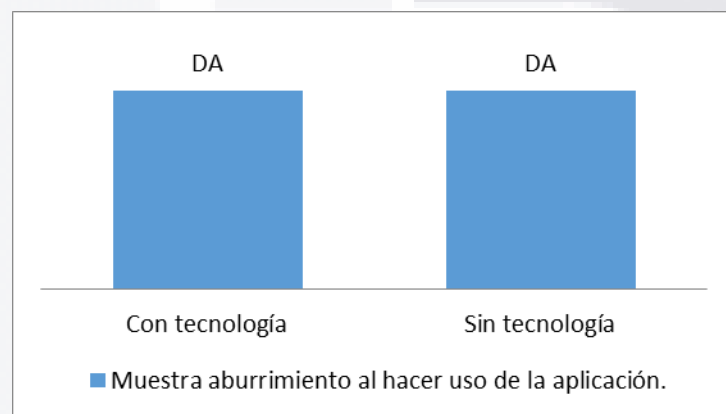


Figura O.10 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1

En la Figura O.11 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 1.

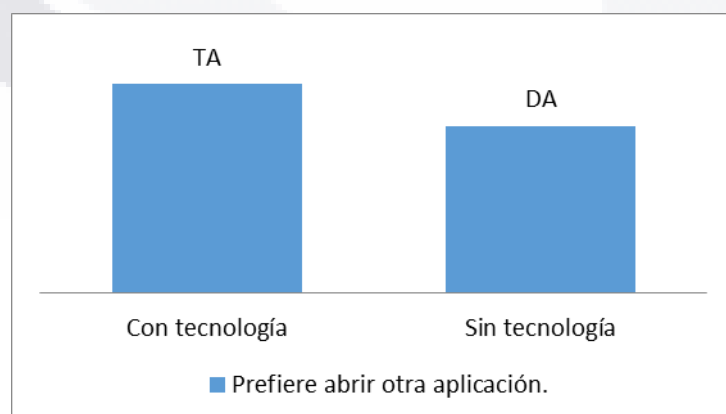


Figura O.11 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Equipo 1

Equipo 2

En la Figura O.12 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 2.

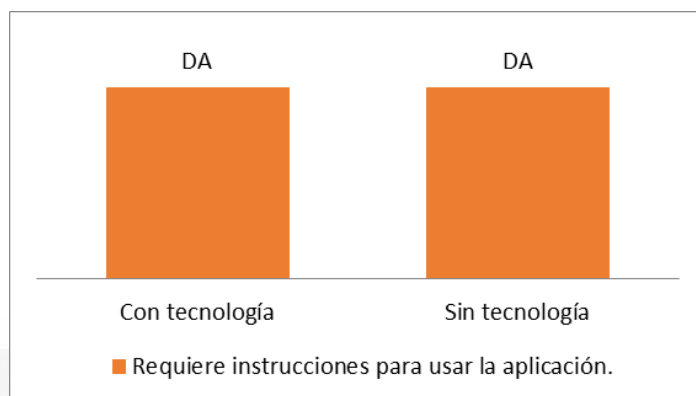


Figura O.12 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Equipo 2.

En la Figura O.13 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 2.

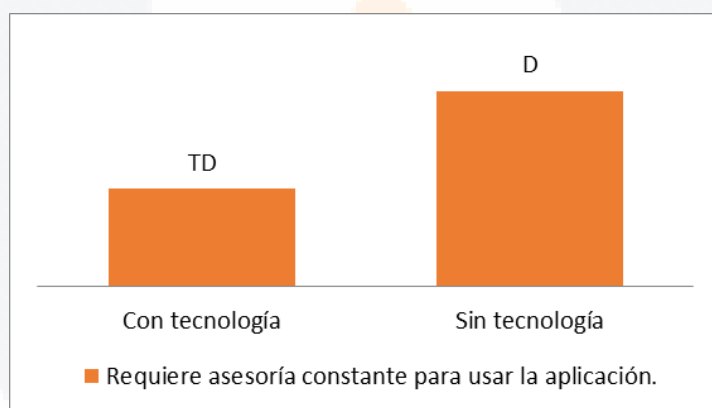


Figura O.13 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.14 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 2.

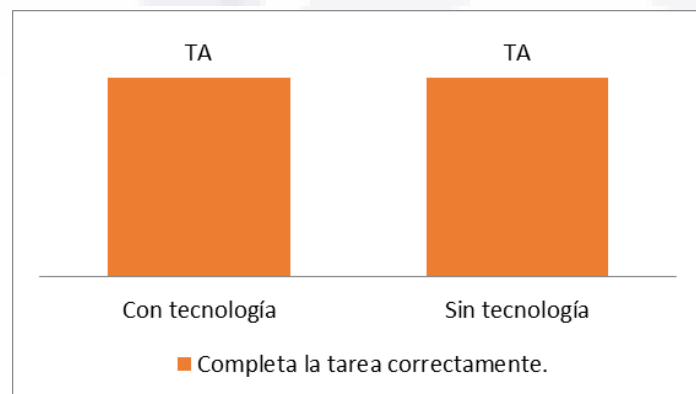


Figura O.14 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Equipo 2

En la Figura O.15 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 2.

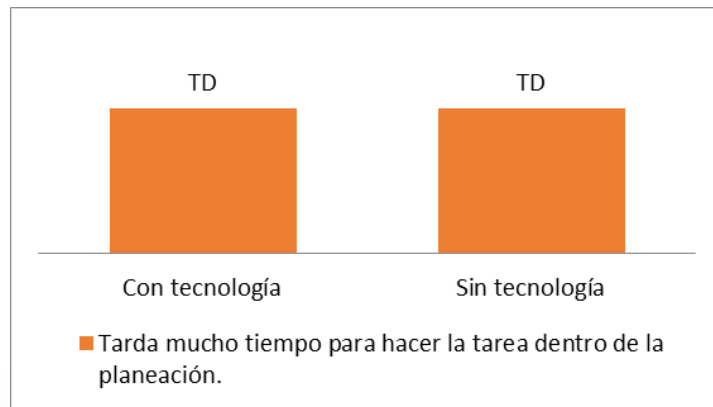


Figura O.15 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Equipo 2

En la Figura O.16 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

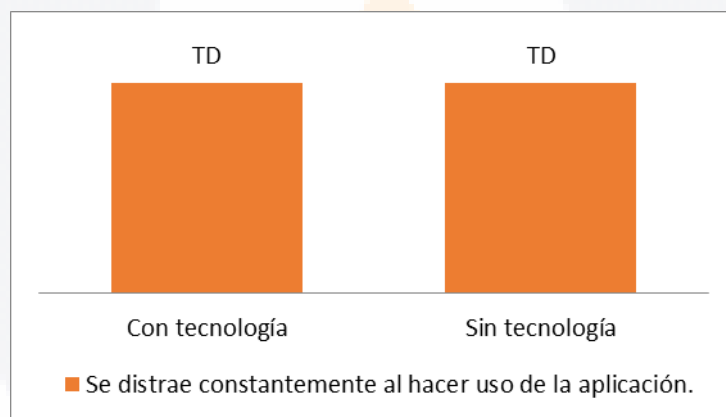


Figura O.16 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.17 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 2.

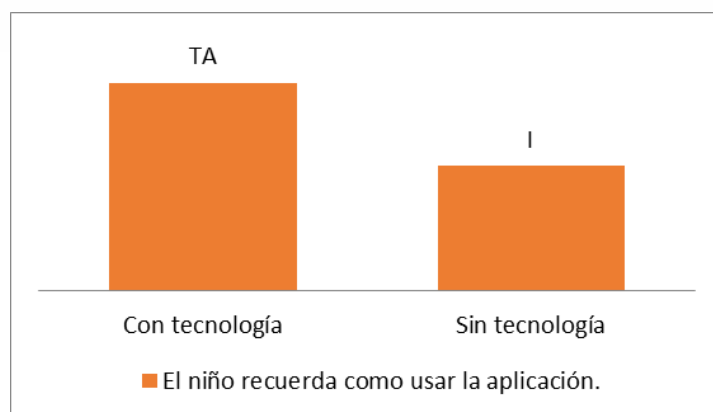


Figura O.17 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.18 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

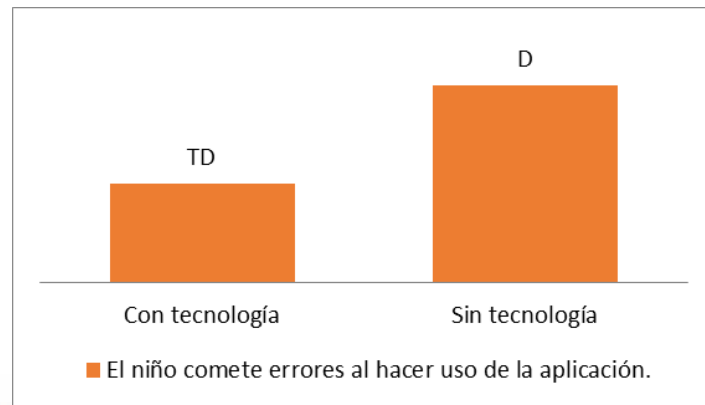


Figura O.18 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.19 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

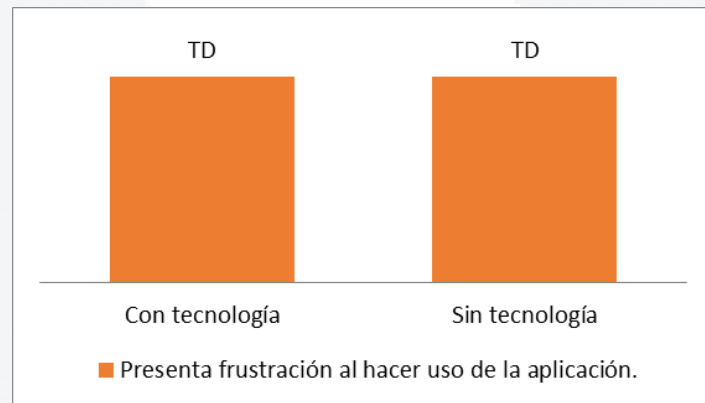


Figura O.19 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.20 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

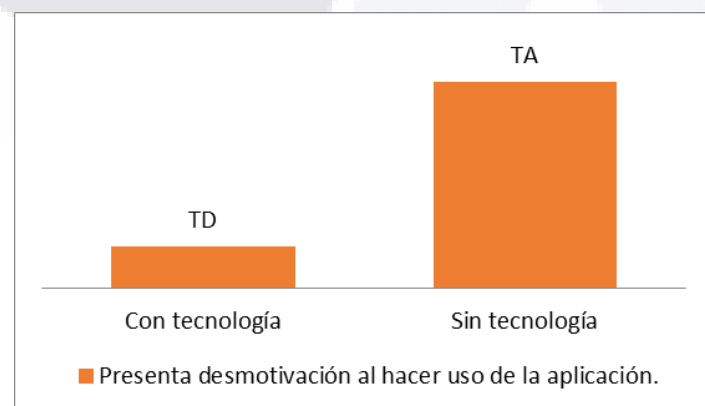


Figura O.20 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.21 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

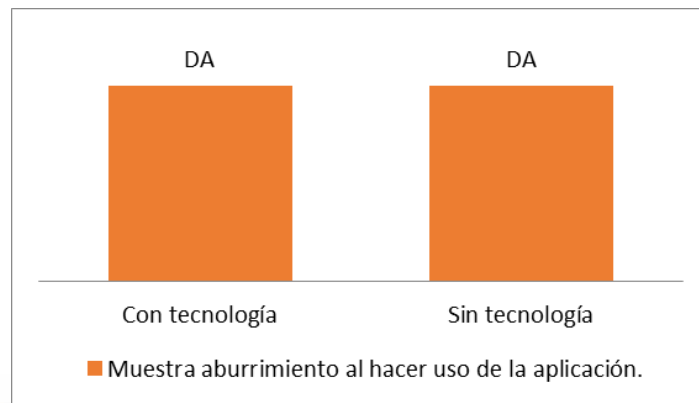


Figura O.21 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2

En la Figura O.22 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 2.

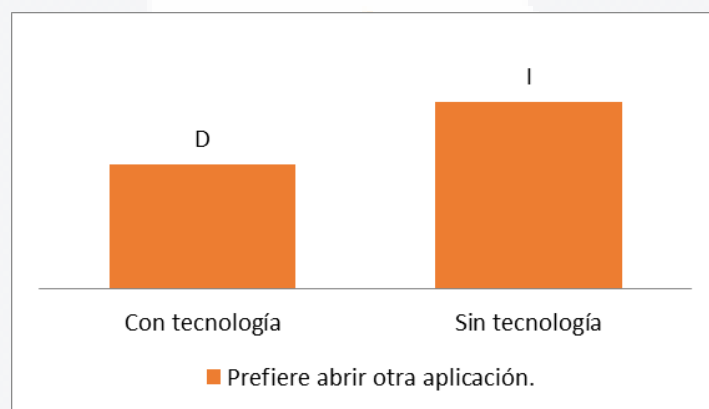


Figura O.22 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Equipo 2

Equipo 3

En la Figura O.23 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 3.

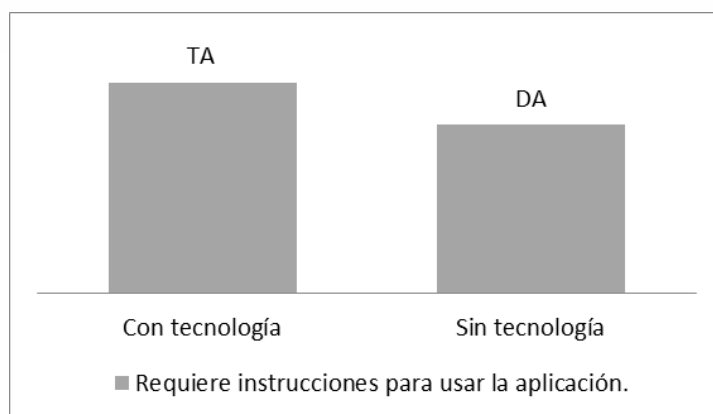


Figura O.23 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.24 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 3.

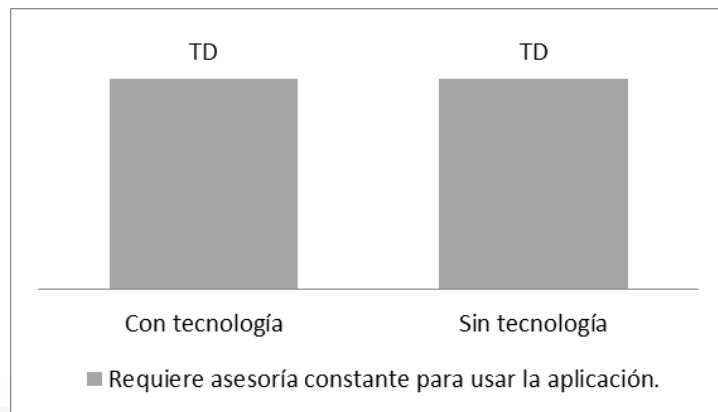


Figura O.24 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.25 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 3.

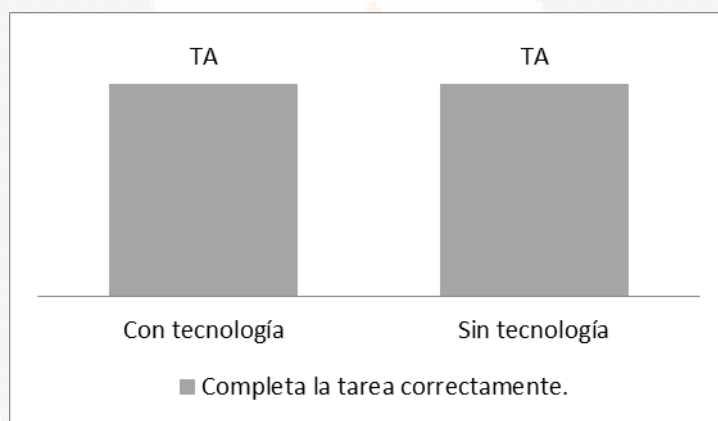


Figura O.25 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Equipo 3

En la Figura O.26 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 3.

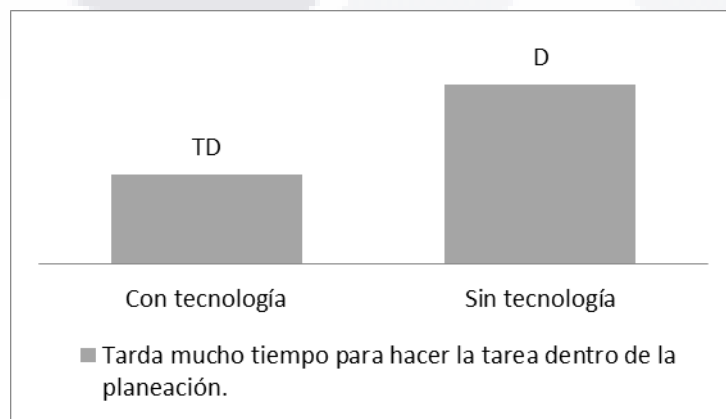


Figura O.26 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Equipo 3

En la Figura O.27 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

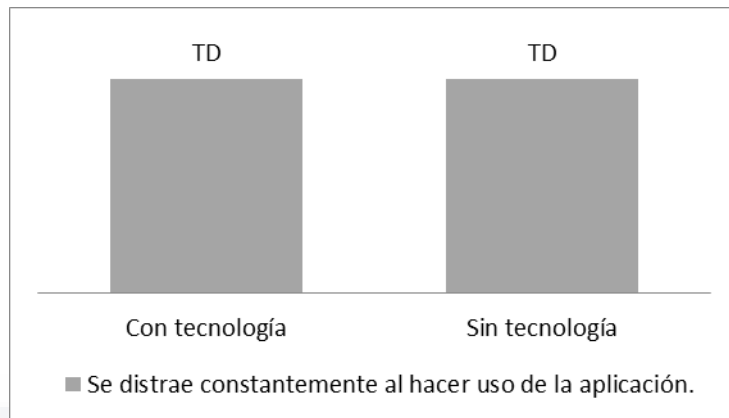


Figura O.27 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.28 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 3.

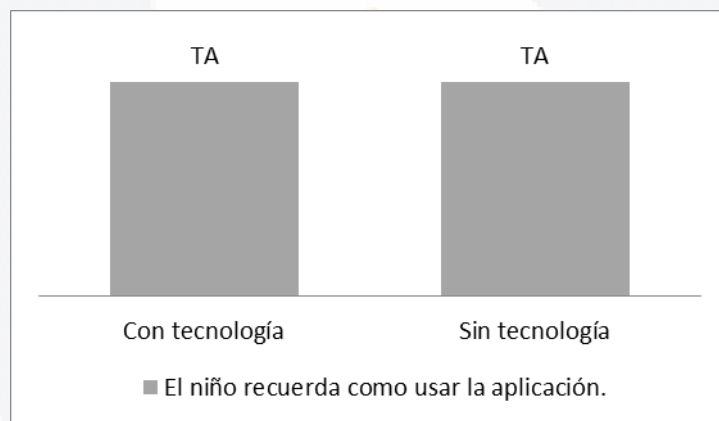


Figura O.28 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.29 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

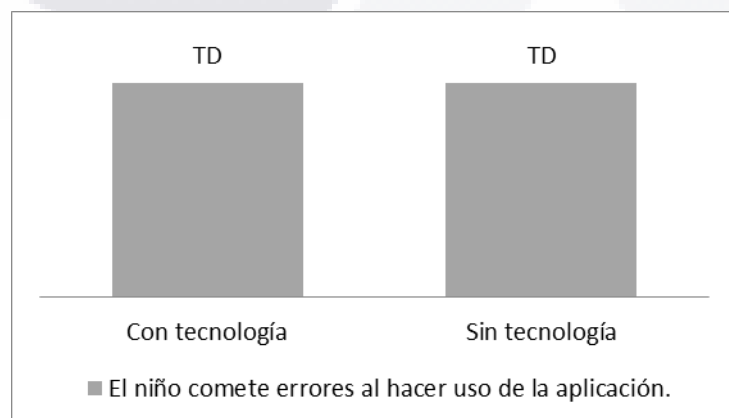


Figura O.29 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.30 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

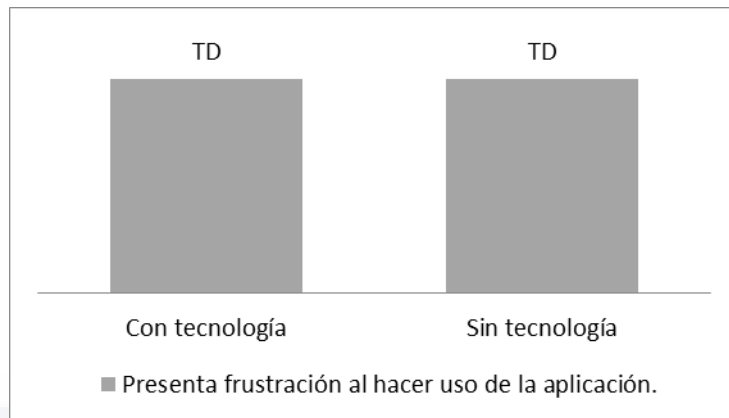


Figura O.30 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.31 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

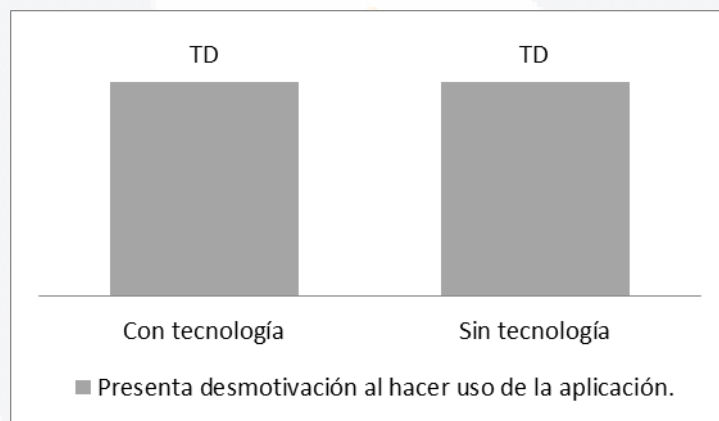


Figura O.31 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.32 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

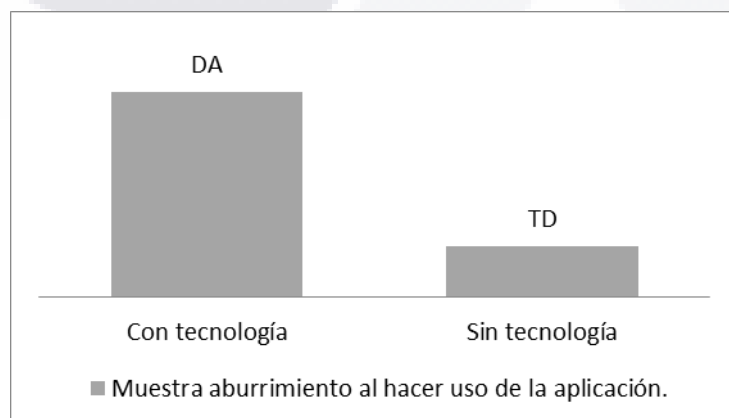


Figura O.32 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3

En la Figura O.33 se muestran los resultados obtenidos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 3.

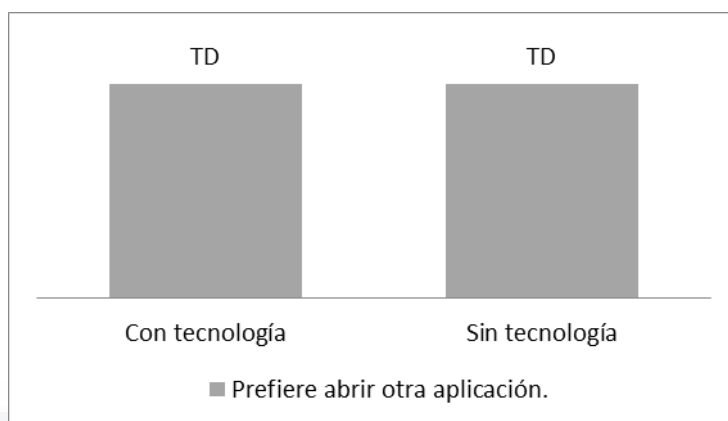


Figura O.33 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Equipo 3

Como se puede observar en los resultados obtenidos con usuarios ajenos a la producción y sin ser los usuarios finales de las aplicaciones interactivas colaborativas se puede concluir que los usuarios prefieren realizar la actividad haciendo uso de material didáctico en lugar del uso de las aplicaciones interactivas colaborativas.

CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.34 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 1.

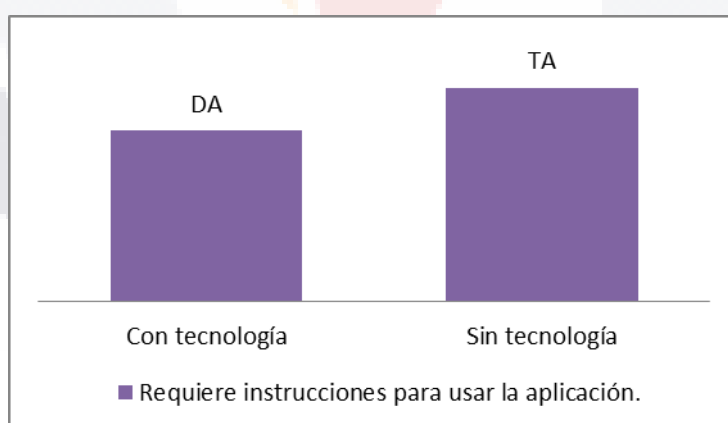


Figura O.34 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.35 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 1.

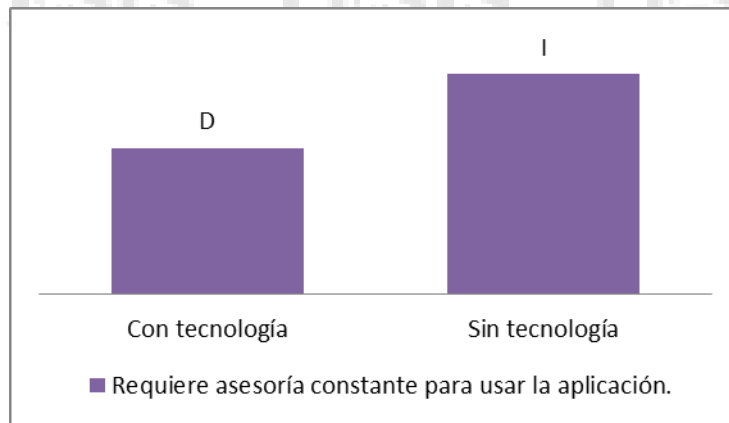


Figura O.35 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.36 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 1.

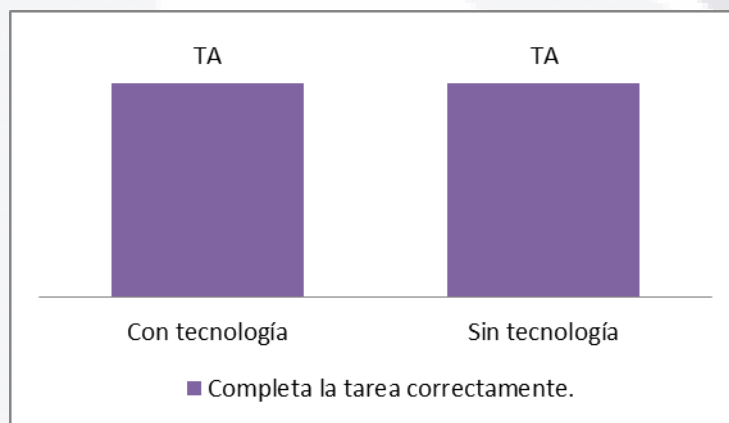


Figura O.36 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.37 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 1.

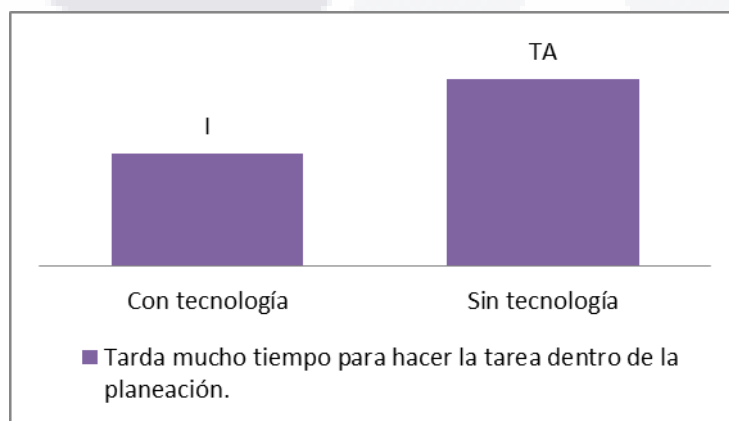


Figura O.37 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.38 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

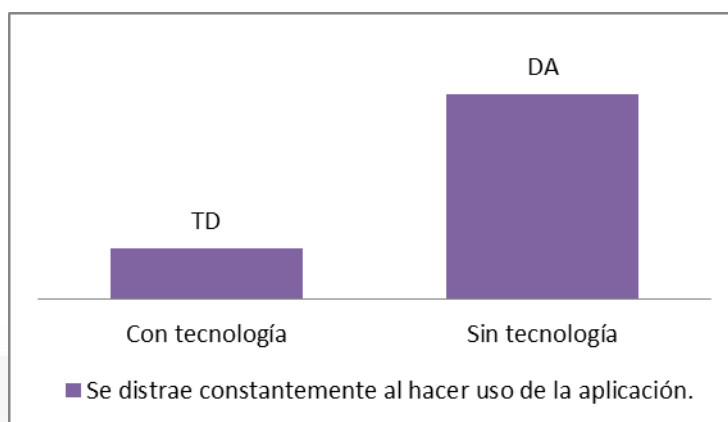


Figura O.38 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.39 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 1.

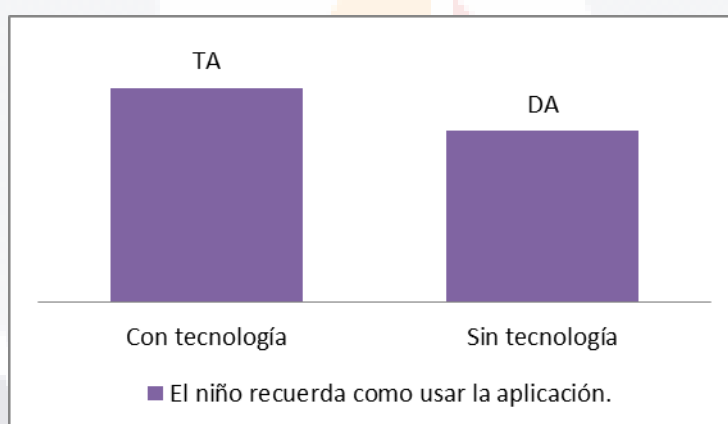


Figura O.39 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.40 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

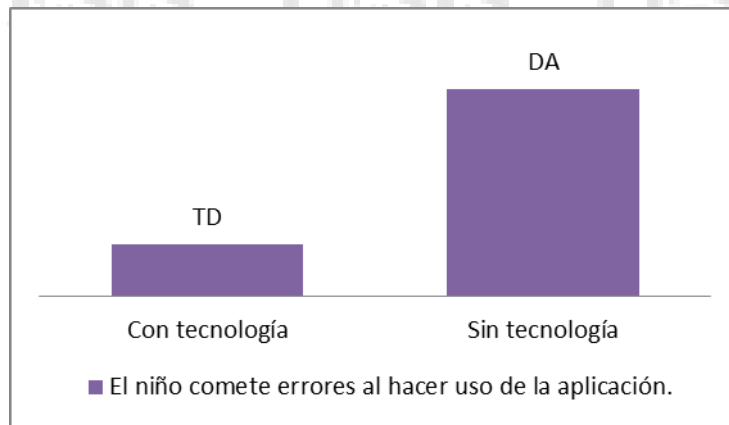


Figura O.40 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.41 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

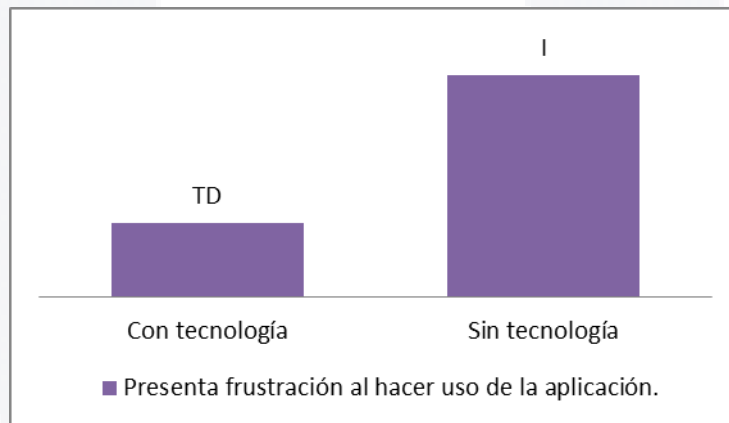


Figura O.41 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.42 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

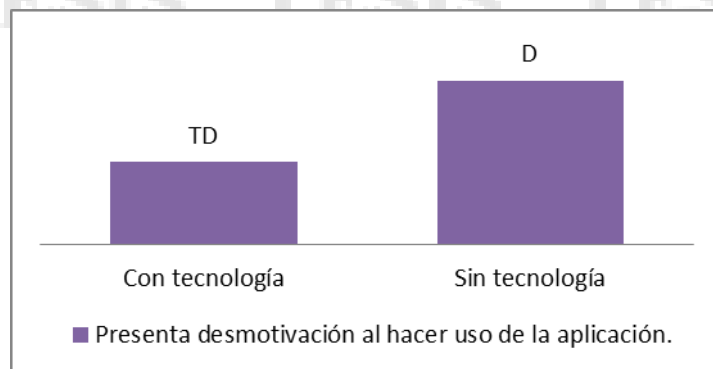


Figura O.42 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.43 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

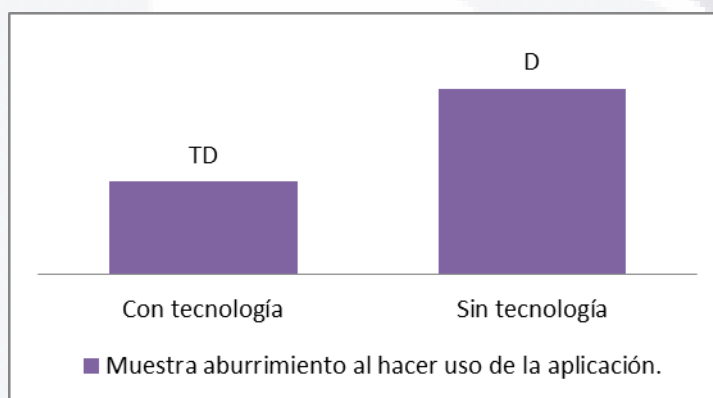


Figura O.43 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

En la Figura O.44 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 1.

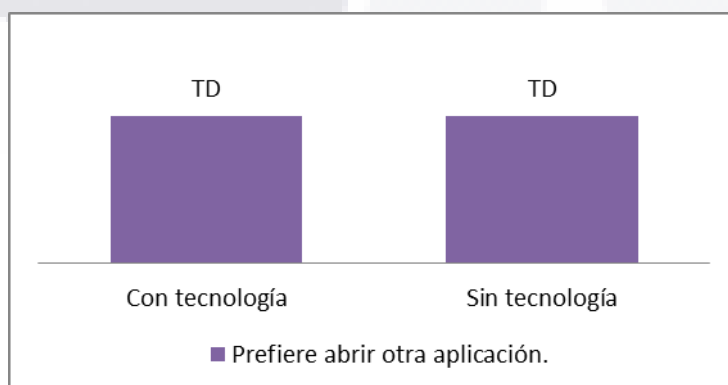


Figura O.44 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 1

CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.45 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 2.

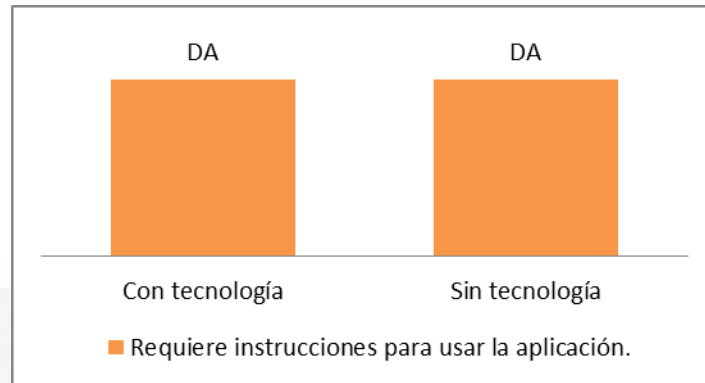


Figura O.45 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.46 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 2.

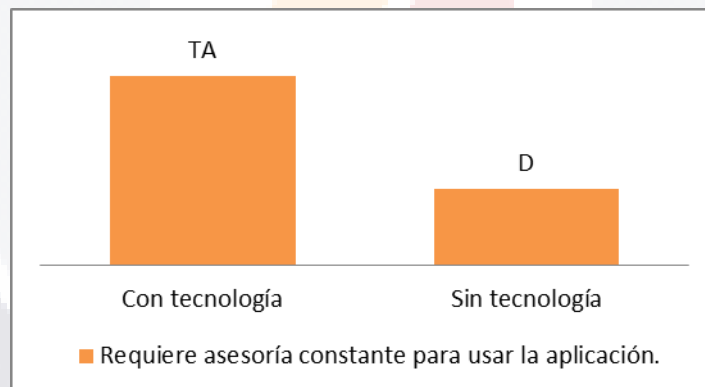


Figura O.46 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.47 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 2.

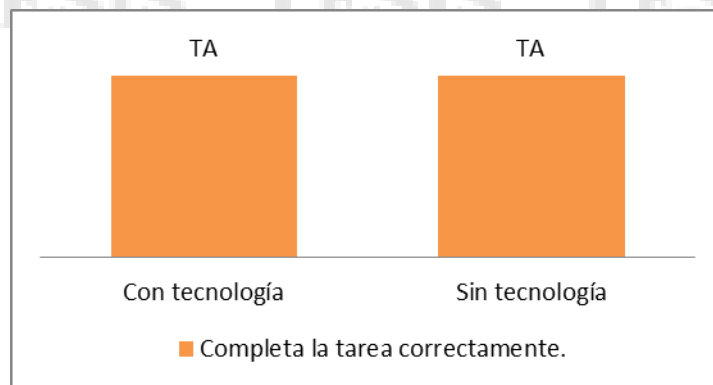


Figura O.47 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.48 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Equipo 2.

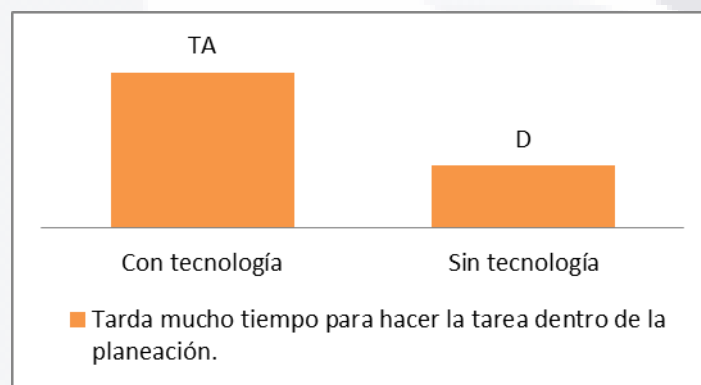


Figura O.48 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.49 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2.

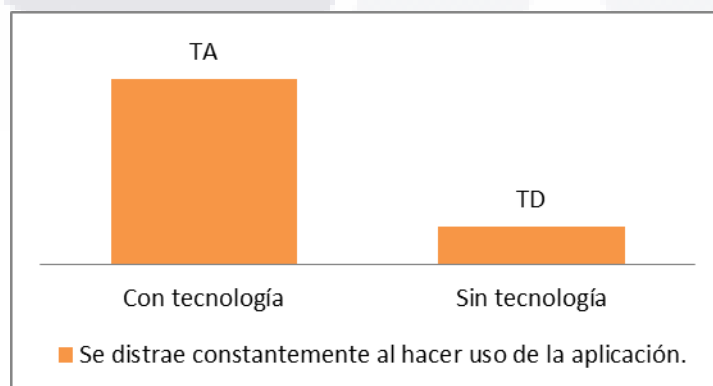


Figura O.49 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.50 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 2.

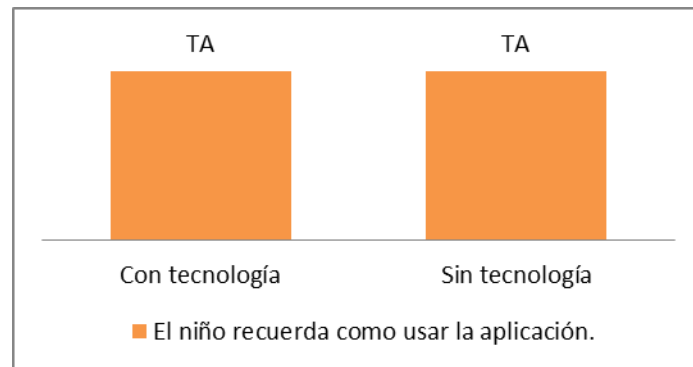


Figura O.50 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.51 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

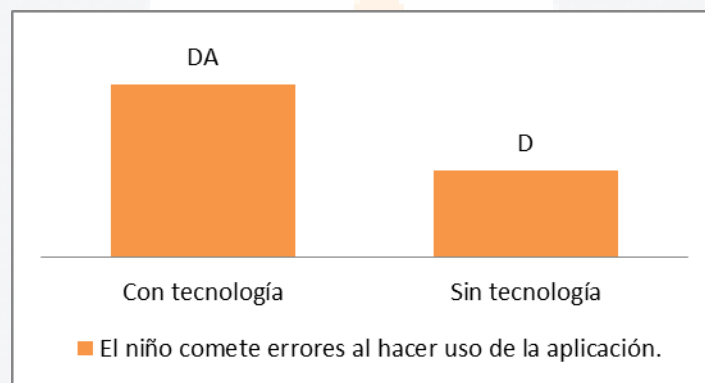


Figura O.51 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.52 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

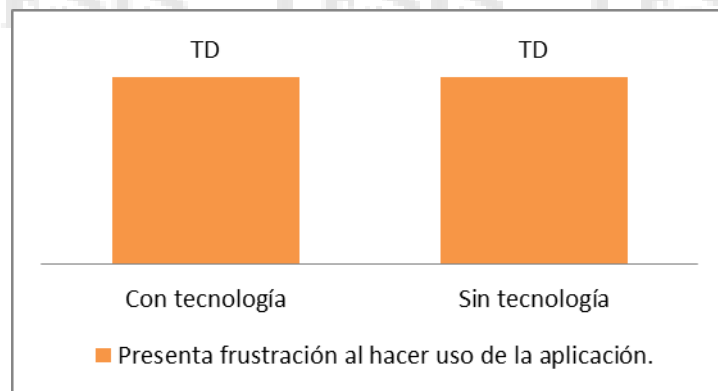


Figura O.52 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.53 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2.

