

**HERRAMIENTA SOFTWARE MULTIMEDIA DE APOYO A LA
ENSEÑANZA DE LA MÚSICA EN NIÑOS DE CINCO A SIETE AÑOS
DE EDAD.**

LEONIDAS PARDO RIAÑO

WILLIAM FERNANDO RANGEL LOPEZ

Trabajo de Grado

Director: ING. HUGO H. ANDRADE SOSA

Codirector: LIC. MARIA DEL PILAR GARCIA PEÑA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERA DE SISTEMAS E INFORMATICA
BUCARAMANGA
2005**

**“Gracias a mis padres por su inagotable paciencia,
Gracias a mi hermana por insustituible amistad”**

William Fernando

**“Gracias a Dios por darme la oportunidad
de vivir tantas veces,
Gracias a mi familia por su incansable apoyo”.**

Leonidas

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. ANTECEDENTES	19
1.1 DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	19
1.2 TEMA DE PROYECTO	24
1.2.1 TITULO	24
1.2.2 OBJETIVO GENERAL	24
1.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	25
1.4 JUSTIFICACION Y PERTINENCIA DEL PROYECTO COMO TRABAJO DE GRADO	29
2. MARCO TEÓRICO	34
2.1 MODELOS EDUCATIVOS	34
2.1.1 ANTECEDENTES	34
2.1.2 INFORMÁTICA	35
2.1.3 LA INFORMÁTICA Y EL CAMBIO EN LA EDUCACIÓN	36
2.1.4 SOFTWARE EDUCATIVOS	39
2.2 TEORÍAS DE LA EDUCACIÓN	40
2.2.1 MODELO EDUCATIVO PROGRESIVO	41
2.2.2 CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE	42
2.2.2.1 Aprendizaje y desarrollo	43
2.2.2.2 El aprendizaje significativo en el estudiante	43
2.2.2.3 Interacción docente – estudiante	44
2.2.2.4 El papel del profesor	45
2.2.2.5 El alumno como miembro del grupo	46
2.3 TEORÍA COGNITIVA	47
2.3.1 DESCRIPTORES	47

2.3.2	COGNOCITIVISMO Y PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET	48
2.4	CARACTERÍSTICAS PSICOAFECTIVAS DE LOS NIÑOS DE 5 A 7 AÑOS	55
2.4.1	EL NIÑO DE CINCO AÑOS	56
2.4.2	EL NIÑO DE 6 A 7 AÑOS	57
3. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y METODOLÓGICOS		60
3.1	AMBITO DEL SOFTWARE	60
3.1.1	MODELO DEL NEGOCIO	60
3.1.1.1	Identificación de los Procesos del Negocio.	60
3.1.1.2	Procesos del Negocio en Detalle.	64
3.1.1.2.1	Administración de Recursos Didácticos.	64
3.1.1.2.1.1	Planificación y Uso del Recurso.	64
3.1.1.2.1.2	Asignación Instrumento-Alumno.	64
3.1.1.2.2	Gestión Educativa del Alumno.	65
3.1.1.2.2.1	Planeación del Contenido Temático del Programa Educativo.	65
3.1.1.2.2.2	Preparación de la Clase de Música.	66
3.1.1.2.2.3	Orientación de la Clase de Música.	67
3.1.1.2.2.4	Seguimiento del Desempeño Individual y Grupal.	67
3.1.1.2.2.5	Ubicación por Edad.	67
3.1.1.2.2.6	Promoción por Desarrollo de Habilidades Musicales.	68
3.2	PROPUESTA DE LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y METODOLÓGICOS DE USO DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE	69
3.2.1	Algunos Supuestos Pedagógicos.	69
3.2.1.1	Tópicos de Trabajo.	71
3.2.1.2	Desarrollo Rítmico.	73
3.2.1.2.1	Objetivos del Desarrollo Rítmico.	75
3.2.1.2.2	Actividades Propuestas para el Desarrollo Rítmico.	75
3.2.1.3	Desarrollo Auditivo.	75
3.2.1.3.1	Objetivos del Desarrollo Auditivo.	76
3.2.1.3.2	Actividades Propuestas para el Desarrollo Auditivo.	76
3.2.1.4	Afianzamiento de la Coordinación y la Atención.	76
3.2.1.4.1	Actividades Propuestas para Afianzar la Coordinación y la Atención.	77
3.2.1.5	La Lúdica en la Educación Musical.	78

4. PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE ACTIVIDAD	80
4.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	84
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	85
4.3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	85
4.4 ROL DEL USUARIO ALUMNO	86
4.5 ROL DEL USUARIO DOCENTE	87
4.6 COMPETENCIAS QUE DEMANDA LA ACTIVIDAD	87
4.7 ALTERNATIVAS DE PARTICIPACIÓN	88
4.8 GUIÓN TEMÁTICO DEL MICROMUNDO	88
4.9 GUIÓN LITERARIO DEL MICROMUNDO	89
4.10 GUIÓN TÉCNICO DEL MICROMUNDO	90
4.11 ÁRBOL DE NAVEGACIÓN	91
4.12 RECURSOS DE IMPLEMENTACIÓN	91
5. MICROMUNDO TEMPO Y PULSO	92
5.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	92
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	92
5.3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	96
5.4 ROL DEL ALUMNO	98
5.5 ROL DEL DOCENTE	98
5.6 COMPETENCIAS QUE DEMANDA LA ACTIVIDAD	98
5.7 ALTERNATIVAS DE PARTICIPACIÓN	99
5.8 GUIÓN TEMÁTICO	99
5.8.1 Todo a su tiempo.	101
5.8.2 Dibujos rítmicos.	101
5.8.3 Juguemos con el eco.	102
5.9 GUIÓN TÉCNICO	102
5.10 RECURSOS DE IMPLEMENTACIÓN	109
5.10.1 LETRAS DE CANCIONES Y COPLAS	109
5.10.1.1 Yo tengo una casita	109
5.10.1.1.1 Ficha técnica	109
5.10.1.1.2 Grafo que representa la canción	109
5.10.1.1.3 Temporización de la letra y marcación del acento	110
5.10.1.2 Las estrellitas	111
5.10.1.2.1 Ficha técnica	111
5.10.1.2.2 Grafo que representa la canción	111
5.10.1.2.3 Temporización de la letra y marcación del acento	112

6. CAPTURA DE REQUISITOS	114
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	115
6.1.1 Propósito de la Herramienta Software.	120
6.1.2 Alcances de la Herramienta Software.	120
6.1.3 Modelo de Casos de Uso	123
6.1.3.1 Casos de Uso para el Administrador.	124
6.1.3.2 Casos de Uso para el Actor Docente.	125
6.1.3.3 Casos de Uso para el Actor Alumno.	127
6.1.3.4 Casos de Uso para el Subsistema de Documentación.	130
6.2 CASOS DE USO EN DETALLE	131
6.2.1 Criterios de Asignación de Prioridades.	131
6.2.2 Tabulación de Casos de Uso.	133
6.2.3 Tabla de Prioridad de Casos de Uso.	142
6.2.4 Descripción de módulos	143
7. ANÁLISIS DE REQUISITOS	144
7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE ARQUITECTURA	144
7.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE ACCESO AL SISTEMA PRINCIPAL	144
7.1.2 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO ADMINISTRADOR	144
7.1.2.1 Administración de usuarios	145
7.1.2.2 Administración de grados y grupos	145
7.1.2.3 Realizar matriculas	145
7.1.2.4 Asignar cursos	146
7.1.2.5 Administración de la base de datos	146
7.1.3 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DOCENTE	146
7.1.3.1 Explorar el Micromundo Tempo y Pulso	146
7.1.3.2 Programar sesiones	147
7.1.3.3 Consulta de reportes de desempeño	147
7.2 MÉTRICAS DE ACTIVIDAD	147
7.2.1 CUANTIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ALUMNO	149
7.2.2 FACTORES DE DESEMPEÑO	150
7.2.3 REPORTES DE DESEMPEÑO	152
8. DISEÑO DE ARQUITECTURA E INTERFAZ	154
8.1 PAUTAS PARA EL DISEÑO DE INTERFAZ DE MÓDULO ALUMNO Y MÓDULO DOCENTE	154

8.1.1	RECOMENDACIONES GENERALES	156
8.1.2	REQUISITOS DE USO	157
8.1.3	REQUISITOS DE FUNCIONALIDAD	159
8.1.4	REQUISITOS ESTRUCTURALES	160
8.1.5	REQUISITOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	161
8.1.6	REQUISITOS FORMALES	162
8.2	DISEÑO DE ARQUITECTURA	163
8.2.1	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	163
8.2.1.1	Iniciar sesión en modo completo (Diagrama de secuencia normal)	163
8.2.1.2	Participar en modo evaluativo (Diagrama de secuencia normal)	164
8.2.2	REPRESENTACION DEL PULSO COMO MAQUINA DE ESTADOS	164
8.2.2.1	Definición de estados	166
8.2.2.2	Definición de eventos	167
8.2.3	ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS	168
8.3	DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO	170
8.3.1	INTERFAZ DE MÓDULO ALUMNO	172
8.3.1.1	Modo evaluativo	172
8.3.1.2	Modo exploratorio	174
8.3.2	INTERFAZ DE MÓDULO DOCENTE	176
8.3.2.1	Jerarquía de módulos y subsistemas del sistema principal	176
8.3.2.1.1	Árbol de navegación del módulo administrador	177
8.3.2.1.2	Árbol de navegación del módulo docente	177
8.4	DISEÑO DEL AGENTE	178
8.4.1	GUIÓN Y DIÁLOGOS	179
8.4.2	DISEÑO DE CARICATURA	182
9. PRUEBA DE ACEPTACIÓN Y RECEPTIVIDAD		183
9.1	PLAN DE PRUEBAS	183
9.1.1	Características de la población objetivo	184
9.1.2	Objetivos de la prueba	185
9.1.3	Plan detallado de prueba	186
9.1.4	Agenda de actividades	189
9.1.5	Procedimiento de prueba para docentes	190
9.1.6	Procedimiento de prueba para alumnos	191
9.2	FORMATOS DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS	192
9.2.1	Formato de encuesta para docentes	192

9.2.2	Formato de observación a docentes	193
9.2.3	Formato de observación a alumnos	193
9.3	INFORME Y TABULACIÓN DE RESULTADOS	193
9.3.1	Etapa de inducción al software	194
9.3.2	Etapa de operación con el software	195
9.3.3	Etapa de consulta	195
9.3.4	Conclusiones de la prueba	197
9.4	PAUTAS PARA EL PLANTEAMIENTO DE UNA PRUEBA PILOTO	197
9.4.1	Objetivo de la prueba piloto	198
9.4.2	Preparación de la prueba piloto	199
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		201
10.1	CONCLUSIONES	201
10.2	RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN	203
10.3	RECOMENDACIONES DE USO	204
11. ANEXOS		205
11.1	PROPUESTA FORMAL DE ACTIVIDADES	205
11.1.1	Los Puzzles.	206
11.1.2	La Banda Sinfónica.	209
11.1.3	Los Cuentos Sonorizados.	212
11.1.4	Los Juegos Rítmicos.	215
11.1.5	Prelectura Rítmica.	218
11.1.6	Prelectura Melódica.	223
11.1.7	Tempo y Pulso.	225
11.2	GLOSARIO DE TÉRMINOS	226
11.3	Diagrama de secuencia normal: [PARTICIPAR EN MODO EVALUATIVO]	231
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		232

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Diagrama de clasificación de actividades por proceso del negocio

FIGURA 2: Tópicos educativos abordados con el uso de la herramienta software

FIGURA 3: Casos de uso para el actor administrador

FIGURA 4: Casos de uso para el actor docente

FIGURA 5: Casos de uso para el actor alumno

FIGURA 6: Casos de uso para el subsistema de documentación

FIGURA 7: Diagrama de secuencia normal: [INICIAR SESIÓN EN MODO COMPLETO]

FIGURA 8: Representación del pulso como maquina de estados

FIGURA 9: Árbol de navegación del modulo alumno en el modo evaluativo

FIGURA 10: Árbol de navegación del modulo alumno en el modo exploratorio

FIGURA 11: Jerarquía de módulos y subsistemas del sistema principal

FIGURA 12: Árbol de navegación del modulo administrador

FIGURA 13: Árbol de navegación del modulo docente

FIGURA 14: MOCHÍ, LA CANTORA

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1: Listado de Recursos de Interfaz por escena y escenario
- Tabla 2: Formato para detallar el Guión Técnico
- Tabla 3: Listado de Recursos de Interfaz en el Micromundo Tempo y Pulso
- Tabla 4: Guión Técnico del Micromundo Tempo y Pulso
- Tabla 5: Plantilla técnica para detallar casos de uso
- Tabla 6: Plantilla técnica para detallar requisitos de software
- Tabla 7: Tabulación de casos de uso
- Tabla 8: Cuantificación de Prioridades y Categorías
- Tabla 9: Priorización de casos de uso
- Tabla 10: Descripción de Módulos
- Tabla 11: Factores e Indicadores de Desempeño
- Tabla 12: Reportes de Desempeño
- Tabla 13: Formato de Storyboard para Libretos
- Tabla 14: Storyboard para libreto de Mochí en el Micromundo de Tempo y Pulso
- Tabla 15: Subetapas y flujos de trabajo correspondientes a la Prueba de Aceptación y Receptividad
- Tabla 16: Agenda de actividades de prueba
- Tabla 17: Procedimiento de prueba para docentes
- Tabla 18: Procedimiento de prueba para alumnos

RESUMEN

TITULO: HERRAMIENTA SOFTWARE MULTIMEDIA DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LA MUSICA EN NIÑOS DE CINCO A SIETE AÑOS DE EDAD*

AUTORES:

Leonidas Pardo Riaño
William Fernando Rangel López**

PALABRAS CLAVE: Software, música, tempo, pulso, Micromundos de Aprendizaje, actividad.

DESCRIPCIÓN

El propósito del presente Trabajo de Grado, en primer lugar, es el de diseñar, analizar e implantar un prototipo de herramienta software que sirva de apoyo didáctico a los educadores que enseñan la música a los niños entre los cinco y siete años de edad; en segundo lugar, este trabajo ha sido diseñado para dar inicio a la investigación en el área de educación lúdica para preescolar y básica primaria que pretende adelantar el grupo SIMON de investigaciones de la UIS. Es así como el aporte principal consiste en plantear formalmente un proceso investigativo basado en una serie de acciones que tienen por objetivo conducir el estudio y el análisis crítico de las relaciones posibles entre las tecnologías de la información y la comunicación de una parte, y la educación musical infantil de otra, con el fin de establecer lo que se puede (lo factible) y lo que deseablemente debe hacerse (lo conveniente) en dicho ámbito educativo con apoyo del computador.

Como resultado de implementar dicho proceso investigativo se obtuvo:

El planteamiento de siete actividades para ser desarrolladas en la clase de música con el uso del computador, las cuales tiene como eje fundamental la exploración de Micromundos de Aprendizaje; Un prototipo software que implementa una de las anteriores actividades basadas en el tempo y el pulso; Una propuesta de lineamientos pedagógicos, metodológicos y conceptuales para orientar la educación musical en un ambiente lúdico y creativo apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación; Estándares de documentación para la toma de requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba de las futuras versiones de la herramienta software en mención.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Hugo Hernando Andrade Sosa.

ABSTRACT

TITLE: MULTIMEDIA SOFTWARE TOOL IN SUPPORT OF THE MUSIC THEACHING TO CHILDREN SINCE FIVE TILL SEVEN YEARS OLD*.

AUTHORS:

Leonidas Pardo Riaño
William Fernando Rangel López**

DESCRIPTORS: Software, music, tempo, pulse, learning microworld, activity.

DESCRIPTION

The purpose of the current Graduate Homework, first, is to design, to analyze and to build a prototype of software tool that works as teaching material support from music teachers who educate children since five to seven years old; second, this project had been designed to start a research in pre-school education topic which try to get them in the research SIMON group from the Universidad Industrial de Santander. So the principal contribution is to get a formal research process way base of actions which have purpose to drive investigation into the possible relation ship between information and communication technology, on the one hand, and music education from children on the other hand, and this way to find everything what it would be allow to do and what it should be done in that educational environment with computing help.

As a result of this research process it got:

To raise seven activities to be developed in the music class into the computer program, which have purpose allow exploring a learning microworld; A first software prototype which applies one of the previous activities mentioned base of tempo and pulse; To raise a proposal of educational, methodological and concept instructions way which allow to drive the pre-school music education into a recreational and educational game environment supported in the information and communication technology; To raise documentation standards to get requirements, to analyze, to design, to build and to prove the follow software version which will be build from future projects.

* Graduate Homework.

** Facultad de Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Hugo Hernando Andrade Sosa.

INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de Trabajo de Grado tiene como propósito fundamental diseñar, analizar e implementar una herramienta software de apoyo a una acción educativa y pedagógica para el aprendizaje de la música en primeros años de educación infantil. Inicialmente se consideró construir esta herramienta de tal forma que su uso estuviese orientado a apoyar la educación musical en los primeros años de educación básica primaria. Sin embargo, posteriormente se tomó la determinación de cambiar dicho enfoque por considerar la existencia de ciertas dificultades de orden metodológico relativas a la viabilidad de la herramienta dentro de un Proyecto Educativo Institucional (PEI), por lo que resultó preferente orientar el enfoque de construcción de dicho software hacia el ámbito de la educación no formal.

En la elaboración de este proyecto la primera perspectiva de interés para los desarrolladores, en atención a la receptividad y acogida que la misma pueda tener en este medio educativo, es la perspectiva del Docente de música. Dentro de esta perspectiva dicha herramienta software debe consistir ante todo en un recurso didáctico útil en el planteamiento de actividades para el desarrollo de la clase de música, es decir, debe ser útil para el profesor de música en su clase. Por lo tanto, una importante funcionalidad que deseablemente debe ofrecer la Herramienta consiste en facilitarle a dicho docente¹ la planeación y programación de actividades basadas en el uso del computador y que puedan ser desarrolladas por sus alumnos en el salón de clase, que para el caso será muy posiblemente una sala de informática.

¹ Esta Herramienta Software esta dirigida tanto a docentes licenciados en música como a aquellos que no lo

Una segunda funcionalidad interesante para el apoyo de la gestión educativa consistiría en aquella que posibilite al Docente la realización de un seguimiento valorativo del desempeño del alumno frente al sistema en relación estrecha con las expectativas de aprendizaje y adquisición de competencias musicales principalmente.

Por último y tal vez más importante que las anteriores, es la existencia de una tercera funcionalidad que atiende al propósito principal de la herramienta y que tiene que ver con la perspectiva que más interesa a los desarrolladores: *la perspectiva del Alumno*. Para aquel alumno de música, cuya edad esté comprendida entre los cinco y siete años, la herramienta software debe consistir principalmente en un motivador y un favorecedor de la participación lúdica y creativa de si mismo en la generación de sus propias competencias musicales.

De otra parte, por ser este un proyecto de carácter interdisciplinario se han debido superar naturales discrepancias y restricciones metodológicas, a pesar de las cuales no ha sido impedimento para conducir progresivamente dicho trabajo hasta lograr madurar una propuesta de proyecto que fuese lo mas original posible, tomando para ello, de una parte, elementos pedagógicos de la enseñanza de la música en niños en edad de cinco a siete años, y de otra parte, elaborar un apoyo informático para dichos elementos pedagógicos que facilite junto con éstos el trabajo en el aula.

Consolidada la idea final de proyecto se determinó que el cuerpo del presente trabajo constituiría diez (10) capítulos principales. La forma como se estructura el cuerpo total de este trabajo ha sido pensada para ilustrar la secuencia como se alcanzaron cada uno los distintos estándares de desarrollo elaborados. El capítulo uno corresponde con el plan de proyecto o anteproyecto en donde se establecen los objetivos general y específicos de este trabajo. En el capítulo dos se elabora una exposición de los elementos teóricos referenciales no informáticos, que fundamentan los planteamientos esbozados en este trabajo. El capítulo tres

expone los Lineamientos Pedagógicos y Metodológicos de uso de la herramienta software. En el capítulo cuatro se presenta el Estándar de Análisis de Actividad propuesto para apoyar la toma de requisitos, el análisis y el diseño de cada una de las actividades planteadas; como resultado de la aplicación de dicho estándar se muestra en el capítulo cinco una amplia descripción del Micromundo Tempo y Pulso elaborado como apoyo a la actividad educativa que lleva el mismo nombre.

El capítulo seis corresponde con la documentación relacionada con la toma de requisitos de software que debe satisfacer la herramienta; corresponde al capítulo siete mostrar el respectivo análisis de tales requisitos de software. En el capítulo ocho se documenta el flujo de trabajo de diseño de arquitectura e interfaz de usuario.

El capítulo nueve está dedicado a la documentación relacionada con la prueba de aceptación y receptividad realizada con la herramienta así como también expone las pautas para la elaboración de una prueba piloto de mayor alcance. En el capítulo diez se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas de la elaboración del presente Trabajo de Grado dirigidas a aquellos desarrolladores interesados en dar continuidad al mismo en subsiguientes versiones de la herramienta software.

Por ultimo se presenta el capítulo de anexos que contiene las demás actividades propuestas no implementadas en la actual versión de la herramienta, así como también un glosario de términos con las acepciones más utilizadas en el presente documento.

1. ANTECEDENTES

1.1 DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

Algo muy común de nuestra idiosincrasia cultural colombiana es el hecho de considerar que la clase de música existe en los colegios única y exclusivamente para cumplir el rol de preparar con alumnos y alumnas actos musicales que sirvan de espectáculo y debut en fechas de celebración especiales de la institución; esta actitud utilitarista para con la asignatura de música, aunque razonablemente aceptable en parte, es en realidad objetable desde una perspectiva universal acerca de lo que es la educación musical y lo que está llamada a aportar a la formación del ser humano. Como primera objeción que se pueda argumentar en contra de tal actitud para con la asignatura, estaría el hecho de que con ella se inculca la creencia infundada que montando una canción y una danza para una fecha clave de la escuela, se puede dar por cumplido el papel del trabajo artístico en el educando².

Lo anterior repercute de manera perjudicial en el logro de los objetivos a que deseablemente está llamado el trabajo artístico en la escuela. Considerando esta creencia acerca del papel de la educación musical en la escuela, como la idea que más parece haberse generalizado durante mucho tiempo en quienes han sido responsables de plantear tanto los lineamientos pedagógicos y educativos como de elaborar el currículo y el PEI de cada institución, **se hace fácil comprender por qué en buena parte tales planteamientos no contemplan como aspecto central de la educación artística y lúdica, la construcción de un contexto**

² OJEDA, Jairo A. QUIÑONES, Jesús A. "MODULO DE EDUCACIÓN ARTÍSTICA". Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 1982.

educativo vital e integrador de todas y cada una de las actividades que solicitan al niño en su cotidianidad. Restar de esta manera el importante efecto que puede lograr la educación escolar artística en general y en particular la educación musical, con respecto al desarrollo de competencias y habilidades intelectuales y psicoafectivas en edades tempranas del desarrollo infantil, equivale a subestimar la lúdica como recurso vital y de primera mano capaz de vincular la imaginación, la creatividad, la afectividad, la sensibilidad y la fantasía al progreso de las capacidades intelectuales y emotivas de todo infante³.

En consecuencia, la asignatura de música en colegios públicos históricamente se ha visto limitada a ocupar un lugar dentro del plan curricular, la más afortunada de las veces, como asignatura retazo, subvalorada y prácticamente sin significación alguna para el educando en comparación con todas las demás áreas de su formación académica. Adicionalmente, aun cuando diferentes niveles y estamentos (ley general de educación, publicaciones y artículos de diversas autoridades en pedagogía y educación musical, etc.), evidencian iniciativas en favor de un cambio en la actual situación de la educación artística estatal, tales iniciativas pocas veces son tomadas en cuenta en la práctica de manera significativa.

A esto se suma que la comunidad educativa de escuelas y colegios públicos se halla abocada, cada vez mas, a fuertes restricciones económicas que le impiden llevar a cabo programas académicos dotados de recursos suficientes. Destaca también el hecho que en el medio educativo persiste cierta desactualización generalizada de la práctica educativa y pedagógica en cuanto a la utilización del computador como herramienta de apoyo didáctico en los procesos de enseñanza y aprendizaje en lo que atañe a la educación musical, así como también la ausencia de propuestas que reviertan esta misma situación.

³ Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico. Grupo de Investigación Pedagógica. **“EDUCACION ARTISTICA, Lineamientos Curriculares”**. Cooperativa Editorial Magisterio. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, 2000. Pág. 77.

Sin embargo, es justo precisar y se hace énfasis en ello, que todo lo mencionado hasta aquí acerca de esta problemática hace parte de la percepción lograda por los autores de este proyecto mediante una primera y muy sucinta aproximación a la realidad educativa en cuestión. De momento solo basta decir que este breve esbozo aquí presentado, no corresponde más que a una referencia resumida del planteamiento de una problemática denunciada por diversos autores en documentos editados bajo el auspicio del Ministerio de Educación Nacional y la Universidad Nacional de Colombia; planteamiento con el cual se identifican plenamente el grupo de desarrollo de este proyecto y que se ha tratado de mostrar de la manera más sucinta posible en los primeros párrafos de este numeral.

Ahora bien, la adopción del computador y demás herramientas informáticas como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje plantea en general un nuevo y único gran reto: “[...] acertar en la forma de usarlos para mayor enriquecimiento de la labor educativa”⁴. Asumir este reto dentro del contexto de la situación de interés abordada en este proyecto, a saber, la educación musical en niños de cinco a siete años de edad, es equivalente en primer lugar, a implementar una serie de acciones que tengan por objetivo conducir el desarrollo de un estudio y un análisis crítico de las *relaciones posibles*⁵ a que puede haber lugar entre las tecnologías de la información y la comunicación de una parte, y la educación musical infantil de otra; en segundo lugar, y con apoyo de los resultados obtenidos en tal ejercicio de análisis, y haciendo explícito además el tipo de educación musical deseable que ha de favorecerse al interior de la comunidad educativa, deberá estudiarse tanto “el papel” que asigna a los actores del proceso educativo el uso de tales tecnologías, como también “el rol” que deseablemente deben jugar las nuevas herramientas tecnológicas con el propósito de dinamizar la acción educativa que se desea favorecer en ellos y para ellos.

⁴ GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. “INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO”. Facultad de Ingeniería - Universidad de los Andes. Bogotá, 1989. Pág. 22.

⁵ *Ibíd.* Pág. 3.

Presentar en detalle un análisis de tales relaciones y del contexto educativo y organizacional en el cual se desean construir estas relaciones, constituye un ejercicio que desborda los objetivos expresados para el desarrollo del presente proyecto. Sin embargo, para los propósitos que se pretende alcanzar aquí, los autores y demás miembros del equipo de desarrollo de este Trabajo de Grado son conscientes que el desarrollo de dicho ejercicio de análisis debe constituir indiscutiblemente el punto de partida para este mismo trabajo, pues se considera que es allí donde pueden ser hallados los lineamientos metodológicos que fundamentarían apropiadamente cualquier subsecuente labor en la dirección indicada que aquí pretende seguirse, ya que como se verá mas adelante en este mismo capítulo, es precisamente aquella limitación de conocimiento existente acerca de lo que “se puede” y lo que “se debe hacer” en la educación musical infantil con apoyo del computador, un importante factor de restricciones que se impone sobre el presente Trabajo de Grado.