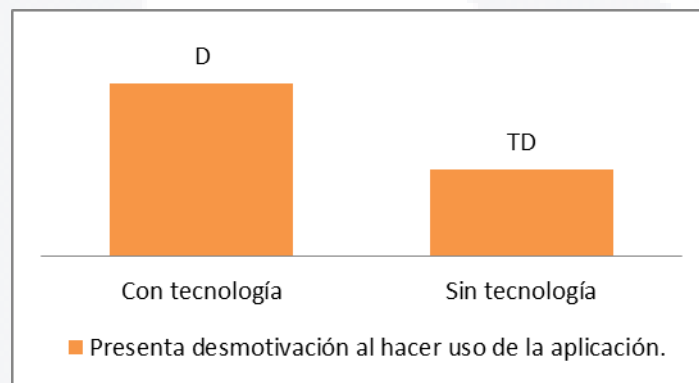


Figura O.53 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.54 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Equipo 2.

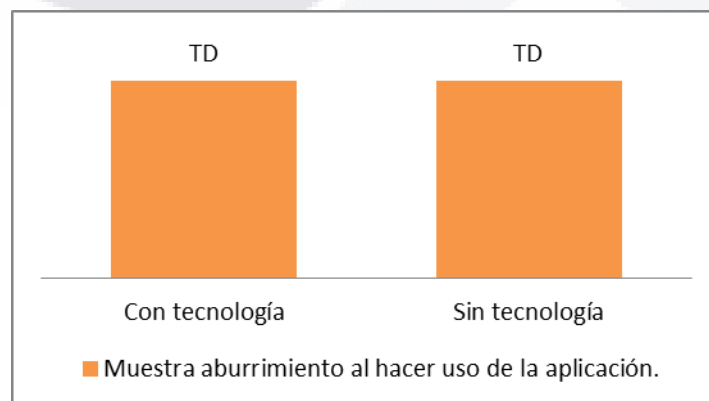


Figura O.54 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

En la Figura O.55 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 2.

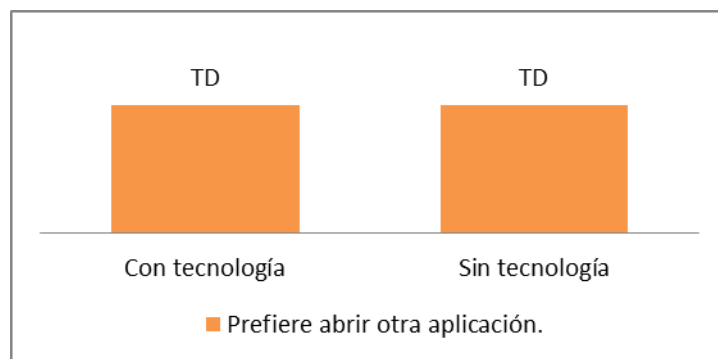


Figura O.55 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 2

CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.56 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 3.

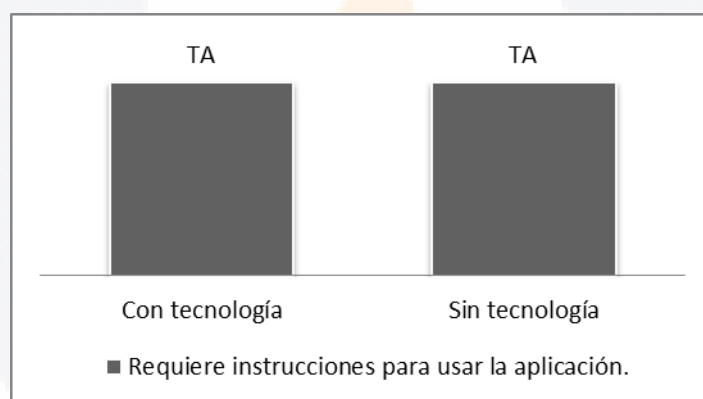


Figura O.56 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.57 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 3.

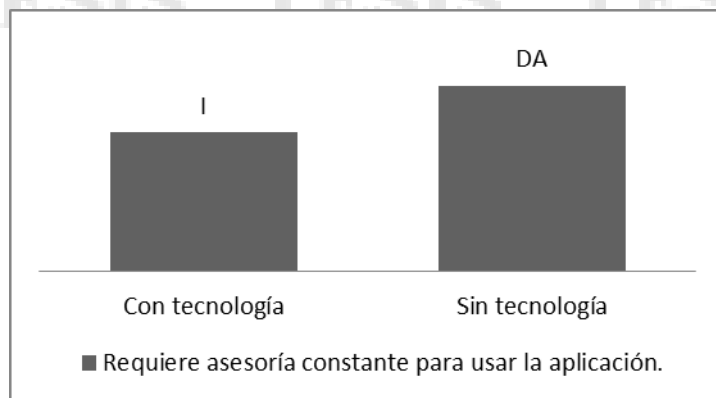


Figura O.57 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.58 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 3.

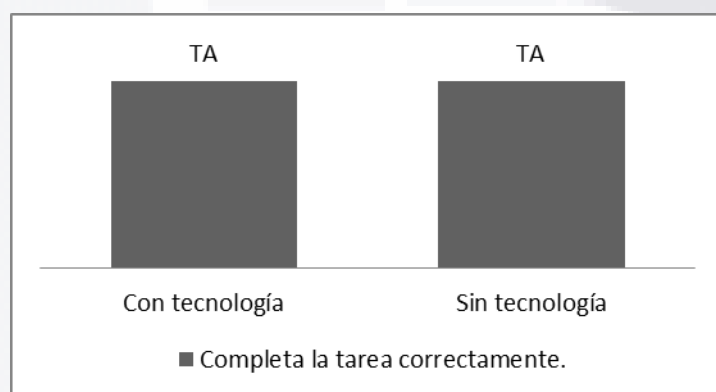


Figura O.58 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.59 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 3.

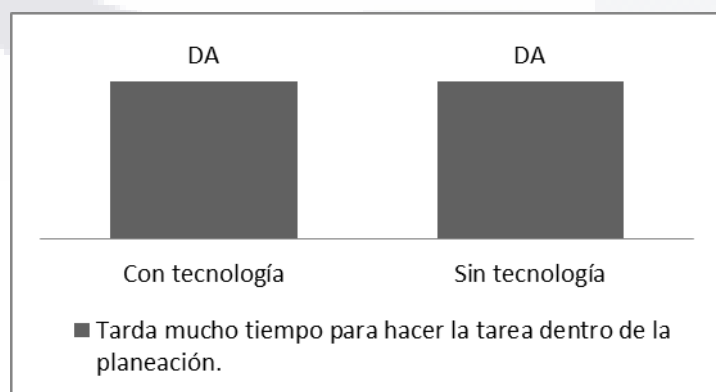


Figura O.59 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.60 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

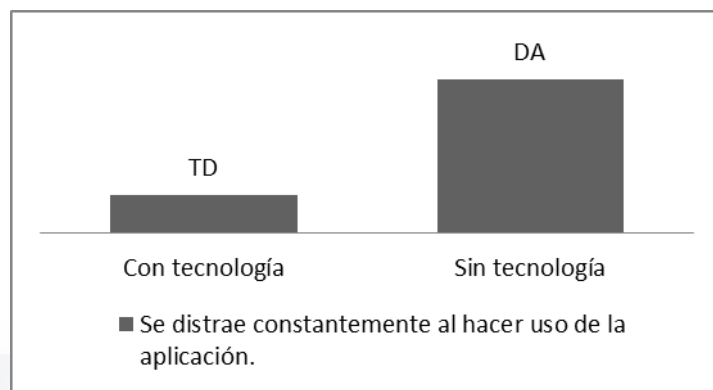


Figura O.60 Resultados de "Se distrae constantemente a hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.61 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 3.

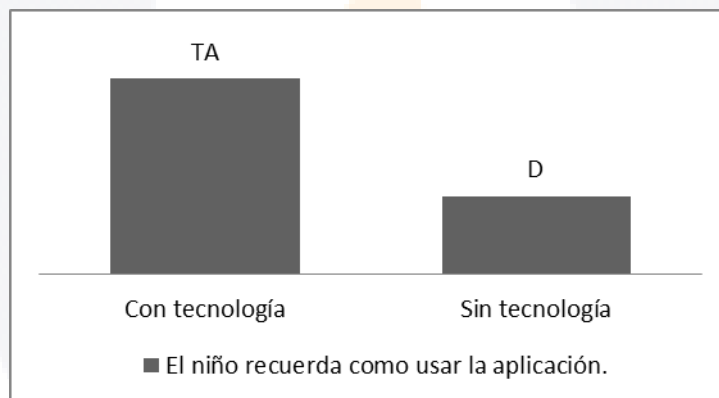


Figura O.61 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.62 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

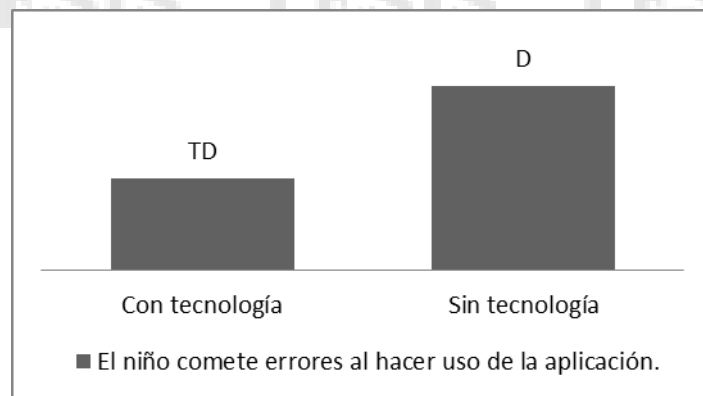


Figura O.62 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.63 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3.

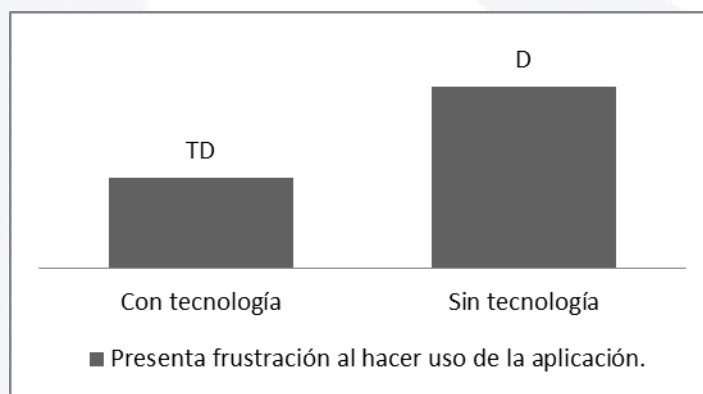


Figura O.63 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.64 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3.

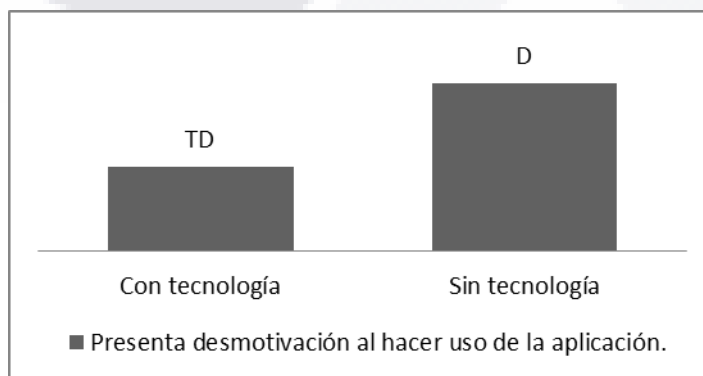


Figura O.64 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.65 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

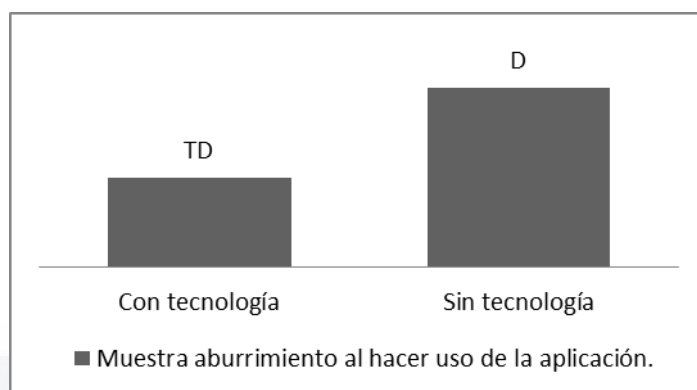


Figura O.65 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

En la Figura O.66 se muestran los resultados obtenidos para la institución CENDI Chicharitos para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 3.

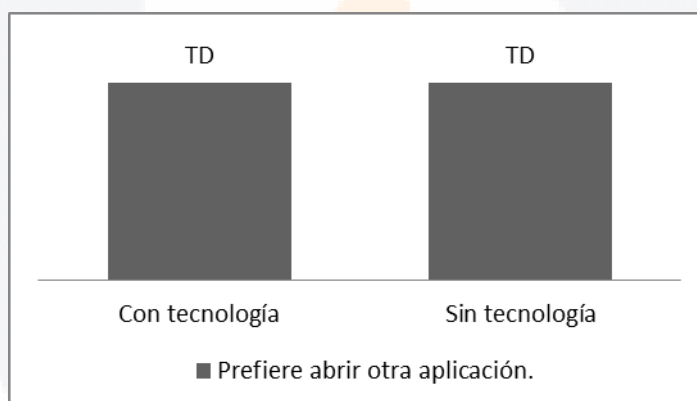


Figura O.66 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del CENDI Chicharitos Equipo 3

Como se puede observar en los resultados obtenidos para dos de los tres equipos del CENDI Chicharitos se puede concluir que los usuarios prefieren realizar la actividad haciendo uso del material didáctico y uno prefiere hacer uso de las aplicaciones interactivas colaborativas pues les resultan atractivas y fáciles de utilizar, además de estar más familiarizados con el uso de dispositivos electrónicos.

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.67 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 1.

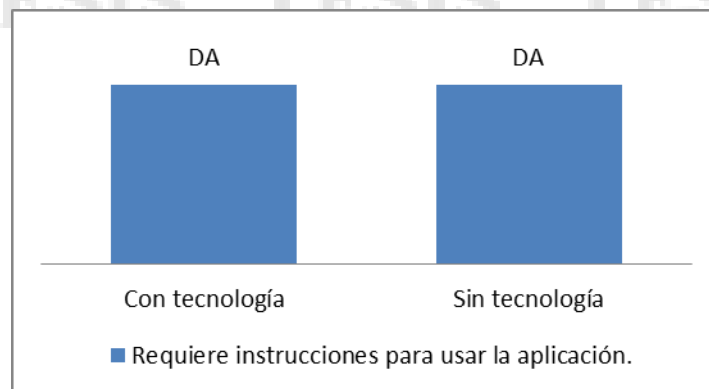


Figura O.67 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.68 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Equipo 1.

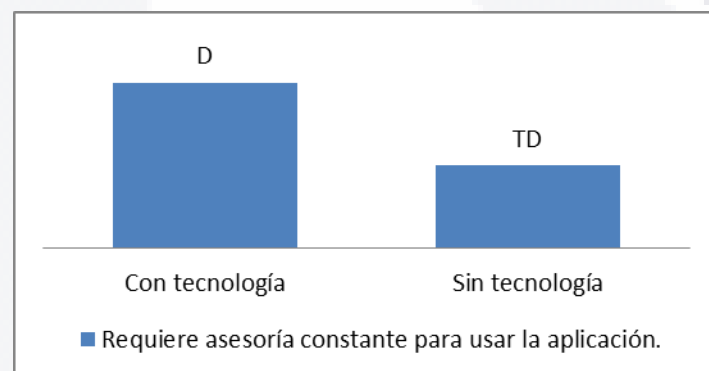


Figura O.68 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.69 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Completa la tarea correctamente" del Equipo 1.

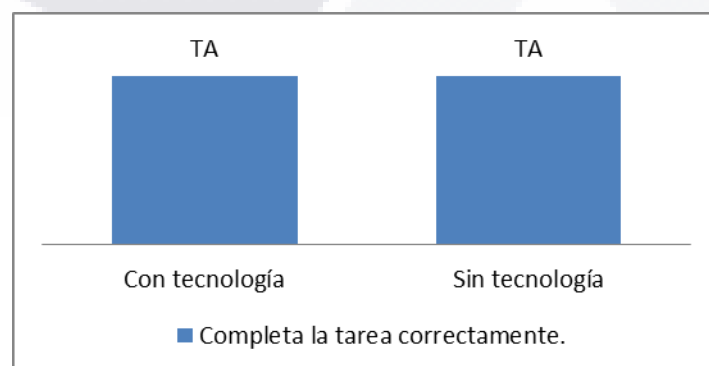


Figura O.69 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.70 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 1.

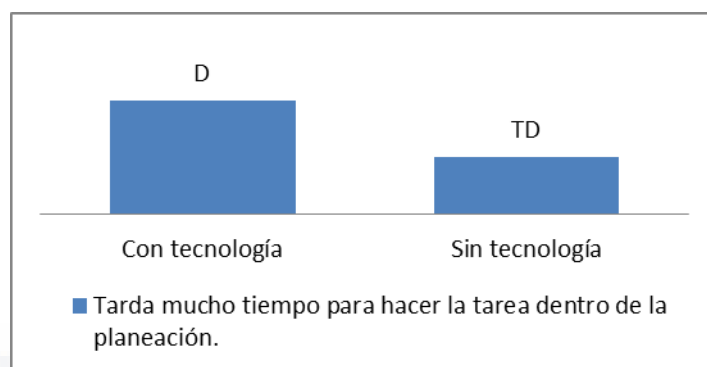


Figura O.70 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.71 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

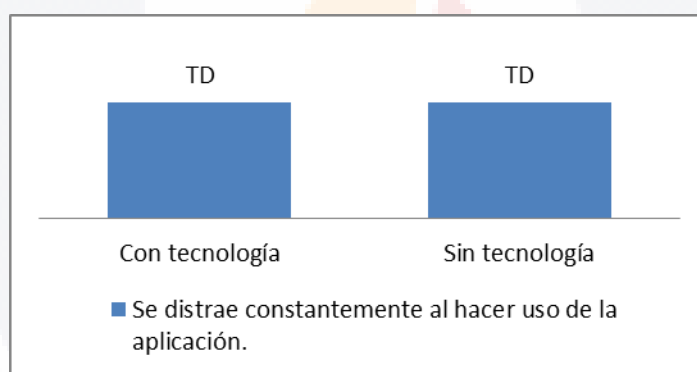


Figura O.71 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.72 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 1.

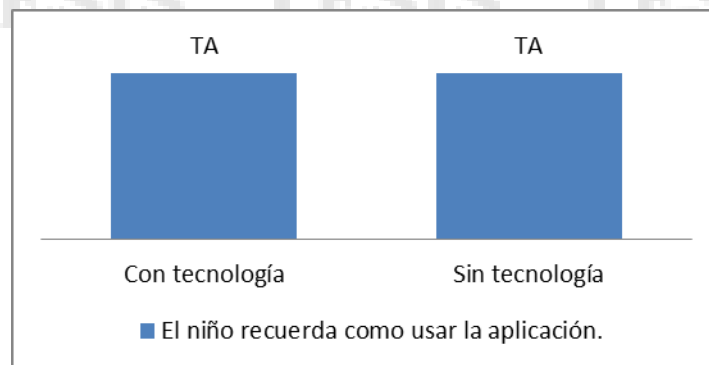


Figura O.72 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.73 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1.

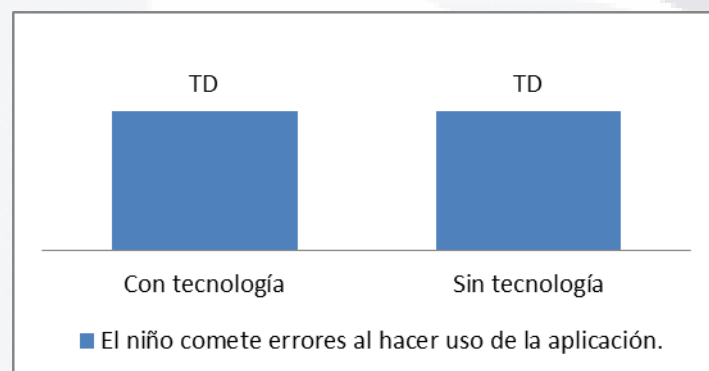


Figura O.73 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.74 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Equipo 1.

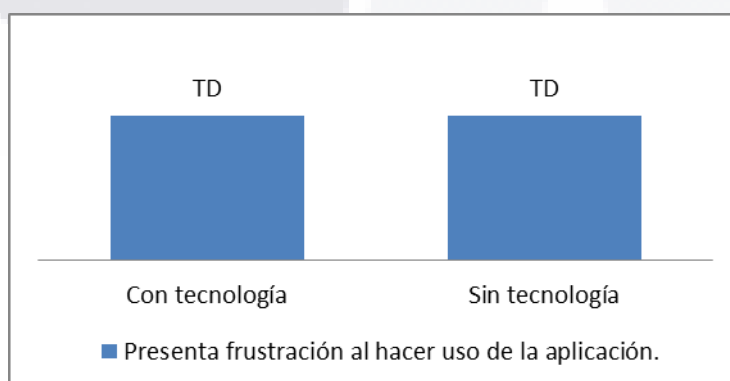


Figura O.74 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.75 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

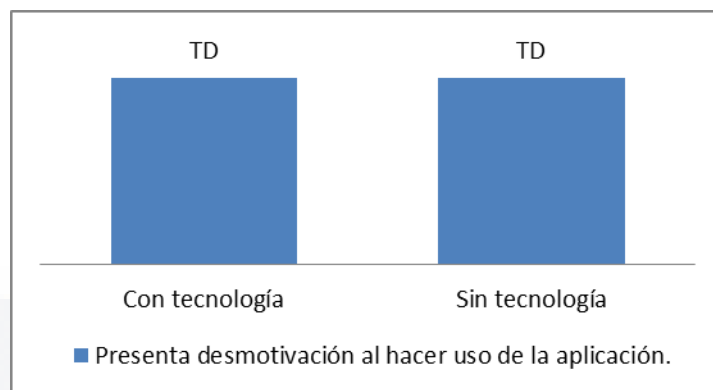


Figura O.75 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.76 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

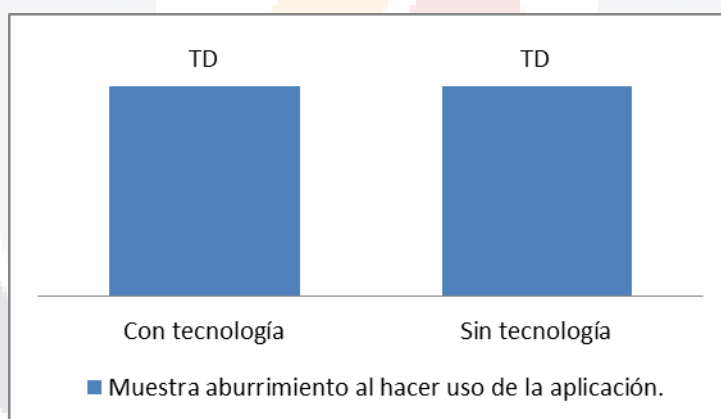


Figura O.76 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

En la Figura O.77 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 1.

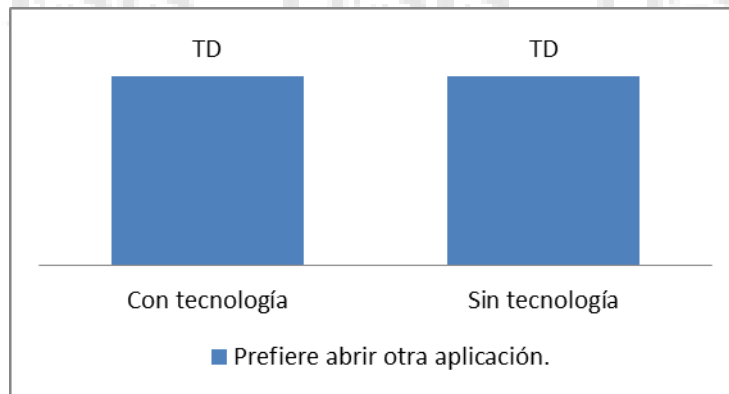


Figura O.77 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 1

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.78 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 2.

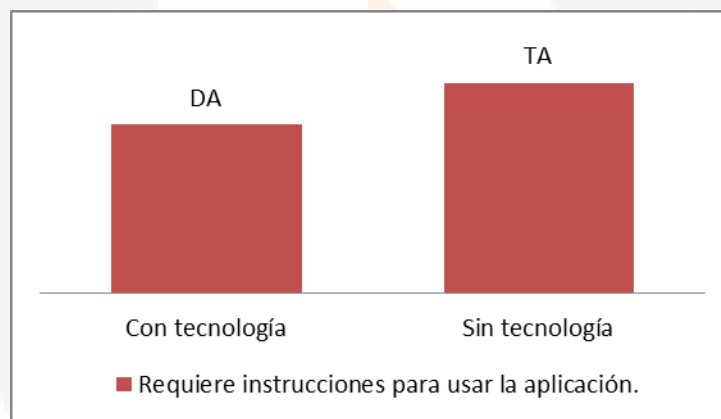


Figura O.78 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.79 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 2.

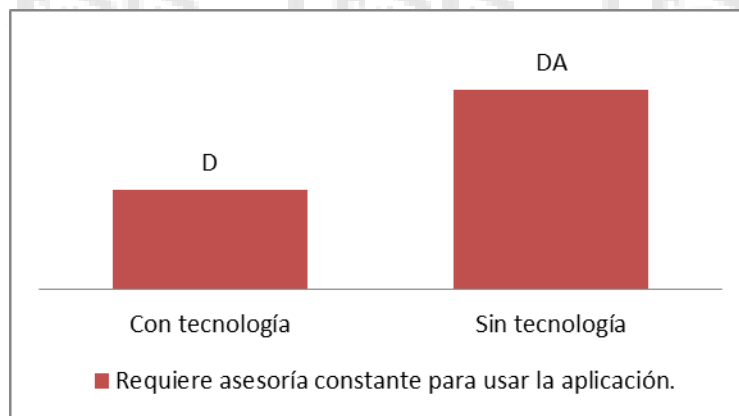


Figura O.79 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.80 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 2.

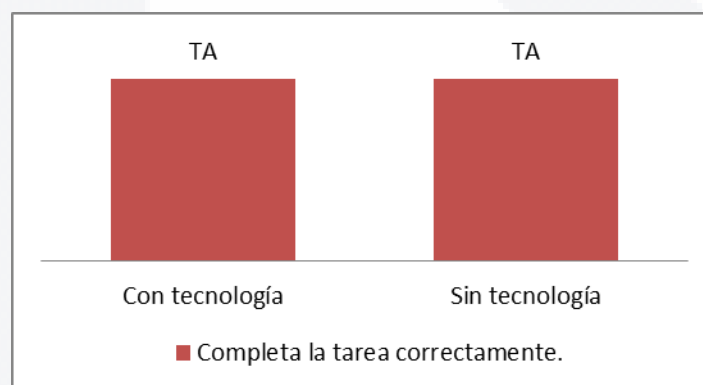


Figura O.80 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.81 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 2.

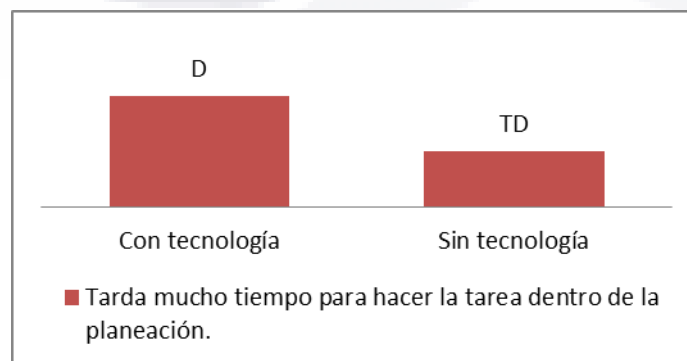


Figura O.81 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.82 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

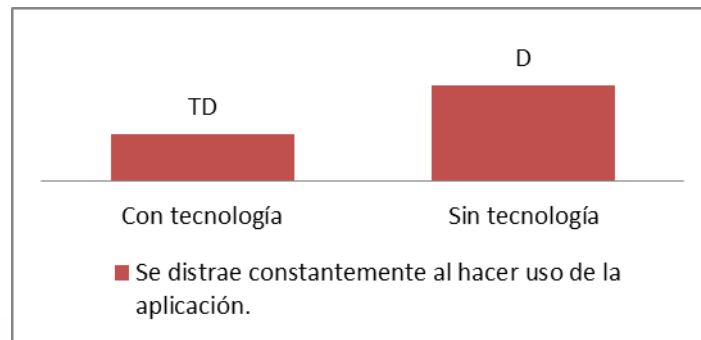


Figura O.82 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.83 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 2.

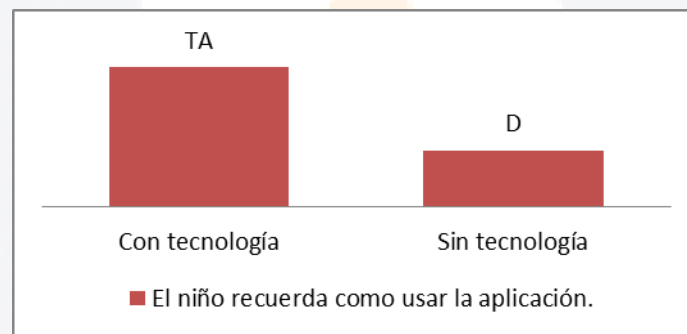


Figura O.83 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.84 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

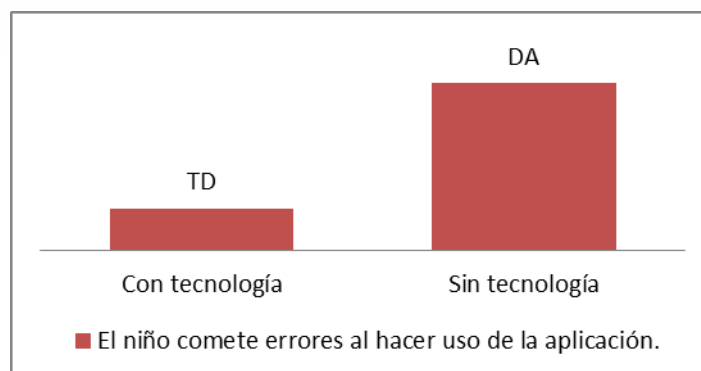


Figura O.84 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.85 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

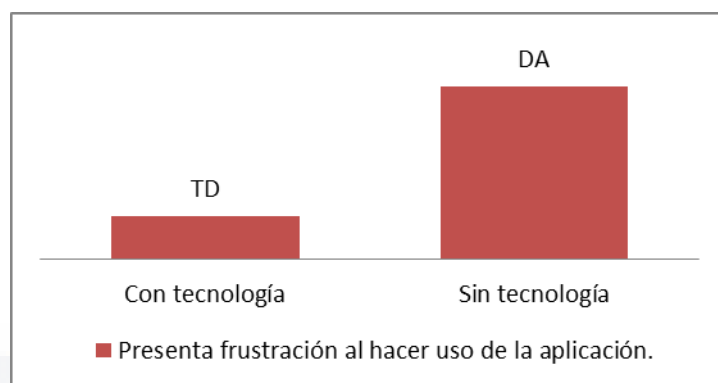


Figura O.85 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.86 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

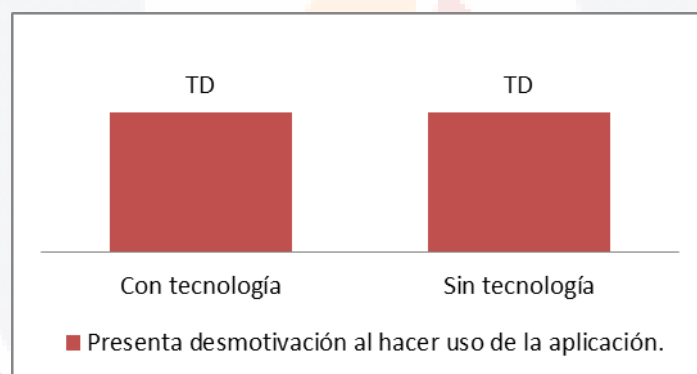


Figura O.86 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.87 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

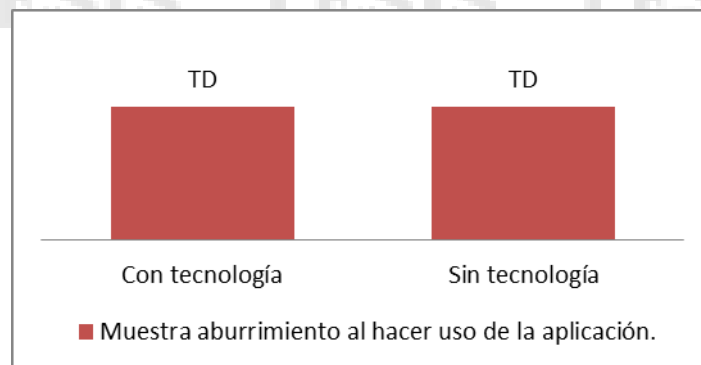


Figura O.87 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

En la Figura O.88 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Prefiere abrir otra aplicación" del Equipo 2.

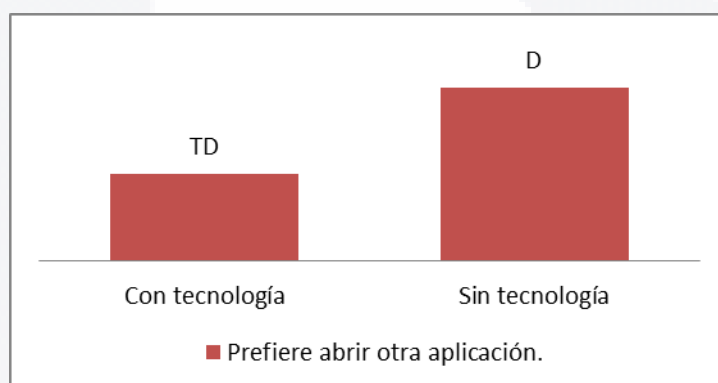


Figura O.88 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 2

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.89 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Equipo 3.

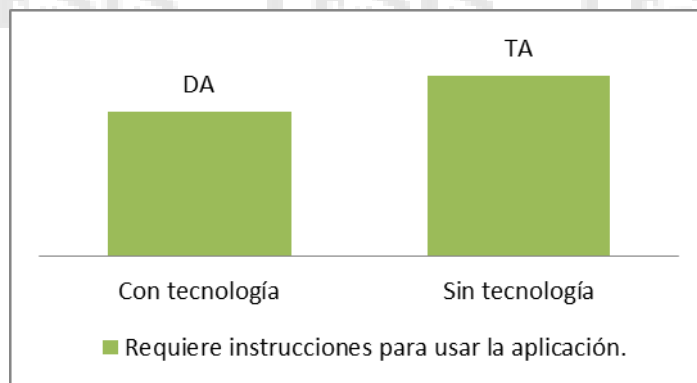


Figura O.89 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.90 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Equipo 3.

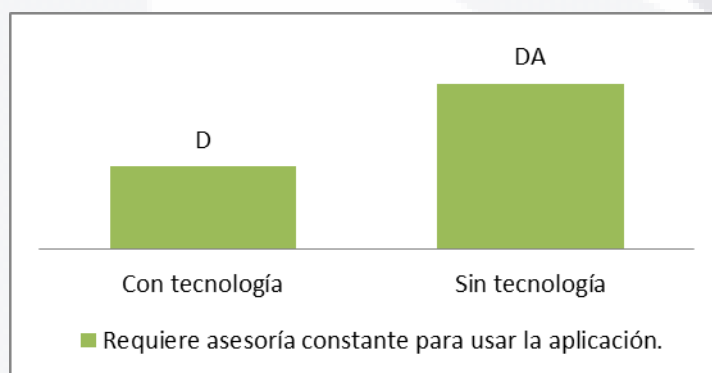


Figura O.90 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.91 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Completa la tarea correctamente" del Equipo 3.

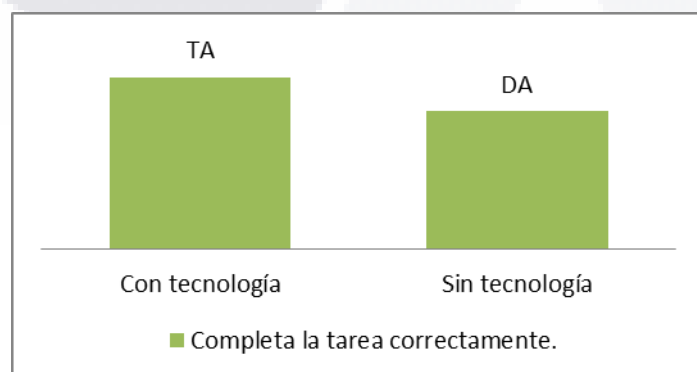


Figura O.91 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.92 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 3.

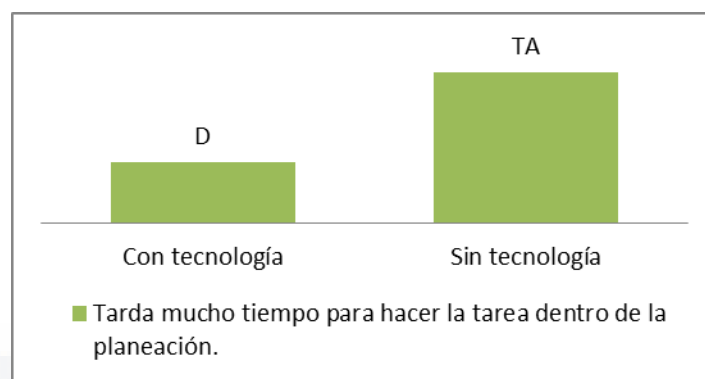


Figura O.92 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.93 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

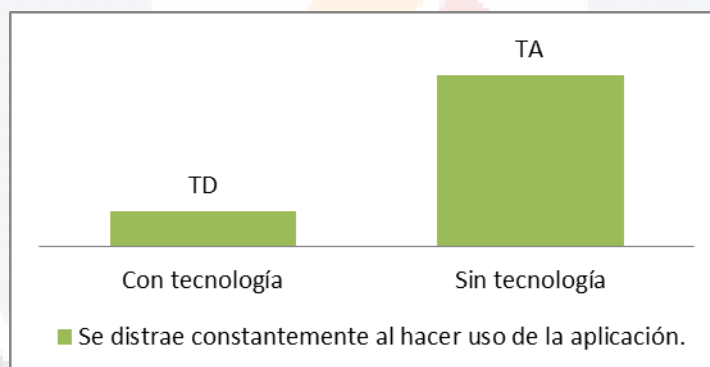


Figura O.93 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.94 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 3.

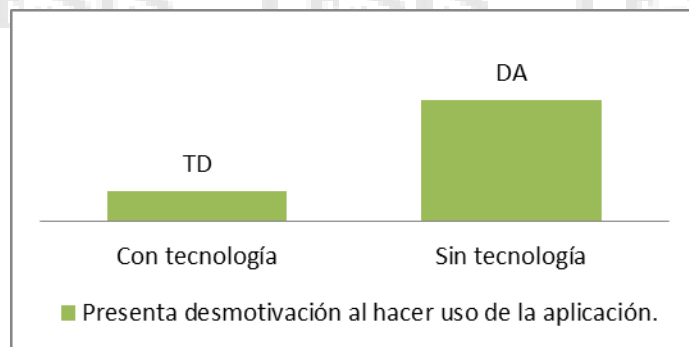


Figura O.94 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.95 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

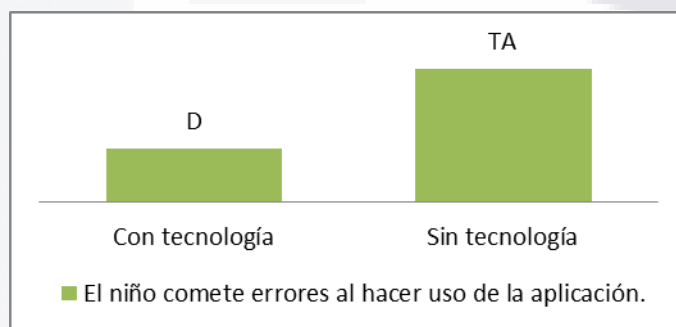


Figura O.95 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.96 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

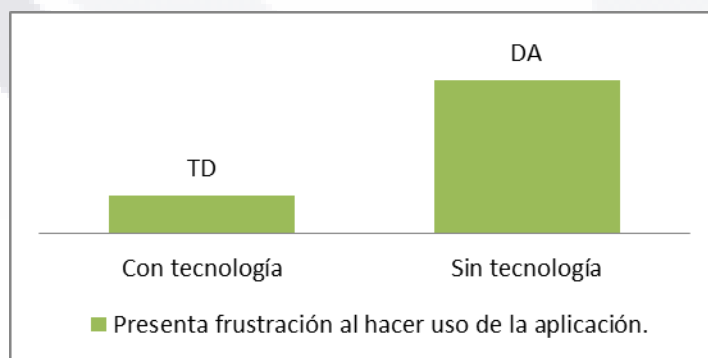


Figura O.96 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.97 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

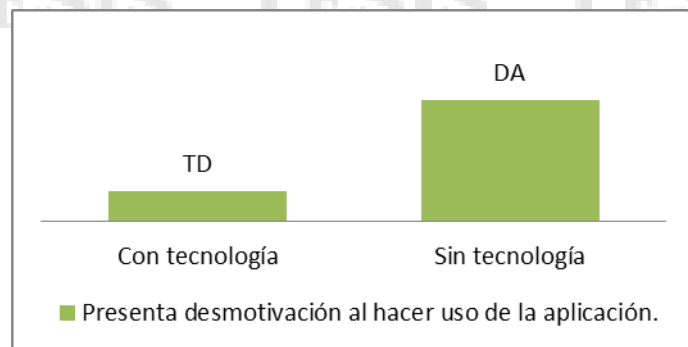


Figura O.97 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.98 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

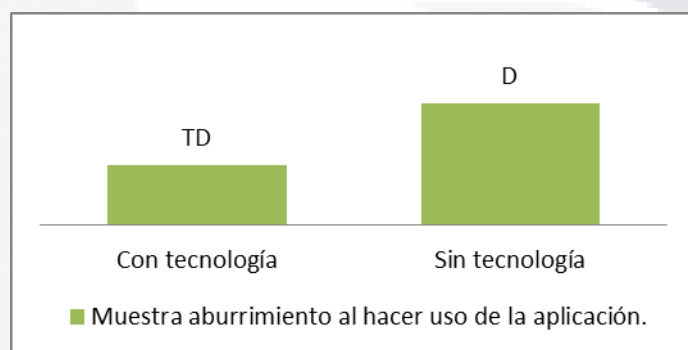


Figura O.98 Resultados de "Muestro aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

En la Figura O.99 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 3.