Cabe mencionar además que la referencia a este último aspecto de la problemática que se acaba de exponer, atiende en síntesis a la necesidad de aprovechamiento de una oportunidad surgida por la presencia de una nueva situación en el ámbito educativo ante el advenimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación; situación esta que podrá ser aprovechada eficientemente solo en la medida en que tal oportunidad sea reducida a nivel de problema, es decir, a nivel de análisis en el que la manera de implementar eficazmente una solución concreta pueda llegar a ser conocida en detalle⁶. Quedara en manos de un proyecto investigativo de carácter más general el planteamiento aun más detallado y completo de esta situación problemática que enmarca el ámbito de desarrollo del presente Trabajo de Grado, así como la búsqueda de sus posibles alternativas de solución que sean también deseablemente holísticas.

1.2 TEMA DE PROYECTO

1.2.1 Titulo

Herramienta Software Multimedia de apoyo a la enseñanza de la música en niños de cinco a siete años edad.

1.2.2 Objetivo General

Desarrollar una herramienta software multimedia de apoyo a una acción educativa y pedagógica para el aprendizaje de la música que favorece la adquisición de habilidades intelectuales y psicoafectivas en niños de cinco a siete años de edad.

1.2.3 Objetivos Específicos

- 1.2.3.1 Formalizar la propuesta de lineamientos pedagógicos, metodológicos y conceptuales para orientar la acción educativa de la música, en niños de cinco a siete años de edad, en un ambiente educativo lúdico y creativo apoyado por las tecnologías de la información y la comunicación⁷.
- 1.2.3.2 Analizar, diseñar e implementar un primer prototipo de una Herramienta Software Multimedia que atiende los requerimientos de software demandados por los lineamientos pedagógicos y metodológicos que se hayan formalizado en el primer objetivo específico. Este prototipo contará con las siguientes características mínimas:

⁶ GRECH, Pablo. **"INTRODUCCION A LA INGENIERIA, Un enfoque a través del diseño"**. Editorial Prentice Hall. Bogotá, 2001. Pág. 289.

⁷ Para el logro de este objetivo específico se toma como punto de partida el siguiente documento de tesis de grado: ORTIZ RODRIGUEZ, Alicia. **"Propuesta Pedagógica para la Enseñanza-Aprendizaje de la Música en niños de cinco a siete años de edad apoyada en ambientes informáticos, lúdicos y creativos"**. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001.

- Una interfaz de usuario Alumno que consiste en un entorno Multimedial lúdico conformado por Juegos Interactivos y Micromundos Exploratorios de aprendizaje.
- Permitirá al usuario Docente orientar actividades didácticas que favorezcan el desarrollo de competencias musicales básicas mediante el uso de la Heurística en la interacción con la maquina.
- Implementará funcionalidades que faciliten el seguimiento histórico de la interacción “Alumno-sistema” con fines evaluativos por parte del Docente.
- Una interfaz de Alumno personalizable que le permita al Docente variar elementos visuales del entorno gráfico de cada Micromundo de tal forma que sea posible particularizar las actividades propuestas a las características individuales de cada Alumno.

1.2.3.3 Diseñar e implementar un plan de pruebas que permitan diagnosticar el grado de aceptación y receptividad por parte del usuario final con respecto a la Herramienta Software Multimedia, así como la facilidad de manejo de ésta.

1.2.3.4 Formular las pautas necesarias para diseñar e implementar una “*prueba piloto*” que determine el grado de pertinencia tanto de los lineamientos pedagógicos y metodológicos que orientan la acción educativa propuesta, como del uso de la Herramienta Software Multimedia que la apoya

1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Como metodología general para la gestión y el desarrollo de soluciones en el ámbito de interés, la concepción más amplia de este proyecto contempla preferentemente la adopción de aquella metodología que permita a sus autores dirigir la atención hacia la totalidad compleja de la situación problemática descrita; pero esta metodología debe ser de tal manera que como resultado de su

implementación sea posible estructurar progresivamente una comprensión integral, cada vez más amplia, de dicho ámbito contextual o situación de interés en la cual se circunscriben juntas, tanto la situación problemática como sus posibles alternativas de solución. Para decirlo en otras palabras: es la necesidad consciente de aprender y de derivar conocimiento específico acerca de la situación objeto de estudio, lo que debe constituir el principio general que guíe la acción y es también por ende, la suficiencia para adaptarse a este hecho, un importante criterio de selección a tener en cuenta en el momento de escoger una metodología determinada. Esta demanda de conocimiento nuevo se considera puede llegar a ser satisfecha mediante el uso de la denominada Metodología de Investigación-Acción, la cual es posible definir brevemente como “[aquel tipo de investigación] orientada por la necesidad de generar conocimiento específico que permite actuar en una situación humana específica”⁸.

Respecto a la intención de los *Gestores del Proyecto* de dirigir su atención hacia la totalidad unitaria y compleja de la problemática en cuestión, tiene su fundamento toda vez que su pretensión también es la de aportar en la búsqueda de una solución esencialmente integral a dicha problemática. Esta orientación hacia la totalidad puede encontrar seguramente el mejor de los respaldos en el modo de concepción holístico que sustenta al Pensamiento Sistémico⁹. Enmarcada dentro de esta corriente del pensamiento científico se encuentra la denominada Metodología de Sistemas Blandos de Checkland¹⁰ (MSB), la cual “[tiene por objeto el aprendizaje orientado al] mejoramiento de un área de interés [preferentemente] social... [mediante la reflexión, el debate y la toma de decisiones basadas en] conceptos sistémicos... [y] modelos concebidos como tipos ideales holísticos de ciertos aspectos de la situación problemática [involucrada]”¹¹.

⁸ ANDRADE, Hugo Hernando. “PENSAMIENTO SISTEMICO: Diversidad en búsqueda de unidad”. Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001. Pág. 314.

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid. 306.

¹¹ Ibid. Pág. 307.

Características todas estas que sintetizarían en buena medida la satisfacción de los requerimientos metodológicos inicialmente planteados, en los cuales se expresa la necesidad de *aprender a lidiar con la totalidad comprensiva* que constituye al ámbito de interés de este proyecto; todo lo anterior parece hacer de la MSB la mejor opción metodológica considerada para la construcción e implementación de soluciones dentro de dicho ámbito, razón por la cual se adoptara ésta como la metodología de carácter más general para la orientación de este Trabajo de Grado.

Sin embargo, tales características metodológicas así expresadas no son suficientes por si mismas para garantizar una correcta orientación en la toma de decisiones que permitan sortear asertivamente todas las restricciones que se imponen al proyecto, tales como la escasez de tiempo y de recursos económicos, logísticos y de infraestructura entre otros. Razón por la cual se contempla además el uso de otras metodologías complementarias de propósito más específico que se hallan en consonancia con el espíritu original que alienta esta investigación. Entre estas otras metodologías puede contarse el Modelo de Desarrollo por Prototipos¹²; el prototipado como paradigma de desarrollo es ideal en aquellos casos en los cuales no sé esta seguro del resultado final de implementar una alternativa de solución, y por lo tanto, se desconoce si realmente dicha alternativa constituye en efecto una solución y bajo cuáles condiciones lo es.

Es posible sospechar que esta indeterminación acerca del resultado futuro que brinde dicha alternativa de solución, pueda ir desapareciendo gradualmente si la solución finalmente se decide implementar, pero solo para someterla a “la prueba del: *¿que pasaría si...?*”, para luego de esto poder reconsiderarla de acuerdo con los resultados así obtenidos. Es aquí donde se precisa de una metodología que brinde un clima de libertad necesario para plantear un enfoque heurístico, de creatividad e inventiva, que induzca a la exploración de ideas mediante el

¹² PRESSMAN, Roger S. “**INGENIERIA DEL SOFTWARE, Un enfoque práctico**”. Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill. Madrid, 1997. Pág. 24.

pensamiento divergente y no convencional¹³. El Modelo de Desarrollo por Prototipos permite el uso inteligente y sistemático de este enfoque, mediante iteraciones sucesivas de interacción con un modelo o prototipo destinado a representar solamente ciertos aspectos o funcionalidades que se desean evaluar para comprenderlas mejor; se asume aquí entonces la aplicación de este modelo de desarrollo no solo para la construcción del producto final del proyecto, sino también en la elaboración de subproductos intermedios, incluso tal como lo es, la redacción de este mismo documento.

En lo que respecta exclusivamente a la planeación y la gestión de desarrollo de software, se ha considerado la implementación del Modelo de Proceso Unificado de Desarrollo¹⁴ guardadas las limitaciones del ámbito tecnológico y de lenguajes de programación accesibles en los cuales sea posible implementar el software a desarrollar. Se ha optado por dicha metodología por “[ser esta] un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes tipos de aptitud y diferentes tamaños de proyecto”¹⁵.

Finalmente, dada la orientación de este proyecto hacia la investigación y desarrollo de Material Educativo Computarizado (MEC), es de mencionar la receptividad para con algunas de las orientaciones metodológicas dadas por el profesor Álvaro Galvis Panqueva en su libro *Ingeniería del Software Educativo*¹⁶; se suman estas además a las oportunas consideraciones hechas por el Director de Proyecto, el Ingeniero Hugo Hernando Andrade, y demás asesores externos con quienes comparte amplia experiencia en el ámbito de la educación y la ingeniería del software educativo.

¹³ Ibid. Pág. 354.

¹⁴ BOOCH, Grady. JACOBSON, Ivar. RUMBAUGH, James. **“EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE”**. Editorial Addison Wesley. Madrid, 1999.

¹⁵ Ibid. Pág. 4.

¹⁶ GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. **“INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO”**. Facultad de Ingeniería - Universidad de los Andes. Bogotá, 1989.

1.4 JUSTIFICACIÓN Y PERTINENCIA DEL PORYECTO COMO TRABAJO DE GRADO

La reconocida trascendencia del principio formulado por Jean Piaget según el cual “...el aprendizaje es un proceso adaptativo que se desarrolla en el tiempo y en función de las respuestas dadas por el sujeto a [partir de] un conjunto de estímulos anteriores [y de conocimientos previos –o *tesis*– frente a estímulos y situaciones más] ...actuales [o nuevo problema –*antítesis*–]”¹⁷ es algo que idealmente debería tenerse en cuenta en cualquier tipo de educación y muy particularmente en la enseñanza infantil de la música. “Permitir que cada niño desarrolle sus procesos de *asimilación* y *acomodación* según su propio ritmo, que cada individuo alcance el equilibrio [adaptativo –o *síntesis*–] entre estos procesos en situaciones determinadas de aprendizaje y en diferentes periodos temporales...”¹⁸ se constituye en verdadero elemento de cambio dentro de la educación tradicional. Consecuentemente, se entiende que cada niño debe tener la oportunidad de avanzar en el aprendizaje, no solo en relación con sus capacidades y motivaciones, sino también con su propio ritmo.

Lo anterior sugiere que cada estudiante particular requiere una estrategia pedagógica adecuada a su forma única de aprender, siendo precisamente este hecho lo que la masificada educación tradicional tiende a desconocer. “La creatividad (...) constituye una dimensión integradora de la personalidad humana que se caracteriza por la novedad y la libertad. Un clima de autonomía y libertad durante los procesos de aprendizaje favorecen en el sujeto actitudes positivas, debiendo orientar el profesor, [con ayuda de *una metodología y de herramientas pedagógicas pertinentes*, una ruta] hacia las posibilidades de creación.”¹⁹. Desde este punto de vista lo deseable pedagógicamente es complementar, o tal vez sea mejor decir *reformular* la educación tradicional, mediante la creación de ambientes

¹⁷ GOMEZ, Gloria Lucía. GOMEZ MENEZES, Alma Victoria. ARIZA CAICEDO, Juan Carlos. “**Propuesta pedagógica-musical con enfoque constructivista para niños de primer grado de básica primaria en la Concentración Las Américas**”. Trabajo de Grado. Universidad Industrial de Santander, 1997.

¹⁸ Ibid. Pág. 34.

de enseñanza y aprendizaje, que inviten al aprendiz a disfrutar del conocimiento, de modo que le permitan descubrir el mundo por sí mismo más que por intermedio de otros.

Como resultado de la reflexión acerca de las prácticas pedagógicas y de las dificultades caracterizadas por los autores de este proyecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la música en colegios del ámbito regional, surge la iniciativa de contribuir significativamente a que la praxis pedagógica en el ámbito local logre el mejor aprendizaje musical en el niño, vinculando dentro de su propuesta aspectos fundamentalmente heurísticos y *constructivistas* que por lo general son omitidos en la práctica educativa de la enseñanza tradicional y conductista de la música; el presente Trabajo de Grado de carácter interdisciplinario agrupa disciplinas tales como la Investigación-Acción, Pedagogía Infantil, Licenciatura en Música, Ingeniería del Software Educativo, Diseño Grafico e Industrial, entre otras, con el objetivo de proponer lineamientos metodológicos alternativos para el uso de nuevas herramientas educativas que respondan a la necesidad de cambio que posee la educación masificada tradicional y marginadora, mediante el favorecimiento de una practica educativa que se aproxime cada vez mas a una practica individualizada de la educación.

Como elementos aportantes en la construcción de la sociedad colombiana, los responsables de este Trabajo de Grado consideran que el presente proyecto constituye una de las mejores oportunidades que brinda la academia universitaria, para involucrarse en la comprensión mas profunda del contexto y la realidad sociocultural nacional, desde el punto de vista que puede ofrecer el estudio de aquellos factores que inciden en la pedagogía y la enseñanza de la música en las escuelas y colegios de primaria de Santander y Colombia.

La elaboración de este trabajo de carácter interdisciplinario está orientado básicamente hacia la exploración de las posibilidades que tiene el computador

¹⁹ ESCUDEROS, María Del Pilar. "EDUCACIÓN MUSICAL, RITMICA Y PSICOMOTRIS, Especialidad en

como herramienta pedagógica en la enseñanza infantil de la música, al tiempo que muestra también la relevancia del apoyo que pueden llegar a ofrecerse mutuamente los integrantes del equipo de desarrollo cuando pertenecen como en este caso a diferentes disciplinas del conocimiento, favoreciendo así la complementación de ideas y de conceptos sobre las diferentes temáticas que se agrupan en la construcción de este Trabajo de Grado, lo que hace al mismo ser más estructurado, elaborado y que contempla diversidad de puntos de vista.

Consideramos que este trabajo mostrará al docente de música alternativas tecnológicas que enriquezcan su práctica pedagógica, “[contribuyendo así a]... superar la reducida condición en que se ha colocado al trabajo artístico: de servir de espectáculo sin ninguna implicación educativa”²⁰. Se contribuye de paso a reafirmar el compromiso y responsabilidad que tienen las instituciones educativas con el desarrollo cultural de las nuevas generaciones del país.

De otra parte, es convicción del equipo de desarrollo de este proyecto considerar que el carácter transdisciplinario que posee la música encuentra en el computador, acompañado de una metodología pedagógica apropiada, el escenario propicio para potenciar su relación con las diferentes asignaturas que se ofrece a los estudiantes de educación básica primaria. Esta posibilidad puede agregar valor a los procesos educativos en los que la música participa activamente en la formación integral del ser humano. Igualmente, se cree que favoreciendo la implementación de prácticas pedagógicas alternativas para la enseñanza de la música indirectamente puede llegarse a favorecer nuevas formas de conciencia y nuevas percepciones, tanto en docentes como en alumnos, con respecto a la trascendencia e importancia de la música en la formación intelectual y humanística, a la vez que facilita fomentar valores de solidaridad, respeto y autoestima en los estudiantes.

Preescolar y Ciclo Infantil". Editorial Real Musical. Madrid, 1995. Pág. 4.

²⁰ OJEDA, Jairo A. QUIÑONES, Jesús A. **"MODULO DE EDUCACIÓN ARTÍSTICA"**. Universidad Nacional de Colombia. Bogota, 1982. Pág. 5.

Este proyecto es además un aporte en el desarrollo de la investigación en Informática Educativa del grupo *SIMON*²¹ de investigaciones de la Universidad Industrial de Santander, uniéndose a los demás proyectos, ponencias, artículos y otras publicaciones que sobre educación se han realizado en el mismo. Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora 1.0 se constituye de esta forma en un primer proyecto con el cual se da inicio a la investigación en el área de educación lúdica para preescolar y básica primaria que pretende adelantar el grupo *SIMON* de investigaciones de la UIS, bajo la dirección del profesor Hugo Hernando Andrade Sosa. Este software se propone como herramienta de apoyo al desarrollo de las clases de Música en escuelas e institutos de educación no formal inicialmente, pero extensible en un futuro a la educación formal de nuestros colegios y escuelas colombianas.

De otra parte, la forma novedosa como puede llegar a enriquecer la pedagogía, el aporte a la investigación y la docencia, y los requerimientos técnicos e intelectuales que demanda de las ciencias de la información y de los sistemas, este proyecto se justifica como requisito final para que los estudiantes del equipo interdisciplinario que lo integran opten al título de Ingenieros de Sistemas otorgado por la Universidad Industrial de Santander.

Se espera que como resultado de poner en práctica esta futura propuesta pedagógica y educativas se beneficie a toda la comunidad escolar, especialmente a las personas que interactuarán directamente con la herramienta software, como pueden ser docentes, alumnos e incluso padres de familia, puesto que uno de los objetivos de la pedagogía moderna es que los mediadores del aprendizaje redunden en un sentido integrador de los factores educativos²²; se quiere de esta forma posibilitar la realización de los procesos de enseñanza y aprendizaje explorando un ambiente novedoso muy particular y diferente al tradicional, esto es,

²¹ Grupo de Investigación en Simulación y Modelamiento de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, UIS.

²² MARLAND, Michel. "EL ARTE DE ENSEÑAR: Técnicas y organización del aula". Ediciones Morata, S. L. Madrid, 1995.

el ambiente lúdico, creativo y apoyado por las tecnologías de la información y la comunicación.

“Los principios de la pedagogía moderna deben aplicarse a la enseñanza de la música, de manera que anime la vida emotiva del niño, iluminando su inteligencia, guiando sus sentimientos y orientando su gusto hacia la belleza, (...) si conseguimos que los infantes desde muy temprano comiencen a amar la música, haremos un gran bien a la sociedad, ya que por una parte, su educación será mas completa, a la vez que desarrollará y estimulará su imaginación creadora, así como el sentido del ritmo y por ello, aprenderá a coordinar mejor sus movimientos, sus ideas o pensamientos; y, por otra parte, daremos al niño y más tarde al adulto la posibilidad de participar de un mundo tan bonito, tan bello y tan universal como es el de la música”²³.

²³ ESCUDERO, María del Pilar. “**DIDÁCTICA MUSICAL ACTIVA**”. Real Musical Editores. Madrid, 1995.

2. MARCO TEORICO

En este capítulo se presentan los fundamentos epistemológicos que sirven como guía para el desarrollo de la Herramienta Software Aprendiendo Música con Mochí, “La Cantora”. Dichos fundamentos, se han ido elaborando y reelaborando en la medida que se han venido realizando los proyectos que hacen parte del Grupo SIMON de investigaciones. Inicialmente se hace un esbozo del enfoque pedagógico Constructivista con el fin de incluir los aportes de los diferentes enfoques utilizados en la elaboración de otros proyectos de carácter educativo realizados en el Grupo SIMON de Investigaciones y ponerlos en práctica en el diseño de Herramienta Software Aprendiendo Música con Mochí, “La Cantora”, de tal manera que sean mejorados y que se garantice que la evolución y desarrollo de este tipo de software, cada vez es más refinado y de mejor calidad.

2.1 MODELOS EDUCATIVOS

2.1.1 Antecedentes

Hace aproximadamente tres décadas se ha trabajado en la elaboración de material educativo basado en computador lo cual ha sido un aporte vital en el proceso de aprendizaje. Estos sistemas esbozan nuevas posibilidades de aprendizaje autónomo con el fin de replantear los modelos pedagógicos convencionales y orientar a la construcción del saber pedagógico en un escenario nuevo y en muchos casos desconocido. A continuación se describen algunos de los esfuerzos realizados hasta hoy y se expone una visión crítica de los principales enfoques y de los aportes que han hecho a las prácticas educativas y a la construcción de Aprendiendo Música con Mochí, “La Cantora”.

2.1.2 Informática²⁴

Generalmente a nivel de las instituciones educativas hay preocupación por definir formalmente el modelo educativo, que oriente estratégicamente el desarrollo de su propuesta educativa y en menor medida, por exigir que la comunidad asuma dicho modelo en términos de sus prácticas. Pero, no siempre las instituciones se preguntan por los modelos mentales que orientan las prácticas individuales y menos aún, por cómo gestionar el cambio individual y colectivo teniendo en cuenta las diferencias entre los modelos mentales y lo formalmente definido o asumido por la institución. La anterior ausencia de gestión del cambio conduce a que la comunidad se acomode frente a las exigencias que formalmente le presenta la institución, desarrollando una práctica educativa “engañosa” o una práctica presionada por las exigencias formales pero mediada por sus ideas, las cuales pueden ser muy contrarias a la propuesta institucional.

Se considera que además de proponer un modelo institucional y más que exigir una práctica acorde, la institución debe gestionar el cambio de los modelos mentales de la comunidad, en procura del acercamiento al modelo institucional o a que surjan las diferencias y se dé el debate de ideas para reconocer la diversidad y construir unidad sin eliminar dicha diversidad.

Y, ¿que papel juega en este contexto la informática?. Hay que plantear que siendo la tecnología (entre ella principalmente las tecnologías de la información) un elemento característico de la sociedad actual (la sociedad de la tecnología, la sociedad de la información, la sociedad del conocimiento, la época de la tecnología) de una u otra forma ésta (la tecnología), media en nuestros haceres y pensares, (el pensamiento y el hacer es épocal²⁵), entonces la tecnología se constituye en una mediadora en la educación y en la formación. Más aún, cuando de manera directa usamos artefactos tecnológicos y teorías tecnológicas y los programas académicos procuran la formación en la idea de la tecnología y la

²⁴ H. Andrade, M. Navas. La Informática y el cambio en la educación. Una propuesta ilustrada con Micromundos de Ciencias de la Naturaleza. Proyecto MAC 1 a 11. España 2002

²⁵ M. Foucault. “Las Palabras y las Cosas”, Editorial Siglo XXI, México, 1981.

operación con productos tecnológicos, las prácticas escolares no pueden escapar al influjo de la tecnología. Pero, ¿cuál es el efecto de este influjo tecnológico frente a la gestión del cambio o frente a los planteamientos formales de la institución?. El efecto a menudo puede no ser el deseado pero se mimetiza por el uso de la tecnología, por ejemplo de la informática y aún peor, en muchos casos la tecnología puede constituir un argumento para obligar a ciertas prácticas. (Guiados por la idea de Maturana²⁶, de la objetividad como argumento para obligar).

Lo anterior se aprecia aún más en su complejidad si se hacen evidentes demandas de formación de la época como: el aprender a aprender, el desarrollar capacidades creativas, pensamiento creativo o un espíritu de investigadores y no de consumidores como el que promueven algunas de las orientaciones de la informática en la educación. Es decir, la informática puede a menudo ir en contra vía a los anteriores deseos sin que la comunidad lo note ya que su curubito²⁷ de alta tecnología le permite pasar sin sospecha en la vida académica.

La pregunta que surge frente a las anteriores reflexiones es: ¿realmente la informática está aportando a las prácticas educativas que pretendemos o que formalmente la institución y la comunidad dice desear?.

2.1.3 La informática y el cambio en la educación

Si se asume que la época está caracterizada por la mayor dinámica de cambio, que jamás la humanidad ha vivido y por un contexto tecnológico que en buena parte la determina y le marca un derrotero, entonces la situación actual de la educación a nivel nacional e internacional, no puede escapar a la época e igualmente se caracteriza por la exigencia de cambio que el contexto social,

²⁶ H. Maturana. "La Objetividad, un argumento para obligar", Dolmen Ediciones, Santiago, 1997.

²⁷ Curubito: regionalismo usado en la tierra de los Indígenas Guanes y significa el estar en una ubicación social o espacial que lo hace inalcanzable o intocable por los demás.

económico y tecnológico le está demandando al proyecto educativo, tanto para que juegue su papel de reproductor como de transformador de dicho contexto.

En particular, como se manifiesta en varios apartados de este documento, el modelo educativo está en el momento caracterizado por un espíritu de cambio en sus propósitos y en su enfoque pedagógico. El momento exige una práctica educativa con un afán holista, que integre las diferentes ramas del conocimiento y le imprima sentido al aprendizaje al asociar éste a la consideración integral de los fenómenos sociales, de la naturaleza y demás creaciones del hombre. Además, dicho reto holístico se debe asumir en el contexto de un mundo caracterizado por el predominio de la tecnología (el hacer con fundamento en el saber); la tecnología puede aportar favorable o desfavorablemente a dicho reto porque, aunque la tecnología y los artefactos tecnológicos permean actualmente nuestra práctica social, la tecnología no es en sí integradora, pero puede serlo si así lo promueve nuestra formación tecnológica y el uso de la tecnología misma. Es decir, el acertado uso de la tecnología demanda un proceso consciente y en lucha contra tendencias reduccionistas y contrarias a la integración y a la formación creadora con fundamento en el saber (en la tecnología).

Si el momento demanda un cambio, el uso espontáneo de la tecnología a menudo refuerza el estado actual, impidiendo el cambio y consolidando lo que se desea cambiar. Por ejemplo, el uso de Internet puede promover un espíritu dependiente y de copistas y no de creadores, comunicadores y utilizadores racionales de información como es lo que se desea para el nuevo proyecto educativo.²⁸

En particular las tecnologías de la información (informática), constituyen un reto para el proyecto educativo, tanto en su uso para dinamizar el cambio educativo, como en la apropiación de la tecnología misma, en y para los procesos de aprendizaje. Este reto es asumido por las instituciones y estados, en mayor o

²⁸ H. Andrade, L. C. Gómez, D. P. Duarte, W. Lozano. "Propuesta de un Sistema Intranet para mediar en el proceso educativo para el mundo de Internet", X Congreso Nacional de estudiantes de Ingeniería de Sistemas, Cartagena de Indias, 2000.

menor profundidad y con diferentes formas y propósitos, según sea su postura frente a la informática misma.

Algunas instituciones tan sólo ven la necesidad de dominar el uso de los artefactos tecnológicos y las teorías, técnicas y metodologías tecnológicas, sin apreciar el efecto de la tecnología sobre la educación misma. Esto conlleva a que la propuesta escolar se reduzca a crear una nueva área de formación, a la manera de las áreas tradicionales, un nuevo curso, un nuevo profesor, un nuevo laboratorio, un nuevo programa de estudio y una nueva casilla en el informe de evaluación del estudiante y del formato para evaluar el obrero calificado y al profesional. Todas estas novedades no generan ningún cambio y si consolidan el modelo tradicional caracterizado por la división del conocimiento, cómo si los problemas de la vida diaria pudieran ser tratados por conocimientos igualmente separados.