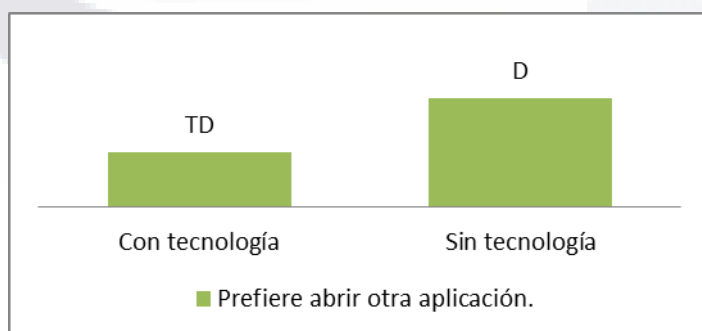


Figura O.99 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 3

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.100 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 4.

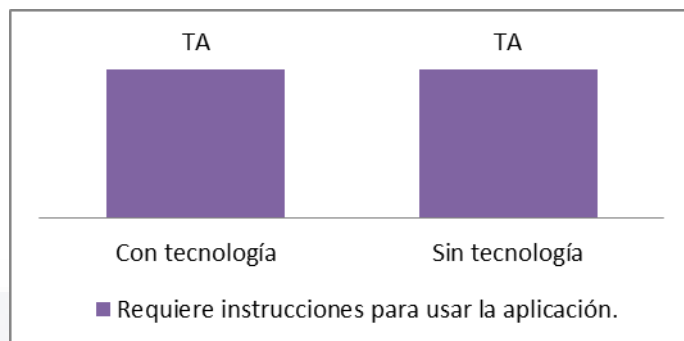


Figura O.100 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.101 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 4.

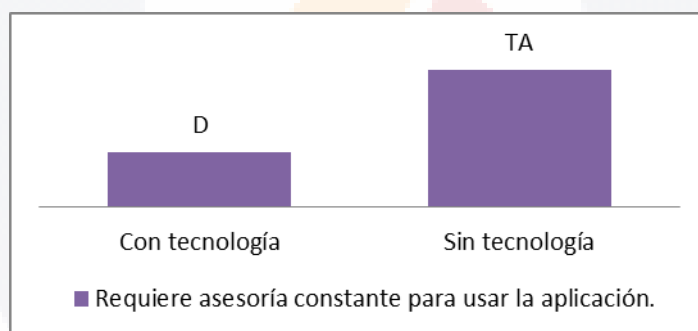


Figura O.101 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.102 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 4.

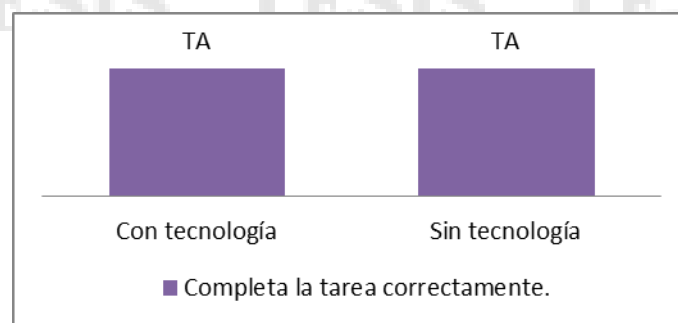


Figura O.102 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.103 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Equipo 4.

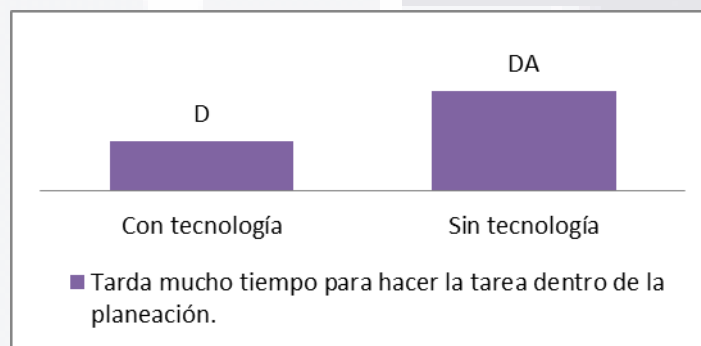


Figura O.103 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.104 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Equipo 4.

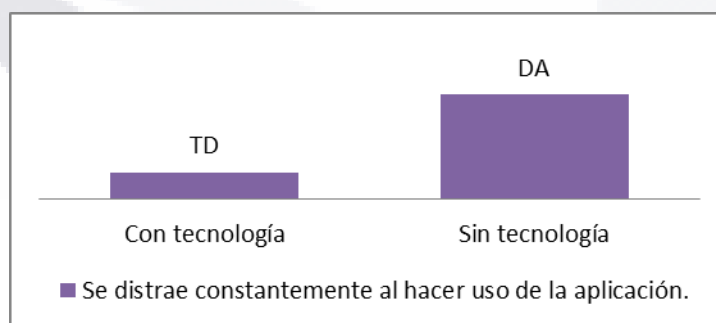


Figura O.104 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.105 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador "El niño recuerda como usar la aplicación" del Equipo 4.

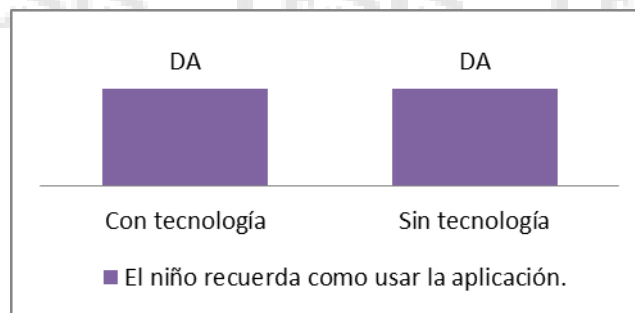


Figura O.105 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.106 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 4.

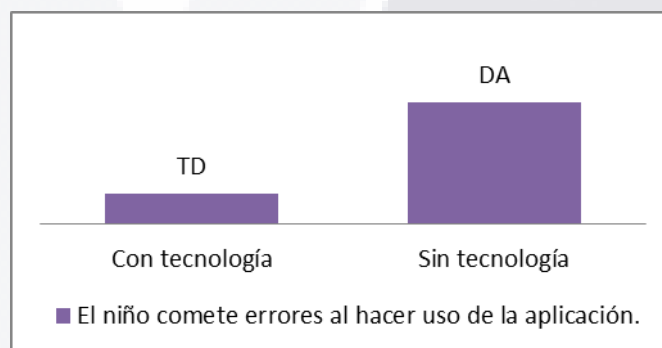


Figura O.106 Resultados de “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.107 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 4.

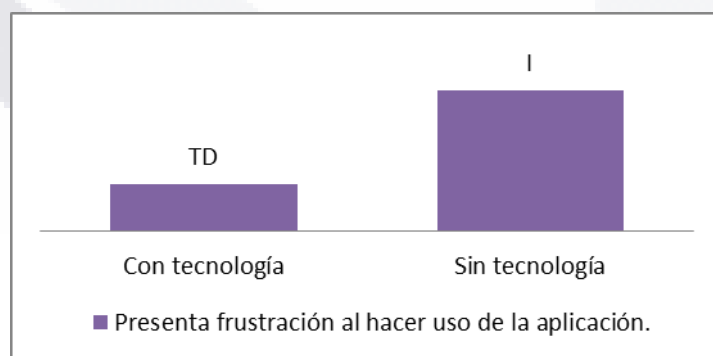


Figura O.107 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.108 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 4.

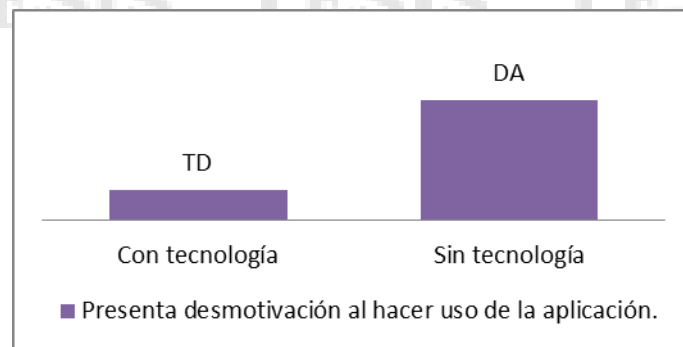


Figura O.108 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.109 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 4.

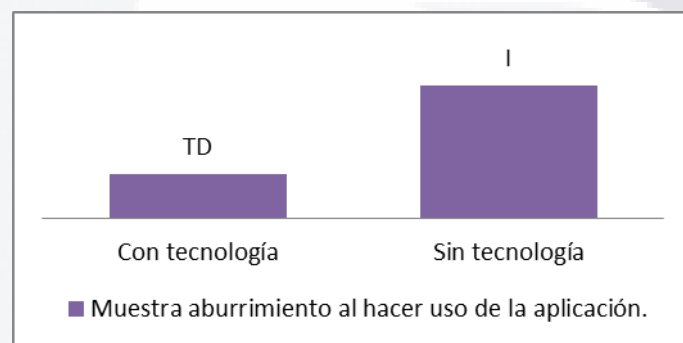


Figura O.109 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

En la Figura O.110 se muestran los resultados obtenidos para la institución Centro Educativo Enrique C. Rebsamen para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 4.

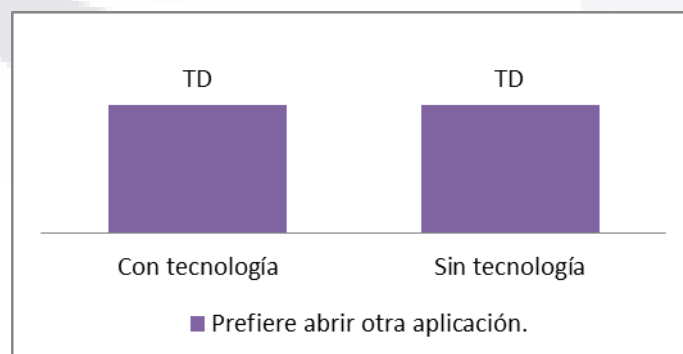


Figura O.110 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen Equipo 4

Como se puede observar en los resultados obtenidos para tres de los cuatro equipos del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen se puede concluir que los usuarios prefieren

realizar la actividad haciendo uso del material didáctico y uno prefiere hacer uso de las aplicaciones interactivas colaborativas pues les resultan atractivas y fáciles de utilizar, además de estar más familiarizados con el uso de dispositivos electrónicos.

Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.111 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 1.

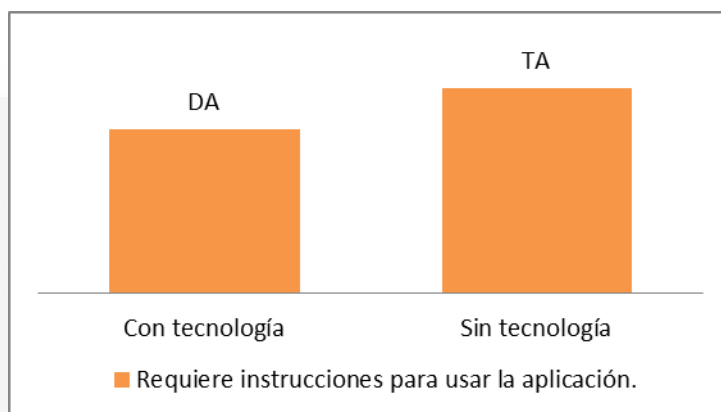


Figura O.111 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.112 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 1.

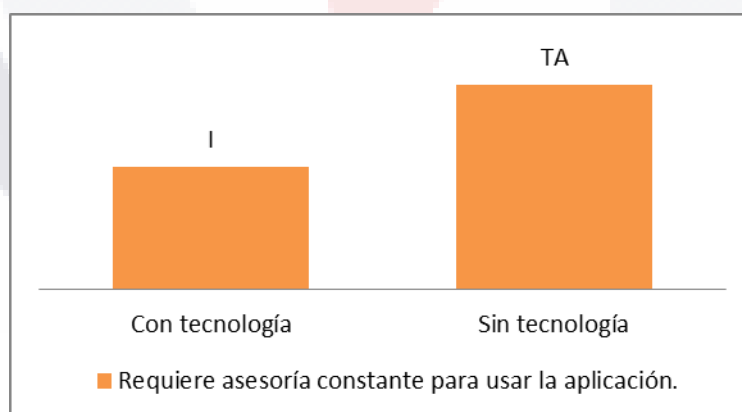


Figura O.112 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.113 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 1.

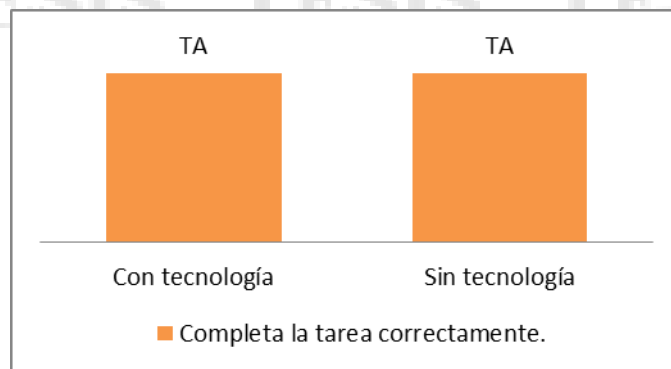


Figura O.113 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.114 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 1.

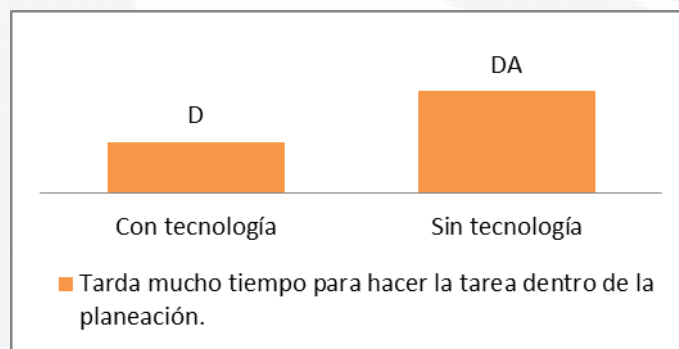


Figura O.114 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.115 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

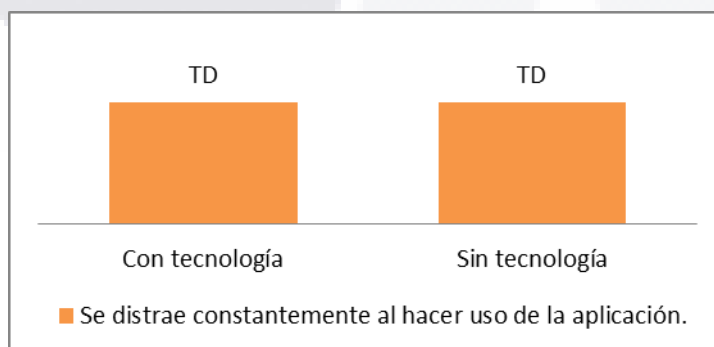


Figura O.115 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.116 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 1.

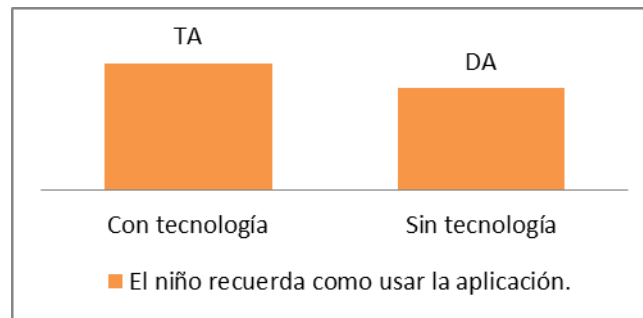


Figura O.116 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.117 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

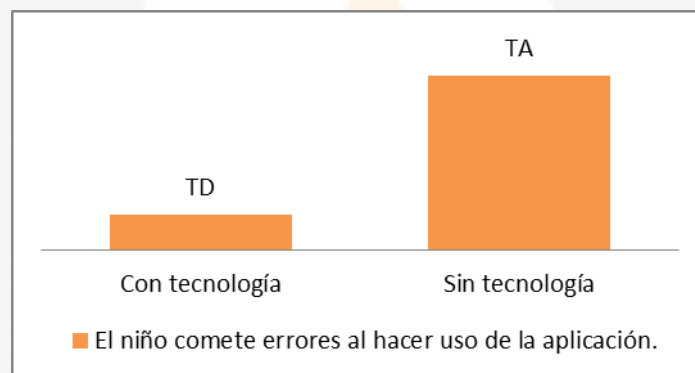


Figura O.117 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.118 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

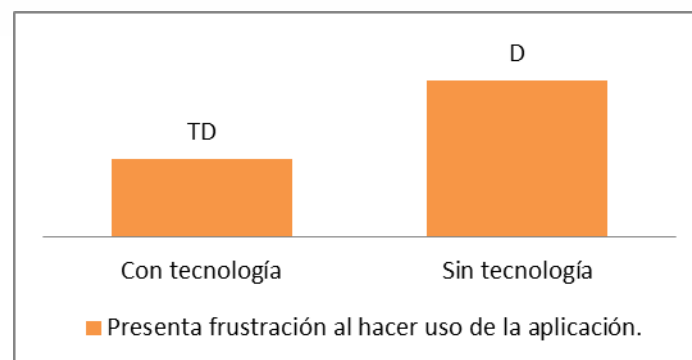


Figura O.118 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.119 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

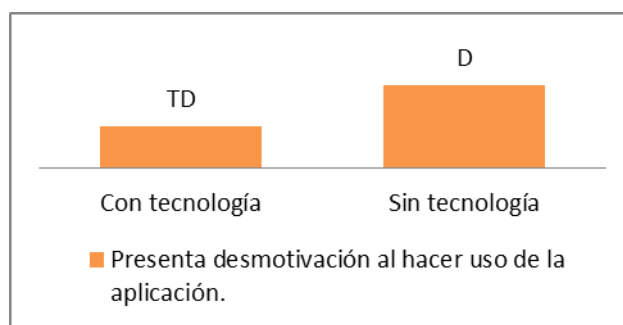


Figura O.119 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.120 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 1.

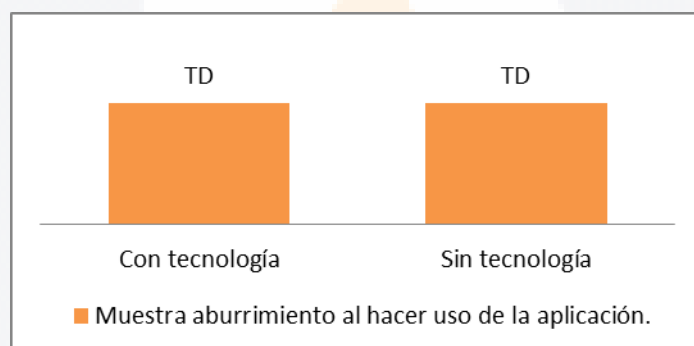


Figura O.120 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

En la Figura O.121 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 1.

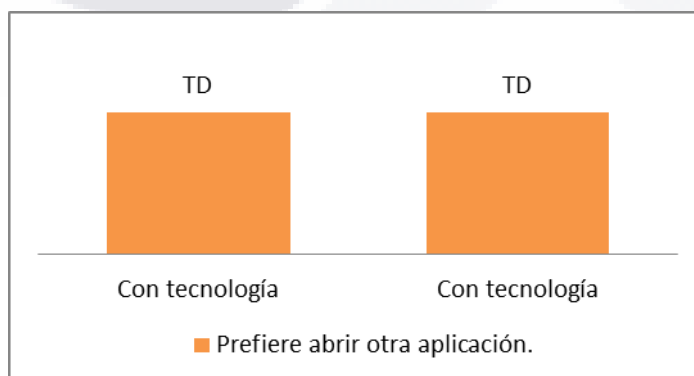


Figura O.121 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 1

Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.122 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 2.

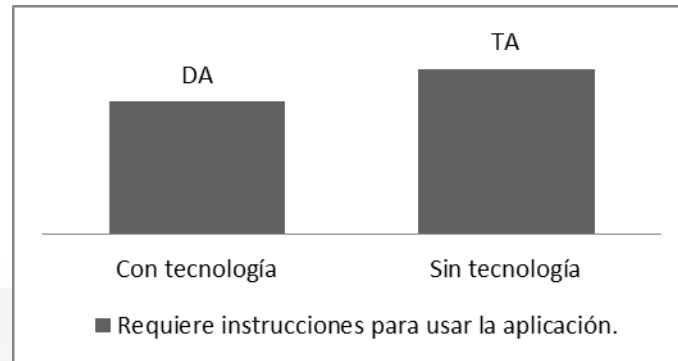


Figura O.122 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.123 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 2.

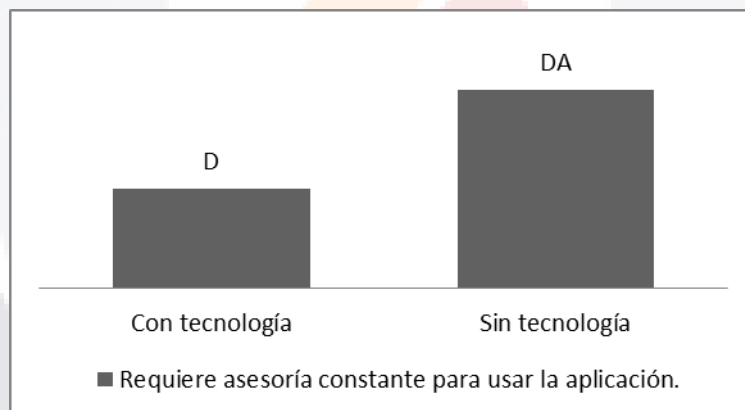


Figura O.123 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.124 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 2.

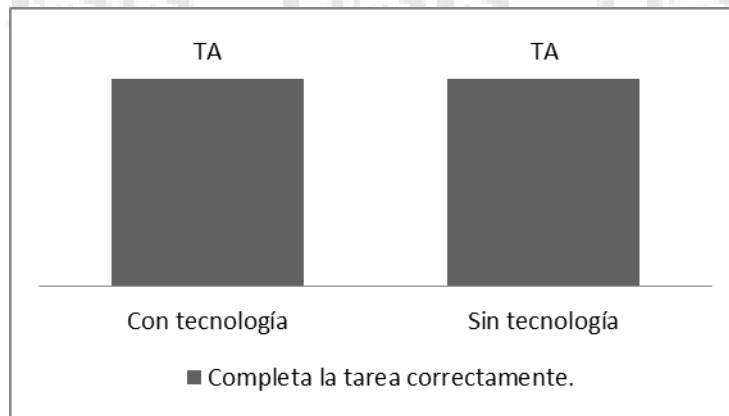


Figura O.124 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.125 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 2.

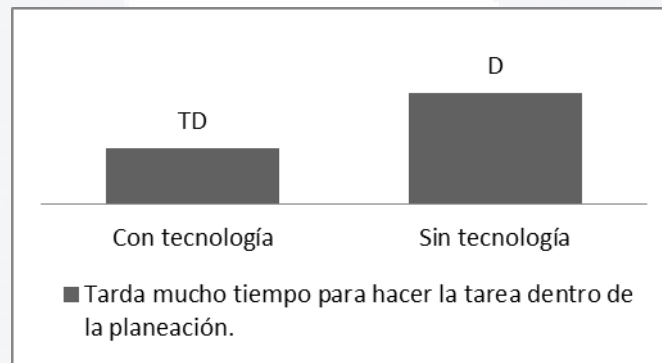


Figura O.125 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.126 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

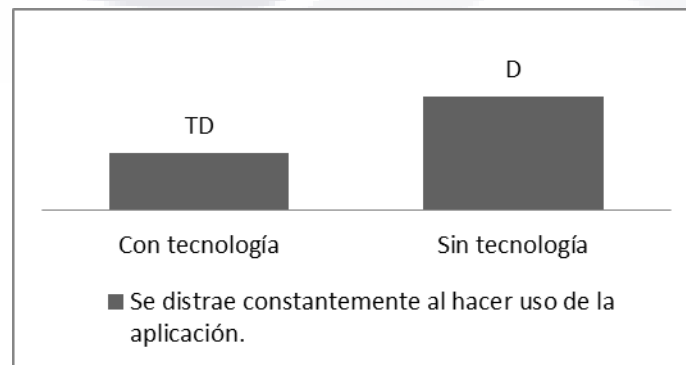


Figura O.126 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.127 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 2.

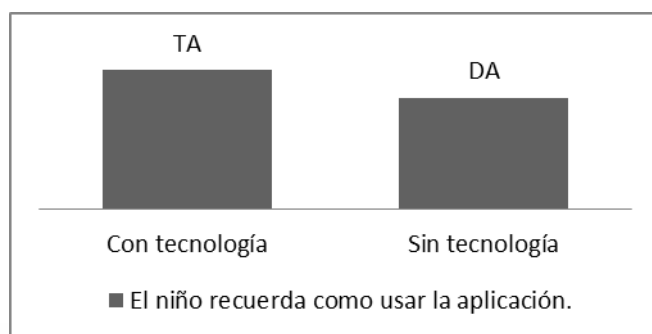


Figura O.127 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.128 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

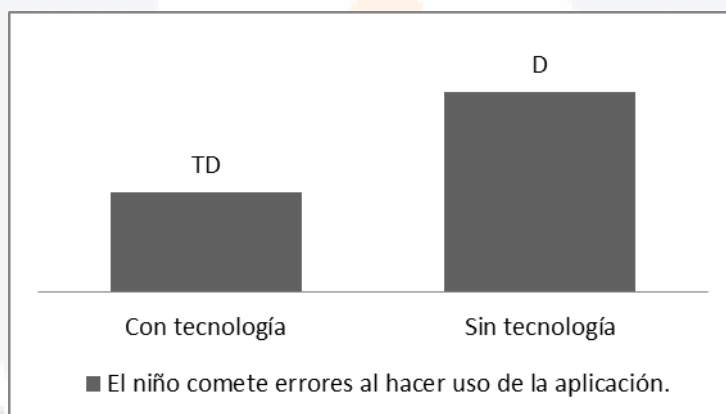


Figura O.128 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.129 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

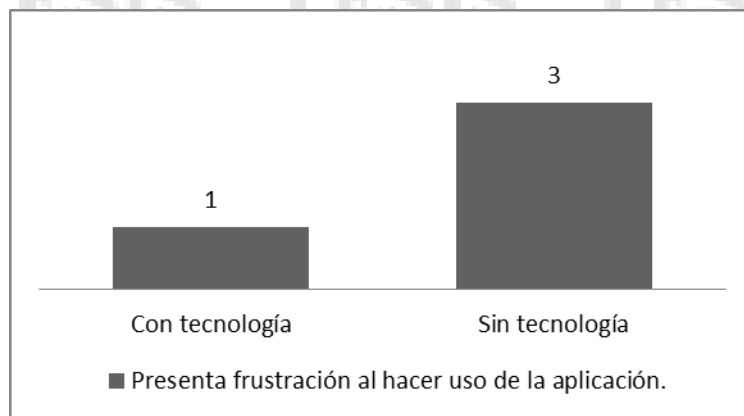


Figura O.129 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.130 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

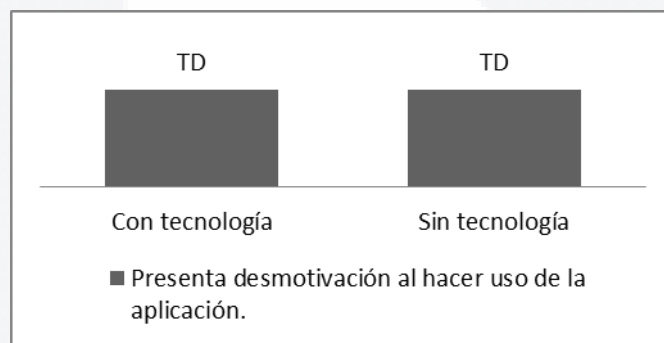


Figura O.130 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.131 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación” del Equipo 2.

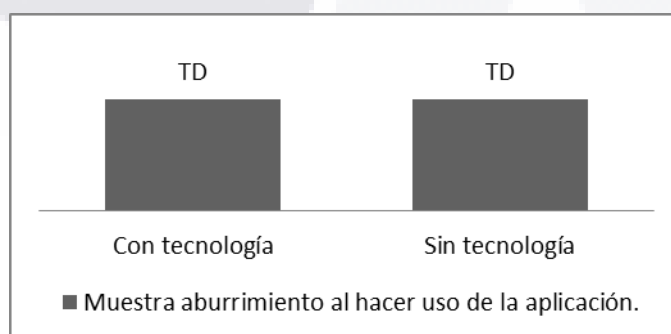


Figura O.131 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

En la Figura O.132 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Prefiere abrir otra aplicación” del Equipo 2.

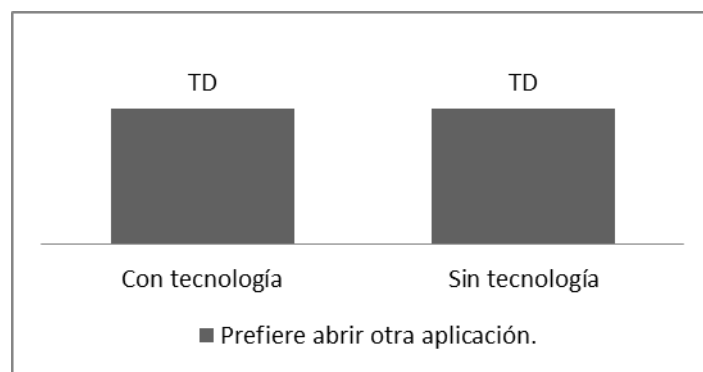


Figura O.132 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 2

Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.133 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere instrucciones para usar la aplicación” del Equipo 3.

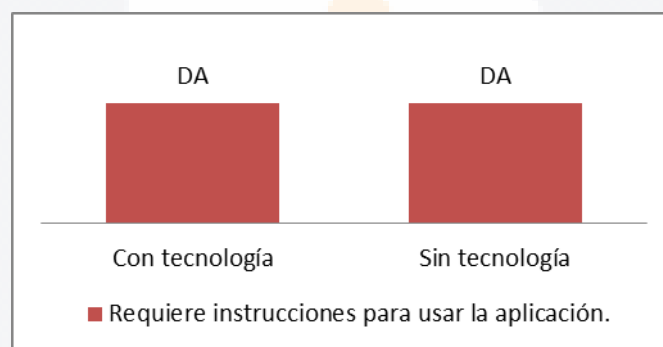


Figura O.133 Resultados de "Requiere instrucciones para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.134 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Requiere asesoría constante para usar la aplicación” del Equipo 3.

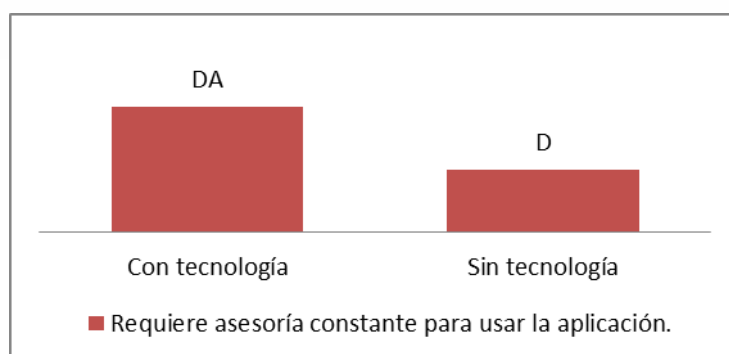


Figura O.134 Resultados de "Requiere asesoría constante para usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.135 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Completa la tarea correctamente” del Equipo 3.

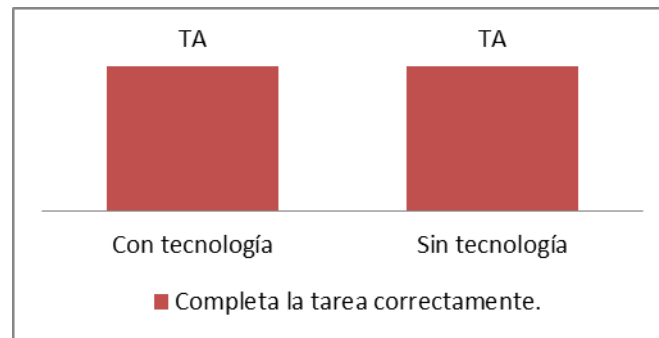


Figura O.135 Resultados de "Completa la tarea correctamente" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.136 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeación” del Equipo 3.

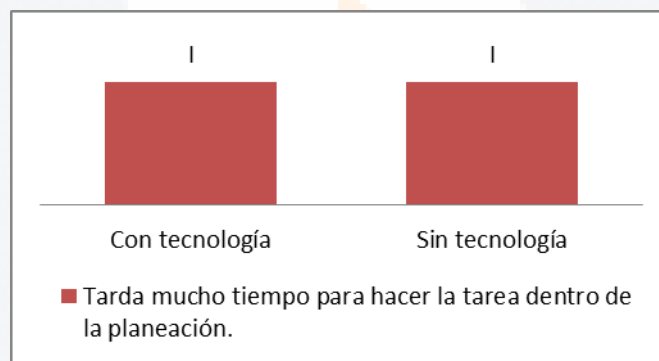


Figura O.136 Resultados de "Tarda mucho tiempo para hacer la tarea dentro de la planeacion" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.137 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

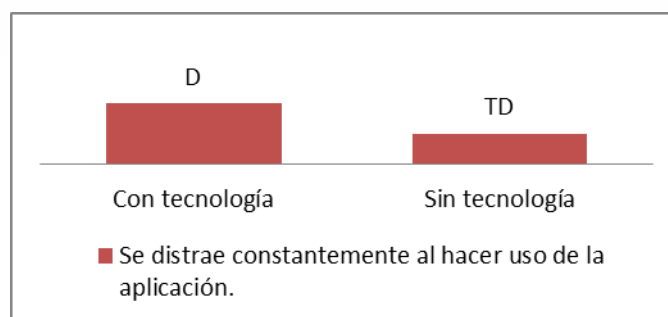


Figura O.137 Resultados de "Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.138 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño recuerda como usar la aplicación” del Equipo 3.

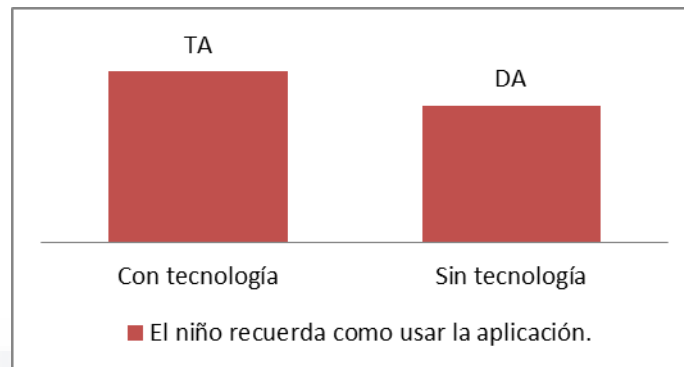


Figura O.138 Resultados de "El niño recuerda como usar la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.139 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “El niño comete errores al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

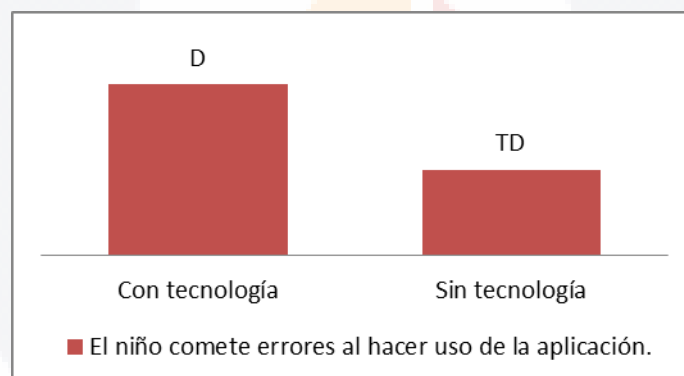


Figura O.139 Resultados de "El niño comete errores al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.140 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador “Presenta frustración al hacer uso de la aplicación” del Equipo 3.

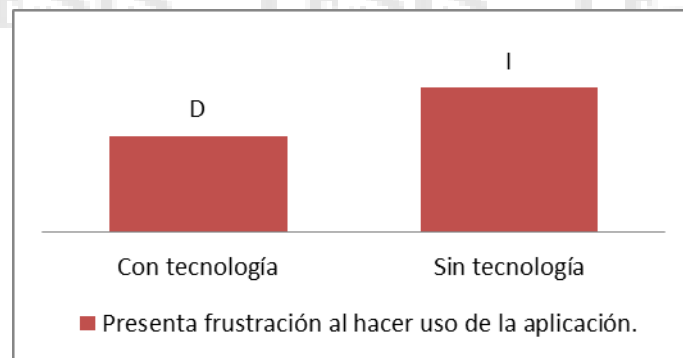


Figura O.140 Resultados de "Presenta frustración al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.141 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3.

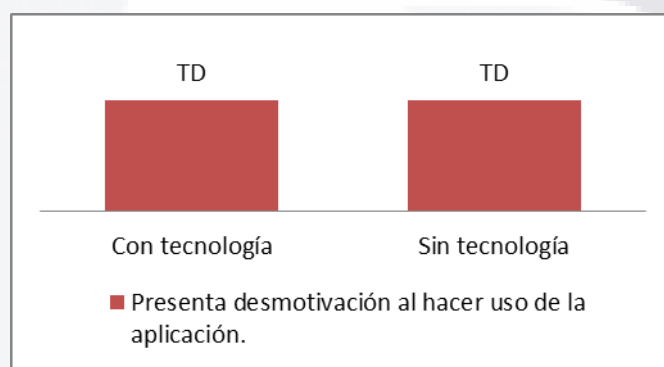


Figura O.141 Resultados de "Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.142 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Equipo 3.

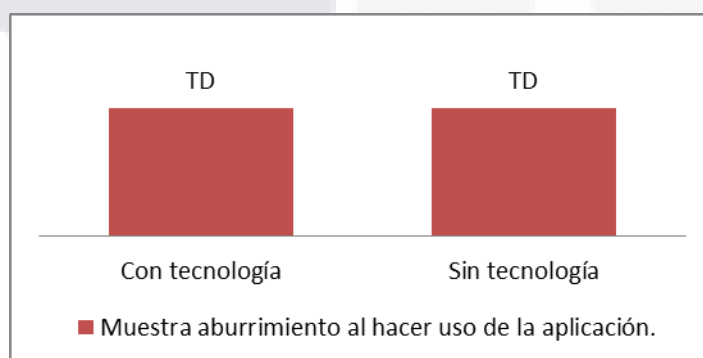


Figura O.142 Resultados de "Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

En la Figura O.143 se muestran los resultados obtenidos para la institución Colegio México Moderno para el indicador "Prefiere abrir otra aplicación" del Equipo 3.

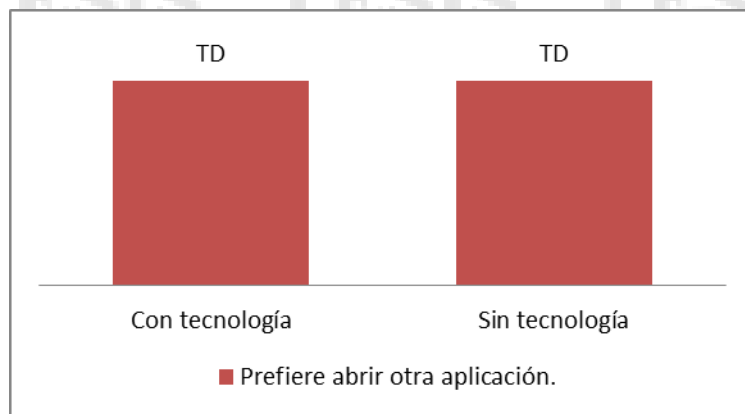


Figura O.143 Resultados de "Prefiere abrir otra aplicación" del Colegio México Moderno Equipo 3

Como se puede observar en los resultados obtenidos para dos de los tres equipos del Colegio México Moderno se puede concluir que los usuarios prefieren realizar la actividad haciendo uso del material didáctico y uno prefiere hacer uso de las aplicaciones interactivas colaborativas pues les resultan atractivas y fáciles de utilizar.

Anexo P Resultados de Competencias de Aprendizaje en Actividad Colaborativa

Colegio México Moderno

En la primera muestra, participaron 9 niños de edades entre los 5 y 6 años del Colegio México Moderno en Aguascalientes, México, ésta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura P.1 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje [Rodr15a], [Ovie14] y [Quez13] en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar”.



Figura P.1 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura P.2 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.

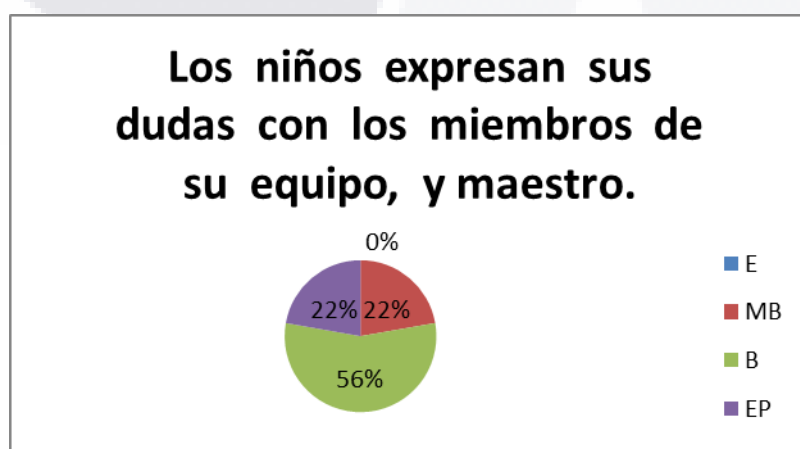


Figura P.2 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura P.3 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

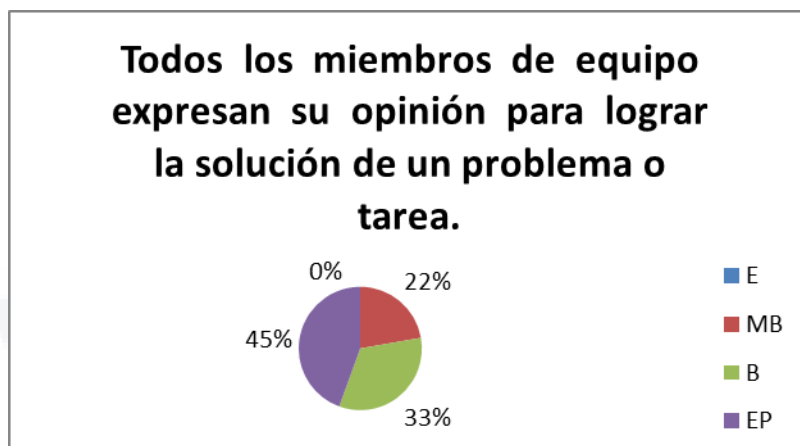


Figura P.3 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para logran la solucion de un problema o tarea" del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura P.4 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños identifican los símbolos o íconos de su dispositivo electrónico”.

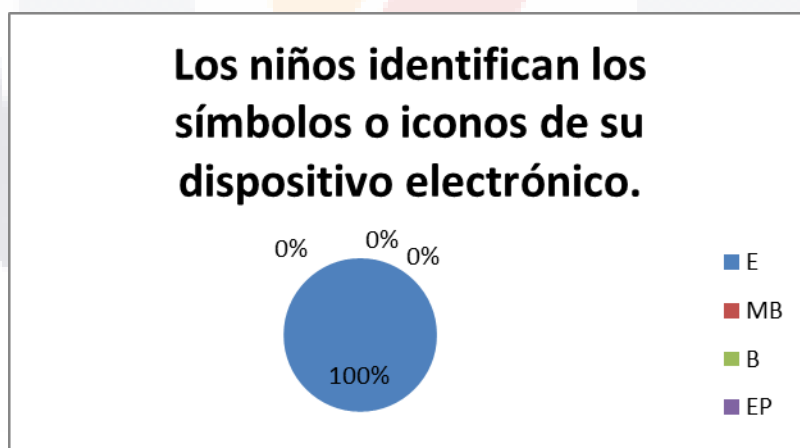


Figura P.4 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.5 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar”.