Otras instituciones y propuestas educativas intentan superar la anterior postura manifestando que todas las prácticas sociales vienen siendo permeadas por la informática y que por consiguiente la informática debe llevarse a la educación para facilitar toda la práctica educativa y no sólo para su aprendizaje en sí. Aunque constituye un avance relativo, igualmente esta postura puede llevar a la consolidación del modelo educativo tradicional y no al cambio que se desea. No basta hacer con la informática lo que se venía haciendo sin ella, se requiere asumir la nueva realidad caracterizada por presencia de la tecnología y hacer con su ayuda, lo que es posible y se debe hacer en esta realidad.

Una tercera propuesta desea asumir el reto de introducir la informática creando una dinámica de cambio del proyecto educativo. Además de asumir la apropiación de la tecnología en el proceso de formación, dicho proceso debe cambiar en procura de lograr la integración del conocimiento, de centrar las preocupaciones más en el desarrollo de competencias y de formas de pensamiento que en la asimilación de conocimientos particulares. Esta propuesta demanda nuevos roles

y prácticas de los agentes involucrados (nuevo modelo educativo), nuevas metodologías y en general nuevos recursos para orientar el proceso formador y de aprendizaje concreto y con sentido. A esto puede aportar la informática y la tecnología en general, cuando se asume con un espíritu creador y un afán holista.

Es de aclarar que las posturas esquematizadas no pretenden afirmar que exactamente éstas se presentan en la institución, pero si pueden constituirse en lentes para distinguir la postura existente. A su vez la postura específica determina un punto inicial para el cambio y las otras pueden constituirse en referentes para el cambio mismo posibilitado por la informática.

2.1.4 Software Educativos

La pregunta explícita por la relación entre producto informático y educación, modelo educativo, propuesta pedagógica, formación integral y quehacer docente, a menudo no está presente en los desarrolladores ni en los consumidores de software para la educación y menos aún esta presente la pregunta por la relación del producto informático con el cambio en la educación. Esta situación se explica, en primera instancia, porque los desarrolladores y consumidores no se formulan la pregunta, pero la “responden” en su hacer sin explicitar los modelos mentales que determinan dicho hacer; o porque tan solo, unos y otros, responden a criterios de mercado. Una exploración más profunda a esta situación puede lograrse en la medida que se aprecie la dirección y sentido en la cual se está dando la relación entre: Sociedad y Tecnología, Educación e Informática, Educación y Sociedad del conocimiento (de la tecnología) y más aún cuando no sólo consideramos estas y otras relaciones en su estado presente, sino en su dinámica de cambio y en el contexto cultural (igualmente cambiante) en el cual se presentan.

2.2 TEORÍAS DE LA EDUCACIÓN

En la actualidad existen varios supuestos acerca de la manera como construye el conocimiento un aprendiz, a partir de ellos se han desarrollado una serie de teorías que abarcan desde los tiempos de los griegos hasta la actualidad, buscando explicar la naturaleza y las actitudes en torno a la educación.

Para comprender el concepto de lo que es y lo que implica una teoría de la educación, debe hacerse claridad en este concepto; a continuación se hará una puesta en común al respecto. En forma general podemos decir que: “teoría se refiere a un intento de explicar como las cosas han llegado a ser, como son; se usa también para dar cuenta de intentos de explicar lo que es verosímil que suceda en un futuro²⁹”. Si concebimos la educación como algo que implica un conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo a diferentes niveles, en un primer nivel se encuentran las llamadas actividades educativas (enseñar, aprender, instruir, demostrar, etc.); en un nivel inmediatamente superior, un conjunto de principios, consejos y recomendaciones, orientados a influir en las actividades educativas; y finalmente, en un último nivel está la filosofía de la educación cuya tarea es la clarificación de los conceptos utilizados en los niveles inferiores. De aquí podemos decir que la teoría de la educación es una especie de teoría práctica, un argumento cuya conclusión consiste en recomendaciones prácticas determinadas por la deseabilidad de los fines, la naturaleza de los hombres y los niños y por el conocimiento y los métodos pedagógicos.

A pesar de las diferencias entre las diversas teorías, existen semejanzas que han permitido relacionarlas en dos enfoques, los cuales se conocen como enfoque “tradicional” y enfoque “progresivo”. El primero coincide en proporcionar lo que se ha llamado un modelo tradicional de educación, un modelo centrado en los contenidos, en el que se resalta la importancia del conocimiento como un medio

²⁹ Definiciones presentadas por MOORE, T. W. en su libro “Introducción a la teoría de la educación”. Pág. 13.

para alcanzar fines sociales e individuales que se consideran deseables³⁰; el segundo, coincide en proporcionar un modelo centrado en el estudiante, en el que lo que se resalta no es tanto la importancia del conocimiento, sino la de la actividad individual y la necesidad de que el estudiante participe directamente en la empresa educativa³¹.

2.2.1 Modelo Educativo Progresivo

Es también llamado, modelo orientado al aprendiz. Aquí se supone que el aprendiz está en principio bien dispuesto hacia la educación y que tiene impulsos espontáneos de curiosidad e interés. La educación se considera como una cooperación en la que al estudiante se le anima a tomar la iniciativa, a explorar su entorno, a encontrar las cosas por sí mismo, y en donde el docente proporciona la ayuda necesaria que asegure un buen aprendizaje. En este modelo educativo se estimula al alumno para que desarrolle por sí mismo métodos de descubrimiento y actividades de exploración. También se tiende a evitar las divisiones tradicionales de las áreas de estudio y se piensa en términos de actividades integradas, a diferencia del modelo educativo tradicional, donde la educación es seccionada en temas separados que, en el mundo real, interactúan unos con otros.

El aprendizaje no se concibe como un proceso de construcción de secuencias de ideas por asociación, sino más bien como una serie de saltos imaginativos hasta captar una situación total. Por implicación, los métodos pedagógicos que se supone son más eficaces serán aquellos que permitan la obtención de tales intuiciones³². En la práctica estos métodos no harán hincapié en el ejercicio repetitivo y memorístico, sino más bien en procedimientos para conseguir que los

³⁰ Este supuesto es una semejanza entre la teoría educativa de PLATON tratada en su diálogo "La República" y la teoría educativa de MILL, James expuesta en su Ensayo sobre "Educación"; el cual fue analizado por MOORE, T. W. en su libro.

³¹ Este supuesto es semejanza de la teoría educativa de ROUSSEAU expuesta en sus obras "Emilio" y "El Contrato Social"; con la teoría educativa de DEWEY, John expuesta en muchas de sus obras, siendo la más completa en educación "Democracia y Educación".

³² Los psicólogos gestaltistas ("Gestalt" viene a significar lo mismo que "configuración"), como KOFFKA y WERTHEIMER, dicen que al lograr la comprensión de una situación global, es lograr lo que llaman una "intuición";

alumnos descubran pautas de sentido en su trabajo (Moore, 1995). Por lo tanto, los métodos educativos más efectivos son aquellos que se basan en la experiencia directa, de primera mano, y en la actividad práctica de los educandos; una actividad en la que la necesidad del conocimiento, de la destreza y del ejercicio intelectual se haga sentir por sí misma.

La incapacidad del modelo educativo predominante en la actualidad está siendo demostrada día a día con múltiples ejemplos en donde no somos capaces de enfrentarnos a una realidad compleja y cambiante, muy diferente a la que conocemos en las aulas de clase. “El descontento actual con la educación proviene de la incapacidad de mostrar cómo la gente interactúa recíprocamente con otros y con su ambiente físico, para dar a conocer las causas como los estudiantes ven lo sucedido. A causa de su naturaleza fragmentaria la educación tradicional llega a ser poco apropiada para una sociedad que cada vez es más compleja, apiñada y estrechamente interconectada.”

Debido a las anteriores razones cada día es mayor el interés de aplicar un nuevo modelo en las aulas de clase, en donde el alumno pueda aprender y mejorar su desarrollo personal y social, en el cual esté constantemente construyendo y reconstruyendo su conocimiento, teniendo la posibilidad de experimentar y confrontar sus concepciones y siendo parte activa de este proceso.

2.2.2 La Concepción Constructivista del Aprendizaje

Desde un punto de vista Constructivista, se define que el individuo participa activamente en la construcción de la realidad que conoce y que cada cambio o avance que realiza en su desarrollo presupone un cambio en la estructura y organización de sus conocimientos. El individuo reconstruye la realidad de acuerdo a lo que le proporcionan sus sentidos y a la experiencia previa; y lo hace

partiendo de la interacción con la realidad, dándose cuenta de todos los fenómenos³³.

Para explicar el concepto de constructivismo, se debe hablar de la relación entre el aprendizaje y el desarrollo de la persona, sobre el aprendizaje significativo y las condiciones necesarias para realizarlo, y de la interacción del docente-estudiante en el proceso de aprendizaje.

2.2.2.1 Aprendizaje y desarrollo

Es necesario clarificar que aunque aprendizaje y desarrollo, no son totalmente idénticos, tampoco son separados e independientes. Si bien es claro que el nivel de desarrollo de un estudiante determina unas capacidades de cognición, éstas no deben establecer objetivos educativos planteados para él. Es necesario elaborar y utilizar instrumentos de diagnóstico que no solamente informen del nivel de desarrollo actual del alumno, sino que hagan ver cómo se enfrenta a situaciones de aprendizaje, qué procesos sigue a la hora de realizar determinadas tareas o qué recursos le son útiles para desarrollar ciertas actividades. Es necesario analizar la capacidad de un estudiante de resolver los problemas por sí solo, o con la colaboración de compañeros y con guía y dirección del profesor; con el propósito de dar ayuda y soporte a éste, para que entienda y relacione lo que está aprendiendo con lo que ya sabe.

2.2.2.2 El aprendizaje significativo en el estudiante

“El alumno aprende un contenido cualquiera: un concepto, una explicación de un fenómeno físico o social, un procedimiento para resolver determinado tipo de problema, una norma de comportamiento, un valor que hay que respetar, etc., cuando es capaz de atribuirle un significado. De hecho, estrictamente, el alumno puede aprender también estos contenidos sin atribuirles ningún significado; es lo

³³ ANDRADE SOSA, Hugo Hernando; PARRA ORTEGA, Carlos Arturo. Tesis de maestría en informática: Propuesta de aplicación del pensamiento de sistemas y dinámica de sistemas en la educación media, 1997.

que sucede cuando los aprende de una manera puramente memorística y es capaz de repetirlos o utilizarlos mecánicamente sin entender nada de lo que está diciendo o haciendo.”³⁴

Con base en lo anterior, se dice que el alumno para aprender tiene que revisar sus conocimientos, con el propósito de conseguir que los nuevos conceptos aprendidos le resulten realmente significativos y los pueda integrar a sus conocimientos. Además, es necesario que el contenido a enseñar sea potencialmente significativo y que el alumno tenga una actitud positiva, motivación e interés para aprender significativamente.

2.2.2.3 Interacción docente-estudiante

Para que el enfoque Constructivista sea viable, se requiere de cambios en los roles de cada uno de los agentes que intervienen en el ambiente de clase como son: el docente y los estudiantes. Igualmente los nuevos roles exigen nuevos medios o uso diferente de ellos; en particular el computador debe adecuarse para jugar un papel de apoyo al rol del profesor y del estudiante y para facilitar la comunicación entre ellos, constituyéndose en una herramienta facilitadora del proceso de aprendizaje.

“Este modelo ha fomentado un enfoque de aprendizaje que prepara a los estudiantes para una participación activa, el profesor llega a ser un colega y un aprendiz participante. Los profesores actúan como personas ingeniosas, guías y no como las figuras autoritarias que señalan cada paso del proceso educativo”.

Aunque se propone una actividad de autoformación, esta no se limita al estudiante, que estando en contacto con los contenidos de aprendizaje, descubren o construyen los significados pertinentes; sino, que es necesario involucrar al profesor, quien desempeña un papel importante dado que organiza y plantea

³⁴ FORRESTER, Jay. Road Maps: La dinámica de sistemas y el aprendizaje centrado en el aprendiz desde el jardín infantil hasta el doceavo grado de educación, capítulo 1.

actividades y situaciones que tienen en cuenta el conocimiento previo del estudiante y le despiertan interés por aprender significativamente.

2.2.2.4 El papel del Profesor

A lo largo del trabajo en grupo, el papel del profesor debe ser estimular a los niños para que acepten por si solos la responsabilidad de su progreso y formen sus propios juicios acerca de si es o no satisfactorio. Para poder hacer esto de la mejor manera, el educador deberá:

- Rehusarse a actuar como juez y crítico en las ocasiones en que sea llamado por los estudiantes.
- Llevar a los miembros del grupo a que descubran por su cuenta los defectos y no atraerles la atención directamente sobre los errores.
- Trabajar para que los niños confíen cada vez menos en su opinión y más en su propia iniciativa y en su propio juicio.
- Aconsejar al grupo y seguir de cerca las tareas que se realicen.
- Evitar el señalamiento de errores, permitir a los niños aprender de sus equivocaciones, procurar que vean por si mismos sus faltas.
- Acostumbrarse a un papel pasivo y a aceptar que cuanto menos se ocupe de sus alumnos, mejor será su enseñanza.

Ahora bien, no debe suponerse que el profesor de trabajo de grupo tiene una vida cómoda. Muy por el contrario. Es evidente que el éxito de una tarea grupal depende, en gran medida, de la preparación anterior que se hace de ella, a saber: el grado en que el profesor basó sus datos sobre la comprensión real de los intereses, del entusiasmo y las capacidades de los niños, en que permitió que hubiera bastante flexibilidad con referencia a estos aspectos, en que anticipó las dificultades que podrían surgir y la medida como estuvo dispuesto a hacer sugerencias sobre como podrían encararse esos problemas, el grado en que él

mismo buscó fuentes, obras de consulta para la biblioteca y la clase, el grado en que elaboró los procedimientos por utilizar en los debates, las reuniones de trabajo, la formación de grupos, la manera de llevar los registros, la designación de tareas, etc. Para que el momento de trabajo mismo no se desperdicie porque él no ha previsto de modo conveniente todos los elementos necesarios para el trabajo en grupo.