Figura P.5 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.6 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.

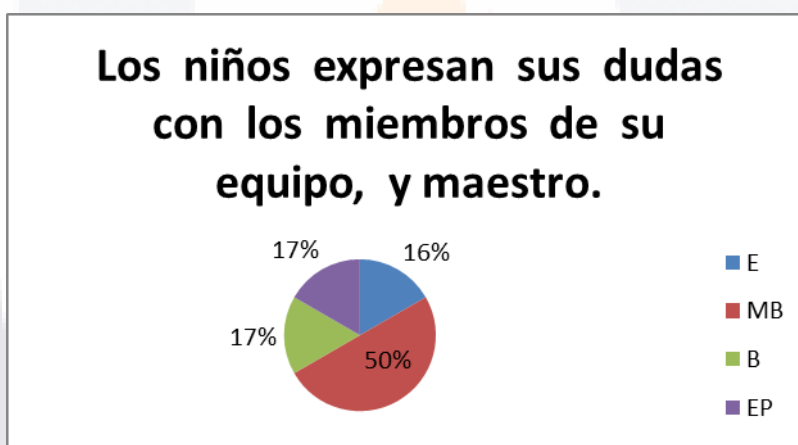


Figura P.6 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.7 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.

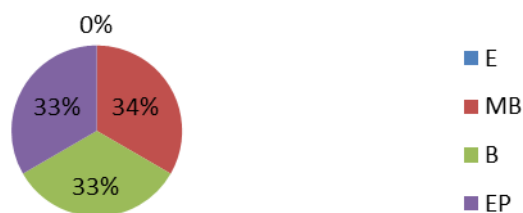


Figura P.7 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.8 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar".

Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar.

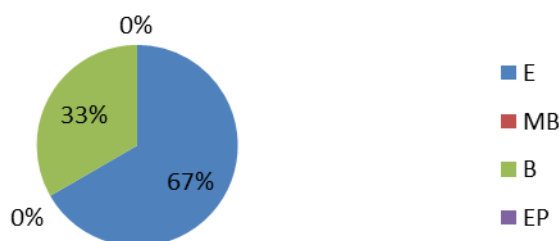


Figura P.8 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.9 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro".

Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo, y maestro.



Figura P.9 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.10 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea".

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.

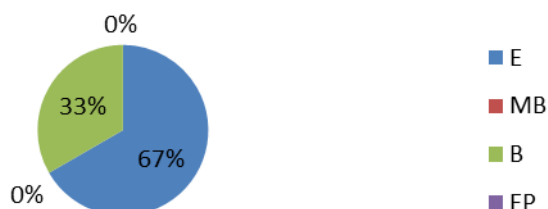


Figura P.10 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del Colegio México Moderno se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias de aprendizaje y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

CENDI Chicharitos

En la segunda muestra, participaron 11 niños de edades entre los 5 y 6 años del CENDI Chicharitos en Aguascalientes, México, esta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura P.11 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar”.



Figura P.11 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura P.12 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.



Figura P.12 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura P.13 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia

“Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

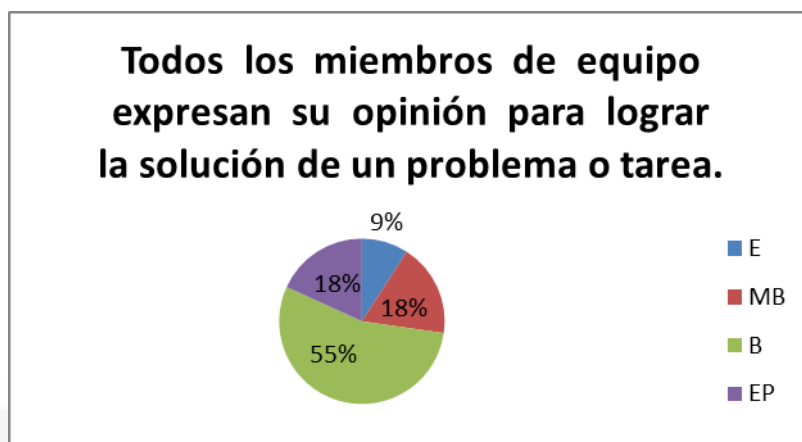


Figura P.13 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura P.14 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños identifican los símbolos o íconos de su dispositivo electrónico”.

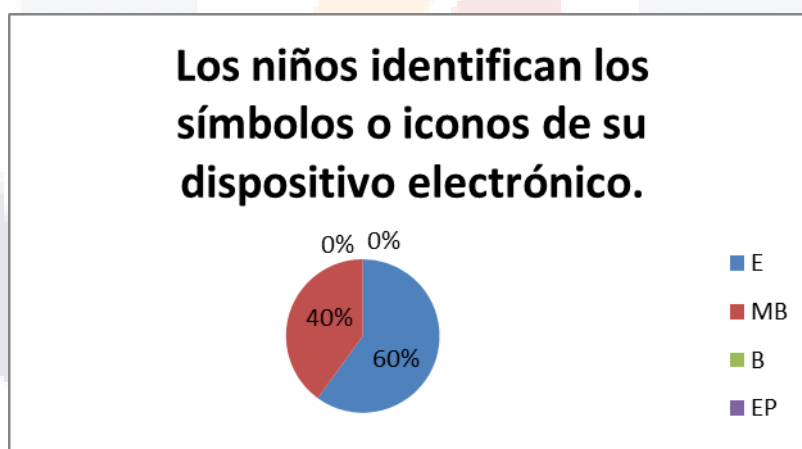


Figura P.14 Resultados de "Los niños identifican los símbolos o iconos de su dispositivo electrónico" del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.15 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar”.



Figura P.15 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.16 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.

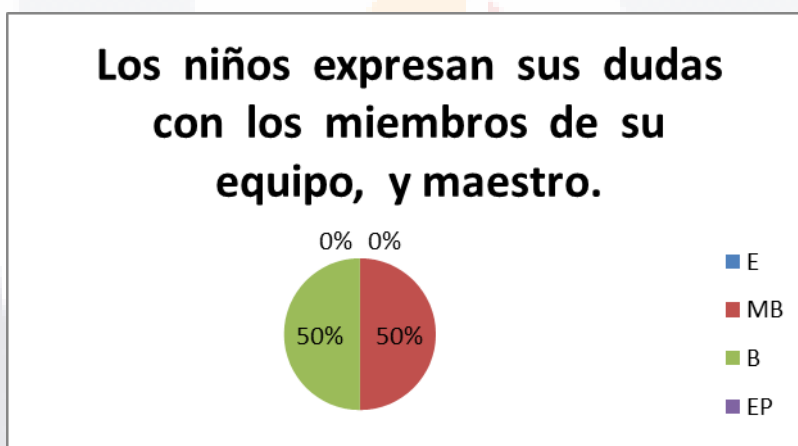


Figura P.16 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.17 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.

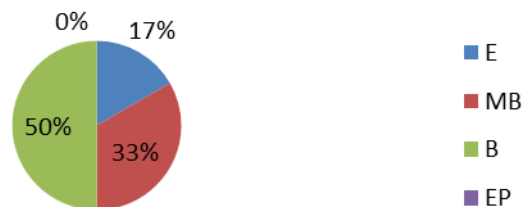


Figura P.17 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.18 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar".

Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar.

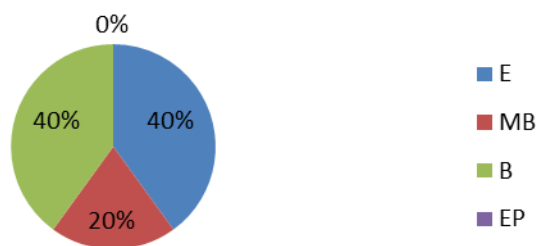


Figura P.18 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar " del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.19 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro".

Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo, y maestro.



Figura P.19 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro " del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.20 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea".

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.

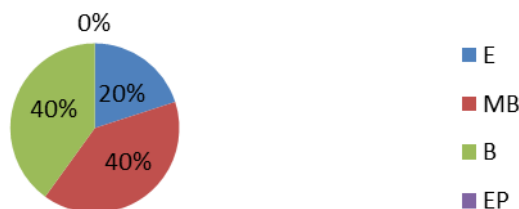


Figura P.20 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea " del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del CENDI Chicharitos se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias de aprendizaje y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen

En la primera muestra, participaron 20 niños de edades entre los 5 y 6 años del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Aguascalientes, México, esta primera evaluación

consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura P.21 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar”.



Figura P.21 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura P.22 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.

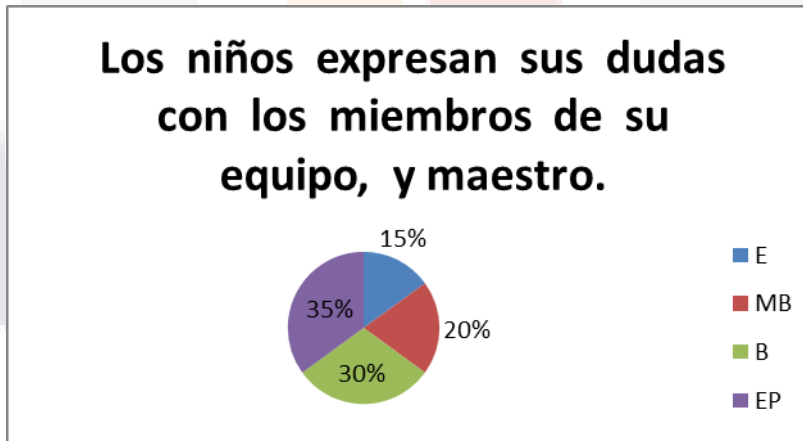


Figura P.22 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura P.23 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.



Figura P.23 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura P.24 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños identifican los símbolos o íconos de su dispositivo electrónico".

Los niños identifican los símbolos o íconos de su dispositivo electrónico.



Figura P.24 Resultados de "Los niños identifican los símbolos o íconos de su dispositivo electrónico" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.25 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar".



Figura P.25 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.26 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro”.

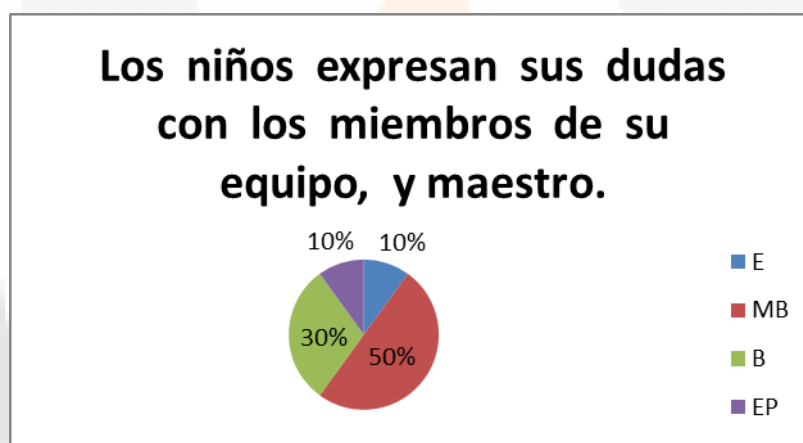


Figura P.26 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.27 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea”.

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.



Figura P.27 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura P.28 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar".

Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar.

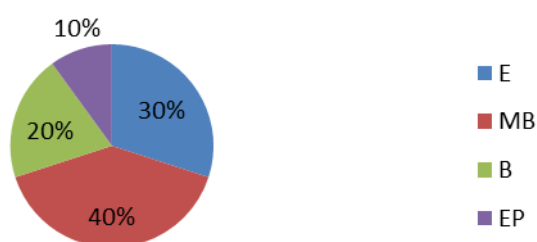


Figura P.28 Resultados de "Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.29 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro".

Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo, y maestro.

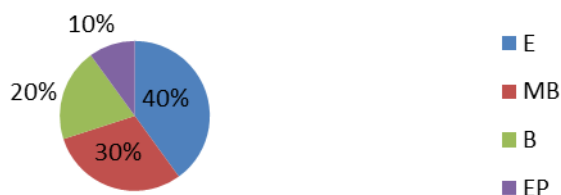


Figura P.29 Resultados de "Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo y maestro" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura P.30 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias de aprendizaje en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea".

Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.

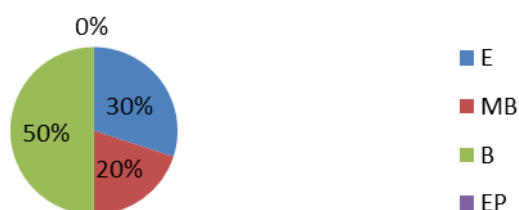


Figura P.30 Resultados de "Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea" del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias de aprendizaje y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

Anexo Q Resultados de Competencias Colaborativas en Actividad Colaborativa

CENDI Chicharitos en Evaluación Inicial

En la primera muestra, participaron 11 niños de edades entre los 5 y 6 años del CENDI Chicharitos en Aguascalientes, México, ésta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura Q.1 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas [Rodr15a] en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.

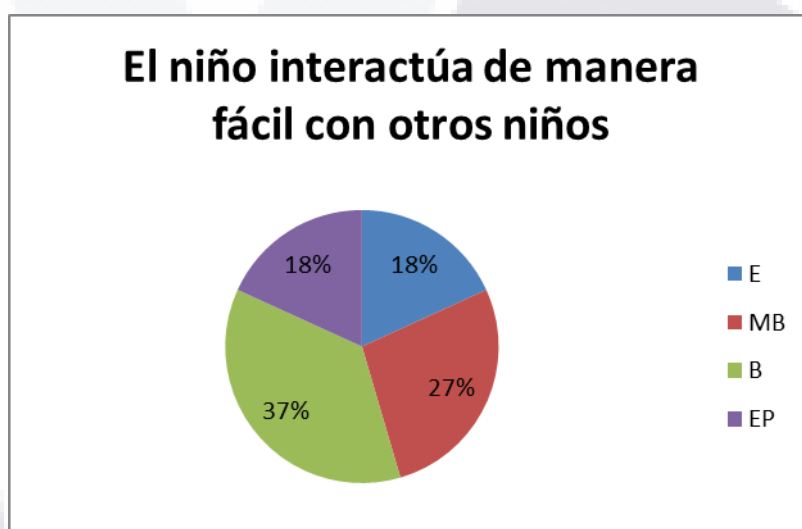


Figura Q.1 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.2 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.

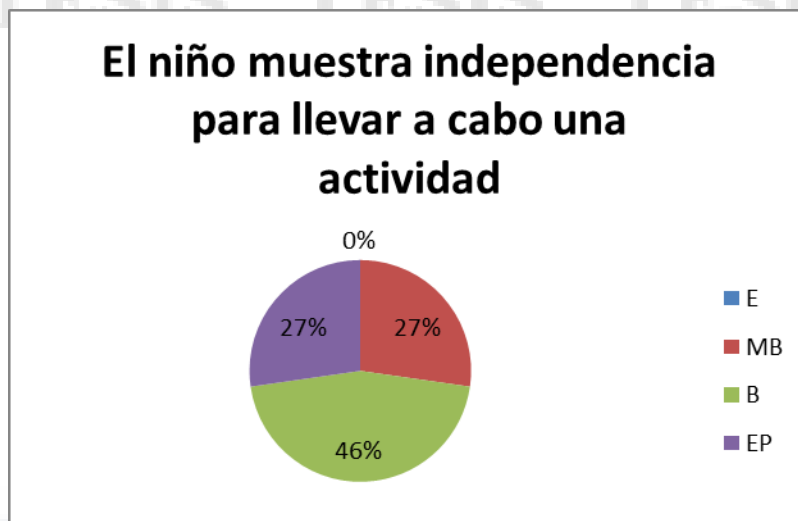


Figura Q.2 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.3 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

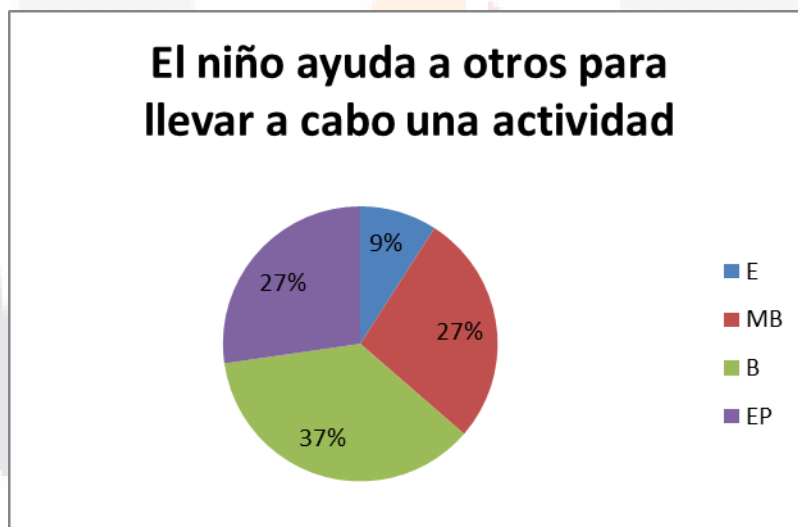


Figura Q.3 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.4 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.4 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.5 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

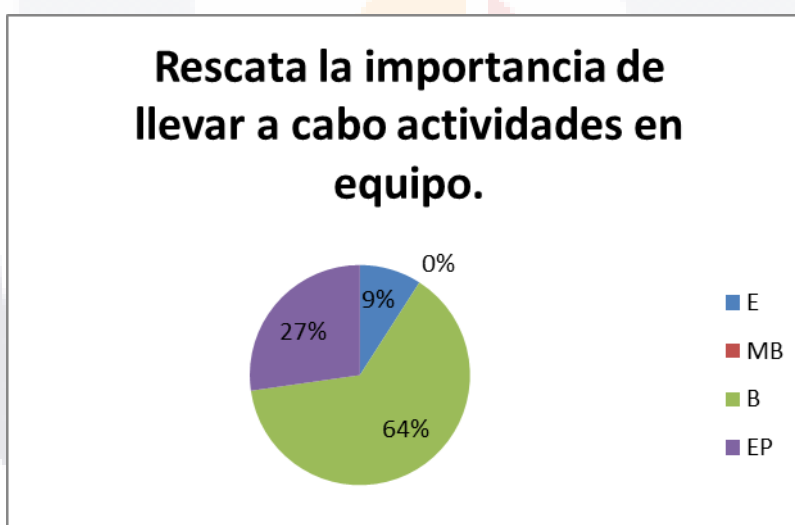


Figura Q.5 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.6 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

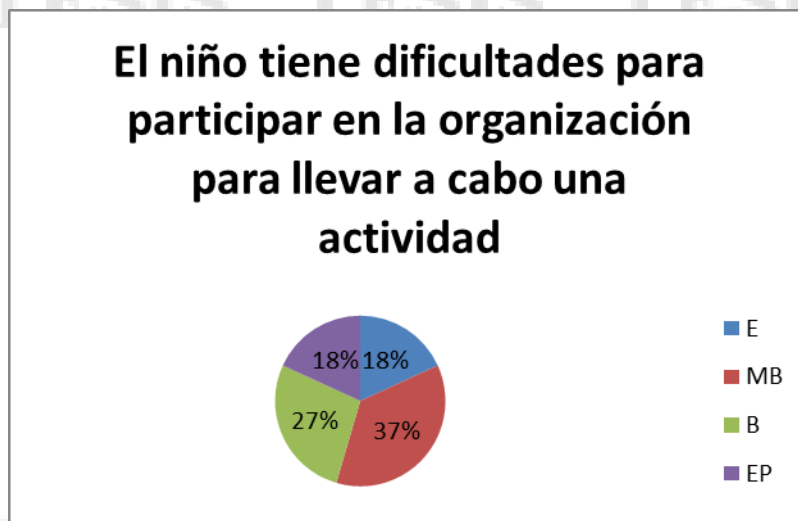


Figura Q.6 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.7 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.



Figura Q.7 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.8 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.

El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros

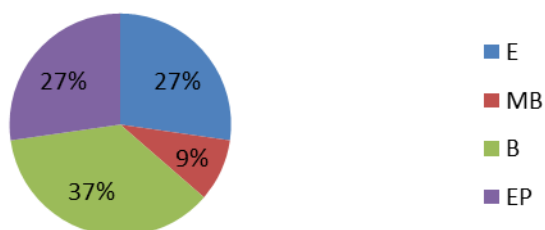


Figura Q.8 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.9 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.

El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros

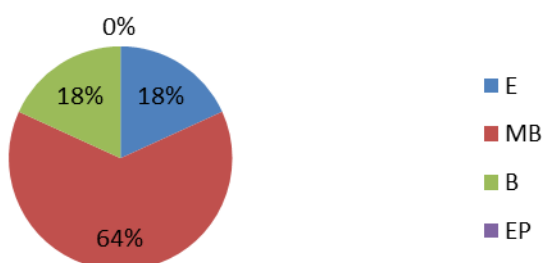


Figura Q.9 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.10 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.

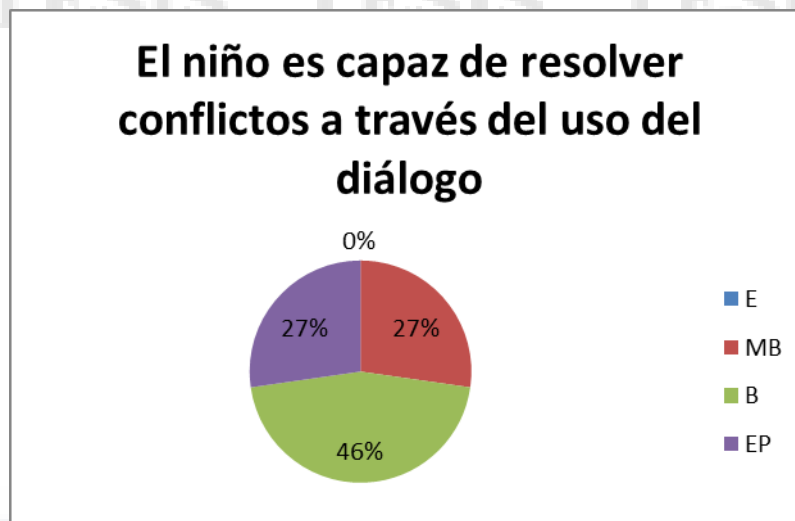


Figura Q.10 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.11 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.

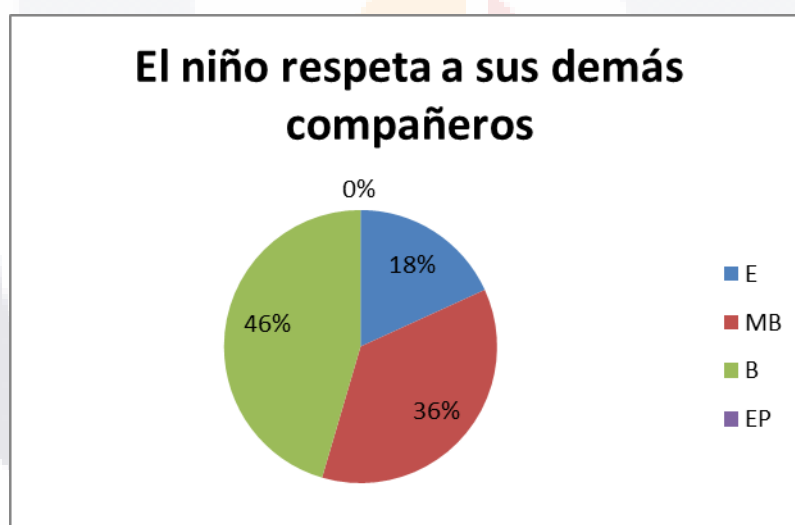


Figura Q.11 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.12 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.

El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades

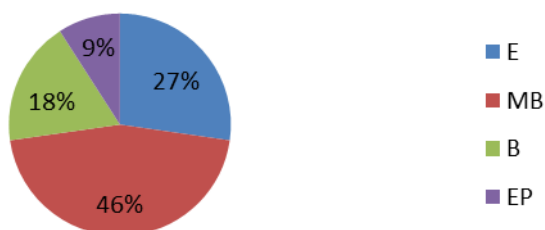


Figura Q.12 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.13 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

El niño muestra actitud de liderazgo

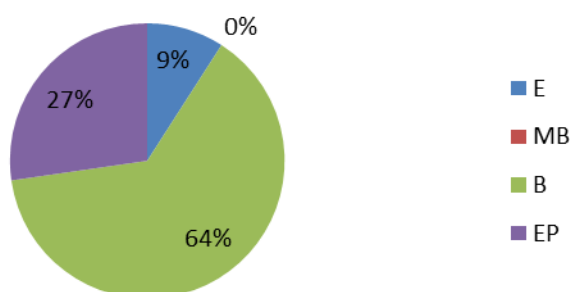


Figura Q.13 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.14 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

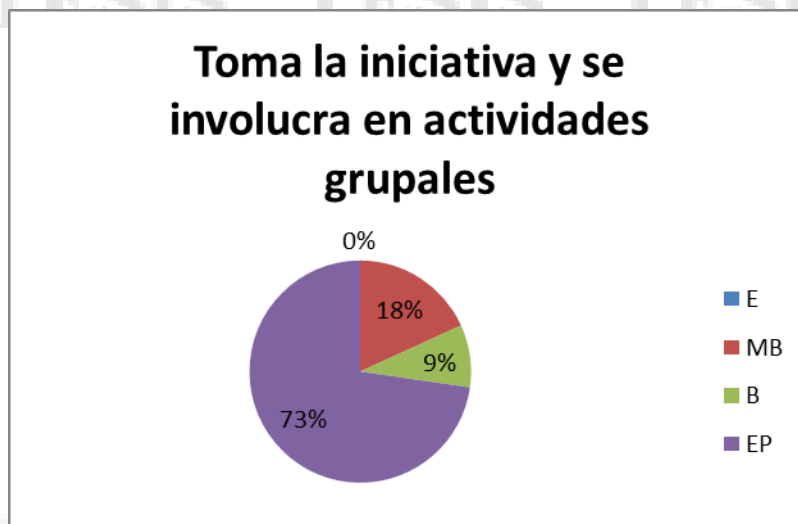


Figura Q.14 Resultados de “Toman la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

En la Figura Q.15 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.



Figura Q.15 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del CENDI Chicharitos en evaluación inicial

CENDI Chicharitos en Evaluación con Tecnología

En la Figura Q.16 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.

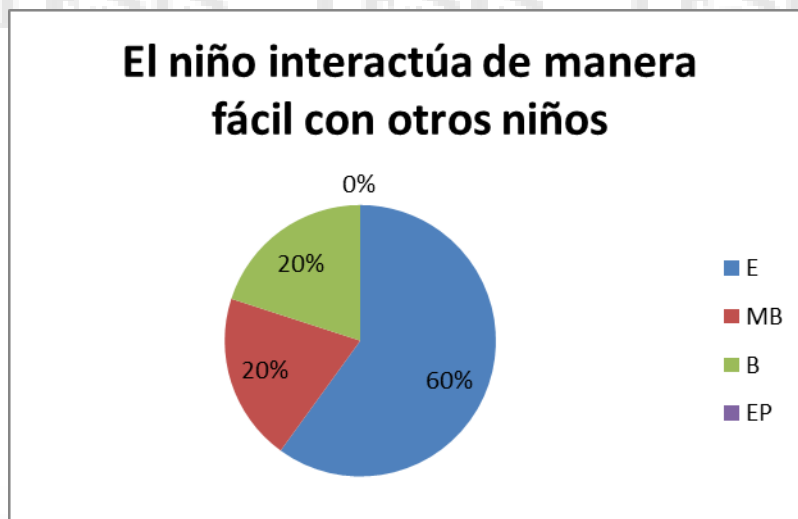


Figura Q.16 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.17 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.17 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.18 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

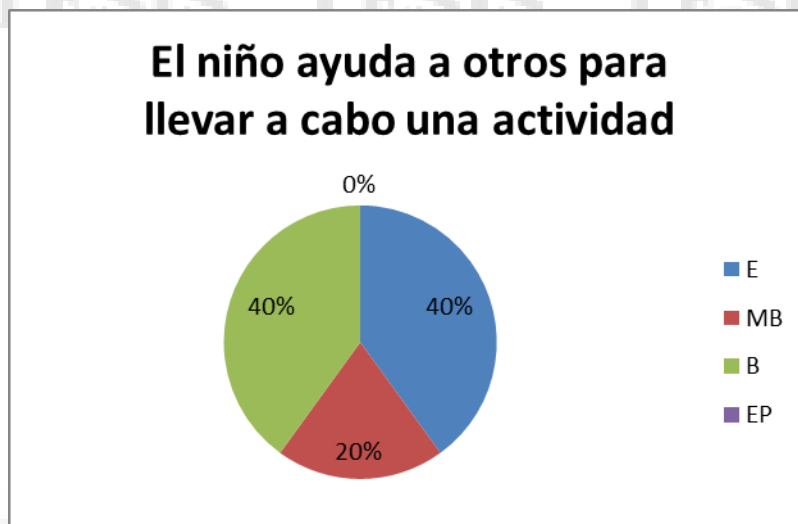


Figura Q.18 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.19 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.19 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.20 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

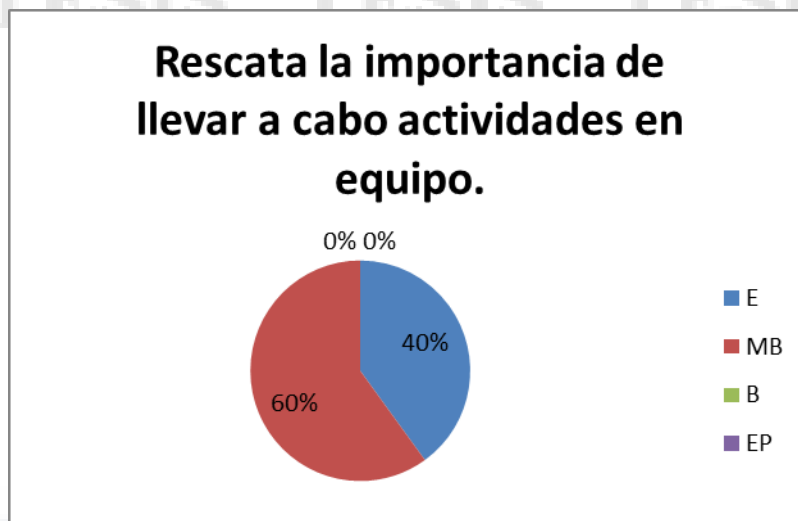


Figura Q.20 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.21 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

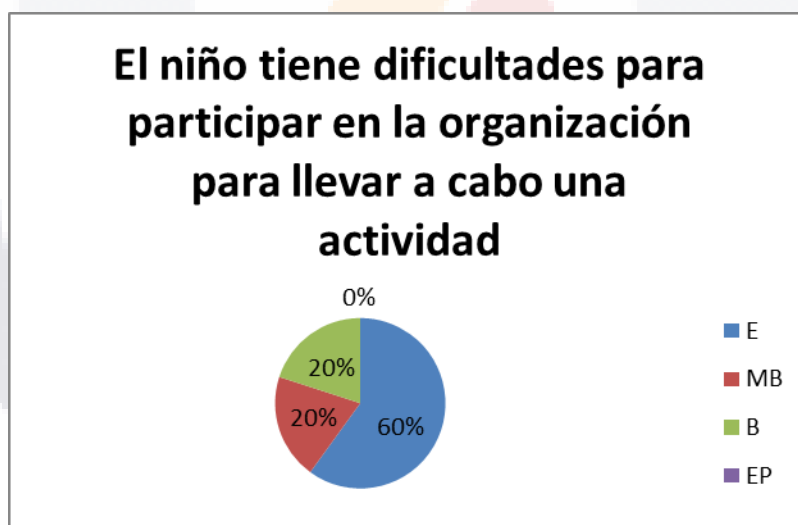


Figura Q.21 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.22 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.

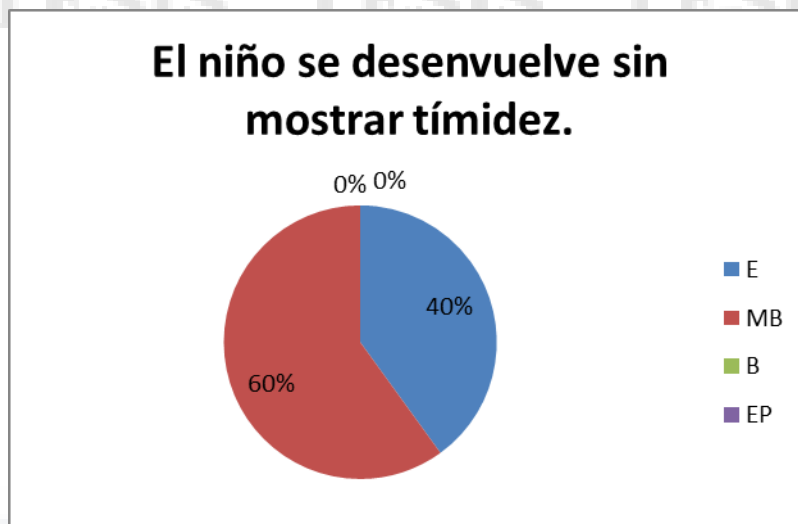


Figura Q.22 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar tímidez” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.23 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.23 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.24 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.



Figura Q.24 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.25 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.



Figura Q.25 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.26 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.26 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.27 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.27 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.28 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

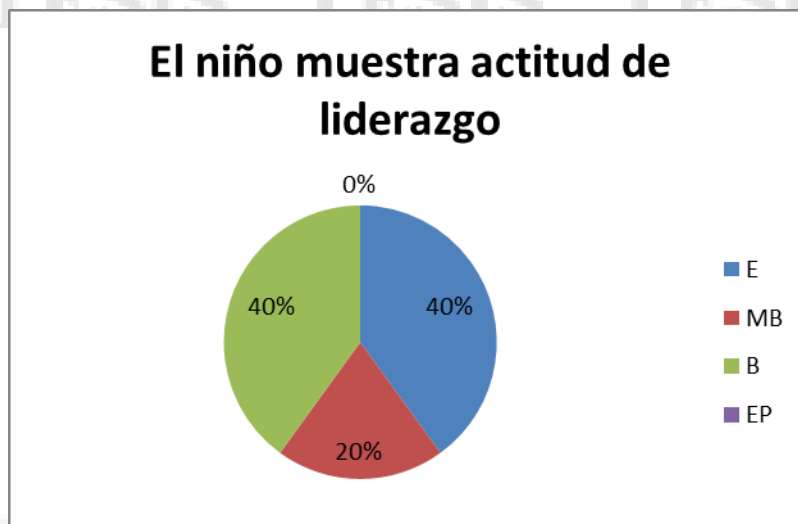


Figura Q.28 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.29 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

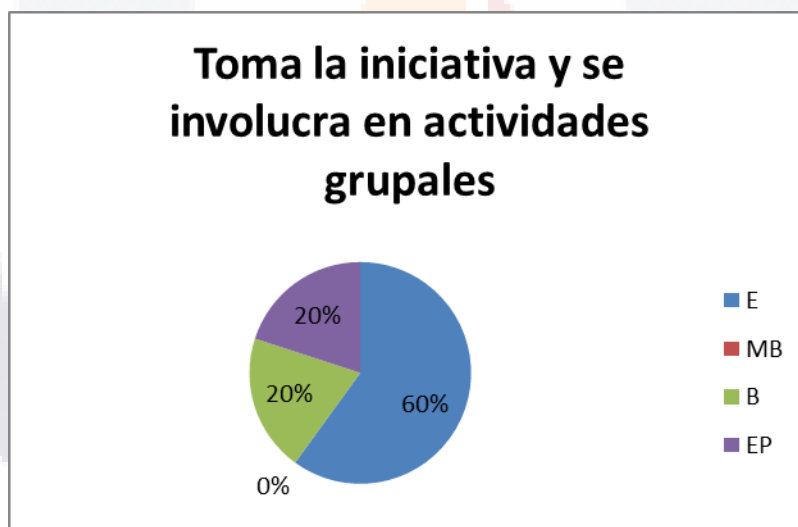


Figura Q.29 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.30 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.



Figura Q.30 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del CENDI Chicharitos en evaluación haciendo uso de la tecnología

CENDI Chicharitos en Evaluación sin Tecnología

En la Figura Q.31 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.

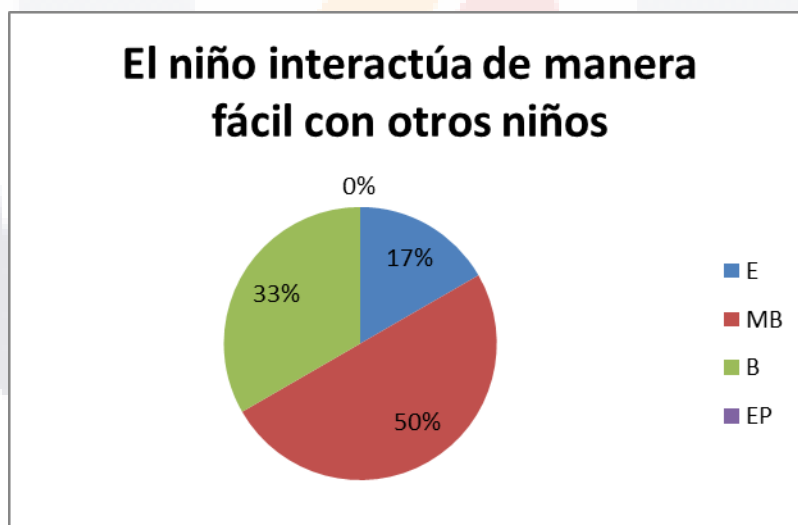


Figura Q.31 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.32 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.32 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.33 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

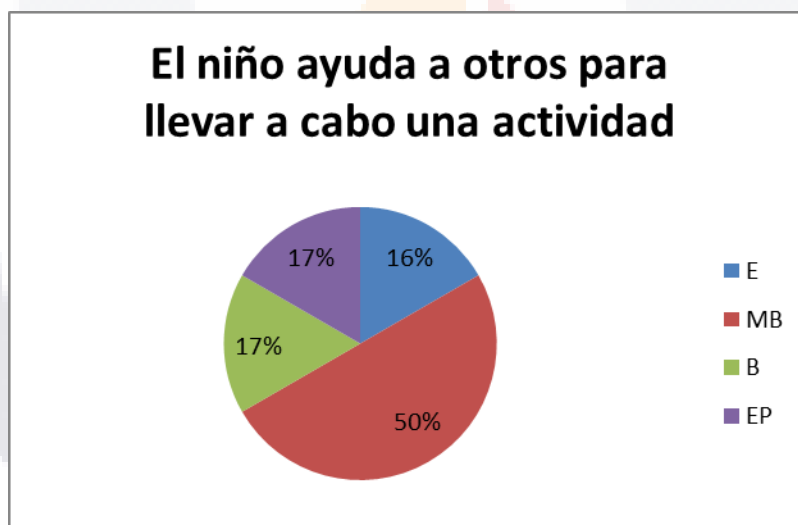


Figura Q.33 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.34 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.34 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.35 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

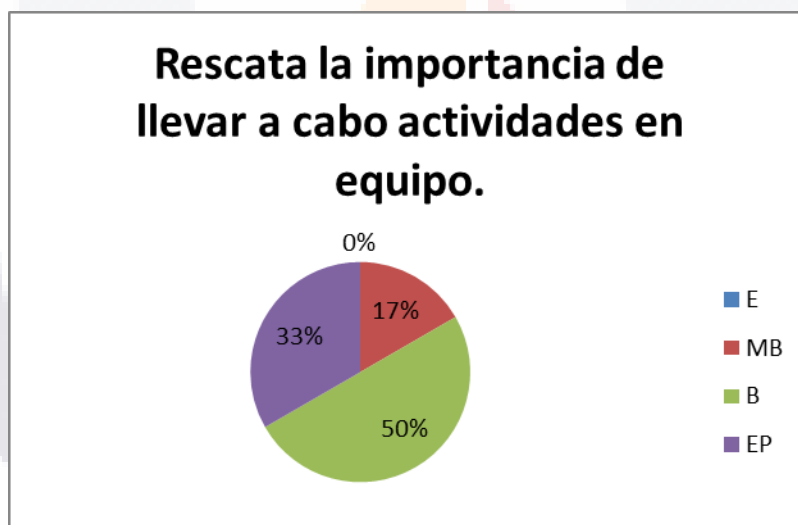


Figura Q.35 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.36 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

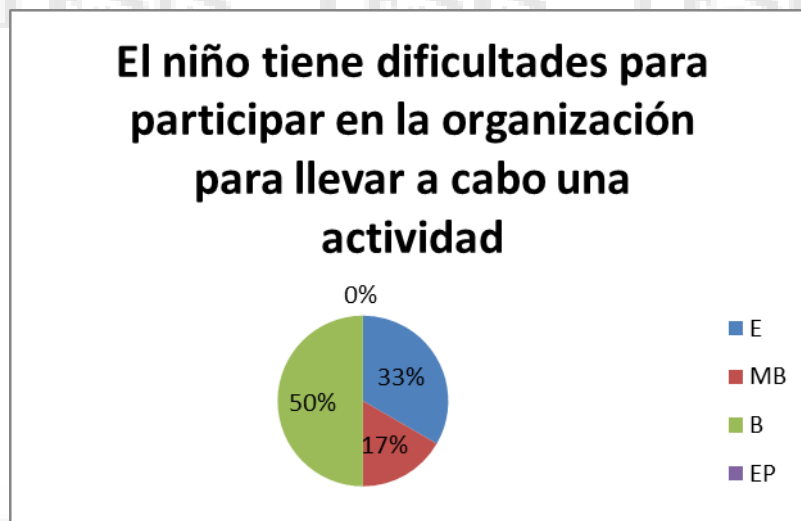


Figura Q.36 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.37 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.



Figura Q.37 Resultados de “El niño se desenvuelve sin timidez” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.38 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.38 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.39 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.

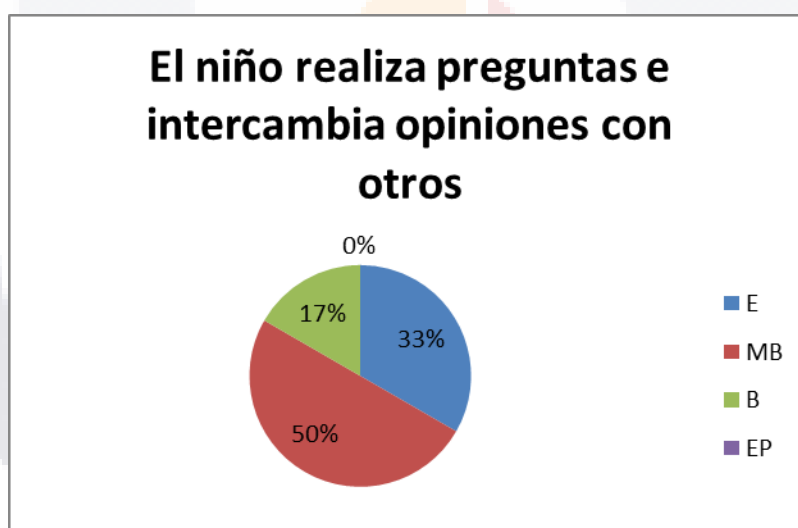


Figura Q.39 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.40 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.