El profesor deberá convertirse en un miembro del grupo, con una (o varias) función de guía, como un estimulador y organizador del aprendizaje, como un supervisor de una tarea que es ejecutada fundamentalmente por otros y no únicamente por él. Funciona como director de lo que se suele denominar “grupo grande”.

2.2.2.5 El alumno como miembro de Grupo

Los alumnos se entusiasman con la novedad, pero generalmente no saben actuar en una situación en la cual no juegan las pautas de conducta tradicionales; suelen mostrarse algo “perdidos” en un ambiente escolar en el cual:

- En lugar de escuchar, pueden (deben) hablar.
- En lugar de ordenes y reglamentos, hay libertad y autonomía
- En lugar de sanciones, hay responsabilidad
- En lugar de competición, hay colaboración
- En lugar de “obediencia a la autoridad”, hay “comprensión de las necesidades del grupo y del individuo”
- En lugar de clima intimidatorio, hay ambiente permisivo y cordial.
- En lugar de actitud defensiva, hay sensación de seguridad.
- En lugar de sorpresas e incógnitas, hay planificación de actividades y objetivos.
- En lugar de atención centralizada en el profesor, hay interés centralizado en la tarea grupal.

- En lugar de decisiones siempre tomadas por la autoridad, hay decisiones tomadas por el propio grupo.
- En lugar de calificación inapelable del profesor, hay evaluación realizada por el propio grupo

Es preciso, entonces, tener muy en cuenta el proceso de readaptación, el proceso de cambios de actitudes y conductas que deberán hacer los estudiantes para llegar a comportarse como “miembros maduros” de un grupo, cuando han sido adiestrados por muchos años para ser alumnos de una clase más o menos tradicional.

Como propósito general, deben evitarse en lo posible las situaciones y factores que puedan determinar las reacciones defensivas. Lo importante es crear un ambiente, una atmósfera de grupo agradable y cordial en la cual todos puedan sentirse seguros, aceptados y sin “amenazas” de ningún tipo.

2.3 TEORÍA COGNITIVA

2.3.1 Descriptores

- a) Equilibrio: es la interacción ocurrida entre dos procesos opuestos y complementarios: asimilación y acomodación.
- b) Acomodación: es el proceso en virtud del cual el intelecto ajusta continuamente su modelo del mundo para acoplar a su interior cada nueva experiencia (adquisición).
- c) Asimilación: es el proceso de actuación sobre el medio con el fin de construir un modelo del mismo en la mente.

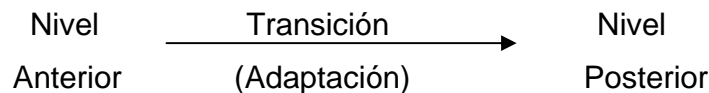
- d) Adaptación: es una forma de organización mental cuya función es la de estructurar el universo del mismo modo que un organismo estructura su medio inmediato.
- e) Organización mental: es la estructuración que ocurre en el individuo luego de sufrir un proceso de adaptación, representa también el mayor o menor grado de estructuración intelectual logrado por la mente en determinado momento.
- f) Interés: Consiste básicamente en la manifestación de un desequilibrio, y representa el mayor o menor grado de estructuración emocional y psicoafectiva alcanzado por la mente en determinado momento.
- g) Estructura variable: son las formas de organización de la actividad mental, bajo su doble aspecto motor o intelectual por una parte, y afectivo por otra.
- h) Mecanismo funcional: constituye la dinámica existente en la relación a que se da lugar entre el mundo de las ideas o representaciones estructuradas del sujeto (es decir sus estructuras variables) en oposición al mundo de los objetos (y sus transformaciones) al cual representa.

2.3.2 Cognoscitivismo y Psicología Evolutiva de Jean Piaget.

El desarrollo evolutivo de la vida mental del ser humano puede comprenderse como una sucesión de niveles o estadios de organización mental más o menos correlacionados con la edad cronológica del individuo, pero que en general, consisten más bien en sucesivas *adaptaciones* del sujeto a las transformaciones que ocurren en el mundo, cada una a su momento. La presente exposición tiene por propósito realizar un análisis de los elementos que comprenden dicho fenómeno de adaptación y la manera como pueden ser contemplados

teóricamente tales aspectos en la implementación de esta y de cualquier Propuesta Pedagógica.

Partiendo de un nivel muy general de comprensión del fenómeno de adaptación, puede decirse que éste, consiste básicamente en el mecanismo por el cual un individuo es capaz de cambiar con el tiempo su propia forma de organización mental. La adaptación es así una propiedad de la mente en virtud de la cual es posible acceder a niveles cada vez más complejos de comprensión mediante el desarrollo de nuevas estructuras mentales; estas nuevas estructuras serán en esencia distintas de aquellas estructuras mentales que le anteceden, pero que para llegar a ellas, el sujeto, ha de apoyarse en aquellas antiguas estructuras ya previamente construidas. El desarrollo mental puede representarse entonces como una concatenación ascendente de los diferentes niveles evolutivos presentes en el transcurso de la vida del ser humano en donde cada nivel es potencialmente el punto de partida hacia nuevos órdenes de estructuración mental. Gráficamente se representaría esto de la siguiente manera.



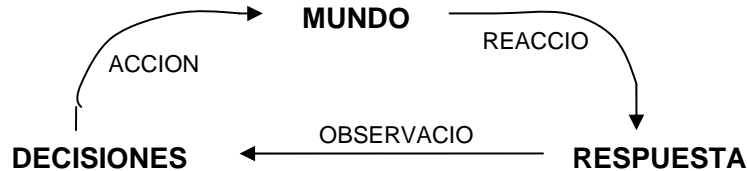
En esta representación gráfica se distinguen claramente tres elementos importantes. Un Nivel Anterior (1) de organización mental a partir del cual se evoluciona hacia niveles de organización mental superiores que en este caso están representados por el Nivel Posterior (2); y un proceso de Transición (3) entre niveles que consiste más precisamente en el fenómeno de adaptación. Comprender la manera como dicho fenómeno de adaptación comporta mecanismos constantes, comunes a todos los niveles y a todas las edades ha sido uno de los aportes más significativos de Piaget a la psicología del aprendizaje y lo que se analizará en breve.

Si atendemos a la realidad de las cosas veremos que al plantear una causalidad exclusivamente lineal a los fenómenos del mundo, como la planteada en este primer gráfico, asumiríamos una postura que no es del todo acertada, puesto que siempre es posible encontrar que todo fenómeno comporta una doble causalidad. Es decir, no solamente son las causas quienes en un momento dado repercuten sobre los consecuentes, sino que a su propio tiempo estos últimos también afectan, aunque a menudo de manera indirecta, sobre sus propias causas, presentándose el caso de los llamados ciclos de realimentación.

En este orden de ideas interesa conocer entonces aquel fenómeno de transición o adaptación, no como un proceso de causalidad lineal, sino como un proceso de causalidad realimentada en el cual una determinada estructura mental tiene el poder de afectarse a sí misma de modo que experimente un cambio y una renovación como resultado de dicha auto interacción. Para ver la manera como se daría esto, es preciso asumir en primera instancia dos de las principales hipótesis adoptadas por el propio Piaget: la primera de las cuales consiste en la observación de la completa interdependencia existente entre un organismo vivo y el medio ambiente en que habita, interdependencia esta que ubica al organismo y el medio en un proceso mutuo de acción y reacción. La segunda hipótesis consiste en observar la tendencia implícita que hay hacia el balance y el equilibrio en dicha interacción.

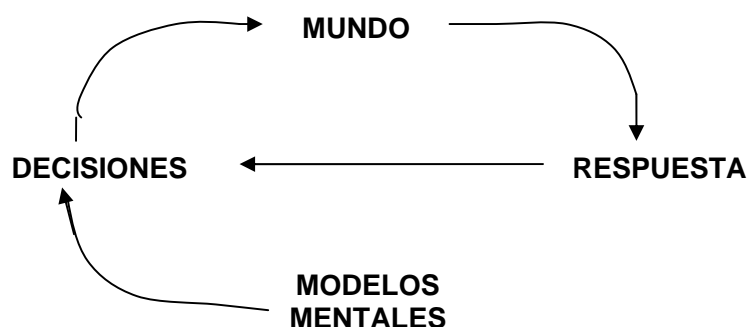
De acuerdo con la hipótesis primera, todo individuo entabla una relación biunívoca con el medio en que habita. De manera sintética puede decirse que dicha relación está caracterizada de una parte por la influencia que ejerce el sujeto sobre el mundo a través de su propio comportamiento, esto es, su actuar, su conducta, su acción, siendo todas estas, expresión explícita de sus decisiones. El mundo por su parte responde o reacciona ante tal influencia manifestando un determinado cambio que viene a ofrecerse ante el sujeto como una respuesta al efecto que sobre este mundo, haya podido tener previamente tales decisiones; a su vez, esta respuesta observada por el sujeto en la que el mundo reporta una transformación

de sí mismo, es el origen de nuevas decisiones, ocurriendo así una nueva iteración en el ciclo.



Ahora bien. La interacción con el mundo descrita aquí de manera tan simplificada, sencilla e intuitiva, implica en el fondo una serie de relaciones mucho más complejas y abstractas, ocurridas esta vez al interior del sujeto; tales relaciones son francamente transparentes incluso para quien las experimenta, pero esto no significa que su abstracción general se despoje ahora de su carácter práctico e intuitivo oportuno para los presentes fines expositivos. Es preciso advertir también que el fenómeno representado a continuación aun permanece esencialmente sin ser aclarado en muchos de sus detalles, es decir, la psicología no sabe aun dar cuenta exacta del porque de la pluripotencialidad humana.

Percatémonos aquí entonces del hecho según el cual las decisiones de los individuos no solo están influenciadas por el estado en que se presentan las cosas observadas en un determinado momento, sino que además toda decisión conlleva implícita la manera como el propio sujeto piensa y razona a cerca de tales cosas; así, es perfectamente evidente que la estructura u organización mental particular y propia de cada sujeto repercute directamente en sus decisiones. En este sentido, “decisión” implica antes que nada reflexión sobre los motivos y las posibles consecuencias de un actuar en particular. El anterior modelo causal se complementaría entonces de la siguiente manera.



Así, hemos llegado en este punto al evento que convoca la idea central de la presente exposición: el mecanismo por el cual una estructura mental es capaz de transformarse a sí misma. De manera cualitativa puede decirse que al ocurrir la observación de cierta respuesta particularmente especial ocurrida en el mundo, o la observación de un conjunto de ellas, desencadena en el sujeto, ya no una simple nueva toma de decisiones, sino que de manera mucho más profunda, sobreviene un cuestionamiento y una reconsideración de los modelos mentales con los que acogimos dicha respuesta inicialmente, cuestionamiento este que conduciría a un cambio de los mismos, evento que viene a conocerse como aprendizaje. Este fenómeno nos ubica dentro de un nuevo ciclo de realimentación pero que a diferencia del anterior, tiene una ocurrencia más prolongada en el tiempo.

Pero, preguntemos, ¿qué podrá tener de especial un conjunto particular de respuestas provenientes del mundo como para que el sujeto actor que las observa se cuestione sus propias estructuras mentales?, y más aun, ¿Por qué si todos observamos en general las mismas respuestas, estas no nos conducen por igual a las mismas reflexiones? Evidentemente la respuesta a estas preguntas no radican tanto en la forma como se presentan las respuestas del mundo y los fenómenos en sí, sino que más bien la solución que buscamos se halla del lado del sujeto que observa las respuestas y los fenómenos.

Lo anterior sugiere que el fenómeno de adaptación o aprendizaje posee, como ya se habrá advertido, una doble naturaleza: la naturaleza del objeto observado por una parte, y por otra la naturaleza del sujeto actor-observador. La naturaleza del objeto, de las respuestas del mundo y sus transformaciones, en su calidad más general consiste en transformaciones de materia y energía, y posee un carácter determinístico otorgado por las leyes físicas universales que rigen la transformación de la materia y la energía. La naturaleza del sujeto por su parte, en cuanto a la racionalidad de su comportamiento se refiere, está basada en la libre elección lo que supone cuando menos libertad para desear lo que se quiere de acuerdo a los propios intereses y necesidades. ! Precisamente es la diferencia existente entre "obtener" y "no obtener" aquello anhelado lo que conduciría al sujeto a reconsiderar y replantear su comportamiento, sus métodos de búsqueda y su acción sobre el mundo, es decir sus modelos mentales !.

Desde este momento es preciso diferenciar entonces dos posibles tipos de decisiones en el sujeto. En primer lugar, tendríamos aquellas decisiones que manifiestan conformidad y satisfacción de parte del sujeto para con la transformación presente; en segundo lugar y por oposición con lo anterior, tendríamos aquellas decisiones que manifiestan inconformidad con dicha transformación. Se comprenderá ahora el porque de la segunda hipótesis planteada en el trabajo de Piaget el cual menciona la existencia de una cierta tendencia hacia el equilibrio en la interrelación que entabla el individuo con su entorno inmediato. Entendiéndose equilibrio como el logro de la mayor estabilidad posible en la satisfacción de las necesidades del sujeto.