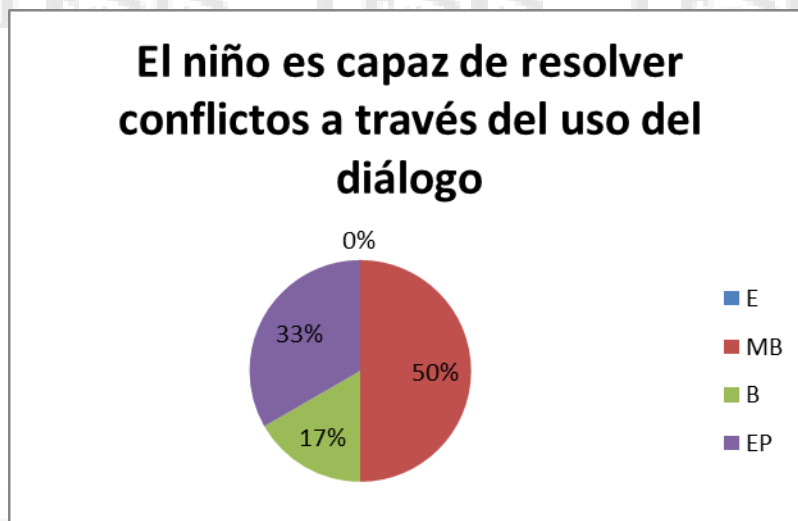


Figura Q.40 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.41 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.41 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.42 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.42 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.43 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

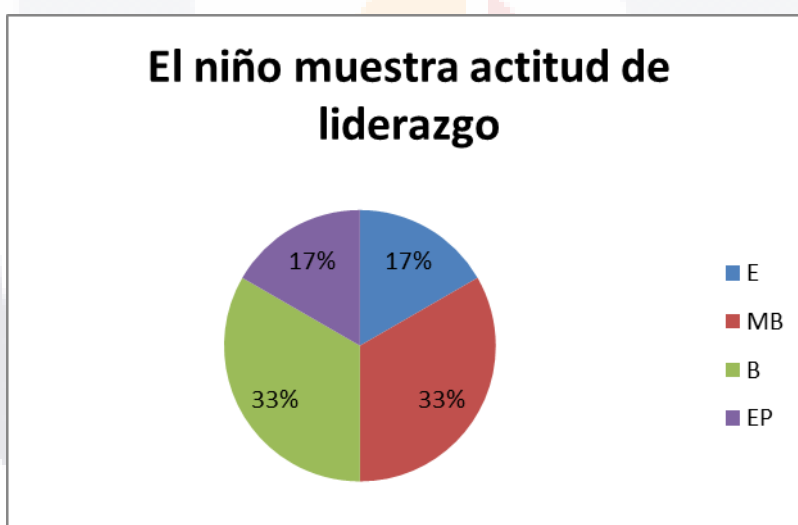


Figura Q.43 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.44 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales

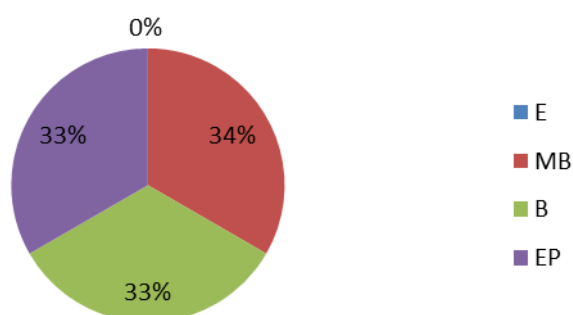


Figura Q.44 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.45 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.

Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo

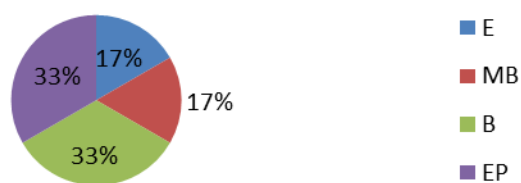


Figura Q.45 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del CENDI Chicharitos en evaluación sin hacer uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del CENDI Chicharitos se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias colaborativas y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

Colegio México Moderno en Evaluación Inicial

En la segunda muestra, participaron 9 niños de edades entre los 5 y 6 años del Colegio México Moderno en Aguascalientes, México, esta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura Q.46 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.

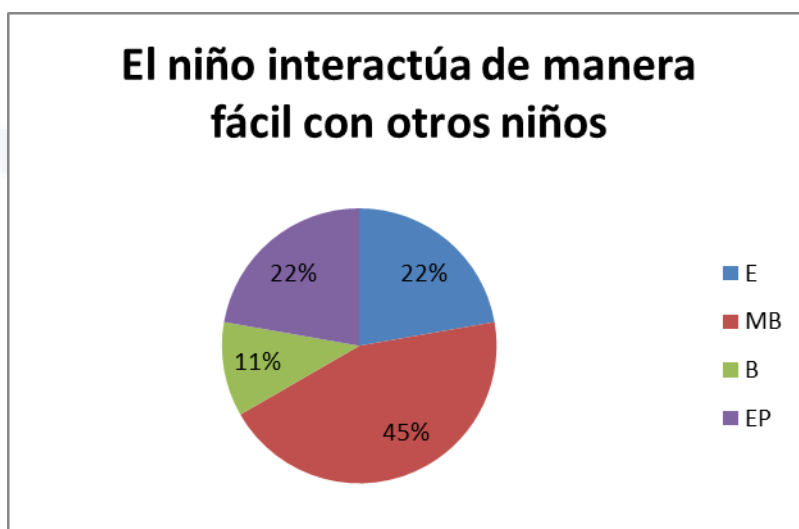


Figura Q.46 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.47 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.47 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.48 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.

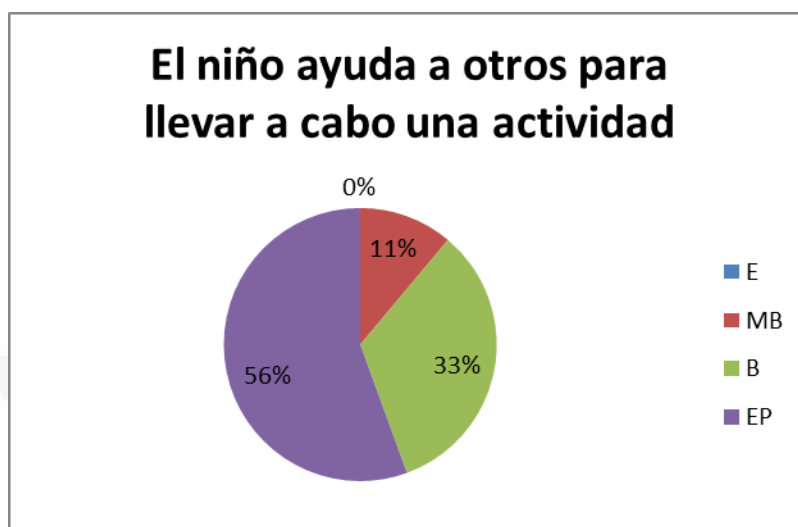


Figura Q.48 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.49 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.49 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.50 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

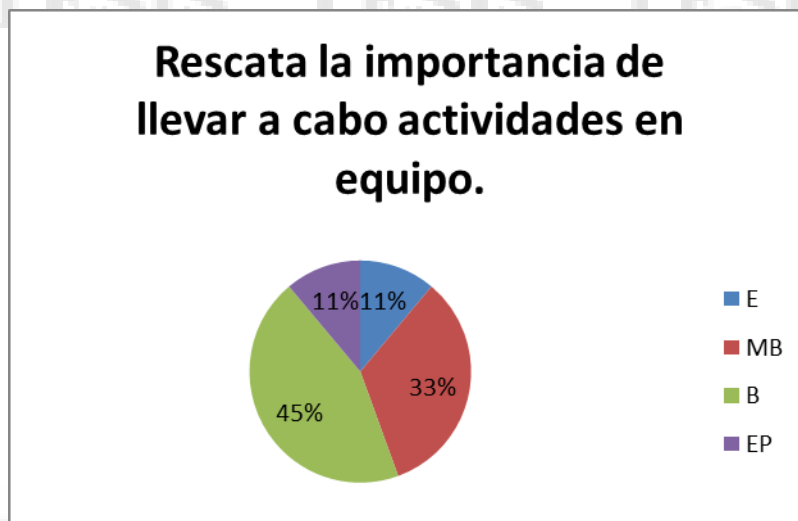


Figura Q.50 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.51 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

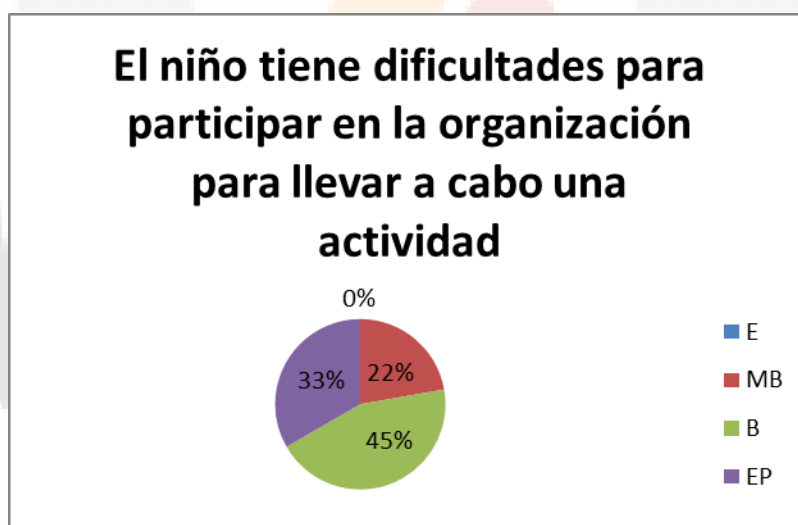


Figura Q.51 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organizacion para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.52 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.

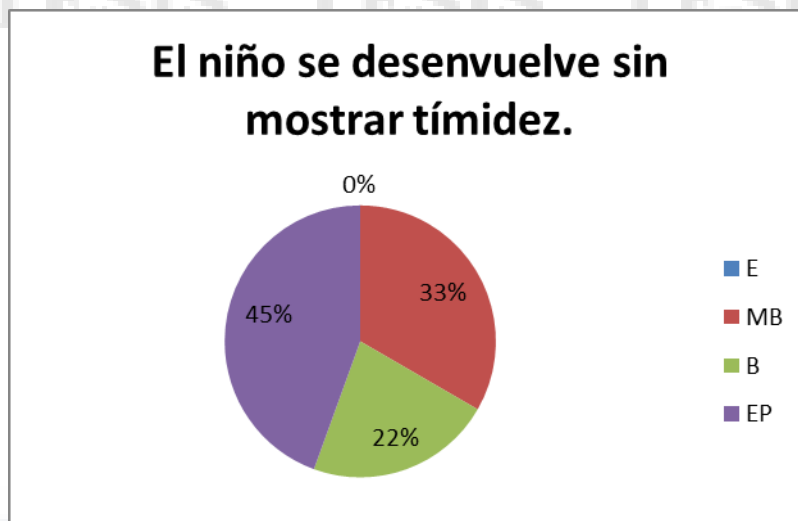


Figura Q.52 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar tímidez” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.53 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.53 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.54 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.

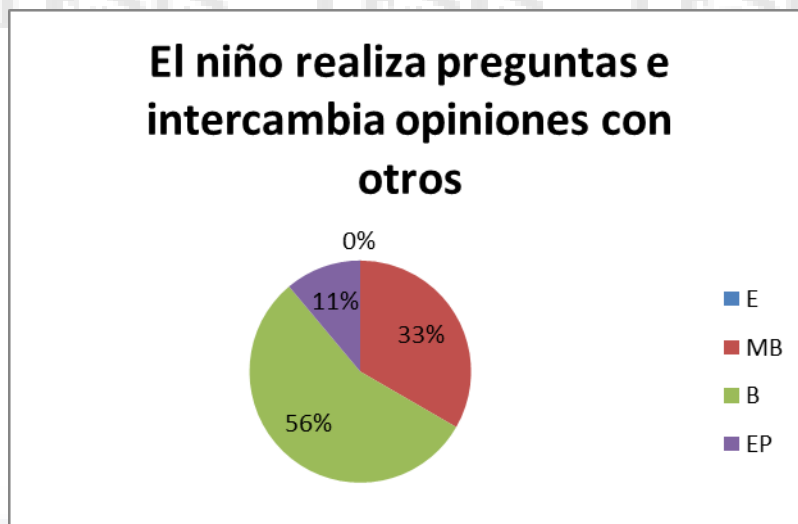


Figura Q.54 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.55 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.

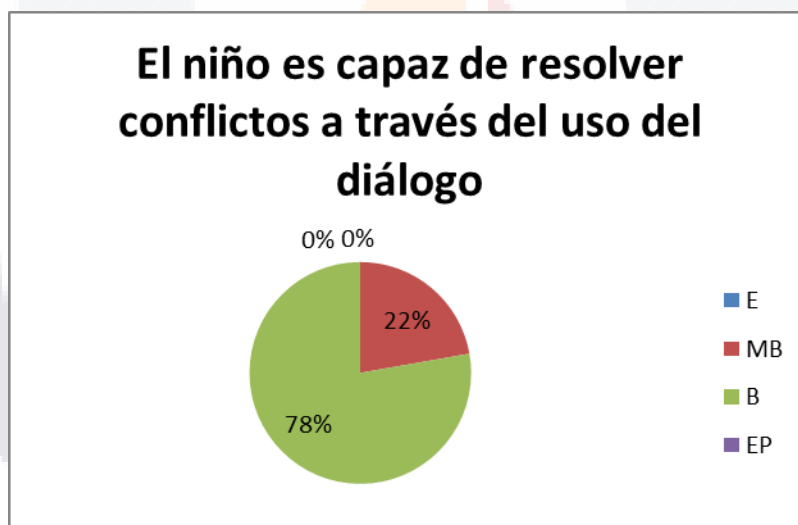


Figura Q.55 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.56 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.56 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Colegio México Mo-
derno en evaluación inicial

En la Figura Q.57 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.57 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las activida-
des” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.58 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

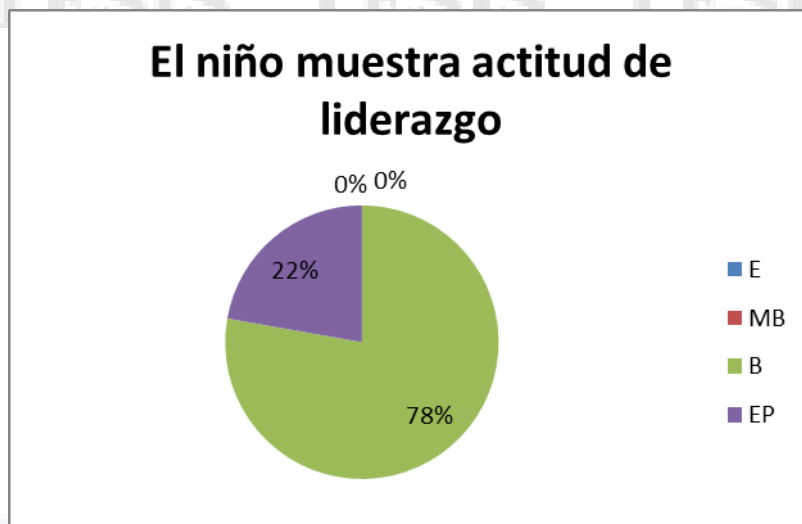


Figura Q.58 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.59 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

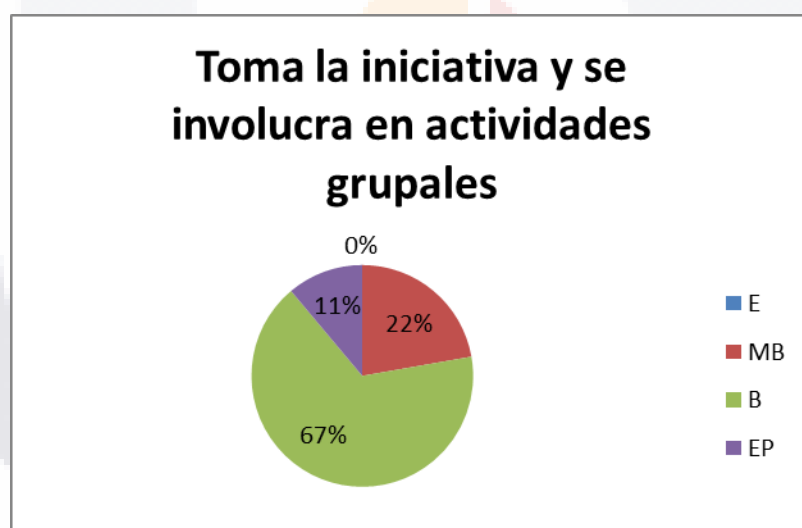


Figura Q.59 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.60 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.

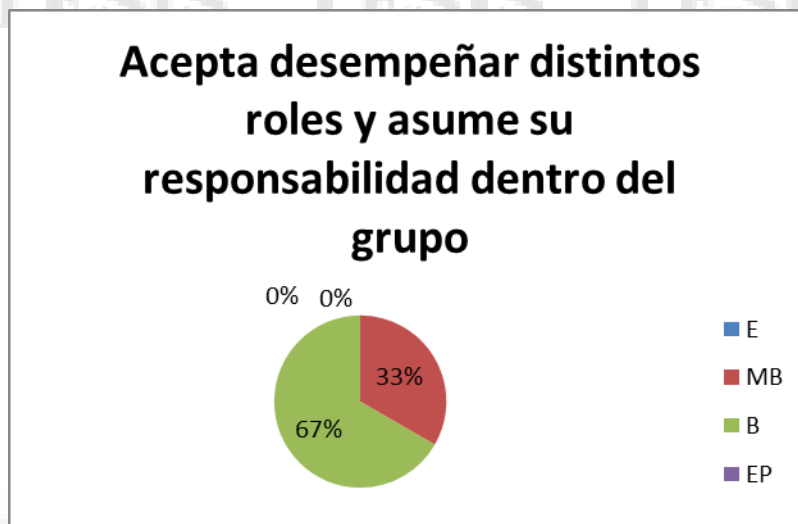


Figura Q.60 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Colegio México Moderno en evaluación inicial

En la Figura Q.61 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.



Figura Q.61 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

Colegio México Moderno en Evaluación con Tecnología

En la Figura Q.62 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.62 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.63 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

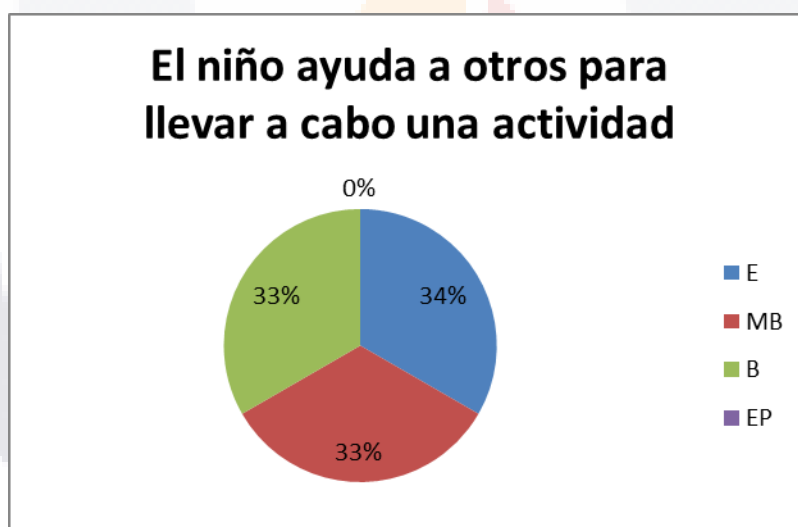


Figura Q.63 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.64 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.

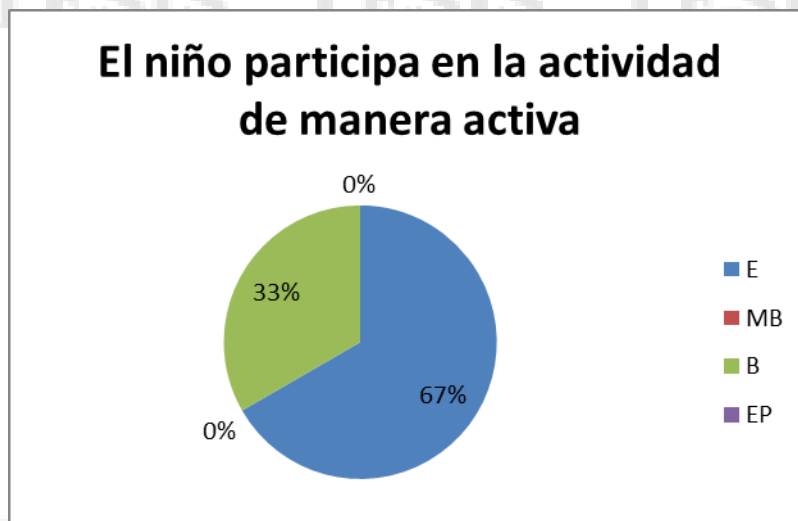


Figura Q.64 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.65 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

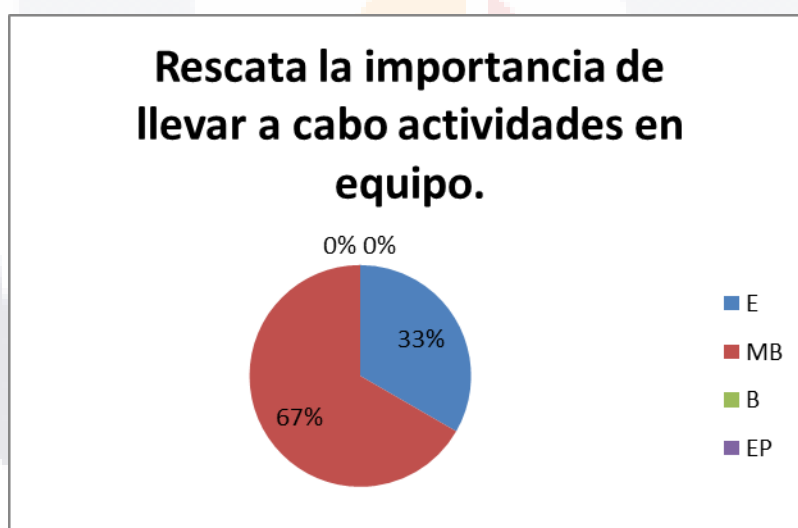


Figura Q.65 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.66 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

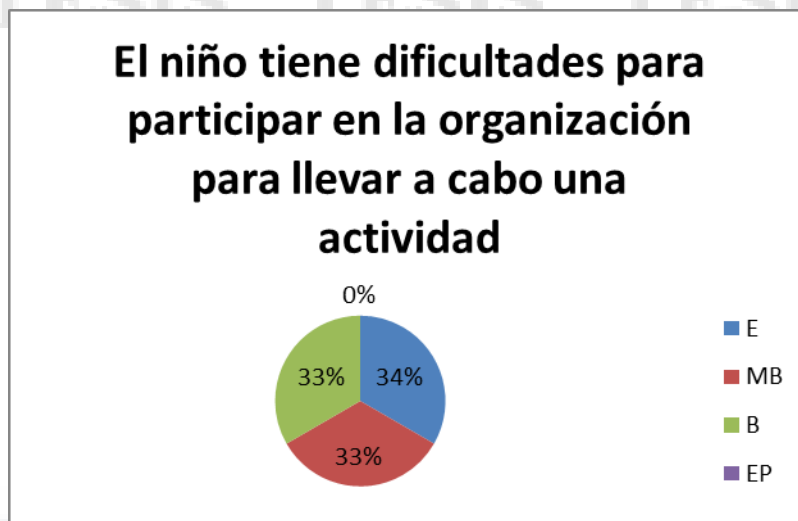


Figura Q.66 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.67 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.



Figura Q.67 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.68 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.68 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.69 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.



Figura Q.69 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.70 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.

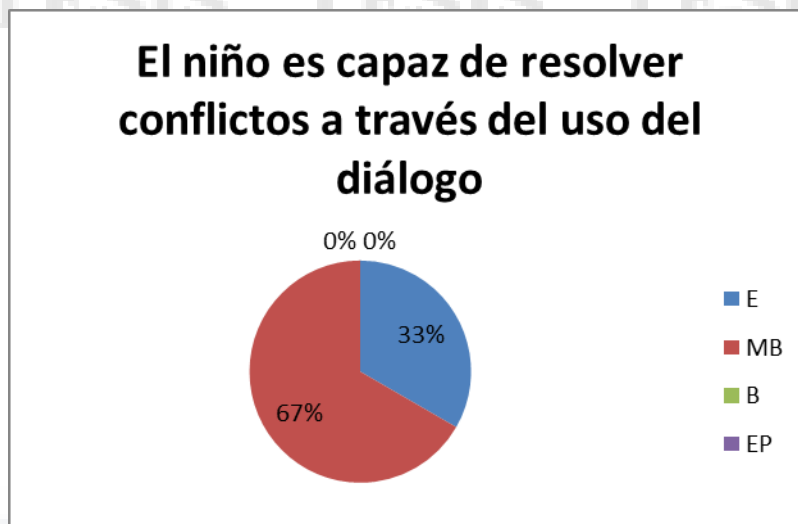


Figura Q.70 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.71 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.71 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.72 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.72 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.73 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

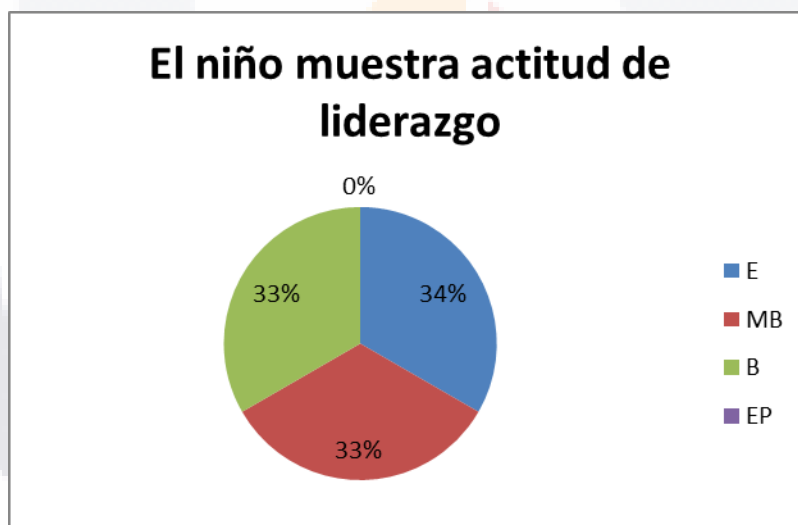


Figura Q.73 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.74 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

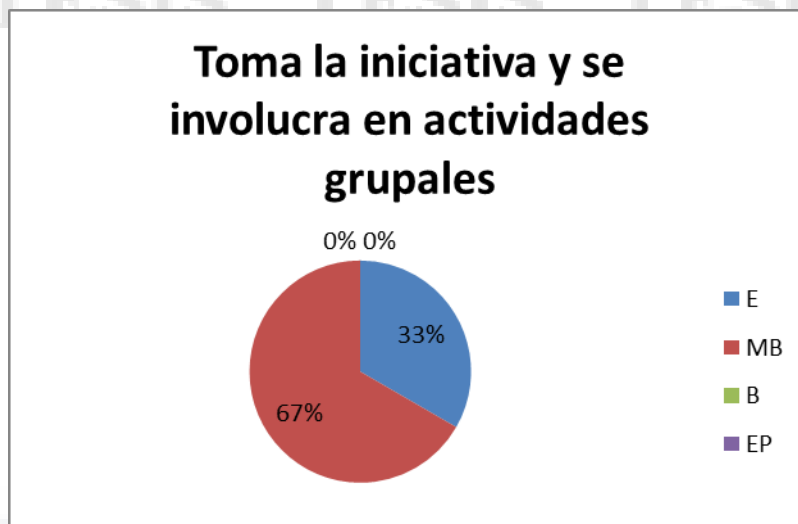


Figura Q.74 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.75 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.

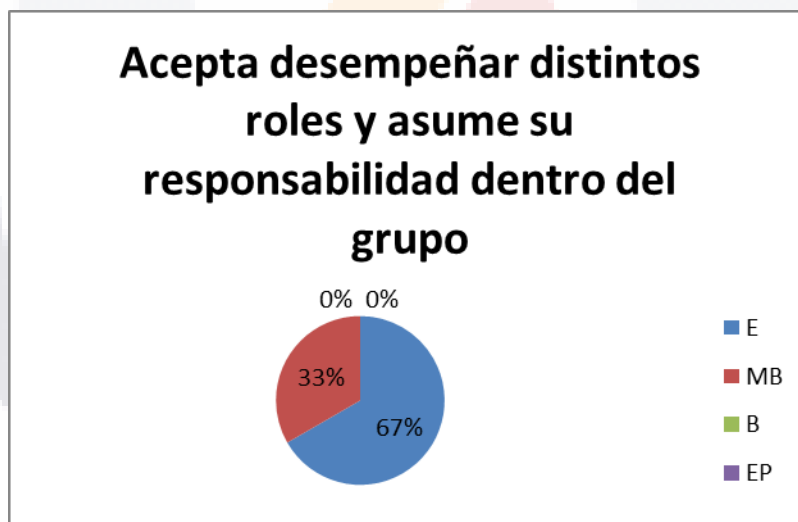


Figura Q.75 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Colegio México Moderno en evaluación haciendo uso de la tecnología

Colegio México Moderno en Evaluación sin Tecnología

En la Figura Q.76 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.



Figura Q.76 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.77 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.77 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.78 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

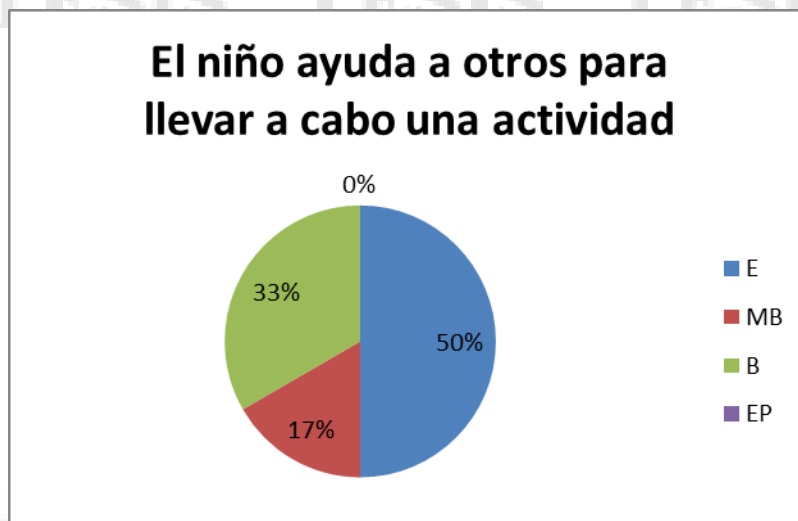


Figura Q.78 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.79 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.79 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.80 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

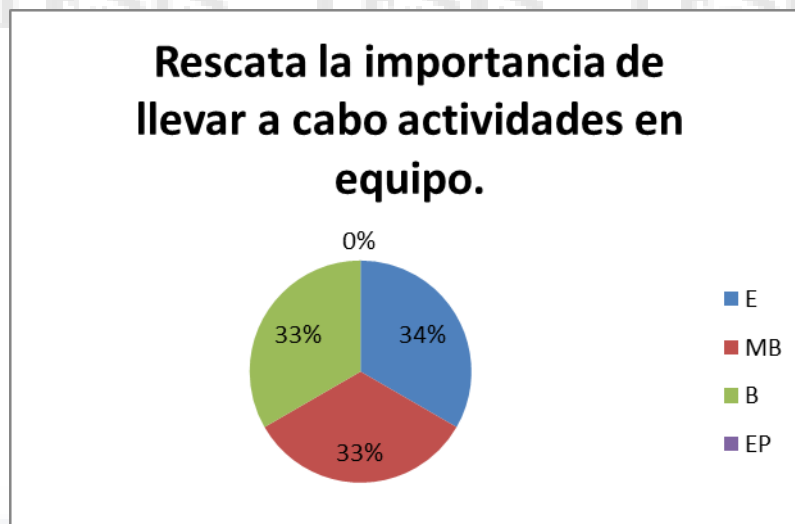


Figura Q.80 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.81 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

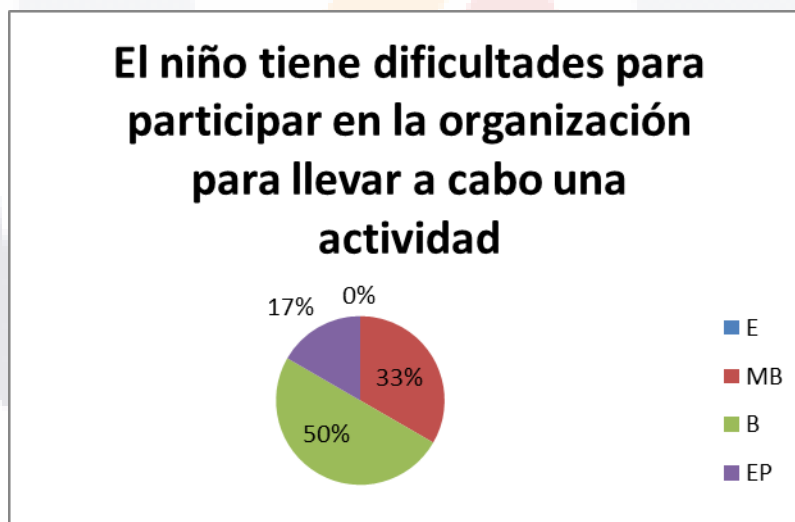


Figura Q.81 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.82 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.

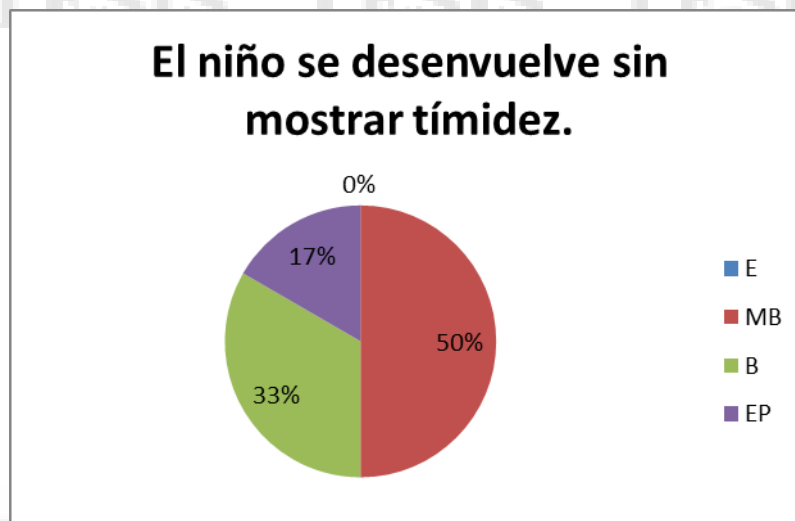


Figura Q.82 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar tímidez” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.83 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.83 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.84 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.

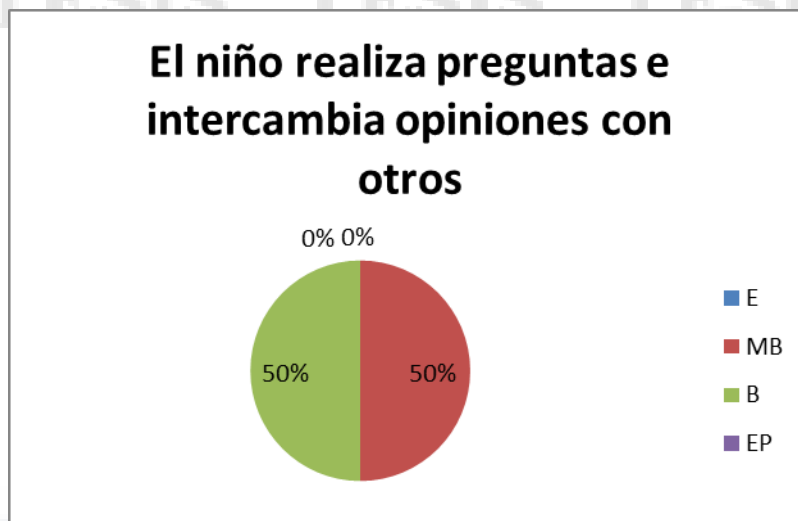


Figura Q.84 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.85 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.



Figura Q.85 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.86 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.86 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.87 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.87 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.88 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

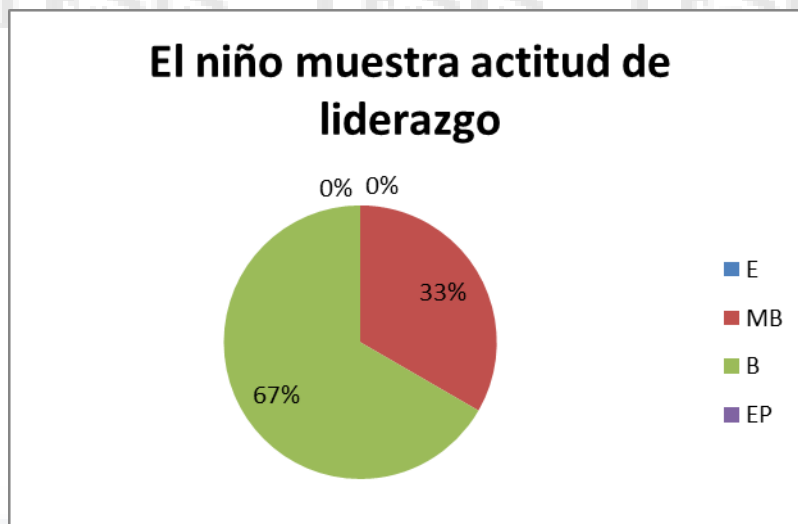


Figura Q.88 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.89 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

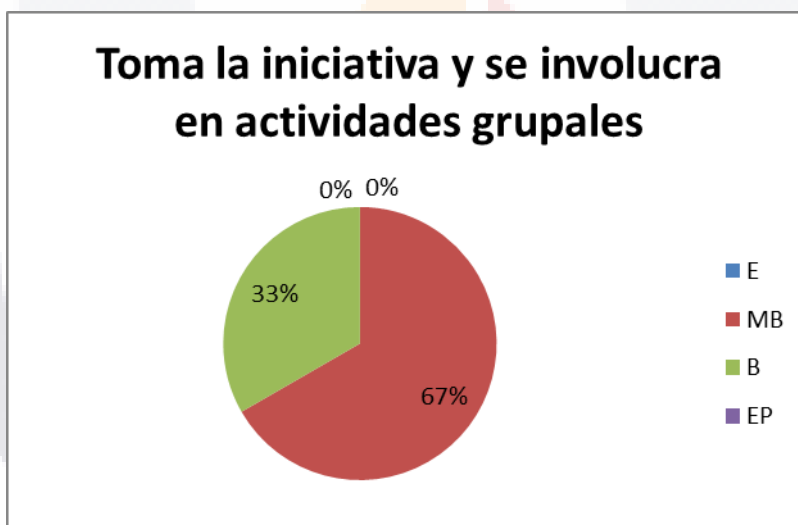


Figura Q.89 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.90 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.

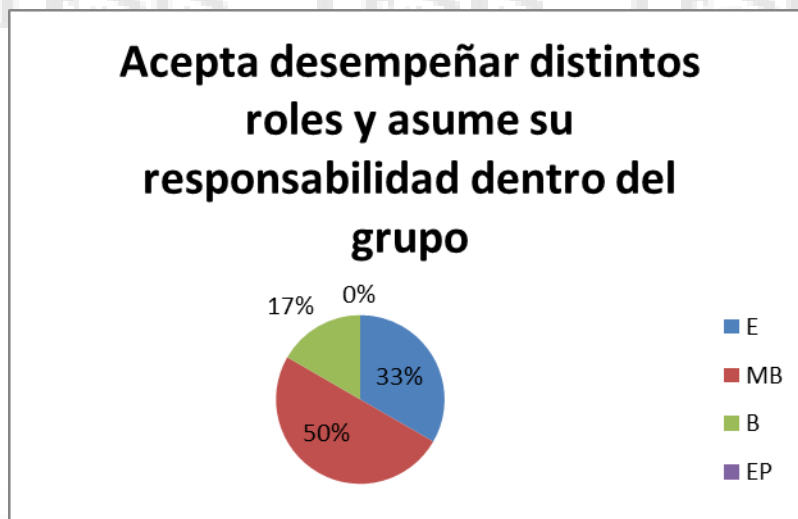


Figura Q.90 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Colegio México Moderno en evaluación sin hacer uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del Colegio México Moderno se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias de aprendizaje y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación Inicial

En la tercera muestra, participaron 20 niños de edades entre los 5 y 6 años del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Aguascalientes, México, ésta primera evaluación consistió en el diagnóstico actual que el docente proporcionó, en la Figura Q.91 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.



Figura Q.91 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.92 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.92 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.93 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

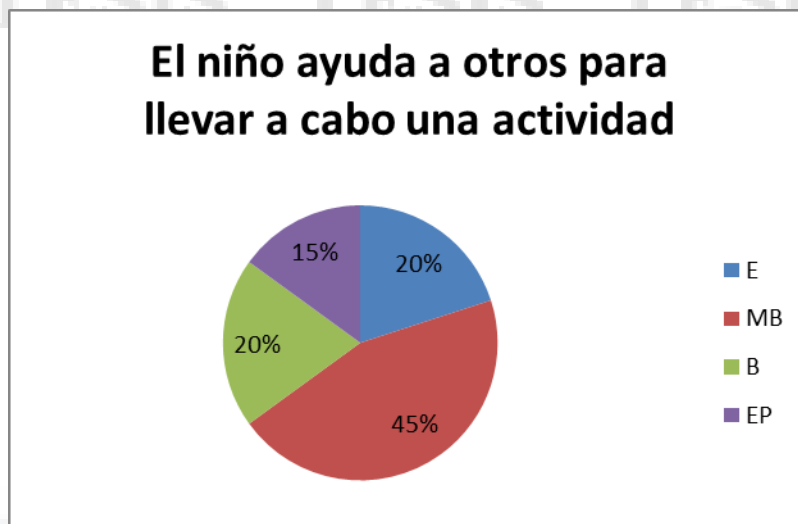


Figura Q.93 Resultados de “El ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.94 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.94 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.95 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

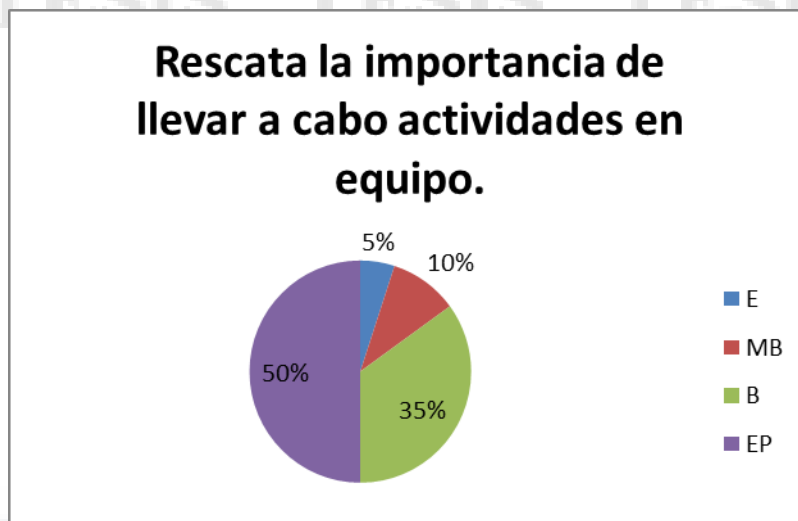


Figura Q.95 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.96 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

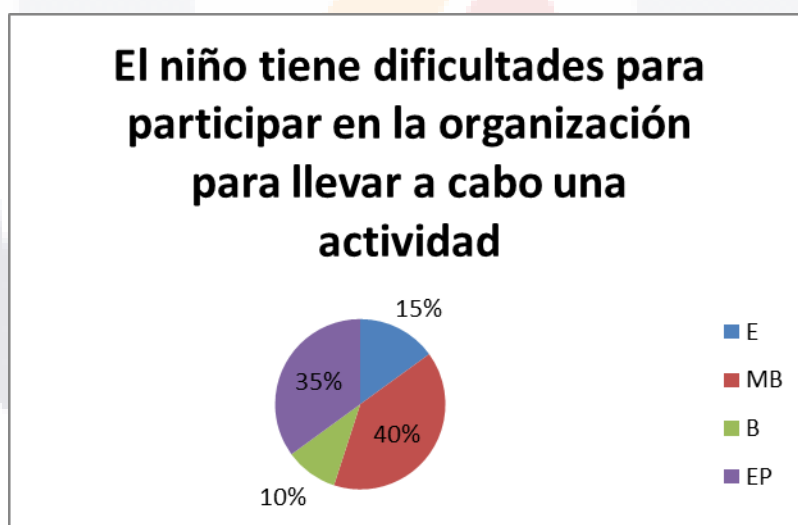


Figura Q.96 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.97 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.

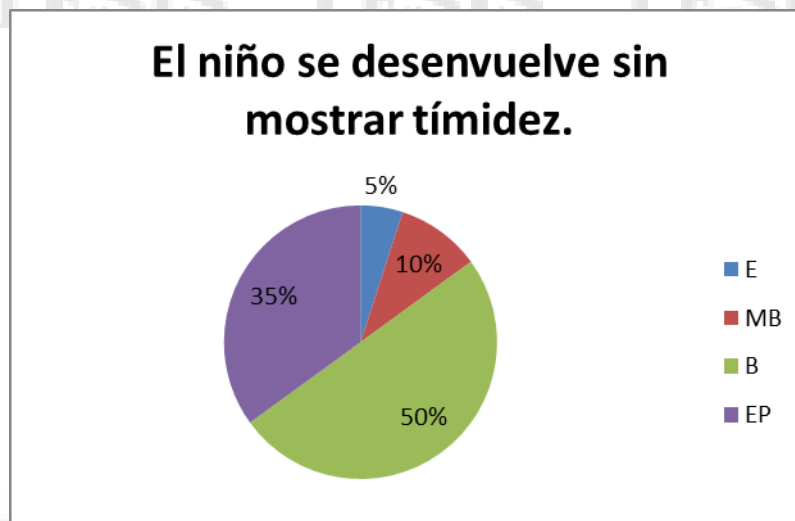


Figura Q.97 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.98 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.98 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.99 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.

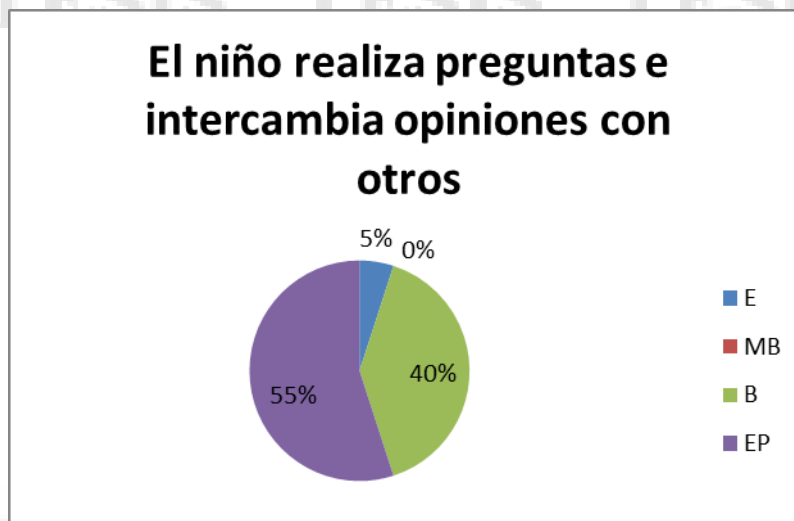


Figura Q.99 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.100 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.



Figura Q.100 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.101 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.101 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.102 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.102 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.103 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

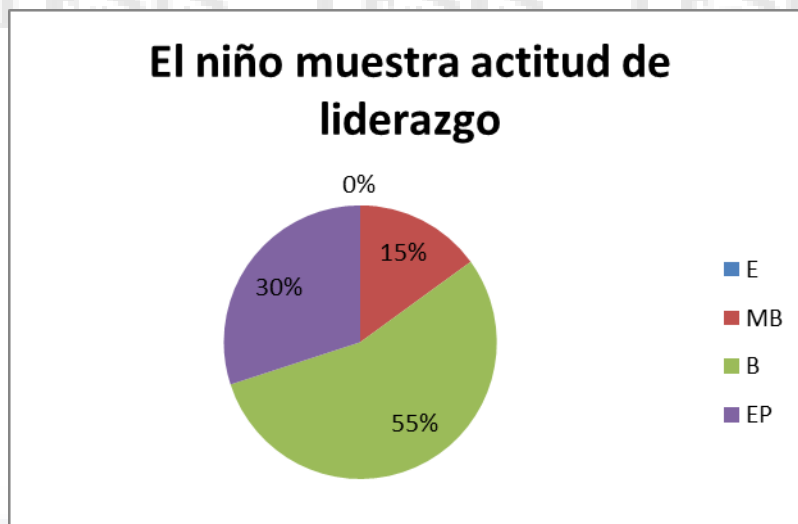


Figura Q.103 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.104 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

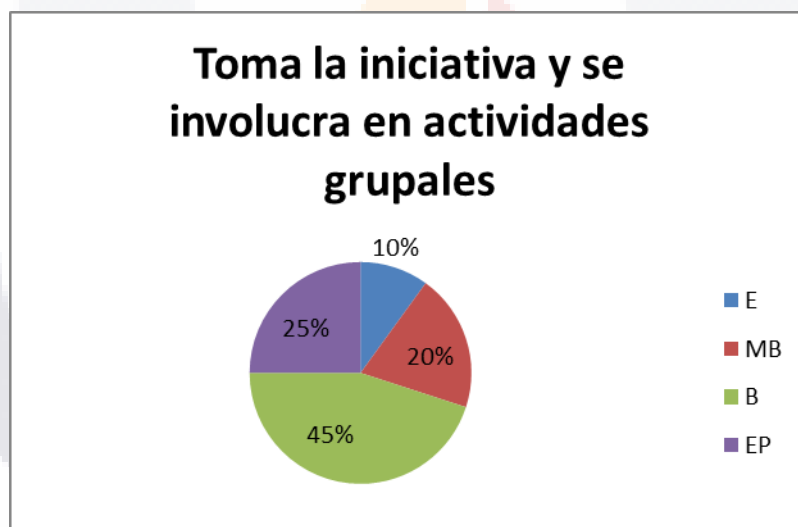


Figura Q.104 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

En la Figura Q.105 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación inicial con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.



Figura Q.105 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación inicial

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación con Tecnología

En la Figura Q.106 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.

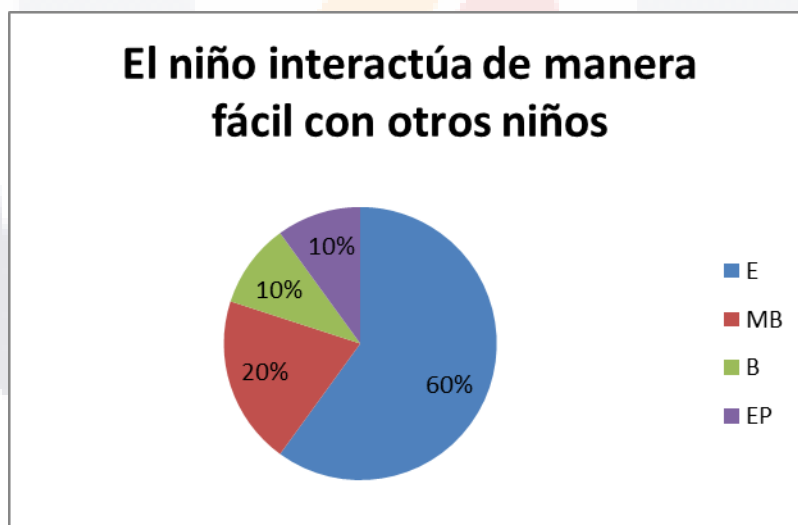


Figura Q.106 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.107 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.107 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.108 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

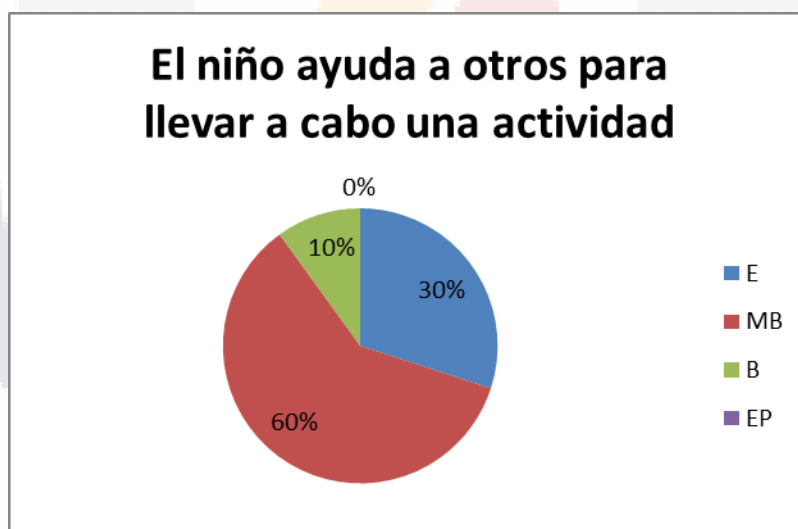


Figura Q.108 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.109 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.109 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.110 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

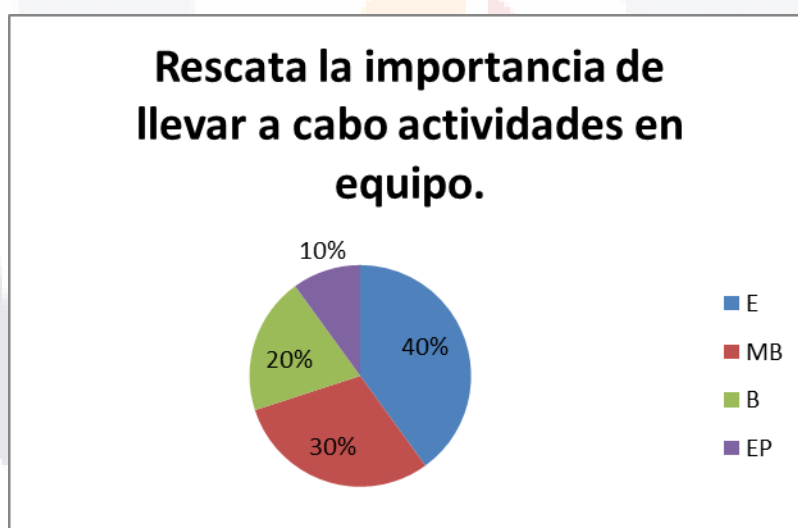


Figura Q.110 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.111 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

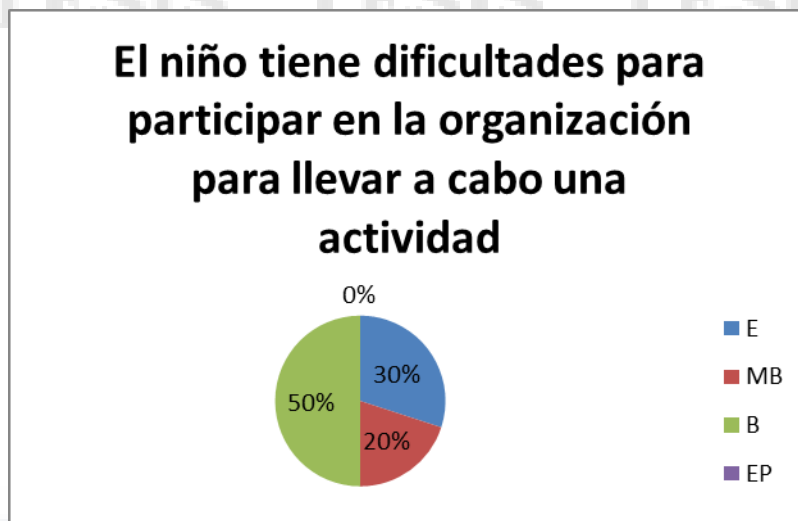


Figura Q.111 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.112 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.

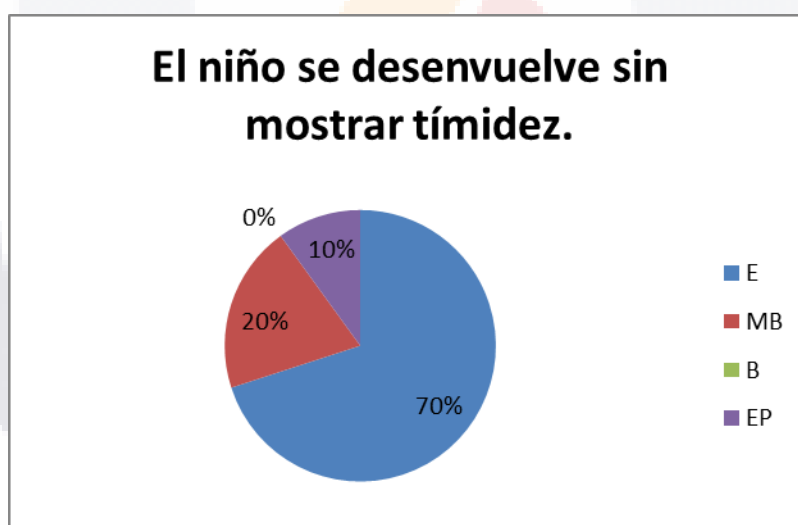


Figura Q.112 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.113 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.113 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.114 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.



Figura Q.114 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.115 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.



Figura Q.115 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.116 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.

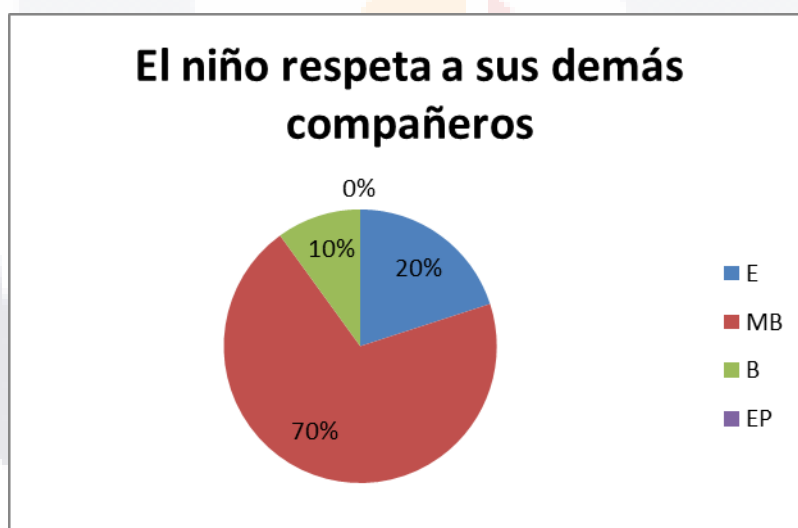


Figura Q.116 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.117 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.117 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.118 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

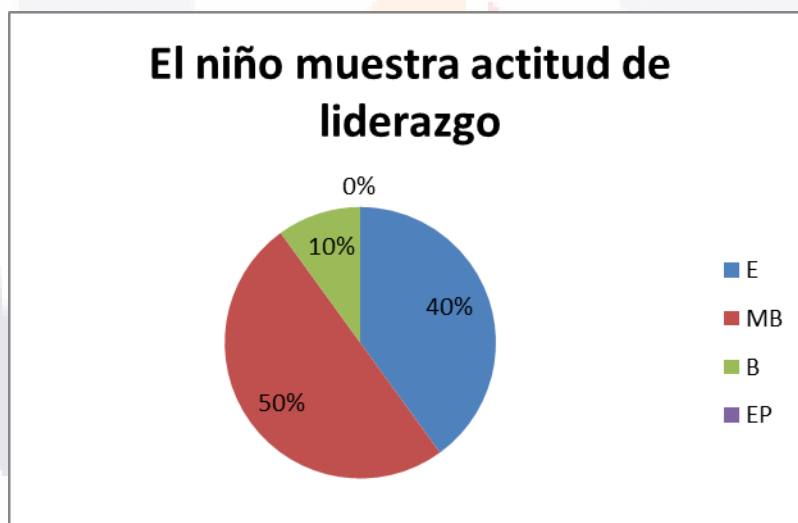


Figura Q.118 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.119 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

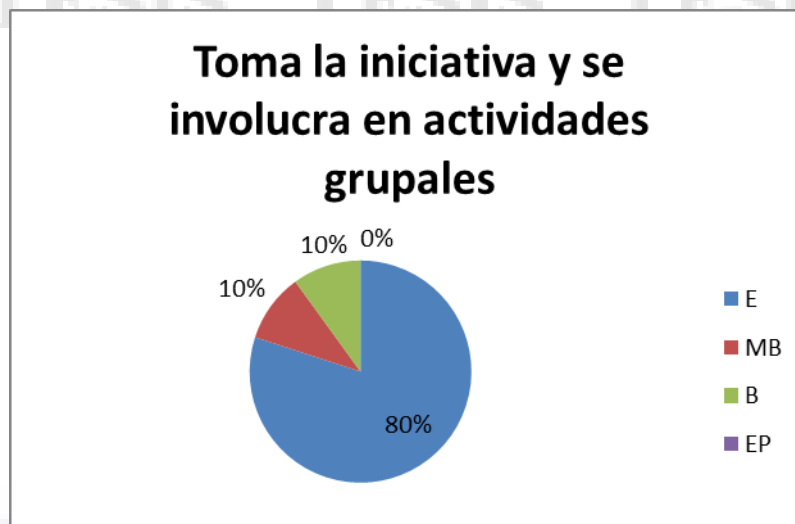


Figura Q.119 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

En la Figura Q.120 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación haciendo uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.



Figura Q.120 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación haciendo uso de la tecnología

Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en Evaluación sin Tecnología

En la Figura Q.121 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño interactúa de manera fácil con otros niños”.



Figura Q.121 Resultados de “El niño interactúa de manera fácil con otros niños” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.122 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad”.



Figura Q.122 Resultados de “El niño muestra independencia para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.123 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad”.

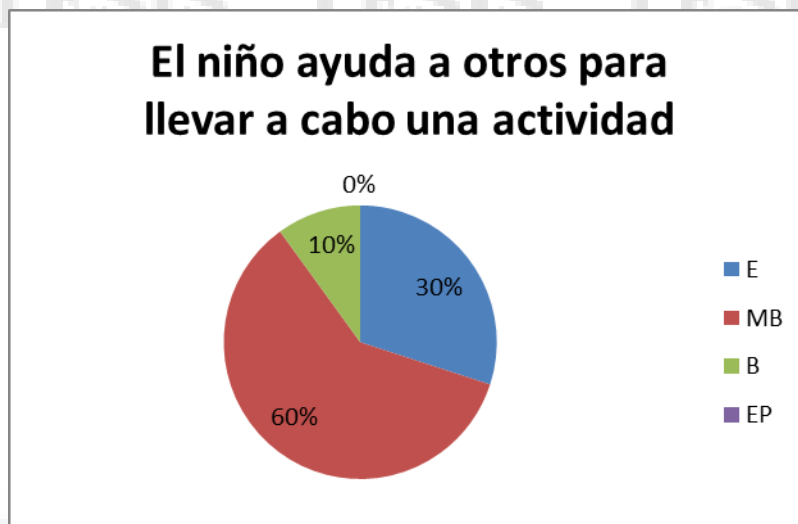


Figura Q.123 Resultados de “El niño ayuda a otros para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.124 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño participa en la actividad de manera activa”.



Figura Q.124 Resultados de “El niño participa en la actividad de manera activa” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.125 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo”.

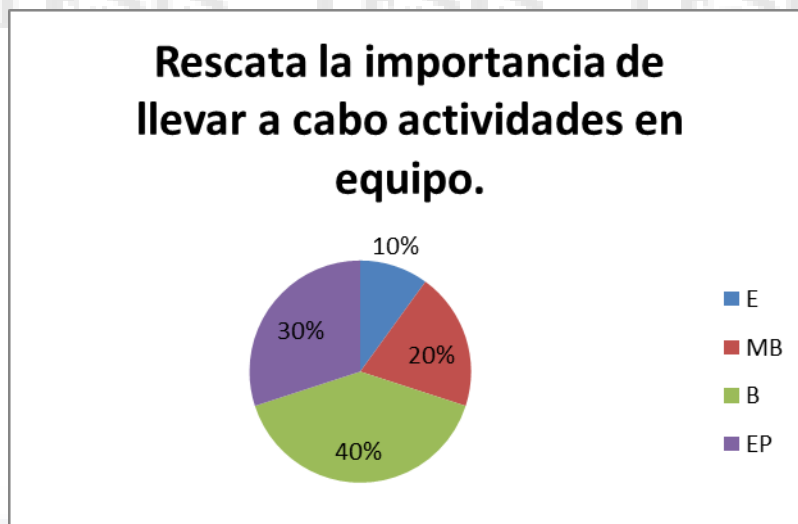


Figura Q.125 Resultados de “Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.126 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad”.

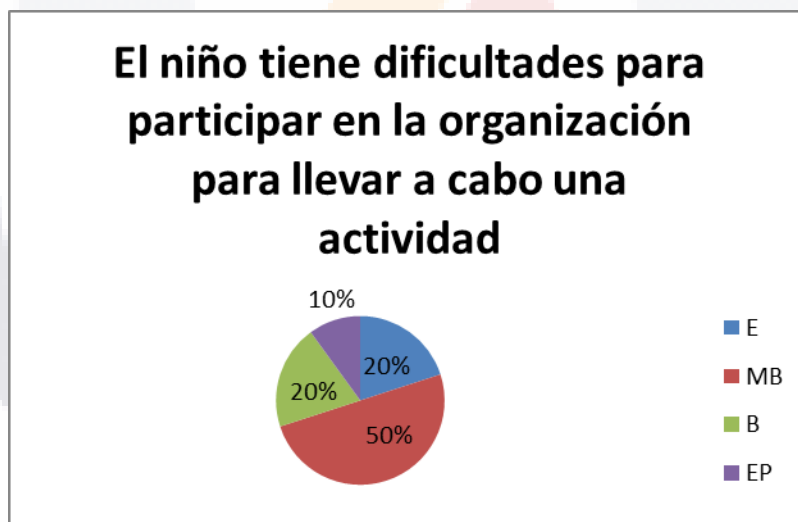


Figura Q.126 Resultados de “El niño tiene dificultades para participar en la organización para llevar a cabo una actividad” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.127 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño se desenvuelve sin mostrar timidez”.



Figura Q.127 Resultados de “El niño se desenvuelve sin mostrar tímidez” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.128 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros”.



Figura Q.128 Resultados de “El niño tiene la capacidad de comunicarse y relacionarse con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.129 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros”.



Figura Q.129 Resultados de “El niño realiza preguntas e intercambia opiniones con otros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.130 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo”.



Figura Q.130 Resultados de “El niño es capaz de resolver conflictos a través del uso del diálogo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.131 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño respeta a sus demás compañeros”.



Figura Q.131 Resultados de “El niño respeta a sus demás compañeros” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.132 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades”.



Figura Q.132 Resultados de “El niño es capaz de respetar los turnos asignados en las actividades” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.133 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “El niño muestra actitud de liderazgo”.

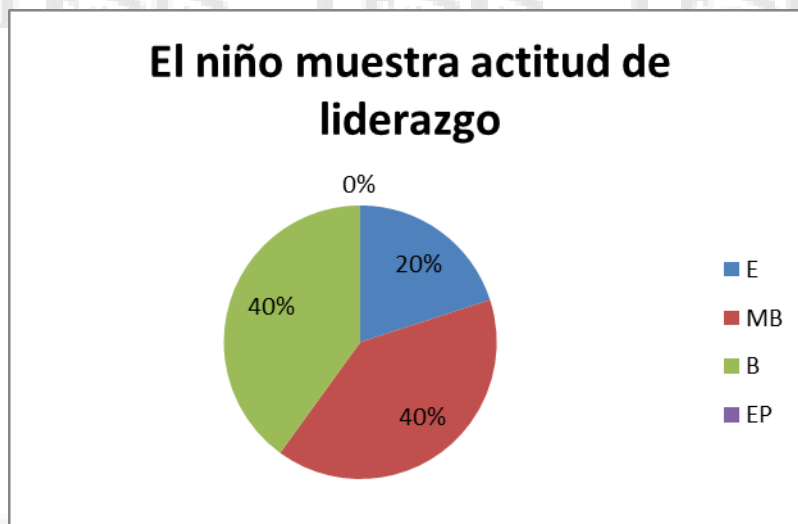


Figura Q.133 Resultados de “El niño muestra actitud de liderazgo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.134 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales”.

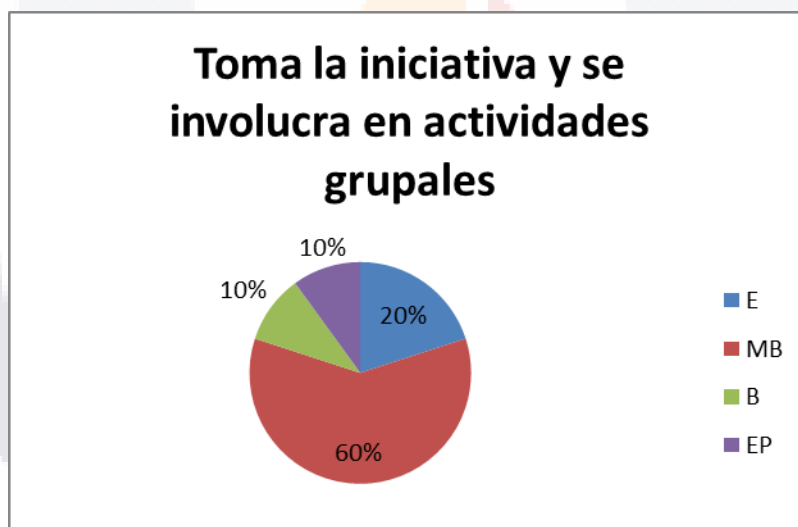


Figura Q.134 Resultados de “Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

En la Figura Q.135 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de instrumento de competencias colaborativas en la evaluación sin hacer uso de la tecnología con respecto a la competencia “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo”.

Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo

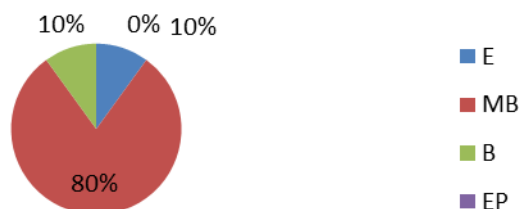


Figura Q.135 Resultados de “Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo” del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen en evaluación sin hacer uso de la tecnología

Como se puede observar en los resultados obtenidos para los equipos del Centro Educativo Enrique C. Rebsamen se puede concluir que con el uso de las aplicaciones interactivas colaborativas los niños alcanzan casi en su totalidad las competencias de aprendizaje y aplicarlas en cualquier situación y sin el uso de la tecnología los niños adquieren la competencia más no son capaces de aplicarla en cualquier situación.

Anexo R Artículos Publicados

Así mismo como resultado del trabajo de tesis, se obtuvieron diversas publicaciones a nivel nacional e internacional, así como también un capítulo de libro, todas las publicaciones realizadas sirvieron como base para el desarrollo de la tesis en los diferentes capítulos del trabajo de tesis. A continuación se enlistan las publicaciones realizadas a lo largo del desarrollo del trabajo de tesis:

1. Rodríguez-Vizzuett, L., Pérez-Medina, J., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García, J., Álvarez Rodríguez, F., (2015). Towards the Definition of a Framework for the Management of Interactive Collaborative Learning Applications for Preschoolers. Ponsa, P., Román, J., Guasch, D. (Ed.) Proceedings of INTERACCION2015, (pp. 121-129). Vilanova i la Geltrú, España: AIPO.
2. Rodríguez-Vizzuett, L., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García J., Álvarez Rodríguez, F., (2015) Diseño y Evaluación de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo. En Sistemas Colaborativos Digitales: Ambientes Naturales de Aprendizaje (pp. 39-63) Puebla: Benemérita Universidad de Puebla, Dirección Fomento Editorial.
3. Rodríguez-Vizzuett, L., Chávez-Pacheco, E., Álvarez Rodríguez, F., Muñoz-Arteaga, J., Camacho-González, Y., Aguilar-Navarrete, P., (2014). Diseño y Desarrollo de una Aplicación Móvil Colaborativa para Soporte a Competencias de Lecto-Escritura en Nivel Preescolar. En Aportaciones de Redes Innovadoras en Tecnología Educativa (pp.165-177). Puebla: Benemérita Universidad de Puebla, Dirección Fomento Editorial.
4. Rodríguez Vizzuett, L., Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F., Guerrero-García, J., (2014, Octubre). Metodología de Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para Soporte de Actividades de Aprendizaje Colaborativo. Comunicación presentada en el 5to. Congreso Internacional la Investigación en el Posgrado, Aguascalientes, México.
5. Rodriguez Vizzuett, L., Muñoz Arteaga, J., Guerrero-García, J., Álvarez Rodríguez F., Vanderdonckt, J., Collazos-Ordoñez, C., (2015). Proceso de Desarrollo de Aplicaciones Interactivas Para el Aprendizaje Colaborativo a Nivel Preescolar. Comunicación presentada en 6to. Congreso Internacional la Investigación en el Posgrado, Aguascalientes, México.

6. Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez-Rodríguez, F., Muñoz-Arteaga, J., Urciel-Hernández, J., (2015). Diseño de Interfaces para una Aplicación Interactiva Colaborativa como Soporte a la Lectoescritura para Niños de Preescolar. Memorias del IV Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación, Puebla, México.
7. Pánuco-Castillo, J., Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez Rodríguez, F., Camacho-González, Y., Aguilar-Navarrete, P., Félix, V., (2014). Aplicación Móvil para Reforzar las Competencias Mediante el Aprendizaje Colaborativo en Nivel Preescolar. En Avances en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (pp. 290-297). Ciudad de México: Alfa Omega.
8. Rodríguez-Vizzuett, L., Álvarez-Rodríguez, J., Muñoz-Arteaga, J., Guerrero-García, J., Céspedes-Hernández, D., (2014). Diseño de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo. En Avances en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (pp. 488-495). Ciudad de México: Alfa Omega.
9. Rodríguez-Vizzuett, L., Muñoz- Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F., Guerrero-García, J., Céspedes-Hernández, D., (2014). Diseño de una Aplicación Móvil para Soporte al Aprendizaje Colaborativo. En Technologies and Learning: Innovations and Experiences (pp. 532-536). Florida, Estados Unidos: Humboldt International University.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Diseño de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo

Ingeniería de Software

Liliana Rodríguez-Vizuet¹, Francisco J. Álvarez-Rodríguez¹, Jaime Muñoz-Artega¹,
Josefina Guerrero-García², David Céspedes-Hernández¹
{lilianarv90,jmaaaa,fjalvar.uaa,dcespedesh@gmail.com}, jguerrero@cs.buap.mx,

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad 940, Aguascalientes,
Aguascalientes, 20131. México

² Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. 14 Sur, esquina con San Claudio,
Puebla, Puebla, 72592. México

Resumen. La lectura y la escritura son actividades de gran importancia ya que permiten la adquisición de otros conocimientos que serán utilizados a lo largo de la formación como persona. El uso de la tecnología en la educación ha ido modificando el sistema de enseñanza tradicional de manera considerable pues ayuda a los docentes brindándoles herramientas para que al utilizarlas se puedan reforzar los conocimientos que se dan en un salón de clases. El presente trabajo tiene como finalidad describir el proceso de diseño de una aplicación interactiva para el aprendizaje de la lecto-escritura desde un enfoque de trabajo colaborativo tomando en cuenta el documento oficial de competencias que la Secretaría de Educación Pública en México (SEP) ofrece a los docentes para la educación a nivel preescolar.

Keywords: Aprendizaje colaborativo, aplicaciones interactivas, TIC, competencia, lectoescritura.

1 Introducción

La educación preescolar debe ofrecer a los niños la oportunidad de desarrollar su creatividad, reforzar la confianza en sus capacidades, estimular su curiosidad y efectuar el trabajo en grupo para propósitos establecidos [1]. Un factor importante que se debe de considerar es la gran ayuda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen pues proveen a los estudiantes gran cantidad de herramientas para que sean utilizadas dentro del aula y mejoren la forma en la que adquieren conocimientos[2].

Un tema importante dentro del desarrollo de los niños es la lectura y la escritura, pues si no cuentan con estas habilidades resultará difícil que logren un correcto desarrollo personal. La inclusión de la tecnología en la educación debe de considerarse sólo como una herramienta de apoyo, pues no viene a sustituir al maestro, sino pretende brindarle ayuda para que el estudiante tenga más elementos tanto visuales como auditivos para poder enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Existen diversas aplicaciones interactivas que funcionan como apoyo para reforzar el aprendizaje de la lecto-escritura, sin embargo,

Towards the Definition of a Framework for the Management of Interactive Collaborative Learning Applications for Preschoolers

L. Rodríguez-Vizuet | J. L. Pérez-Medina | J. Muñoz-Arteaga | J. Guerrero-García | F. J. Álvarez-Rodríguez

Towards the Definition of a Framework for the Management of Interactive Collaborative Learning Applications for Preschoolers

Liliana Rodríguez-Vizuet¹,
Jorge Luis Pérez-Medina²,

¹Universidad Autónoma de
Aguascalientes
Av. Universidad 940, Ags., Mexico
lilianarv90@gmail.com, {fjalvar,
jmunozar}@correo.uaa.mx

Jaime Muñoz-Arteaga¹,
Josefina Guerrero-García³,

²Université catholique de Louvain
Place des Doyens 1
Louvain-la-Neuve, Belgium
jorge.perezmedina
@uclouvain.be

Francisco J. Álvarez-
Rodríguez¹

³Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla
Av. 14 Sur y San Claudio, Puebla,
Mexico
jguerrero@cs.buap.mx

ABSTRACT

The adoption of technologies in education has been changing the traditional teaching system considerably. New educational paradigms make use of technological tools to enhance the knowledge given in a classroom. In the literature review there aren't reports of Frameworks that are based on models and methods for developing Interactive Collaborative Learning Applications for Preschoolers (ICLAP). This paper proposes a meta-model for a Framework supporting the development of ICLAP taking into account the technology, the educational aspect and collaborative techniques that were observed during the attendance to sessions in schools. The ICLAP meta-model includes useful concepts for the use of Augmented Reality since we found that it emerges as a technology of interest in diverse areas and especially in education. Our contribution could be used for teachers, designers and developers as a conceptual guide. In addition, a study case is presented to illustrate the main concepts included in the meta-model.

Categories and Subject Descriptors

D.3.3 [Programming Languages]: Language Constructs and Features – frameworks; H.5.2 [User Interfaces]: Prototyping, User-centered design; K.3.1 [Computer Uses in Education]: Collaborative Learning

General Terms

Design, Human Factors, Collaboration.

Keywords

Collaborative Learning, Augmented Reality, Framework, Collaborative Application.

1. INTRODUCTION

The inclusion of technology in education should be considered only a tool to support since it is not to coming to replace the professor, but to help the student to have many auditory and visual elements to enrich the process at teaching-learning. An important factor to be considered is the help that Communication and Information Technologies (TIC) give because it provides the students with many kinds of tools to be used within in the classroom and for enhancing the way in which knowledge is acquired [1]. In traditional education, the teacher is responsible for student learning by defining learning objectives or content area learning tasks, and designing and making an assessment of what has been learned by the students. In the traditional model of learning, the concept of collaboration is included to allow individuals to enrich the experience of

acquiring knowledge. In most countries, preschool education begins at the age of three years, but there are cases in which children between 2 and 6 years are enrolled into it. However, our proposal focuses on children aged between 4 and 6 years.

Preschool educational institutions of several countries established official documents which are provided to educators, with skills that must be met by the children, so that at the end of this stage students have begun a process of formal contact with the language writing, through the exploration of texts with different characteristics (e.g., books, newspapers and instructions) [2-6].

Augmented Reality (AR) can be used in many application domains. In recent years, a number of prototypes and applications have been created in areas such as Computer graphics, Human Computer Interaction (HCI), vision, and collaborative work including the following sectors: architecture, design, engineering and production planning, games, education and learning [7-9]. AR can be designed not only to support learning related disciplinary contents but also to provide other skills such as critical thinking, collaboration and information sharing [9]. Applications that make use of AR achieve to generate the basic principles of Collaborative Learning: (1) Positive Interdependence; (2) Promotion of Interaction; (3) Individual Accountability; (4) Interpersonal and Small Group Skills; and (5) Group Processing. Positive Interdependence ensures that team members perceive that they are linked with each other so that one cannot succeed unless everyone succeeds. In Promotion of Interaction the students promote each other's success by assisting, supporting, encouraging, and praising each other's efforts to learn. The Individual Accountability means that each individual student's performance is assessed and the results are given back to the group and the individual. The Interpersonal and Small Groups Skills suggests that the student is required to work as part of a team (teamwork), and finally for the Group Processing the team members discuss how well they are achieving their goals and maintaining effective working relationships.

Our proposal, for the specific case study that is here presented, makes use of Augmented Reality. The role of the AR is to facilitate interaction among preschoolers using QR codes. These codes are the markers that will be recognized by the application.

There are many interactive applications to support the learning of reading and writing, however, these do not report to use a methodology of development involving educational content, making the applications not only to entertain children but also to

help them to obtain knowledge [10]. Moreover, the literature survey does not report models for Interactive Applications supporting Collaborative Learning in Children, despite the fact that there are collaborative applications, those do not report to be developed under a user-centered paradigm, besides, even though they count with collaborative characteristics, the absence of a model describing their design makes their components reutilization limited. In order to develop literacy skills in children and considering the benefits that TICs offer, in this paper a set of rules and constructs for the elaboration of semantic models for ICLAPs is proposed, meaning by this, a meta-model for development ICLAP involving several actors (i.e., student, professor, software engineer, designer and programmer) within each development phase, this meta-model pursues the purpose of including a collaborative component that allows its reuse in any type of ICLAP, and is based on the available literature, the observation of the techniques used by preschool professors, as well as technological and educational aspects.

The rest of this paper is structured as follows: Section 2 introduces our approach by making an analysis of the literature related to the concepts of framework, collaborative learning, learning technologies, augmented reality, and a subsection with related work. Section 3 introduces an ICLAP Meta-model. The meta-model is later discussed using a case study in section 4. Finally, section 5 presents our conclusions and future work.

2. REVIEW

2.1 Framework

A framework provides an abstraction of a solution to different kinds of problems that have some similarities. It also provides the steps or phases that must be followed to implement a solution without getting into the details of what activities are done in each phase [11]. The using of a framework for developing ICLAP aims to generate a conceptual and technological support structure, in which other software development can make reuse of required components. For this purpose, firstly the construction of a meta-model that possesses basic elements such as collaborative learning, learning contents and the technology is required.

2.2 Collaborative Learning

A skill is defined as the ability to coordinate knowledge and know-how to respond to a given situation or to solve problems in everyday life [12]. The skills in preschool that children should develop are: (1) the ability to assume different roles, both in the game and in various activities, (2) rely on their peers to achieve goals, (3) resolve conflicts through dialogue, and (4) respect and recognize the rules of coexistence in the classroom, school and beyond [2][13][14]. Within the strategies that have to favor the learning, collaborative learning is the most important activity that takes place in small groups mainly in a classroom in order to share different viewpoints to form a more complete knowledge [15]. The collaborative learning supported by technology consists on that two or more persons share the responsibility of building knowledge, based on the interaction and decision making using the technological resources as mediators for this process. The collaborative learning process consists of several tasks that must be performed by a facilitator or teacher and students, also, has as key elements, the cooperation between group members, active learning, positive interdependence, responsibility, coordination and

communication [16]. Collaborative learning has as goals to promote the interaction among students, valuing the individual contribution of each student that assumes tasks and responsibilities, development of group and personal skills such as listening, participating, coordinating activities and leading. For last the self-assessment is promoted since the students need to continuously know from their performance and their equipment. To carry out collaborative learning, four important components are needed: students, the professor or facilitator, technological resources, and the environment for the collaboration. In collaborative learning there are different roles to carry out a task, however, each member of team is responsible for a task and when all the team members finish their activities, they present to the rest of the team what they did, so it is important that there is good communication between all team members to do a better work. Collaborative activities enhance learning by allowing individuals to exercise, verify, solidify, and improve their mental models through discussions and information sharing during the problem-solving process [17]. Collaborative learning helps to generate a common language, by establishing rules for the group functioning and in order to reduce the fear of criticism and to promote feedback. By taking advantage of the knowledge and experience of the team, according to their area of expertise and different viewpoints, the quality of the decisions and of the obtained products is improved.

2.3 Learning Technologies

Technology is a tool that can change the nature of learning [19]. The multimedia resources have the potential to create high quality learning environments because they provide to the students a better way to learn. In the literature, some authors say that for any design to be successful, it must be based on the needs and interests of users as this ensures that it will fulfill the functions for which it was elaborated [20]. In a classroom supported by technology, students don't "learn" technology because it only provides the tools to be used for authentic learning, so the technology is a mean, not an end. It is well known how difficult it is to engage children in learning, however, it has been reported that children enjoy the process when their tutor uses a touch screen and other devices in order to make classes more interactive and interesting [21]. This leads to the assumption that by involving technology, it's easier to attract the kid's attention and to make the educational process more enjoyable for both, the tutor and the pupils. As classroom computer technology is being used for different types of communication i.e. for presentation, for class interaction, and for collaboration, students are required to assume different roles and must be willing to collaborate with others. Another advantage of using technology in the classroom is its flexibility and adaptability to different type of learning [22]. A collaborative application is a software application that allows multiple users interaction to achieve a common goal, receives input from multiple users and displays outputs to multiple users. Also couple those users, i.e. allows the entrance of one of them to influence the output shown to the other [23].