"El niño, en no menor grado que el adulto, ejecuta todos los actos, ya sean exteriores o totalmente interiores, movido por una necesidad (una necesidad elemental o un interés, una pregunta, etc.). Ahora bien, tal como ha indicado Claparède, una necesidad es siempre la manifestación de un desequilibrio: existe necesidad cuando algo, fuera de nosotros o en nosotros (en nuestro organismo físico o mental) ha cambiado, de tal manera que se impone un reajuste de la

conducta en función de esa transformación. Por ejemplo, el hambre o la fatiga provocarán la búsqueda del alimento o del descanso; el encuentro con un objeto exterior desencadenará la necesidad de jugar, su utilización con fines prácticos, o suscitará una pregunta, un problema teórico; una palabra ajena excitará la necesidad de imitar, de simpatizar, o dará origen a la reserva y la oposición porque habrá entrado en conflicto con tal o cual tendencia nuestra.

Por el contrario, la acción termina en cuanto las necesidades están satisfechas, es decir, desde el momento en que el equilibrio ha sido restablecido entre el hecho nuevo que ha desencadenado la necesidad y nuestra organización mental tal y como se presentaba antes de que aquel interviniera. Comer o dormir, jugar o alcanzar un objeto, responder a la pregunta o resolver el problema, lograr la imitación, establecer un lazo afectivo, sostener un punto de vista, son una serie de satisfacciones que, en los ejemplos anteriores, pondrán fin a la conducta particular suscitada por la necesidad. Podría decirse que en cada momento la acción se encuentra desequilibrada por las transformaciones que surgen en el mundo, exterior o interior, y cada conducta nueva no solo consiste en restablecer el equilibrio, sino que tiende también hacia un equilibrio más estable que el que existía antes de la perturbación"³⁵.

Para Piaget el móvil último que conlleva a la adaptación será siempre y fundamentalmente la inquietud o perturbación ocasionada en el sujeto como consecuencia de las *transformaciones* que ocurren en el mundo, y muy especialmente aquellas transformaciones que no han sido previstas ni intuidas por este y por tanto "contrarias" a sus *intereses*. Así, el fenómeno de adaptación no es otra cosa que la manera como el sujeto logra dar orden y armonía en su mente al caótico y desordenado transcurrir del mundo y del universo, con la finalidad de ser más asertivo en su comportamiento.

³⁵ PIAGET, Jean. "SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA". Colección: Biblioteca Breve. Editorial Seix Barral, S.A. Barcelona, 1967.

Estructuralmente el fenómeno de adaptación sugiere básicamente dos cosas: de una parte, la existencia de cierto tipo de *estructuras psíquicas* que cambian con el tiempo, variando ellas mismas en función de una adaptación cada vez más elaborada y determinante, y las que se muestran en nuestro modelo causal como aquellos elementos diferenciados que lo componen. De otra parte, la adaptación se explica también por la existencia de cierto *mecanismo funcional*, en virtud del cual le es posible al sujeto avanzar desde un determinado nivel estructural hasta el siguiente, y que en nuestro modelo se corresponde con la dinámica a que da lugar la interrelación de todos los elementos estructurales ya mencionados.

Para referirse a las estructuras psíquicas Piaget las denomina *estructuras variables*: "tales estructuras variables constituirán (...) formas de organización de la actividad mental, bajo su doble aspecto motor o intelectual por una parte, y afectivo por otra"³⁶. Así, el componente intelectual del individuo está representado por los modelos mentales particulares con los que este se explica el mundo, esto es, su *organización mental* en particular; de otra parte las *necesidades e intereses* también particulares del sujeto consisten en una de las formas de expresión adoptadas por su componente afectivo, emocional y de los sentimientos.

El mecanismo funcional por su parte, constituye de la dinámica de la totalidad integrada, dialéctica si se quiere, existente en la relación a que se da lugar entre el mundo de las ideas o representaciones estructuradas del sujeto (es decir sus estructuras variables) en oposición al mundo de los objetos (y sus transformaciones) al cual representa.

2.4 CARACTERÍSTICAS PSICOAFECTIVAS DE LOS NIÑOS DE 5 A 7 AÑOS

Organización del mundo real en el niño: al establecer el niño su esquema corporal explora y esto se hace a través de movimientos que están determinados por un tiempo de duración que se concretará por melodías, ritmos, compases que inicia al

³⁶ *Ibíd.*

niño en la noción del tiempo. Al ejecutar movimientos sencillos pero que también se necesita un espacio para evolucionar. El manejo del espacio en el niño con puntos elementales como: adelante, atrás, a los lados, arriba, desplazamientos en todas las direcciones, con ello se contribuirá en forma concreta al establecimiento de las constantes espaciales en preescolar.

2.4.1 El niño de cinco años

Características motrices de la actividad corporal³⁷.

- Estar bien orientado respecto a los cuatro puntos cardinales.
- La actividad motriz gruesa está bien desarrollada.
- Puede mantener su posición por tiempos más largos.
- Juega durante más tiempo en un lugar limitado.
- Adopta una postura erguida cuando se sienta a hacer la tarea.
- Funcionamiento de ojos y manos parecen tan complejo como en el adulto.
- Motricidad fina por desarrollar.
- Precisión en el desarrollo de tareas sencillas.
- Aptitud bien desarrollada para armar un rompecabezas.
- Utilización de juguetes escolares con habilidad y determinación.
- Le agrada jugar con el piano.
- Le agrada copiar modelos.
- Le gusta jugar con las formas de los objetos.
- Observador e imitador de los adultos.
- Le gusta colorear contornos de figuras.
- Breves descargas de tensión.
- Prefiere jugar con niños de su misma edad.
- Juega mejor al aire libre que en su casa.
- Dificultad en el comportamiento en grupo.

³⁷ Ibíd.

2.4.2 Niños de 6 y 7 años

Características principales.

- Gusta realizando tareas domésticas.
- Tendencia a la hiperactividad.
- Disfruta explorando el espacio con su cuerpo.
- Tiene mayor conciencia de su mano como herramienta y experimenta con ella.
- Especial interés en herramientas mecánicas.
- Gusta de armar y desarmar cosas.
- Gusto por modelar cosas de barro.
- Se deja orientar por un adulto.
- Rechaza las tareas impuestas pero las deleita en compañía.
- Es muy sociable con niños de su misma edad o con otros mayores.
- Gusta de los juegos de construcción y de colección.
- Le gusta deletrear oralmente.
- Gusta de juegos donde que tiene el control y adapta las reglas como mejor le convengan.
- Gusta de los relatos de su propia infancia y los de su madre.
- Prevé el futuro atendiendo a fechas especiales.

3. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y METODOLOGICOS

3.1 ÁMBITO DEL SOFTWARE

3.1.1 Modelo del Negocio

3.1.1.1 Identificación de los Procesos del Negocio

El ámbito de interés, o situación objeto de estudio, que aborda el presente Trabajo de Grado es en su contexto mas amplio y general, como ya ha sido mencionado en el primer capítulo, la educación musical colombiana de niños en preescolar y primeros años de básica primaria. Establecer los límites de este ámbito de interés conlleva a la consideración tanto de la educación no formal como formal, y en este último la consideración del sector tanto público como privado, incluyendo también la normatividad y legislación existente para cada uno de ellos. En el transcurso de una primera aproximación a dicho ámbito de interés tan espectralmente amplio se pretendió indagar acerca de la situación general que se vive en las instituciones educativas que tiene a su cargo la enseñanza musical de niños y niñas de nuestro país. Este proceso de indagación, que fue mas bien de consulta a fuentes bibliográficas relativas al tema, dio como resultado el planteamiento de cierta problemática³⁸ presente al interior de la comunidad educativa que involucra la situación de interés, especialmente de instituciones públicas estatales; problemática que puede ser resumida en las siguientes dos observaciones importantes:

³⁸ Ver Planteamiento de la Problemática. Capitulo 1.

- Algo muy común de nuestra idiosincrasia cultural colombiana es el hecho de considerar que la clase de música existe en los colegios única y exclusivamente para cumplir con el rol de preparar con los alumnos actos musicales que sirvan de espectáculo y debut en fechas de celebración especiales de la institución; esta actitud utilitarista para con la asignatura de música, aunque razonablemente aceptable en parte, es en realidad objetable desde un punto de vista más universal de lo que es la educación musical. Como primera objeción que se pueda argumentar en contra de tal actitud para con la asignatura, estaría el hecho de que con ella se inculca la creencia infundada que montando una canción y una danza para una fecha clave de la escuela, se puede dar por cumplido el papel del trabajo artístico en el alumno.
- Lo anterior no es otra cosa que el resultado de “la falta de acuerdos para dar significado al área de Educación Artística [y Musical] dentro del Proyecto Educativo Institucional PEI [...] produciendo un trabajo aislado y desarticulado, sin mucha convicción [por parte de los involucrados]. En general, los rectores, profesores, padres de familia y muchos maestros desconocen la importancia de la educación artística para el desarrollo de personalidades integradas y de comunidades democráticas; hay casos en los que ni siquiera se reconoce el área como indispensable y obligatoria en el currículo y por consiguiente en el plan de estudios”³⁹.

Consecuentemente, el presente Trabajo de Grado se ha planteado sobre la presunción de que es posible elaborar una “propuesta de acuerdo” que de significado al área de Educación Artística Musical en torno al uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y que además tal propuesta puede construirse al mismo tiempo que se aplican, se usan y se prueban dichas tecnologías de manera consciente y planificada en esta área educativa. Es

³⁹ Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico. Grupo de Investigación Pedagógica. **“EDUCACION ARTISTICA, Lineamientos Curriculares”**. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, 2000. Pág. 47.

entonces con este precedente como se intenta un segundo acercamiento al ámbito de interés a través de la consulta a fuentes de información existentes en la comunidad educativa y académica de la ciudad de Bucaramanga, particularmente en el ámbito de la educación no formal, estableciendo así nuevos límites que acotan la situación objeto de estudio.

Se ha retomado entonces como situación objeto de estudio para el presente proyecto, dentro de su contexto más particular y acotado: “el aprendizaje de la música por parte de niños de cinco a siete años de edad en el ámbito de la educación no formal en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga”. Por lo que en adelante se identificará como “el negocio” a dicho ámbito educativo. A partir de este nuevo ejercicio de indagación al interior de este ámbito de interés pudo establecerse que en general la educación musical no formal de niños entre los 5 y 7 años de edad, posee los siguientes procesos del negocio, independientemente de la metodología pedagógica y didáctica que acompañe al proceso educativo que se sigue:

1. *Capacitación y formación docente.*
2. *Administración de recursos humanos.*
3. *Administración de recursos didácticos.*
4. *Gestión educativa del alumno.*

Son los dos últimos procesos del negocio (3 y 4) los que incumben directamente en la construcción de la Herramienta Software Multimedia Aprendiendo Música con “Mochí, La Cantora”, por lo cual serán solamente estos los que se tomen en cuenta para ser detallados como parte del modelado del negocio. Como actores principales en estos procesos de negocio encontramos al Docente o Maestro de música y al Alumno. De otra parte, aun cuando padres y madres de familia pueden representar el papel de un tercer actor válido en estos procesos del negocio, la forma como ellos pueden ser tomados en cuenta para la elaboración del proyecto es algo que no se asumirá de momento en la construcción de la actual versión de

la Herramienta Software. A continuación se muestra un diagrama en forma de cuadro sinóptico que agrupa las actividades que se siguen en los dos procesos del negocio identificados como pertinentes para el proyecto, es decir: Administración de Recursos Didácticos y Gestión Educativa del Alumno.

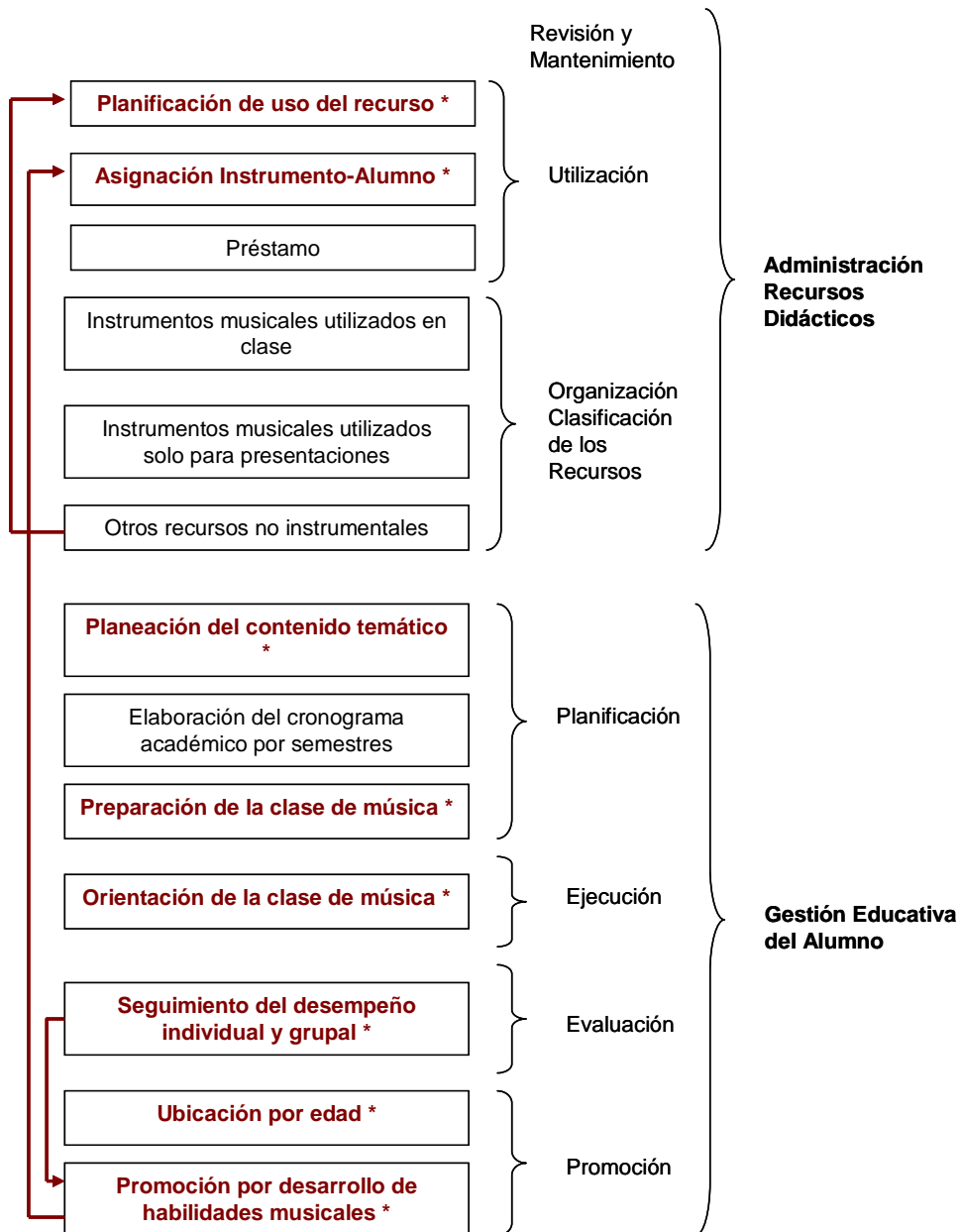


Figura 1: Diagrama de clasificación de actividades por proceso del negocio.