2.4 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) is a paradigm of interaction that stems from the desire to merge the processing capabilities of a computer in the user's real environment. The goal of this technology is overcoming the boundary between the real world, including the user, his/her environment and the computing

world. A key feature of AR systems is that real-world elements are involved in the interaction. The existence of real and virtual worlds implies that the purpose of the task may match to one of the two. The term Mixed Reality corresponds to the interval between the real and the virtual. Likewise, Dubois [7] proposes a taxonomy based on the objective of where the crucial point in their approach was identifying the task supported by the system to be analyzed and designed. The taxonomy considers two continuous: (1) Augmented Reality and (2) Virtual Reality (VR). In AR systems the user's interaction with the physical world is enriched by the aggregation of data and services offered by the numerical world (computer), in the natural environment of the user. Commercial applications such as Dokéo+ (<http://www.dokeo-realiteaugmentee.com/>), and L'Alphabet (<http://www.clementoni.com/>) make use of AR and help to reinforce learning in children, however, they do not report being designed to support collaborative learning. Dokéo+ allows children to learn different topics (science, animals, history, mathematics), but does not allow the interaction of more than one user at a time. L'Alphabet enables learning letters as well as objects which names contain them. This tool uses audio and animation resources, and has a bilingual mode, however, it doesn't report either to enable collaboration among children. It is important to point out that both applications use AR markers. Figure 1 allows distinguishing the two streams corresponding to the both extremes of a continuum between real and virtual worlds.

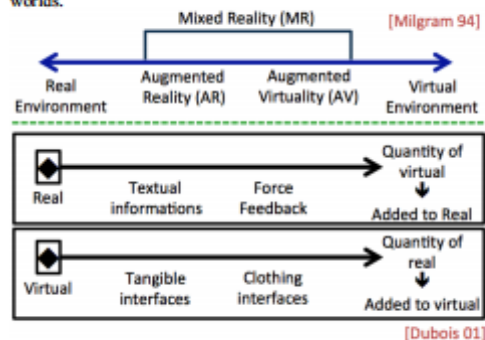


Figure 1. Classification of Mixed Systems [7][24]

2.5 Related Work

In [25] the theory of the activity is defined as a strategy for the development of collaborative learning systems in which takes into account the activity, goal, result, community, rules, works' division and tools. Likewise, the modeling methodology AMENITIES [26] define four views for cooperative systems. They're: group view (groups, roles and actors), cognitive view (tasks, sub-activities and actions), interaction view (protocols, devices, media) and information view (resources, documents, messages). Penichet [27] highlights the importance of user interaction with collaborative systems, and makes a proposal to collaborative environments from obtaining requirements to final system maintenance, through the phases of analysis, design, implementation, and evaluation. Finally [28] makes a literature review which mentions that it is important to consider the user interaction with the system to be developed, with special emphasis on user interfaces, without leaving aside the user

model (apprentice and facilitator), the content model which mentions that the contents are characterized as learning objects, the communication model where the process is defined by which is conducted the interaction between users and fosters collaboration and finally the assessment model which takes into account the evaluation of service quality. The points that are evaluated are: number of subscriptions that are the recognized users by the application, the number of connections of each subscription, the statistics of users who sent a message, the response time of the facilitator to respond a message sent by an apprentice user, the evaluation of the contributions made on collaboration and lastly the relevance of the message to both the learner and facilitator.

3. AN INTERACTIVE COLLABORATIVE LEARNING APPLICATIONS FOR PRESCHOOLERS META-MODEL

This section shows the meta-model for ICLAP. The purpose of this meta-model is to present a conceptual guide that allows the development of ICLAP considering collaborative techniques that were observed while attending sessions in schools in Mexico. The ICLAP meta-model follows a User-Centered approach. The authors have had the opportunity of proposing activities for the children, carry them out and thus obtain the definition of collaborative strategies that are used by teachers to accomplish the acquisition of collaboration skills.

3.1 General Description

The main concepts of the ICLAP meta-model are presented on Figure 2 that is divided into six packages. The first one refers the *Evaluation* package of the whole application and its usage. The second package concerns the *Technology* and is formed by *Interface* and *GameElement*. The third is for description of *Collaborative Learning*, conformed by the class *InteractiveCollaborativeLearning* and by the one referent to *InteractiveCollaborativeApplication*. The fourth package concerning the *LearningContent* and formed by *LearningContent* and *LearningStyle*, the fifth package concerning the *Context* model formed by the *User*, the *Platform* and the *Environment*. Finally, the *Interaction Resources* package consisting of the elements that will be used to develop an application.

3.2 The Evaluation Package

An important part to be considered, is the evaluation of interactive applications concerning usability, skills and collaborative learning using instruments and also using quality metrics [2] [29-33]. The *evaluation* is the measurement of knowledge, skills and performance of students when using a collaborative interactive application. It uses *instrument* that are documents which purpose is to justify that interactive collaborative applications working for learning and collaboration. An *Instrument* class is composed of an *IntegratedMeasure* element that compute the *Measure* of each *Metric*. Each *instrument* has one or several *sections* that relates to the topic to be evaluated (usability, learning skills, collaborative skills, perception of technology, collaborative work, and quality assessment). In turn, the *section* has a *name* and one *order*. Moreover the *dimension* refers to each of the characteristics to be evaluated in each instrument (e.g., Easy to remember, language and communication, coordination). The dimension is composed of a *description* and *order*.

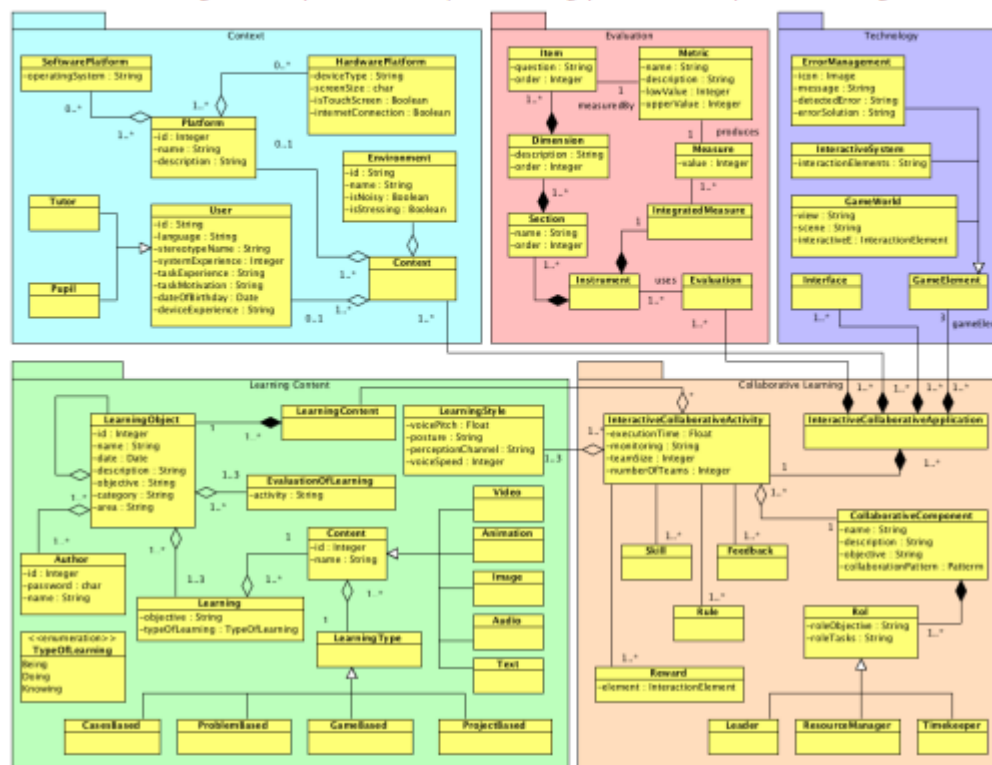


Figure 2. An Interactive Collaborative Learning Applications Meta-Model

Every dimension must carry at least one item; the attributes of an item are the question to be answered, and the order representing the value that was given to it. A Metric is a mean to understand, monitoring, controlling, predicting and testing the software development and maintenance projects [34]. Metrics has a set of attributes: name, description, and also a lowValue and upperValue that are the measured values for each metric. Metrics produce measures that throw values that are the results for each instrument.

3.3 The Technology Package

For the part of the model concerning the Interface, the model provided by [35] is taken. Its definition is achieved by using the theoretical framework CAMELEON [36] that comprises four levels of abstraction: (1) Tasks & Concepts: description of the users' activities. (2) Abstract User Interfaces (AUI): Definition of abstract containers and individual interaction components. (3) Concrete User Interfaces (CUI): Definition of the interaction modality and usage of concrete interaction objects. (4) Final User Interfaces (FUI): Operational elements, this is, the implemented UI for a determined platform. Elements for the design of videogames according to [37] are considered. Those elements being: ErrorManagement, for the presentation of errors to the User, including an icon, a message, a trigger called detectedError,

and the errorSolution; GameWorld, considering the scene in which the game takes place, the view (e.g. first person, third person, isometric and cabin view), and the interactiveElements, which are those elements that the User may use to interact with the system (e.g., images, audio and animations); and InteractiveSystem, to describe the modality of interaction. Table 1 shows an OCL Rule defined to ensure that instances of InteractiveCollaborativeApplication class have three different elements of type GameElements at the same time

Table 1. OCL rule for InteractiveCollaborationApplication instances

```

context InteractiveCollaborativeApplication inv:
self.gameElem->select(oclsTypeOf(GameWorld))->size()=1 and
self.gameElem->select(oclsTypeOf(InteractiveSystem))->size()=1 and
self.gameElem->select(oclsTypeOf(ErrorManagement))->size()=1

```

3.4 The Collaborative Learning Package

For the part of the model concerning the *CollaborativeLearning*, an *InteractiveCollaborativeActivity* [38] is an activity that involves the *Feedback* between two entities (viz. tutor-pupil and pupil-pupil) [39], and a series of attributes: *rules* to follow during the activity, *collaborativeSkills*, *rewards* as incentives for the *User* (e.g., *badges* and *levels*), *executionTime* in seconds, *monitoring* performed by the *Tutor*, *teamSize* that is the number of members in each group between 2 and 6 [40], and the *numberOfTeams* participating on the collaborative activity. The *collaborativeSkills* are those to be achieved during the collaborative learning process, and are determined by a set of strategies to allow the development of mixed skills (concerning learning and personal/social development), in which every team member is responsible for both, his/her and the other members' learning. The *InteractiveCollaborativeActivity* is related to a *CollaborativeComponent*. The *CollaborativeComponent* has as attributes a *name*, a *description*, an *objective* and a *collaborativePattern*. Papageorgiu [41] defined a collaboration pattern as a means to capture best practices about recurring collaborative problems and solutions. As part of this component, there are *Roles* defined for each team member. For the *Roles* definition, it is necessary to specify a *roleObjective* and *roleTasks* that are the purpose of the role and the actions to be performed by each one. For their relevance to this work, the *Roles* that are considered are: *Resource Manager*, *Time Keeper*, and *Leader*. The *Leader* is in charge of asking the teacher for assistance whenever it is needed. This role also must be able to organize other team members in order to properly carry out the activity. The *Resource Manager* is supposed to ensure that the given application is used in a proper manner, and finally the *Time Keeper* must notify each member of the group about the available time for successfully performing the assignment [42].

3.5 The Learning Content Package

The *LearningContent* is the information referent to a subject of study and is formed by a *LearningObject* [43] that is a basic reusable structure that contains detailed information about certain topics and allows the relation to other similar objects. A *LearningObject* has as attributes an *id*, a *name*, a *date of creation*, a *description*, and an *objective*. And it's contained into a *category* (e.g., *Reading and Writing*), subset of subjects that are related to an *area* (e.g., *Language*). The *LearningObject* contains in turn, *Content*, which is the information to be presented and has as attributes an *id*, a *name*, and an associated *LearningType* (e.g. *casesBased*, *problemBased*, *projectBased* and *gameBased*). *Content* may be presented in several formats such as videos, texts, images, audios and animations. Related to the *LearningObject*, there are the *Author* class that represents its creator, the *EvaluationOfLearning* and the *Learnings* class that conform it. *Learnings* [44] are that knowledge acquired during the education process and are specified as learn to be (*Being*), referring to the skills developed to be practiced on the daily life; learn to do (*Doing*), that is the integration of knowledge to be useful on the professional life; and learn to know (*Knowing*), meaning not only

the acquisition of theoretical knowledge, but comprehension, and discovery of the environment.

Table 2. The Structure of Learning Content

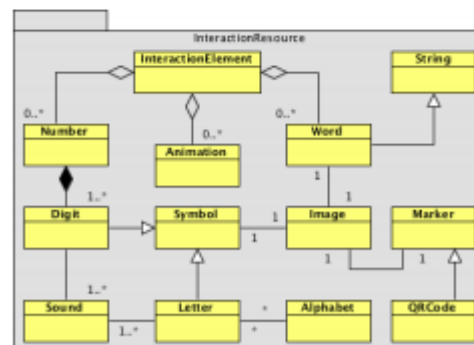
Name		
Description		
Objective		
Learn to know	Learn to be	Learn to do
Evaluation of learn to know	Evaluation of learn to be	Evaluation of learn to do
Learning Type		
Learning Style		

The *LearningStyle* describes the way in which *Users* learn as well as the actions to be performed in order to promote a more effective learning (e.g., Felder and Silverman models, Neuro linguistic programming, Kolb model, and Multiple Intelligences model). However, due to the generality of the model proposed, more styles can be adapted to this class. The attributes that are considered for the definition of the *LearningStyle* are the *voicePitch*, the *posture* of the *User* while conducting activities, the preferred *perceptionChannel* for the *User* to get knowledge (e.g. images, audio and physical activities), and *voiceSpeed*.

Stakeholders may invoke Table 2 to elaborate the *Learning Contents*. The table is formed based on the elements of the package. The elements are: *Name*, *Description* of the learning content, *Objective*, *Learnings*, *EvaluationOfLearning*, *LearningType* and finally the *LearningStyle*.

3.6 The Context Package

The *Context* [45] represents the conditions in which interaction is carried out and is formed by the *User*, this class contains as attributes an *id*, that is a key for the identification of each *User*; the preferred *language* for communication; a *stereotypeName*, the role assigned for an activity (viz. Tutor or pupil); the *systemExperience*, representing how experienced is the *User* on the usage of interactive applications; the *taskExperience*, containing the explanation of how familiar the activity is o the *User*; the *taskMotivation*, motivation or stimuli that cause interest on the *User* for completing the task in a correct manner; the *deviceExperience*, the experience of the *User* on the usage of electronic devices such as tablets, smartphones, computers and consoles; and the *age* of the *User*.

**Figure 3. The Interaction Resource package**

The *User* can be either a *Tutor* (professor, parent or supervisor) or a *Pupil* (student or trainee). The *Platform* entity represents a series of elements that allows the execution of interactive applications. The attributes are *id*, *name* and *description* and is composed by *softwarePlatform* and *hardwarePlatform*. The only attribute for the *softwarePlatform* is the *operatingSystem*, while for the description of the *hardwarePlatform*, it is necessary to specify a *deviceType* (e.g. tablet, smartphone and computer), the *screenSize* in inches, the availability of a touch screen on it (*isTouchScreen*) and the availability of an *internetConnection*. The *Environment* class describes properties of interest about the place in which the users perform a collaborative activity. Their attributes are an *id*, a *name*, the statement of whether the place is noisy or not (*isNoisy*), and the statement of whether the place is stressing or not (*isStressing*), this means, if there are or not characteristics that propitiate a change on the *Users'* behavior during the activity. The definition and consideration of the last two attributes of this class is important since they may help to determine characteristics that directly impact on the learning process.

3.7 The Interaction Resources Package

The interaction resources package presented in Figure 3 considers all interaction elements. Its elements are important within any application that is implemented because they are the basis with which the user interacts. These elements may be images, audio, numbers, words or letters regardless of the amount used of these. AR applications should require markers associated to these resources. For example, QR codes as those shown in Figure 4. Moreover in Figure 4, we show the interaction resources that can be used in any type of interactive application.



Figure 4. The interaction resources

4. CASE STUDY A COLLABORATIVE LEARNING ALPHABET APPLICATION

In this section we consider a demonstrative case study. The aim is to carry out benefits of the proposed meta-model. In this case study the following packages are being instanced: Learning Content, Collaborative Learning and Technology since they are most important for the design phase. In order to take decisions for the development phase, the Context package should be considered and on the evaluation stage, the Evaluation package has to be taken into account. The case study consists of a set of sequential tasks accomplished for children in order to indicate the letters of the word that is presented by the application. The interaction scenario is defined in a task tree model depicted by Figure 5.

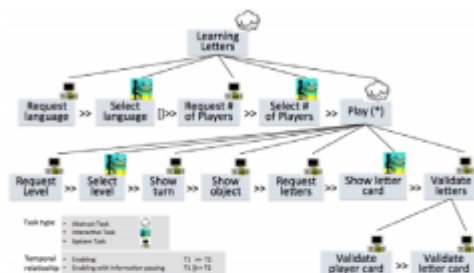


Figure 5. The Task tree model of the case study application

The task model shows the activities that must be carried out in the application. The application is aimed at learning the letters and objects that children see in their daily lives and must do so collaboratively. The first task that user need to do is select the language in which they will play, for this, the users have French and Spanish as options. Next, the user must select the number of players, the application allows to play for 2-5 players, followed by this, the user must choose the difficulty level, these levels are: easy, medium and hard. After this selection the game begins. To play, each child will have a pack of cards with QR codes and must be sequentially showing to webcam the letters to complete the name of the object that appears on the screen. The game consists on presenting pictures (animals, household items, food, human body, etc.) and boxes where users must place the letters of their names. For the first level of difficulty the application will show the boxes with the letters in watermark to point out where the user should place each one. For the second level, the system only will show the first letter of the word and the users should be able to complete it, and finally at the third level there will be only boxes, without any aid, in which users should be able to complete the word. Figure 6 presents screenshots for each level of difficulty. When the letter shown by the user is correct the application will fill the corresponding box with it and also, the application will present an animation with balloons, a trophy and audio. When a user makes a mistake, the application shows an image to the user asking him to try again.

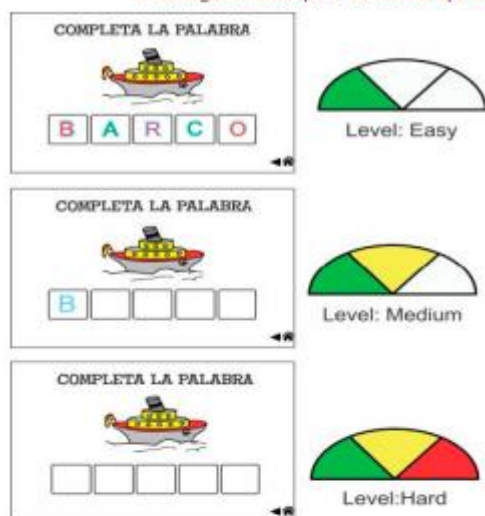


Figure 6. The levels of difficulty on the developed application

Collaborative skills to be achieved in children using this interactive application are: (1) Show facility to interacting with others; (2) Accept to perform different roles and assume their responsibility with the team; (3) Respect the turns when carrying out an activity; and (4) Respect their peers. To achieve these collaborative skills, it is required to have a collaborative strategy. One is the use of turns. A turn consists of assigning a task to a particular child. The collaborative component implemented in this application will be the Turn Assignment pattern as shown in Figure 7.

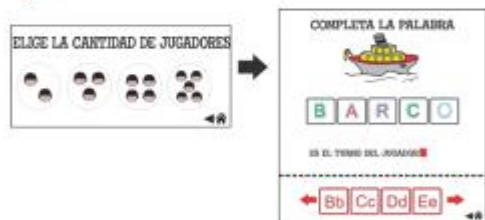


Figure 7. Collaboration Pattern in Spanish

The objective of this pattern is to allow each team member to fulfill a role and carry out assigned activities. The pattern begins with an activity to do, then the number of participants who will perform the activity should be select, later it is possible make a turn assignment in a sequential or random manner as requested by the teacher. To ensure the participation of all team members in our interactive application turn assignment must be performed sequentially. We must also ensure that all children participate. This will be done as follows: Each child will be given a pack of letters with QR codes as those shown in Figure 8; each package will have different colors to allow children to identify those that

correspond to each one. To identify each child within the system, distinct markers must be used.



Figure 8. Cards with QR codes given to each child

The application displays the word to be completed and among all children should complete the word based on each turn generated by the application. When the letters are insufficient for every child to participate, turn assignment in the next word should start with those who did not. Table 3 shows the design of Learning Content required by the interactive application. The table is constructed by the professor based on skills for learning and collaboration that he/she wants to develop in children by using the application. Once this table is constructed, with help of a designer, prototypes of interfaces are created and the type of elements to be used for displaying learning content is defined. The most important elements that the developer is supposed to know in order to implement the interactive application are: a name, a description, an objective, the learnings and their associated evaluations, as well as a learning type and a learning style.

Table 3. The Learning Content for "Learning the letters"

Learning the letters		
Use the knowledge that they have of their names and other words to write something they want to express		
Recognizes characteristics of the writing system use resources (marks, graphs, letters) to express in writing their ideas		
The letters and its representation are shown to the student. Also, their utility in daily life is explained	Show some images with daily objects that contain letters	The words in watermark are shown to the students and they are required to put letters in place
Students should recognize letters and their order in the alphabet	Questions are asked about the letters in objects' names. Students are asked to complete those words to check if they correctly identify them	The words without watermark are shown to the students and they are required to put letters in place
Based on Games		
Visual, Auditive and Kinesthetic		

5. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

This paper presents a meta-model for ICLAP to support the education process. It will serve as base to our framework and permits a conceptual guide for teachers, designers and developers for the implementation of this type of applications. The proposed

model considers technological and educational aspects, as well as collaborative techniques that were observed during the attendance to sessions in schools in Mexico through the performance of activities that teachers carried out with children using collaborative strategies for teaching letters and their use on daily life. One of the advantages that the meta-model provides is the capability of its packages to be reused in other type of collaborative applications, another advantage is that it can be used in other areas where there is collaborative work. The Technology Package allows to add other game design elements according to the requirements of the application to be developed. The learning content package allows adaptation to learning styles and types as required. The proposed meta-model presents concepts that can be easily understood by the different actors involved in the development process of interactive collaborative learning applications i.e., professor, software engineer, designer, programmer and tester. Actually, the presented case study is in development phase and once a first prototype is produced, we will be able to easily evaluate the interest and the feasibility of our approach by conducting user experiments supported by the instruments that were mentioned as part of the evaluation package. Besides, in parallel a methodology is being designed in order to guide the development process, by establishing different actors and the tasks that each one must fulfill for producing collaborative interactive applications, taking into account all concepts of ICLAP meta-model. As well, we will perform different case studies with children.

6. ACKNOWLEDGMENTS

We acknowledge the support that was given by CONACYT, the Université catholique de Louvain and the Autonomous University of Aguascalientes for the development of this work through a research stay program. We also acknowledge Professor Jean Vanderdonck for his valuable support for the development of this project.

7. REFERENCES

- [1] Graells, P. M. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB.
- [2] Secretaría de Educación Pública de México SEP. Enfoque Centrado en Competencias. Available online at http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias. Consulted on February 2015.
- [3] Szinger, V. Pre-school literacy in the light of European tradition.
- [4] Sharp, C. (2002, November). School starting age: European policy and recent research. In LGA Seminar 'When Should Our Children Start School'.
- [5] Lisle, J. (1998). Proyecto principal de educación en América Latina y el Caribe. El informe Delors dentro del contexto Americano.
- [6] Rose, P., et al. (2014). Informe de Seguimiento de la EPT en el mundo. Enseñanza y Aprendizaje: Lograr la calidad para todos. Informe 2014.
- [7] Dubois, E. Chirurgie Augmentée: un Cas de Réalité Augmentée; Conception et Réalisation Centrées sur l'Utilisateur. PhD Thesis University of Grenoble I, France pages 275, 2001.
- [8] Hannes Kaufmann, Dieter Schmalstieg. Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. Computers and Graphics, 2003.
- [9] Klopfer, E., Perry, J., Squire, K., & Jan, M. F. (2005, May). Collaborative learning through augmented reality role playing. In Proceedings of the 2005 conference on Computer support for collaborative learning: learning 2005: the next 10 years! (pp. 311-315). International Society of the Learning Sciences.
- [10] Proyecto H@z TIC. Guía práctica de aprendizaje digital de lectoescritura mediante tablet para alumnos con síndrome de Down, Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012.
- [11] Johnson, R., Foote, B. « Designing Reusable Classes ». Journal of Object-Oriented Programming, vol. 1, no. 2, pp 22-35 (1988)
- [12] Nova, A. P. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 14(1), 67-80.
- [13] Delors, J. (2013). Los cuatro pilares de la educación. Galileo, (23).
- [14] Brophy, J. (1998). Un ambiente propicio para el aprendizaje en el aula. "Oportunidades para aprender", "Construcción de un soporte para lograr el trabajo comprometido de los alumnos", "Aprendizaje colaborativo" y "Expectativas de logros", en La enseñanza, México, UNESCO/SEP (Serie Cuadernos. Biblioteca para la actualización del maestro).
- [15] Ordóñez, C. A. C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. Educación y educadores, 9(2), 61-76.
- [16] Panitz, T. (2008). 44 Benefits of Reflective Learning. Retrieved May 30, 2008, from Global Development Research Centre: <http://www.gdrc.org/kmgmt/clearn/44.html>
- [17] Alavi, M. (1994). Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. MIS quarterly, 159-174.
- [18] Glassett, K., & Schrum, L. (2009). Teacher beliefs and student achievement in technology-rich classroom environments. International Journal of Technology in Teaching and Learning, 5(2), 138-153.
- [19] Spiliotopoulos, T. (Ed.). (2010). Integrating Usability Engineering for Designing the Web Experience: Methodologies and Principles: Methodologies and Principles. IGI Global.
- [20] Kosakowski, J. (1998). The Benefits of Information Technology. ERIC Digest.
- [21] Schmid, E. C. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. Computers & Education, 51(4), 1553-1568.
- [22] Dewan, P., Choudhary, R., & Shen, H. (1994). An editing based characterization of the design space of collaborative applications. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 4(3), 219-239
- [23] Milgram P., Kishino, F. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, Transactions on Information Systems, pages 1321-1329, 1994.
- [24] Barros, B., Vélez, J., & Verdejo, F. (2004). Aplicaciones de la Teoría de la Actividad en el desarrollo de Sistemas Colaborativos de Enseñanza y Aprendizaje. Experiencias y Resultados. Inteligencia artificial, 8(24), 67-76.
- [25] Gea, M., Gutiérrez, F., Garrido, J., & Cañas, J. (2002). AMENTIES: Metodología de Modelado de Sistemas Cooperativos. In Workshop de Investigación sobre nuevos

- paradigmas de interacción en entornos colaborativos aplicados a la gestión y difusión del Patrimonio cultural.
- [26] Penichet, V. M., Lozano, M. D., & Gallud, J. A. (2005). Hacia una propuesta metodológica para entornos colaborativos. III Taller de Sistemas Hipermedia Colaborativos y Adaptativos.
- [27] Aular, Y. J. M., & Pereira, R. T. (2007). Metodologías para el desarrollo de ambientes de aprendizaje en entornos colaborativos: Una reflexión teórica. *Multiciencias*, 7(1).
- [28] Jung, H. W., Kim, S. G., & Chung, C. S. (2004). Measuring software product quality: A survey of ISO/IEC 9126. *IEEE software*, 21(5), 88-92.
- [29] Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Elsevier.
- [30] Oviedo, A., Instrumento de Evaluación del Grado de Apropiación Asistido por TIC de Competencias en Preescolar. 2014
- [31] Quezada, P., Método de evaluación para TIC's aplicadas en la educación preescolar, caso: Sistema del Estado de Aguascalientes. *Tecnologías y Aprendizaje: Avances en Iberoamérica Vol.2*. 2013
- [32] García, M., Santana, P. (2015). Introducción a la usabilidad de los videojuegos. *La Interacción Humano-Computadora en México*. Muñoz, J., González, J., Sánchez, A., Eds. Pearson, México.
- [33] Basili, V. R., Briand, L. C., & Melo, W. L. (1996). A validation of object-oriented design metrics as quality indicators. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, 22(10).
- [34] Stanculescu, A. (2008). A methodology for developing multimodal user interfaces of information systems (Vol. 556). Presses univ. de Louvain.
- [35] Calvary, G., Coutaz, J., et al., A Unifying Reference Framework for Multi-Target User Interfaces, *Interacting with Computers*, 15(3), June 2003, pp. 289-308.
- [36] Aldrich, C., *The complete guide to simulations & serious games*, Pfeiffer, 2009
- [37] Álvarez, I., & Guasch, T. (2006). Diseño de estrategias interactivas para la construcción de conocimiento profesional en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (14).
- [38] Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(10).
- [39] Adams, D., & Hamm, M., *Cooperative Learning, Critical Thinking and Collaboration Across The Curriculum*. 2nd ed. Springfield III: C.C. Thomas, 1996
- [40] Papageorgiou, N., et al. (2009). A collaboration pattern model for virtual organisations. In *Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks* (pp. 61-68). Springer Berlin Heidelberg.
- [41] Olguín, S. C., et al. (2006). *Ciencias. Antología. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria*. Coordinador editorial. SEP
- [42] Rodríguez-Vizuet, L., et al. *Metodología para el Desarrollo de Sistemas Interactivos para Gestión y Visualización de Objetos de Aprendizaje*.
- [43] Zhou, N. Z. (1996). Four 'Pillars of Learning' for the Reorientation and Reorganization of Curriculum: Reflections and Discussions.
- [44] Limbourg, Q. (2004). *Multi-path development of user interfaces* (Doctoral dissertation, UCL).

Diseño y Evaluación de una Aplicación Interactiva para el Aprendizaje de la Lecto-Escritura desde un Enfoque de Trabajo Colaborativo

Liliana Rodríguez-Vizzuett¹, Jaime Muñoz-Arteaga¹, Josefina Guerrero-García²,
Francisco J. Álvarez-Rodríguez¹

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, Aguascalientes, México.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Av. San Claudio y 14 Sur, Ciudad Universitaria, Puebla, México

{lilianarv90, jmauaa, fjalvar.uaa}@gmail.com, jguerrero@es.buap.mx

Resumen. La lectura y la escritura son actividades de gran importancia ya que permiten la adquisición de otros conocimientos que serán utilizados a lo largo de la formación como persona. El uso de la tecnología en la educación ha ido modificando el sistema de enseñanza tradicional de manera considerable pues ayuda a los docentes brindándoles herramientas, para que al utilizarlas se puedan reforzar los conocimientos que se dan en un salón de clases. El presente trabajo tiene como finalidad describir el proceso de diseño de una aplicación interactiva para el aprendizaje de la lecto-escritura desde un enfoque de trabajo colaborativo tomando en cuenta el documento oficial de competencias que la Secretaría de Educación Pública en México (SEP) ofrece a los docentes para la educación a nivel preescolar. Así mismo describe la experiencia del proceso de desarrollo de la aplicación resultante, proporciona instrumentos y métodos de evaluación y los aplica generando una serie de resultados cuantitativos y cualitativos en términos de adquisición de competencias y usabilidad.

Palabras Clave: Aprendizaje colaborativo, usabilidad, aplicación interactiva, lecto-escritura, competencia.

1 Introducción

Es bien sabido lo difícil que resulta involucrar a los niños en el aprendizaje, sin embargo, se ha reportado que los niños disfrutan del proceso cuando el profesor utiliza una pantalla táctil y otros dispositivos [1] con el fin de hacer que las clases sean más interactivas e interesantes. Esto lleva a la hipótesis de que al involucrar la

© Archundia Sierra E. (Ed.).

Sistemas Colaborativos Digitales: Ambientes Naturales de Aprendizaje, 2015, pp. 39 -63.

tecnología, es más fácil atraer la atención de los niños y hacer que el proceso educativo sea más agradable para el profesor y los niños. Así, en este trabajo se presenta el resultado de una experiencia en la que se llevan a cabo las etapas de análisis, diseño y desarrollo de una aplicación que soporte el aprendizaje colaborativo en niños de preescolar puntualmente en cuanto a las competencias de lecto-escritura.

Para la elaboración de este proyecto se considera la proposición de instrumentos que permitan la realización de pruebas de usabilidad, percepción del usuario con respecto a la tecnología y al aprendizaje colaborativo, que arrojen datos estadísticos que serán de utilidad para el análisis cualitativo y cuantitativo que se desea realizar con los usuarios potenciales de ésta aplicación. El objetivo de este análisis es la comprobación de la eficiencia de la aplicación para generar un ambiente colaborativo y analizar además la facilidad de uso con los estudiantes. Las variables para dicho estudio se enlistan a continuación:

1. Cantidad de niños que hay en el grupo
2. Número de equipos que se forman
3. Cantidad de niños que integran cada equipo
4. Género(s) de los niños que integran cada equipo
5. Edad de los niños
6. Tiempo que interactúan los niños con la tecnología en la escuela
7. Tiempo que tardan en organizarse
8. Tiempo de realización de la actividad usando la tecnología
9. Tiempo de realización de la actividad sin usar la tecnología
10. Roles que se observan

Con la finalidad de desarrollar competencias de lecto-escritura en los niños y considerando las ventajas que las TIC's ofrecen, se tiene como objetivo general para este proyecto la creación e implementación de una aplicación interactiva que pueda utilizarse en una Laptop o bien en un dispositivo móvil para que de manera colaborativa y dentro de un ambiente en el que se cuente con recursos suficientes, los niños puedan desarrollar destrezas en el área de la lectura y la escritura tal como lo señala la SEP [2]. De éste se desprenden los siguientes objetivos específicos:

1. Observar las actividades que se llevan a cabo dentro de un salón de clases.
2. A partir de la observación generar requerimientos para una aplicación interactiva colaborativa.
3. Realizar observación de la interacción de los niños con la aplicación.
4. Aplicar instrumentos de evaluación de la percepción del uso de dispositivos electrónicos y aprendizaje colaborativo.
5. Aplicar instrumentos de evaluación de competencias colaborativas.
6. Aplicar cuestionario de usabilidad.

El capítulo estará estructurado de la siguiente manera: en la segunda sección se analiza la problemática que se desea abordar, en la tercera sección se encuentra el estado del arte para estar familiarizados con el tema, la cuarta sección abarca la metodología de desarrollo, la quinta sección está relacionada con la evaluación y por último en la sexta sección se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

2 Problemática

Existen diversas aplicaciones interactivas que funcionan como apoyo para reforzar el aprendizaje de la lecto-escritura, sin embargo, estas no reportan haberse desarrollado bajo alguna metodología de diseño que haga que no sólo entretengan a los niños sino que también les ayude para adquirir conocimientos [3]. Existen igualmente juegos que ayudan a reforzar el aprendizaje, sin embargo no todos atienden al método lúdico, el cual no es sólo un espacio de juego en el que los niños resuelven sus necesidades recreativas, sino un elemento importante en el contexto escolar, en función de una pedagogía creativa, que ayuda a la formación integral del ser humano [4], es decir, estos juegos deben de verse como una oportunidad de enseñanza en la cual los niños desarrollen competencias y no sólo como un medio de entretenimiento entre actividades. Un tema importante dentro del desarrollo de los niños es la lectura y la escritura, pues si no cuentan con estas habilidades resultará difícil que logren un correcto desarrollo personal. La inclusión de la tecnología en la educación debe de considerarse sólo como una herramienta de apoyo, pues no viene a sustituir al maestro, sino por el contrario, pretende brindarle ayuda para que el estudiante tenga más elementos tanto visuales como auditivos para poder enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje del lenguaje escrito consiste en adquirir un sistema determinado de símbolos y signos cuyo dominio marca un momento muy importante dentro del desarrollo cultural de un niño [5]. La lectura es una actividad intelectual en la que intervienen aspectos como la percepción visual, auditiva y mental para la comprensión de lo que se lee. Según D.B. Elkonin, “la lectura se define como el proceso de reproducción de la forma sonora de las palabras, siguiendo sus modelos gráficos” [6]. Para Vygotsky el lenguaje y la escritura son procesos de desarrollo para que el ser humano pueda dominar los medios externos dentro de su desarrollo cultural y del pensamiento [5].

3 Estado del arte

En esta sección se encuentran definiciones que resultan de gran ayuda para el desarrollo del presente trabajo. La lúdica es un medio que brinda escenarios de interacción de manera comunicativa donde cada participante tiene un rol en el que debe de seguir reglas y normas que ha aceptado con responsabilidad [7]. Los juegos son recursos que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer un momento más agradable y participativo, sin embargo, al introducir el juego como un recurso, este debe tener objetivos pedagógicos establecidos para poder así cumplir con la función de enseñar. El uso de juegos dentro de un salón de clases permite a los niños trabajar diferentes habilidades que favorecen un mayor desarrollo cognitivo y una mayor interacción social, generando así un ambiente colaborativo donde exista el respeto, la creatividad, la comunicación y la tolerancia entre niños con diferentes formas de pensar [8].

Así como el juego fomenta un ambiente colaborativo, es importante tener en cuenta una definición sobre el aprendizaje colaborativo que se refiere a la actividad

de grupos pequeños, que se puede desarrollar principalmente en un salón de clases, esto con la finalidad de intercambiar puntos de vista y aprender a tolerar diferentes estilos de aprendizaje. Los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo pues tienen una mejor retención del contenido visto y desarrollan habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico [9]. Por otra parte, en las principales tiendas de aplicaciones para móviles, se pueden encontrar juegos que las educadoras recomiendan y utilizan como refuerzo de los conceptos que enseñan.

Al realizar una entrevista con una maestra de preescolar se obtuvieron requerimientos y a partir de ellos se buscaron aplicaciones con estas características, se revisó su ficha técnica y se les comparó. En la Tabla 1 se muestran las estadísticas de las búsquedas que se obtuvieron al realizar un análisis en la tienda de aplicaciones:

Tabla 1. Análisis de búsqueda de aplicaciones interactivas

Aplicaciones de lecto-escritura (El Abecedario)	
Criterio de búsqueda	Número de Aplicaciones encontradas
Aprendizaje colaborativo preescolar	9
Aprendizaje colaborativo para niños	48
Abecedario para niños	250
Abecedario colaborativo para niños	7
Abecedario colaborativo para niños de preescolar	8
Abecedario para niños de preescolar	250

Al realizar el análisis se observó que las aplicaciones que dicen ser colaborativas no presentan ningún componente colaborativo, además algunas de las aplicaciones que se encontraron están disponibles en diferentes idiomas y no corresponden al tema de lecto-escritura. Además estas aplicaciones no reportan casi en su mayoría que cuenten con asesoría de un profesional ni que sean avaladas por las instituciones de educación. El resultado de la comparación de diferentes aplicaciones se muestra en la Tabla 2 con respecto a las características encontradas en diferentes aplicaciones de acuerdo a los requerimientos que se obtuvieron al realizar una entrevista.

La educación preescolar debe ofrecer a los niños la oportunidad de desarrollar su creatividad, reforzar la confianza en sus capacidades, estimular su curiosidad y efectuar el trabajo en grupo para propósitos establecidos [10]. Un factor importante que se debe de considerar es la gran ayuda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen pues proveen a los estudiantes una gran cantidad de herramientas para que sean utilizadas dentro del aula y mejoren la forma en la que adquieren conocimientos [11].

La SEP establece en documentos oficiales, que se les brindan a las educadoras de nivel preescolar, las competencias que se deben satisfacer dentro de la educación preescolar, para que al concluir este nivel escolar los estudiantes hayan iniciado un proceso de contacto formal con el lenguaje escrito, por medio de la exploración de textos con diferentes características (libros, periódicos e instructivos, entre otros) [12]. Así mismo, para que se desarrolle el interés y gusto por la lectura, que hagan uso de diversos tipos de texto y sepan para qué sirven; se inicien en la práctica de la

escritura al expresar gráficamente las ideas que quieren comunicar y reconozcan algunas propiedades del sistema de escritura [12].

Dentro de las estrategias que se tienen para favorecer el aprendizaje, se destaca el aprendizaje colaborativo que es la actividad que se lleva a cabo en grupos pequeños principalmente en un salón de clases con la finalidad de compartir diferentes puntos de vista para poder formar un conocimiento más completo [13]. El aprendizaje colaborativo soportado por tecnología consiste en que dos o más personas compartan la responsabilidad de la construcción del aprendizaje, basándose en la interacción y la toma de decisiones, utilizando los recursos tecnológicos como mediadores de este proceso. Para que el aprendizaje colaborativo se lleve a cabo se necesitan cuatro componentes importantes como lo son los estudiantes, el docente o facilitador, los recursos tecnológicos y el ambiente para la colaboración. El proceso de aprendizaje colaborativo está formado por varias tareas que deben ser llevadas a cabo por un facilitador o bien un docente y por los estudiantes, además, tiene como elementos clave la cooperación entre los miembros del grupo, el aprendizaje activo, la interdependencia positiva, la responsabilidad, la coordinación y la comunicación. Así mismo, tiene como metas el promover la interacción entre los estudiantes, valorar la contribución individual de cada alumno que asume tareas y responsabilidades, desarrollar las habilidades personales y de grupo tales como son el escuchar, el participar, el coordinar actividades y el liderar. Por último se promueve la autoevaluación ya que el estudiante necesita saber continuamente de su desempeño y el de su equipo.

Tabla 2. Análisis de aplicaciones de acuerdo a criterios

Criterio	Abecedario para niños Español	El Abecedario	El Alfabeto para niños	Alfabeto Español	Abecedario para niños en español	Learn the Alphabet
Cuenta con soporte de un experto	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Avalada por institución educativa	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Satisface competencias de la SEP respecto a la lecto-escritura	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Permite la interacción de más de 1 jugador a la vez	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta	No se reporta
Contiene una sección de evaluación	No se reporta	X	No se reporta	No se reporta	No se reporta	X

Utiliza el idioma español	X	X	X	X	X	No se reporta
Cuenta con audio como apoyo	X	X	X	X	X	X

Cuando se lleva a cabo la implementación de un sistema de información o bien una aplicación se necesita adoptar un ciclo de vida de desarrollo software que permita mantener el control sobre las actividades que se deben llevar a cabo para garantizar que los requerimientos se cumplan. Un ciclo de vida de desarrollo de software se define como el conjunto de etapas o fases por las que un sistema pasa al momento de desarrollarse, desde la idea inicial hasta que el software muere o bien es reemplazado. Las etapas de un ciclo de vida de desarrollo de software son: Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e integración y Operación y mantenimiento [14]. Dentro de la etapa de análisis se obtienen los requerimientos funcionales y no funcionales con los que el sistema debe de cumplir, la etapa de diseño consiste, entre otras partes, del uso de documentos o bien de metodologías para el diseño de las interfaces, para esta etapa se utilizó el marco de trabajo CAMELEON [15] que sugiere al diseñador la definición y ejecución de 4 etapas de desarrollo, las cuales son: 1. Definición de tareas y conceptos que describan acciones que tiene que realizar el usuario; 2. Diseño de interfaz de Usuario Abstracta (AUI), este tipo de interfaces son ajenas a la modalidad y a la plataforma, ya que sólo describen contenedores abstractos y componentes individuales de interacción; 3. Creación de interfaz de Usuario Concreta (CUI), describen la modalidad con la que el usuario interactuará el producto final, y por último; 4. Diseño de interfaz de Usuario Final (FUI), corresponde al diseño de la interfaz que será implementada para una plataforma determinada tal como se muestra en la Figura 1.



Fig. 1. Marco de trabajo CAMELEON [16]

La codificación es otra etapa del ciclo de vida de desarrollo software que consiste en la implementación del sistema tomando en cuenta los requerimientos que se obtuvieron en etapas iniciales. En secciones posteriores se profundizará en la explicación cómo y con qué se desarrolló esta aplicación. Otra de las etapas del desarrollo de software consiste en la evaluación del sistema, existen diferentes tipos de evaluación como lo son de usabilidad, facilidad, estrés, seguridad, configuración, fiabilidad, y documentación, entre otras [14]. En particular, para este trabajo resultan de interés las pruebas de usabilidad considerando que el sistema desarrollado debe cumplir con criterios como eficiencia, facilidad de uso y en general aquellos que permitan que la interacción se lleve a cabo de forma efectiva. La usabilidad se define como "el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos" [17]. Un sistema usable tiene que ser, fácil de aprender, fácil de recordar cómo se usa, efectivo de usar, eficiente de usar y seguro de usar [18]. Dentro de la usabilidad existen diversos métodos y técnicas que permiten la inspección del producto [19]:

- Métodos sin usuarios: Dentro del proceso de evaluación en el desarrollo de software se pueden realizar pruebas sin usuarios y hacer uso de la experiencia y conocimientos de la gente experta en el área de la usabilidad, tales pruebas son :
 - Evaluaciones expertas: Consiste en realizar revisiones a la interfaz en el contexto de una o más de las tareas, se dice que es un método de inspección ya que revisa la forma en la que el usuario realizaría las tareas dentro del sistema, recibe también el nombre de paseo cognitivo o en inglés *cognitive walkthrough*. Esta evaluación tiene como ventaja el bajo costo pues no requiere el sistema en funcionamiento, además al hacer el análisis de tareas, permite una evaluación más clara y precisa de las tareas del sistema desde etapas iniciales de su desarrollo.
 - Evaluaciones heurísticas: Este método lo llevan a cabo los especialistas en diseño o evaluadores expertos, las heurísticas son criterios ya definidos que ayudan al evaluador a determinar los problemas de usabilidad que existan dentro del diseño de la interfaz del sistema evaluado, este método también es considerado una evaluación de bajo costo.
- Métodos con usuarios: Este tipo de métodos, realiza pruebas con usuarios expertos y no expertos para dar una opinión variada en cuanto al diseño de las interfaces y funcionalidad del sistema que se implementa, dentro de éstos métodos se encuentran:
 - Estudios contextuales: Son métodos semiestructurados que sirven para obtener información sobre el contexto de uso, en donde a los usuarios se les realiza una entrevista y son observados dentro de su propio medio ambiente. Este método es de especial interés para el desarrollo de este trabajo por las características de los usuarios a los que este proyecto se dirige.
 - Card Sort: Este método está centrado en el usuario, genera una estructura para la información del sistema así como también sugerencias para la navegación, menús y la taxonomía.
 - Focus Groups: Esta técnica consiste en reunir a un grupo de usuarios y proponerles la discusión de temas que sean de su interés.

Una vez que se conocen estos métodos y técnicas es importante saber la finalidad de un estudio de usabilidad que es lo que se pretende realizar en este trabajo, dentro de este estudio los usuarios realizan tareas típicas con un producto, mientras los observadores miran, escuchan y toman notas. El producto puede ser desde un sitio web hasta una aplicación o cualquier otro tipo de producto. Los objetivos de un estudio de usabilidad son identificar cualquier problema de usabilidad que tenga el producto, reunir la información cuantitativa sobre el desempeño de los usuarios haciendo uso del sistema y determinar la satisfacción de los usuarios al utilizar el producto. Para llevar a cabo un estudio de usabilidad debe haber una planificación, el plan que se elabore dentro de esta etapa debe desarrollarse por escrito y darse a conocer a todo el equipo de trabajo, debe estar aprobado por todo el equipo, generalmente este plan lo hace un especialista en usabilidad para tomar la decisión de los elementos que se desean evaluar. Una vez que se lleva a cabo este plan se debe elaborar un reporte de usabilidad con todo lo que se hizo dentro de la evaluación, es decir, una introducción, los métodos utilizados, los resultados y las mejoras.

En la siguiente sección se presenta la metodología de desarrollo que se utilizó para la realización de este proyecto.

4 Metodología de desarrollo

Una metodología de desarrollo de software se refiere al entorno que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema de información. Una metodología de desarrollo de software consiste en múltiples herramientas, modelos y métodos para ser utilizadas dentro del proceso de desarrollo de software. Existen diversas metodologías de desarrollo de software entre las que se están: Cascada, Prototipado, Incremental, Espiral, Rapid Application Development (RAD), Proceso Unificado, entre otras [14]. En la literatura consultada [34] y [35] se describen una serie de pasos que utilizan para desarrollar aplicaciones interactivas educativas, sin embargo no reportan considerar la colaboración como elemento relevante para la construcción de los sistemas. En [34], menciona que las fases de desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas son: Análisis, diseño del programa, desarrollo del programa, experimentación y validación del programa, realización de la versión definitiva del programa y elaboración del material complementario y en [35] las fases de desarrollo para este tipo de aplicaciones son: Análisis del contexto, diseño educativo, diseño comunicativo, diseño informático, pruebas y validación y por último la retroalimentación. Cabe mencionar que en ambos trabajos consideran el contenido educativo definido por instituciones educativas, así como también incluyen la definición de personal involucrado para el desarrollo de este tipo de aplicaciones interactivas. A continuación se enlistan los pasos a seguir dentro de la metodología de desarrollo, sin embargo se pondrá un mayor énfasis a la etapa de diseño y evaluación de las aplicaciones interactivas colaborativas realizadas bajo esta metodología:

1. Asistir a sesiones para el levantamiento de requerimientos. A partir de los requerimientos obtenidos, realizar el análisis para elaborar un documento de requerimientos.
2. Del documento obtenido, llevar a cabo la etapa de diseño consistente en el modelado de tareas, procesos e interfaces de acuerdo al marco de trabajo CAMELEON [15].
3. Llevar a cabo la etapa de implementación de las funciones del sistema.
4. Realizar evaluaciones de usabilidad, adquisición de competencias de aprendizaje y colaborativas.
5. Reportar resultados obtenidos a través de las evaluaciones realizadas.

4.1 Etapa de análisis de requerimientos

Para poder realizar un sistema de información o bien una aplicación es necesario asistir con la gente que usará lo que se esté por desarrollar, esto con la finalidad de obtener los requerimientos necesarios para que satisfaga las necesidades de los usuarios. Por tanto se asistieron a instituciones de educación básica en la Ciudad de Aguascalientes, México, con la finalidad de hacer un levantamiento de requerimientos a continuación se enlistan los encontrados:

1. El sistema a desarrollar será una aplicación interactiva que podrá utilizarse en PC o en dispositivos móviles.
2. El sistema deberá ser para apoyo a la lecto-escritura.
3. El sistema deberá estar basado en las competencias que la SEP proporciona.
4. El sistema deberá permitir la colaboración entre los niños.
5. El sistema deberá permitir jugar de 2 a 4 niños.
6. El sistema deberá ser en español.
7. El sistema deberá contar con una sección de evaluación.
8. El sistema deberá contener imágenes y audio.

4.2 Etapa de diseño

La etapa de diseño es parte esencial del presente trabajo pues propone el uso de una metodología que permite el diseño de interfaces que sean altamente usables y puedan usarse para diferentes plataformas. Para la etapa de diseño de la aplicación se utilizó el marco de trabajo CAMELEON [15] que permite el diseño de aplicaciones altamente usables y que resulten atractivas a los usuarios potenciales que en este caso serían los niños en edad preescolar. En [34] en la etapa de diseño se toma en cuenta el diseño del programa que consiste en dos enfoques el pedagógico y el técnico, el pedagógico contempla los objetivos, los contenidos y la interactividad, y el enfoque técnico contempla lo que son las interfaces de usuario y los recursos multimedia. Por otra parte en [35], se toman en cuenta el diseño educativo en donde debe diseñar los logros de aprendizaje, los criterios de evaluación, en el diseño comunicativo toma en cuenta el nivel de interacción, diseño de las interfaces, y en el diseño informático toma en cuenta todo lo que son diagramas e interfaces. La finalidad de la aplicación

interactiva que se desarrolló es que apoye el proceso de adquisición de conocimientos y de competencias colaborativas que la SEP ofrece en el documento del programa curricular [12] que especifica las competencias que se deben satisfacer junto con sus aprendizajes esperados: "...Construyen el significado de la escritura y su utilidad para comunicar. Comienzan el trazo de letras hasta lograr escribir su nombre...". Los aprendizajes esperados que se buscan satisfacer con el desarrollo de la presente aplicación son: "...Compara las características gráficas de su nombre con los nombres de sus compañeros y otras palabras escritas. Intercambia ideas acerca de la escritura de una palabra. Reconoce las diferentes letras y distingue entre los sonidos que estas emiten" [12].

Después de esto, a partir de los requerimientos encontrados en la etapa de análisis se procede a realizar el diseño de la aplicación en términos del marco de trabajo, por tanto, utilizando la herramienta CTTE [20] se elabora el modelo de tareas que se muestra en las Figuras de la 2 a la 5.

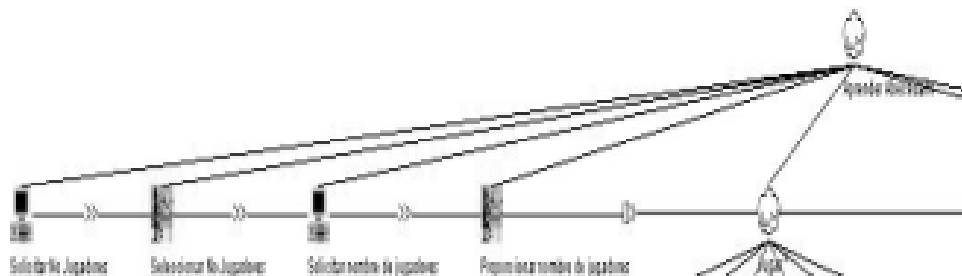


Fig. 2. Modelo de tareas de aprender abecedario.

En la Figura 2, la tarea principal es la de Aprender el abecedario y dentro de esta tarea se tienen tareas interactivas y de sistema, la primera tarea de sistema es *Solicitar el número de jugadores*, después se ejecuta una tarea interactiva que es *Seleccionar el número de jugadores*. Una vez que se hace esto, la aplicación solicita a los jugadores el nombre de cada uno de ellos, esta actividad se debe de realizar con ayuda de un facilitador pues en algunas ocasiones los usuarios no saben aún leer ni identifican de manera correcta las letras. Ya que esta tarea se llevo a cabo, la siguiente a ejecutarse es la de *Jugar*. Después de esta tarea, sigue la de *Evaluar*, en donde el usuario tendrá que hacer una pequeña actividad para verificar si se aprendió o no lo jugado. Cuando esto finaliza, el sistema muestra la pantalla principal tal como se muestra en la Figura 3.



Fig. 3. Modelo de tareas de aprender abecedario.

En la Figura 4 se muestra el desglose de la tarea *Jugar*, la cual tiene como sub tareas la de *Mostrar Turno* en donde se verá el nombre del jugador que debe realizar la actividad, posteriormente se mostrarán las 27 letras del abecedario (*Mostrar Letra*), en la tarea de *Arrastrar Letra*, los niños por turnos deberán ir colocando las letras en el lugar que corresponden, la aplicación las validará y les mostrará si lo hicieron bien o no, de no haberlo realizado de manera correcta se le mostrará un mensaje de error.

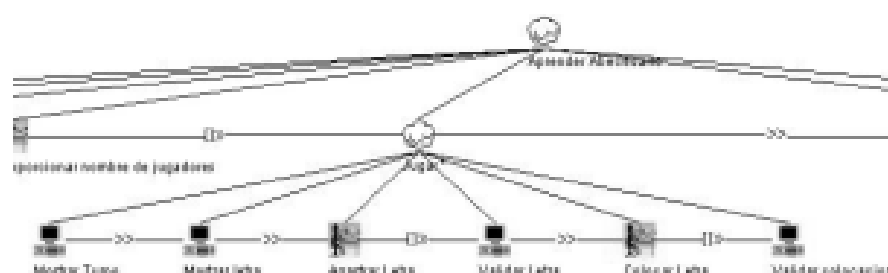


Fig. 4. Modelo de tareas de aprender abecedario, tarea jugar.

Dentro de la Figura 5 se encuentra la tarea *Evaluar*, en ésta se presentarán preguntas para determinar si los usuarios adquirieron el conocimiento esperado o no. Para esto, el sistema mostrará la pregunta junto con un audio asociado, se le mostrarán las respuestas posibles, posteriormente el niño deberá seleccionar la respuesta que considera correcta, esa respuesta se validará y posteriormente se reproducirá un sonido dependiendo de si lo es o no. Finalizadas las preguntas, la actividad de evaluación acaba e inmediatamente la aplicación muestra nuevamente la pantalla principal.

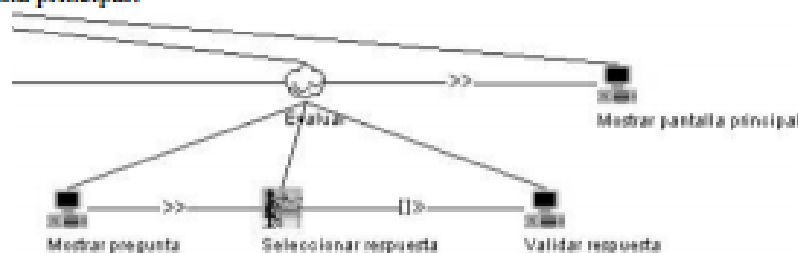


Fig. 5. Modelo de tareas de aprender abecedario, tarea evaluar.

Una vez que los modelos de tareas han sido elaborados, siguiendo el marco de trabajo CAMELEON, se realizan las interfaces abstractas. En la Figura 6 se muestra una AUI conformada por un contenedor principal que corresponde a la ventana de *jugar*, este se compone de dos contenedores, en uno de ellos estarán las letras del abecedario y en la parte superior de este contenedor, se mostrará la letra que los niños tienen que ir arrastrando hacia el otro, una vez que todos los niños jueguen, deberán ir a la sección de evaluación dentro de la interfaz principal de abecedario.



Fig. 6. Interfaz abstracta de 'Jugar'.

La siguiente etapa en el desarrollo es la elaboración de las interfaces concretas de la aplicación. En la Figura 7 se muestra la CUI correspondiente a la tarea de *jugar* en la aplicación de abecedario, ésta ya toma en cuenta la modalidad de interacción pero aún no toma en cuenta la plataforma de uso, de la misma forma en como se definió en los modelos previos, el usuario tiene elementos suficientes para, de manera colaborativa, colocar cada letra en su lugar hasta finalizar el abecedario.



Fig. 7. Interfaz concreta de 'Jugar'.

Finalmente, se realizan las FUI que son las pantallas que se mostrarán ya en la aplicación, que como ya se mencionó anteriormente los niños deberán jugar de manera colaborativa para ir identificando las letras del abecedario hasta que logren su comprensión total.

4.3 Etapa de implementación

A partir de los requerimientos obtenidos y de las interfaces realizadas, se procede a la etapa de implementación. La aplicación deberá ser accesible en una PC o en un dispositivo móvil contando para la realización de pruebas con tabletas electrónicas de 10.1" y sistema operativo Android (<https://android.com/>), así como también computadoras con sistema operativo Windows 8.1 (<http://windows.microsoft.com/es-xl/windows-8/meet>) y navegador web. Los lenguajes de programación que se utilizaron para la implementación de la aplicación fueron HTML5 [21], CSS [22] y JavaScript [23]. Para el componente colaborativo se realizó un análisis a la literatura [24] adoptando como estrategia de colaboración la participación de los usuarios por medio de turnos esto con la finalidad de mantener el control y la coherencia de una sesión de comunicación colaborativa. Es decir, al inicio de la aplicación los niños deberán elegir el número de jugadores y al momento de llevar a cabo la actividad deberán de ejecutarla uno por uno de manera ordenada. El componente colaborativo obtenido a partir de la literatura y utilizando los lenguajes antes mencionados para su desarrollo queda tal como se muestra en la Figura 8.



Fig. 8. Componente colaborativo

Una vez que se tiene el diseño e implementación de la aplicación en su totalidad se procede a realizar pruebas de usabilidad, adquisición de competencias de aprendizaje y colaborativas con dos de las técnicas que se mencionaron en la sección anterior, para fines de este trabajo se utilizará la técnica de estudios contextuales, esto pues al ser una aplicación diseñada para niños de preescolar es la técnica más apropiada para realizarse, si se aplica otra técnica, la aplicación en sí podría llegar a modificar los resultados obtenidos.

4.4 Etapa de evaluación

Otra etapa de vital importancia para el desarrollo del presente trabajo es la evaluación tanto de las aplicaciones como del contenido educativo y las competencias a desarrollar, lo que hace que sea una evaluación más exhaustiva y se puedan obtener variedad de resultados relevantes para el contexto educativo, de desarrollo de sistemas y de aprendizaje colaborativo. En [34] la etapa de evaluación contempla que sea analítica, experta, observacional y experimental, sin embargo esta evaluación únicamente contempla al sistema y deja a un lado una evaluación del aprendizaje. Por otro lado en [35] la etapa de pruebas y validación únicamente contempla las revisiones del código implementado y las pruebas de módulos y del sistema. Con el fin de realizar posteriormente la evaluación de la percepción del trabajo colaborativo, percepción de la tecnología en el aprendizaje, usabilidad, competencias de aprendizaje colaborativo y competencias de aprendizaje específico a un tema, se utilizan instrumentos que faciliten llevar a cabo observación o que funjan como una guía para recabar información de utilidad para los propósitos mencionados en la introducción. En el caso del instrumento utilizado para evaluar la adquisición de competencias específicas a un tema, se considera la propuesta de [25] en donde se menciona una serie de competencias que están establecidas por la SEP que el niño debe de ser capaz de comprobar a través de la realización de una actividad, considerando los diferentes campos formativos que se enseñan a nivel preescolar. Con respecto a los aspectos restantes, tomando como base la literatura disponible, se realizan propuestas de instrumentos que permitan su evaluación. A continuación se ilustra el proceso llevado a cabo desde la recopilación de la información necesaria pasando por la identificación, adaptación y elaboración de instrumentos que permitan evaluar características en grupos de trabajo colaborativo, hasta la aplicación de instrumentos y obtención de resultados estadísticos. En la Figura 9 se muestra el diagrama en el que se ilustran los instrumentos a utilizar junto con los criterios que cada uno de ellos evalúa.

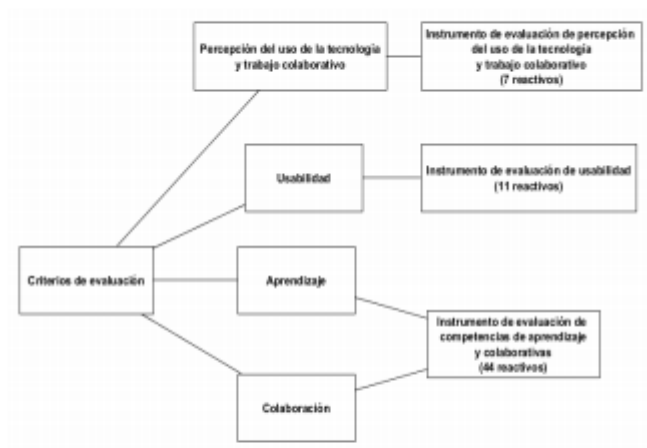


Fig. 9. Diagrama de relaciones entre criterios a evaluarse e instrumentos de evaluación

En las subsecciones siguientes se describe el procedimiento seguido para su planteamiento, mientras que en la Figura 10, se muestra el proceso que se siguió para la obtención de los instrumentos y el proceso que se sigue para la obtención de los resultados.

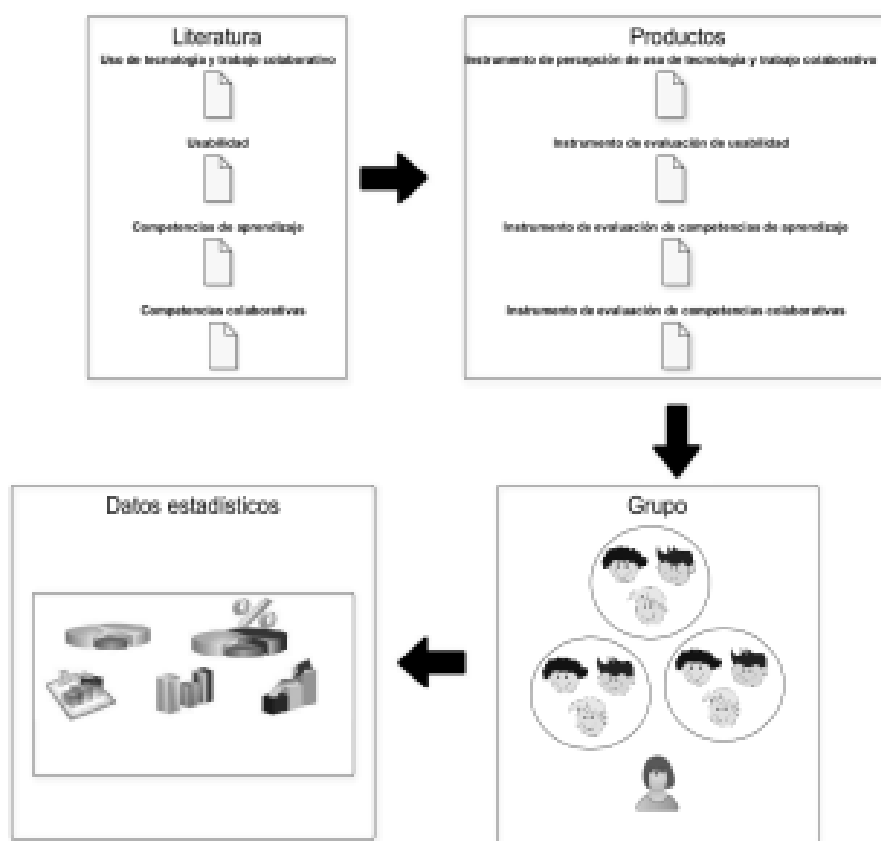


Fig. 10. Proceso de obtención de instrumentos y resultados

El primer paso consiste en la revisión de la literatura para obtener los criterios de evaluación, posteriormente se realizan propuestas de instrumentos de usabilidad, percepción del uso de la tecnología y trabajo colaborativo, competencias de aprendizaje y por último competencias colaborativas. Cuando se obtengan los instrumentos se deberán aplicar a un grupo que esté conformado por diversos equipos según el número de niños que integren el salón. Por último cuando se cuente con los resultados estadísticos se deberán graficar y se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

4.4.1 Evaluación de la percepción de los niños con respecto a la tecnología y al trabajo colaborativo.

La finalidad de este instrumento es obtener datos en cuanto al contexto de los niños con respecto al uso de la tecnología y al trabajo colaborativo, puntualmente, que tan familiarizados están con el uso de videojuegos y de dispositivos electrónicos, así como también que tan familiarizados están con el trabajo colaborativo, es decir, si los

niños son capaces de trabajar con otras personas sin importar las características que cada uno tiene. Para esto se formulan preguntas, tomando en cuenta de [26], el uso de dispositivos electrónicos y utilizando la definición de trabajo colaborativo [9], las cuales son mostradas a continuación:

1. ¿Tienes hermanos? ¿Cuántos?
2. ¿Te gusta jugar con otras personas?
3. ¿Te gusta trabajar con otras personas?
4. ¿Tienes tableta, celular o computadora en casa?
5. ¿Te gustan los videojuegos?
6. ¿Juegas videojuegos con alguien?
7. ¿Has aprendido algo utilizando videojuegos?

Para obtener los resultados de este primer instrumento es necesario acudir directamente con los niños y aplicarles la evaluación, sin olvidar que al momento de hacerles la prueba, el aplicador debe de utilizar términos que los niños sean capaces de comprender, pues la edad oscila entre los 3 y 6 años, para esto se hacen las adaptaciones necesarias para su fácil comprensión. Ésta prueba puede ser aplicada en cualquier instalación, pues al ser una evaluación de la percepción, los resultados no sufrirían alteraciones por el lugar en donde se apliquen. Las preguntas casi en su totalidad están redactadas para que los niños puedan responder con un Sí o No para que se haga una interpretación estadística más sencilla y concisa. Las encuestas representan una herramienta cuantitativa para conocer a la audiencia, a través de preguntas estructuradas que deben ser respondidas por una proporción estadísticamente representativa de dicha audiencia.

4.4.2 Evaluación de la usabilidad

Para la segunda evaluación se toman en cuenta técnicas descritas en la literatura [18] [32] y seleccionadas de acuerdo a la pertinencia de su aplicación considerando el tipo de usuarios y sus características. El objetivo de esta prueba consiste en obtener resultados que permitan mejorar la aplicación en posteriores iteraciones del proceso de desarrollo ajustándola más a las necesidades y satisfacción de los usuarios. El número de participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas de usabilidad de un diseño debe de ser de 15 participantes [9], sin embargo, se recomienda que, en vez de hacer una prueba con 15 participantes, es mejor llevar a cabo tres pruebas con 5 participantes por cada una, repartidas en diferentes momentos del proceso de desarrollo. Para hacer la selección de los participantes de la prueba se debe de asegurar que esas personas tengan perfiles acordes con los usuarios reales o potenciales de las aplicaciones interactivas, muestran interés por el tipo de aplicación a evaluar y, en ocasiones, tienen experiencia usando aplicaciones de naturaleza similar [27]. El que los participantes se encuentren motivados resulta de gran importancia para el éxito de la prueba, cuando los participantes no son amigos, familiares o compañeros de trabajo, será muy importante ofrecerles algún tipo de remuneración o recompensa por su colaboración en la prueba. Cada uno de los participantes deberá realizar la prueba por separado, y durante cada prueba se deberá registrar toda aquella información que resulte relevante para el análisis posterior del

1. Fácil aprendizaje
2. Uso eficiente
3. Fácil de recordar
4. Pocos errores
5. Gusto subjetivo

☐ Totalmente de acuerdo
☐ De acuerdo
☐ Indiferente
☐ En desacuerdo
☐ Totalmente en desacuerdo

Tabla 3. Instrumento de evaluación de usabilidad

Los parámetros utilizados en las pruebas de usabilidad se utilizan en escala de likert y están clasificados en Totalmente de acuerdo (TA), De acuerdo (DA), Indiferente (I), En desacuerdo (D), Totalmente en desacuerdo (TD), estos resultados deben ser proporcionados por quién aplica el cuestionario.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD					
Indicadores	TA	DA	I	D	TD
1.Fácil aprendizaje					
Requiere instrucciones para usar la aplicación.					
Requiere asesoría constante para usar la aplicación.					
2.Uso eficiente					
Completa la tarea correctamente.					
Tiempo que tarda para hacer la tarea dentro de la planeación.					
Se distrae constantemente al hacer uso de la aplicación.					
3.Fácil de recordar					

El niño recuerda como usar la aplicación.					
4.Pocos errores					
El niño comete errores al hacer uso de la aplicación.					
5.Gusto subjetivo					
Presenta frustración al hacer uso de la aplicación.					
Presenta desmotivación al hacer uso de la aplicación.					
Muestra aburrimiento al hacer uso de la aplicación.					
Prefiere abrir otra aplicación.					

4.4.3 Evaluación de competencias de aprendizaje y colaborativas

Por último para la tercera evaluación se toma en cuenta los instrumentos que se encuentran en la literatura [25] [29] [30], ajustándolos a los conceptos que se desean medir. Además se hace uso del documento que la SEP proporciona [12] [29] con las competencias colaborativas que se deben de adquirir en el preescolar. La SEP menciona en su documento que para realizar la evaluación de las competencias de aprendizaje es necesario evaluar cada uno de los campos formativos, el Programa de Educación Preescolar (PEP) se organiza en seis campos formativos, son denominados así porque en sus planteamientos se destaca no sólo la interrelación entre el desarrollo y el aprendizaje, sino el papel relevante que tiene la intervención docente para lograr que los tipos de actividades en que participen las niñas y los niños constituyan experiencias educativas. Los campos formativos permiten además identificar en qué aspectos del desarrollo y del aprendizaje se concentran (lenguaje, pensamiento matemático, mundo natural y social, etcétera) y constituyen las bases de aprendizajes más formales y específicos que los alumnos estarán en condiciones de construir conforme avanzan en su trayecto escolar. Para poder realizar el presente instrumento se realizó un análisis de la literatura [31] que menciona que el trabajo colaborativo se debe de basar en tres principales conceptos que son la cooperación, la coordinación y la comunicación. La cooperación se realiza mediante tareas que son realizadas y supervisadas por todo el grupo, en donde los miembros fungirán como ejecutores de la actividad y como evaluadores de la misma. La coordinación es la capacidad que tienen las personas de poder llevar a cabo una actividad asumiendo diferentes roles cada uno con sus respectivas tareas. Por último la comunicación se refiere al poder compartir con otras personas las diferentes opiniones que se tienen respecto a un tema, así como también las diferentes actitudes que se pueden presentar en cada uno de las personas que integran el grupo de trabajo. Los parámetros que se utilizan en la educación preescolar en México para el nivel preescolar son de carácter cualitativo, y se basan principalmente en la técnica de observación apoyándose en instrumentos como guías de observación, listas de cotejo, portafolios de evidencia, entre otros, por lo que los niveles alcanzados en el desarrollo de competencias están sujetos al criterio del facilitador tomando en cuenta la movilización de los conocimientos y habilidades. Dichos parámetros están clasificados en Excelente (E) que es cuando se considera que un alumno ha logrado adquirir la competencia de manera que pueda aplicarla en diferentes situaciones, Muy Bien (MB) se considera que un alumno tiene este nivel de desempeño cuando ha logrado adquirir la competencia más no es capaz de siempre aplicarla en las situaciones que enfrenta cotidianamente, Bien (B) se considera que un

alumno tiene este nivel de desempeño cuando ha logrado adquirir la competencia mas no logra aplicarla y En Proceso (EP) se considera que una competencia está en proceso cuando el niño aún no comprende o aplica las conceptos y competencias. En la Tabla 4 se muestra el instrumento de competencias de aprendizaje y de competencias colaborativas.

Tabla 4. Instrumento de evaluación de competencias de aprendizaje y competencias colaborativas

Los parámetros utilizados en la educación preescolar en México como ya se mencionó anteriormente son de carácter cualitativo y están clasificados en Excelente (E) que es cuando se considera que un alumno ha logrado adquirir la competencia de manera que pueda aplicarla en diferentes situaciones, Muy Bien (MB) se considera que un alumno tiene este nivel de desempeño cuando ha logrado adquirir la competencia más no es capaz de siempre aplicarla en las situaciones que enfrenta cotidianamente, Bien (B) se considera que un alumno tiene este nivel de desempeño cuando ha logrado adquirir la competencia mas no logra aplicarla y En Proceso (EP) se considera que una competencia está en proceso cuando el niño aún no comprende o aplica las conceptos y competencias.				
FORMATO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE				
Indicadores				
1. Desarrollo Personal y Social				
	E	MB	B	EP
Los niños respetan las normas de uso de los dispositivos electrónicos.				
Los niños cumplen con roles o comisiones, permitiendo que cada uno realice una tarea o función.				
Los líderes de equipo asignan tareas durante la sesión para organizar el trabajo.				
El líder recuerda las tareas a realizar para que se cumplan los objetivos.				
Los niños reconocen y respetan sus tareas asignadas.				
2. Lenguaje y Comunicación				
Los niños dialogan para repartir las tareas a realizar.				
Los niños expresan sus dudas con los miembros de su equipo, y maestro.				
Todos los miembros de equipo expresan su opinión para lograr la solución de un problema o tarea.				
Los niños identifican los símbolos o iconos de su dispositivo electrónico.				
3. Pensamiento Matemático				
Resolución de problemas que impliquen reunir, quitar, igualar, comparar, y repartir objetos.				
Manejo de números en situaciones variadas.				

Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.				
Ubicación espacial.				
4. Exploración y Conocimiento del Mundo				
Puede tener una conexión con la naturaleza a través de videos y actividades multimedia.				
Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural.				
Respeto los turnos y tareas asignadas en el uso de los dispositivos electrónicos.				
Relaciona la información que obtiene del dispositivo electrónico con su entorno cercano (familia, escuela, colonia).				
5. Expresión y Apreciación Artística				
Escucha , interpreta, y comunica las canciones a través del dispositivo electrónico.				
Expresión corporal con acompañamiento del canto y de la música.				
Es capaz de buscar y visualizar lo que son las artes plásticas.				
Puede realizar creaciones propias a través de software educativo.				
6. Desarrollo Físico y Salud				
Imita acciones planteadas por programas para el desarrollo de equilibrio y motricidad.				
Respeto las medidas preventivas de seguridad.				
Imita acciones planteadas por programas para el desarrollo de equilibrio y motricidad.				
Respeto las medidas preventivas de seguridad.				
FORMATO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS COLABORATIVAS				
Indicadores	E	MB	B	EP
1. Cooperación				
Los niños muestran dificultad para interactuar con otros niños.				
Los niños solicitan ayuda constante para llevar a cabo una actividad.				
Los niños se ayudan para llevar a cabo una actividad.				
Todos los niños participan en la actividad.				
Rescata la importancia de llevar a cabo actividades en equipo.				
2. Comunicación				
Tardan en organizarse para llevar a cabo una actividad.				
Los niños muestran timidez.				
Los niños muestran dificultad para interactuar con otros niños.				

Los niños se comunican y se relacionan.				
Los niños hacen preguntas e intercambian opiniones.				
Los niños hacen uso del diálogo para resolver conflictos.				
Los niños respetan a sus demás compañeros.				
3. Coordinación				
Los niños respetan los turnos usando la aplicación.				
Los niños respetan a sus demás compañeros.				
Tardan en organizarse para llevar a cabo una actividad.				
Los niños muestran actitud de liderazgo.				
Los niños muestran dificultad para interactuar con otros niños.				
Toma la iniciativa y se involucra en actividades grupales.				
Acepta desempeñar distintos roles y asume su responsabilidad dentro del grupo.				

5 Resultados

Las pruebas se llevaron a cabo en la Ciudad de Aguascalientes, México en una institución de educación básica llamada Termópolis, el lugar de la evaluación fue en un salón de clases que cuenta con 2 mesas para los niños y un escritorio para el docente, 8 sillas en donde se ubicaron los 8 niños que integran el grupo. La duración de la prueba fue de aproximadamente 50 minutos, para el uso de la aplicación se utilizaron una computadora y una tableta que traían precargada la aplicación interactiva, se hicieron grupos de 4 niños cada equipo, por lo que se formaron 2 grupos, el equipo 1 estaba formado por 2 niños y 2 niñas, dentro de este primer equipo las 2 niñas no hacen las cosas por iniciativa propia, sin embargo, al momento que la maestra daba las instrucciones las llevaban a cabo correctamente, los 2 niños eran inquietos y no lograban completar las tareas asignadas y el equipo 2 estaba formado por 3 niños y 1 niña, en este grupo la niña mostraba actitud de liderazgo y 2 de los niños trabajaron bien en equipo, el último niño no logró integrarse en la actividad y prefirió aislarse.

Durante esta sesión se observó que los niños se encuentran motivados por el uso de dispositivos electrónicos, sin embargo, les costó trabajo organizarse y llevar a cabo actividades colaborativas, al tener todos los recursos en ambos equipos, no llevaban a cabo una correcta colaboración pues cada quien quería hacer las cosas solos. Todos los niños de ese grupo mostraron comportamientos diferentes y cabe mencionar que la maestra influye en el aprendizaje de los niños pues debe conocerlos a cada uno y saber como aprende cada uno, la ventaja que se tiene en este grupo es que son 8 niños y se puede prestar más a conocer a cada uno de ellos. La maestra titular conoce suficientemente a los niños y cómo trabaja cada uno lo que facilita el poder establecer actividades para que cada uno vaya mejorando en cosas que se le dificultan.

Competencias colaborativas en preescolar

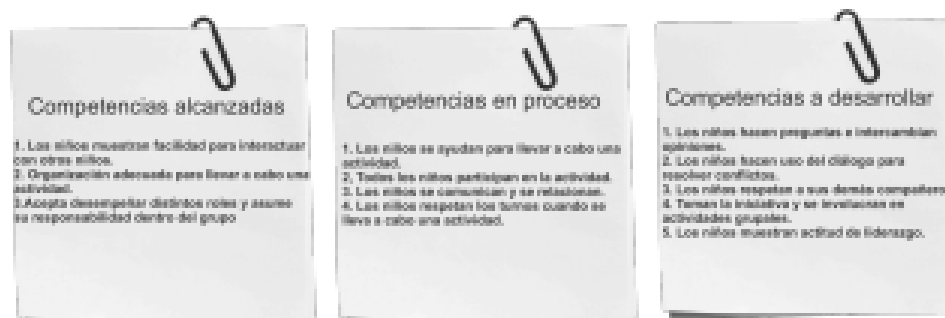


Fig. 11. Competencias colaborativas en preescolar

Como se muestra en la Figura 11, las competencias con las que los niños ya contaban fueron de utilidad para el proceso de este trabajo ya que funcionaron como base para aquellas que se buscaron desarrollar con la implementación de aplicaciones interactivas colaborativas. Las competencias que están en proceso son aquellas que con el uso de la aplicación interactiva colaborativa se pudieron desarrollar en cada uno de los niños que hacían uso de ella y a través del uso de instrumentos que comprobaran que los niños estaban cumpliendo con dichas competencias. Por último las competencias a desarrollar son aquellas que quedan aún por obtener haciendo uso de aplicaciones interactivas colaborativas que sean desarrolladas en un corto plazo.

6 Conclusiones y trabajo futuro

Con la intervención realizada en el grupo se logró que las competencias colaborativas en las que los niños presentaban deficiencias fueran desarrolladas de manera más efectiva, se expresó por parte de la docente la intención de continuar con el uso de este tipo de aplicaciones para lograr el desarrollo de competencias futuras. El uso del marco de trabajo CAMELEON permitió desarrollar interfaces usables y reutilizables para poder implementarlas en diferentes plataformas lo que hace que se puedan abarcar más dispositivos electrónicos y con esto se pueden realizar modificaciones en distintos niveles de abstracción.

Queda como trabajo futuro llevar a cabo la validación en términos de usabilidad y percepción del uso de la tecnología y trabajo colaborativo para estimar la fiabilidad, es decir la confiabilidad y validez de los instrumentos que se desean utilizar en cada una de las actividades colaborativas que se lleven a cabo en un salón de clases. Además la implementación de una variedad de aplicaciones interactivas colaborativas que permitan desarrollar múltiples competencias de colaboración.

Referencias

- Kosakowski, J. (1998). The Benefits of Information Technology. ERIC Digest.
- Secretaría de Educación Pública de México SEP. Enfoque Centrado en Competencias. Disponible en línea en http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/tepi/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias consultado en Agosto 2014
- Proyecto H@z TIC. Guía práctica de aprendizaje digital de lectoescritura mediante tablet para alumnos con síndrome de Down, Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2012.
- Martínez L. (2008). Lúdica como estrategia didáctica. Revista Scholaram UAG.Volumen 11.
- Vygotsky, L. (1931). La prehistoria del desarrollo del lenguaje escrito. Obras Escogidas, 3.
- Elkonin, D. B. (1985). Psicología del juego. Visor.
- Velásquez Navarro, J. Ambientes Lúdicos de Aprendizaje. Diseño y operación. Ed Trillas. 2008.
- Vareta, D. (2006). Lo lúdico en la enseñanza-aprendizaje del léxico: propuesta de juegos para las clases de ELE. redELE: Revista Electrónica de Didáctica ELE, (7), 3.
- Millis, Barbara J. Materials presented at The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat, 1996.
- Chavira, E. B (2005). La Educación Preescolar En México.
- Graells, P. M. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). Programa de Estudios, Guía para la Educadora.
- Ordóñez, C. A. C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el* aprendizaje colaborativo* en el aula. Educación y educadores, 9(2), 61-76.
- Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software. Pearson Educación.
- Calvary, G., Coutaz, J., et al., A Unifying Reference Framework for Multi-Target User Interfaces, Interacting with Computers, 15(3), June 2003, pp. 289-308
- Fonseca, J. M. C. (2010). W3C Model-Based UI XG Final Report, May 2010.
- Abrian, A., Khelifi, A., Suryn, W., & Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in ISO standards. Software Quality Journal, 11(4), 325-338.
- Nielsen, J. (1994). Usability engineering. Elsevier.
- García, M., Santana, P.(2015). Introducción a la usabilidad de los videojuegos. La Interacción Humano-Computadora en México. Muñoz, J., González, J., Sánchez, A., Eds. Pearson, México.
- Paternò, F., ConcurTaskTrees: An Engineered Notation for Task Models, in The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction. 2003. pp. 483-503
- Lawson, B., & Sharp, R. (2011). Introducing html5. New Riders.
- Frain, B. (2012). Responsive web design with HTML5 and CSS3. Packt Publishing Ltd.
- Flanagan, D. (2002). JavaScript: the definitive guide. * O'Reilly Media, Inc.*.
- Cruz-Flores, R., & López-Morteo, G. (2007). Framework para aplicaciones educativas móviles (M-Learning): un enfoque tecnológico-educativo para escenarios de aprendizaje basados en dispositivos móviles. Instituto de Ingeniería, Mexicali, BC, México 2007.
- Oviedo, A., Instrumento de Evaluación del Grado de Apropiación Asistido por TIC de Competencias en Preescolar. 2014
- García, M., Santana, P.(2015). Introducción a la usabilidad de los videojuegos. La Interacción Humano-Computadora en México. Muñoz, J., González, J., Sánchez, A., Eds. Pearson, México.
- Hassan, Y. (2007). Experiencia del usuario y medios de comunicación en internet. Larrondo-Ureta, A. y Serrano-Tellería, A. Diseño periodístico en internet. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco. ISBN, 978-84.
- Briones, G. (1995). Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales. 2ª. reimp., Ed. Trillas, México.
- Quezada, P. Método de evaluación para TIC's aplicadas en la educación preescolar, caso: Sistema del Estado de Aguascalientes. Tecnologías y Aprendizaje: Avances en Iberoamérica Vol2. 2013
- Abarca, R: Propuesta para Evaluar Aprendizajes Virtuales. Disponible en: <http://www.ucesm.edu.pe/rabarca/PropEvalAprVirt.pdf>. Consultado en Enero 2015
- Lucero, M., Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN, 1681-5653.
- Moreno, M., Peralta, M.(2015). La usabilidad y experiencia de usuario. La Interacción Humano-Computadora en México. Muñoz, J., González, J., Sánchez, A., Eds. Pearson, México.
- Soto, C. M., & Lautenschlager, G. (2011). Comparación estadística de la confiabilidad alfa de Cronbach: Aplicaciones en la medición educacional y psicológica. Revista de Psicología, 12(2), Pág.127.
- Belloch, C., Desarrollo de Aplicaciones Multimedia Interactivas. Universidad de Tecnología Educativa, Valencia.
- Londoño, F., Alvarez, M. L., Chiappe, A., & Ramirez, M. E. (2002). Metodología de desarrollo de producciones educativas hipermediales personalizadas. In Memorias del VI Congreso Colombiano de Informática Educativa RIBIE-Col, Medellín, Colombia. Extraído el (Vol. 10).