3.1.1.2 Procesos del Negocio en Detalle

3.1.1.2.1 Administración de Recursos Didácticos

En cuanto al proceso del negocio de Administración de Recursos Didácticos interesan, del anterior cuadro sinóptico, las siguientes dos actividades: *a)* Planificación de Uso del Recurso, *b)* Asignación Instrumento-Alumno, las cuales se tomarán como referentes para tener en cuenta en la identificación de funcionalidades que permitan al docente administrar el uso del recurso computacional por parte de sus alumnos.

3.1.1.2.1.1 Planificación de Uso del Recurso

Consiste en el ejercicio de establecer por parte del mismo docente, cual es el uso más adecuado que debe darse a un recurso didáctico particular. En esta actividad del negocio el docente determina de manera general las pautas que deben seguirse para poner a disposición del alumno un recurso didáctico, estas pautas contemplan aspectos tales como: actividades de clase que necesitan hacer uso del recurso, a partir de que edad un alumno puede acceder a usar dicho recurso, precauciones y sugerencias de uso y preservación del recurso. Adicionalmente hay que tener en cuenta como parte de esta actividad de negocio la manera como se involucra la utilización de otros recursos didácticos no instrumentales, dada la pertinencia del recurso computacional para la clase de música como un recurso didáctico de este tipo.

3.1.1.2.1.2 Asignación Instrumento-Alumno

En esta actividad del negocio el Docente determina, basado en criterios que se establecen a partir de la actividad de Planificación de Uso del Recurso, que alumno utiliza tal o cual instrumento o recurso durante el tiempo de clase o de práctica individual. Participa también en esta actividad de asignación Instrumento-

Alumno la Promoción por Desarrollo de Habilidades Musicales dada la orientación instrumental que el mismo alumno decide seguir durante su proceso de desarrollo musical, en primer lugar por gusto propio y en segundo lugar por sugerencia del docente.

3.1.1.2.2 Gestión Educativa del Alumno.

En relación con el proceso de negocio relativo a la Gestión Educativa del Alumno, interesa indagar sobre aquellas actividades que permitan identificar funcionalidades con las cuales la Herramienta Software pueda dar apoyo a la labor docente de formación musical del educando; se considera que tales actividades pueden ser las siguientes: *a) Planeación del Contenido Temático, b) Preparación de la Clase de Música, c) Orientación de la Clase de Música, d) Seguimiento del Desempeño Individual y Grupal, e) Ubicación por Edad y f) Promoción por Desarrollo de Habilidades Musicales.*

3.1.1.2.2.1 Planeación del Contenido Temático del Programa Educativo

Se establecen aquí las diferentes temáticas educativo-musicales en las que ha de orientarse al alumno para que alcance el nivel de competencia musical deseable a su edad. Esta actividad a cargo del docente es realizada con base en criterios pedagógicos adquiridos durante su formación profesional. Dentro de estos criterios pedagógicos se ha dado en establecer como prioritaria la formación musical del niño de cinco a siete años en cada uno de los siguientes aspectos:

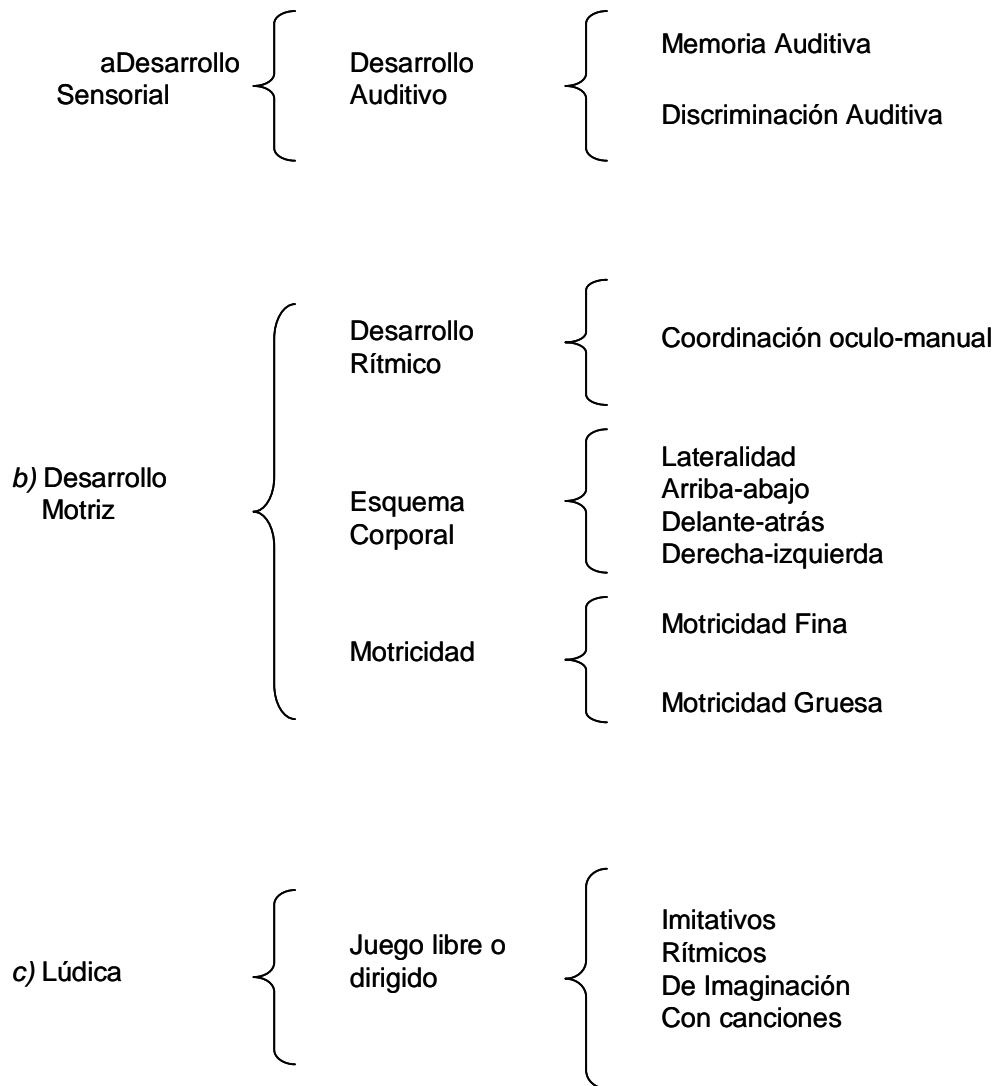


Figura 2: Tópicos de Educativos Abordados con el uso de la Herramienta Software.

3.1.1.2.2 Preparación de la Clase de Música

Consiste en la organización de actividades para la clase de música que permiten desarrollar el contenido del programa educativo. La planificación de estas actividades se hace previamente de manera general en el cronograma académico por semestres y su especificación concreta se registra en un plan de clase elaborado por cada clase. Un plan de clase incluye entre otros datos tales como

fecha y hora de la clase, tiempo de duración, tema a desarrollar durante la clase, nombre de las actividades, recursos a utilizar, competencias que necesita tener el alumno para participar asertivamente en la actividad, etc.

3.1.1.2.2.3 Orientación de la Clase de Música

Consiste en la recreación del contexto educativo apropiado capaz de brindar a los alumnos la posibilidad de generar aprendizajes significativos y desarrollar competencias en relación con un tema educativo-musical particular. En otras palabras, esta actividad consiste en realizar con el alumnado las actividades previamente planificadas durante la elaboración del plan de clase. Dentro del contexto de estudio se ha observado que los niños entre los cinco y siete años asisten a clase de música dos veces por semana, con una duración aproximada de dos horas y media con un descanso cada treinta minutos.

3.1.1.2.2.4 Seguimiento del Desempeño Individual y Grupal

La realización de esta actividad permitirá al docente diferenciar el *antes*, el *durante* y el *después* con relación a las expectativas de aprendizaje y adquisición de competencias musicales y de otra índole que interese. Para esto, el docente generalmente involucra en su quehacer pedagógico algunos parámetros de estimación cualitativa y cuantitativa que le permitan comparar (evaluar) el “antes” con el “después” y, a su vez, hacer seguimiento (valorar) al “durante” respecto del proceso educativo y formativo del alumno.

3.1.1.2.2.5 Ubicación por Edad

De manera general puede decirse que en los programas educativo-musicales que se ofrecen en institutos de educación no formal dirigidos especialmente a los niños, existe un acuerdo con respecto a la edad de admisión de nuevos alumnos la cual puede variar desde los dos años y medio hasta los diez; de acuerdo con

este intervalo de edad el niño principiante puede ser ubicado en uno de los siguientes tres cursos o niveles de preparatorio:

- Iniciación: 2 ½ a los cinco años.
- Prebanda: de cinco a siete años.
- Básico: de siete a diez años.

Una acotación adicional con respecto a los cursos es que en promedio cada curso tiene matriculados entre diez y quince alumnos y que por lo general en los institutos se maneja solamente un grupo por cada curso.

3.1.1.2.2.6 Promoción por Desarrollo de Habilidades Musicales

Una vez que el alumno principiante ha cursado favorablemente el nivel preparatorio establecido para su edad, el docente tomará en consideración los resultados obtenidos por dicho alumno durante el curso para promocionarlo a un nivel avanzado, o por el contrario mantenerlo dentro del nivel preparatorio durante otro periodo académico. Es de aclarar que cada periodo académico tiene una duración de seis meses. Los cursos que componen el nivel avanzado son los siguientes:

- Iniciación a instrumento: cualquier edad.
- Banda infantil: Hasta los diez años.
- Banda juvenil: de diez a quince años.

Naturalmente la promoción por desarrollo de habilidades musicales es una actividad del negocio que se encuentra directamente relacionada con el seguimiento del desempeño individual explicado arriba.

NOTA: Las actividades y los procesos del negocio explicadas hasta aquí se consideran suficientes y necesarias para detallar los aspectos relevantes que mas

interesa abstraer de la situación de interés como parte de un modelo del negocio. Las demás actividades del negocio listadas que hayan quedado sin detallar, y muchas mas que seguramente no se encuentran en la lista, no son de interés por cuanto su consideración no aporta directamente en la conceptualización del contexto mas particular en el cual operará la Herramienta Software a construir.

3.2 Propuesta de Lineamientos Pedagógicos y Metodológicos de uso de la Herramienta Software

3.2.1 Algunos supuestos pedagógicos

La educación Musical en la Escuela Infantil y Ciclo Inicial, de acuerdo con la pedagoga y especialista en la enseñanza de la música Maria del Pilar Escudero⁴⁰, tiene una importancia extraordinaria dentro del desarrollo del niño en su formación integral, así como una estimulación de la imaginación y la creatividad, para lo cual se debe trabajar preferentemente una metodología esencialmente activa, práctica e intuitiva. La importancia que la Escuela Infantil tiene en el desenvolvimiento del ser humano está ya plenamente definida, y la música debe ser un elemento educativo accesible y necesario para ayudar al niño a descubrir y aprovechar sus potencialidades, adecuando las actividades musicales, como la interacción de diferentes recursos educativos íntimamente relacionados con la música.

Entre los numerosos objetivos que se pretende conseguir con la Educación Musical está la coordinación de movimientos a través del ritmo, procurando despertar, encauzar y desarrollar las cualidades sensoriales y psíquicas de los alumnos, que beneficiarán y armonizarán la formación completa e integral.

Si se observa la evolución de las manifestaciones infantiles, se va fácilmente al estudio del desarrollo expresivo del niño a través de la música, predominando más en los primeros años las respuestas rítmicas que las melódicas, pero poco a poco

va adecuando determinadas sonoridades, así como la participación colectiva de ritmos y sonidos, en los que predomina la imitación. Todo este proceso de aprendizaje debe realizarse a través del juego, según el impulso natural de moverse, de tocar, de actuar, de gesticular, en los que va dando diferentes respuestas, que en si tienen un gran valor educativo como medio de expresión y comunicación.

La edad preescolar comprendida entre los dos y seis años de edad se puede dividir, de acuerdo con la evolución de los procesos mentales mas importantes en tres etapas: etapa de la sensación, etapa de percepción y etapa de la representación, las cuales corresponden aproximadamente con las edades 2 y 3 años, 4 y 5 años, 5 y 6 años respectivamente. “La etapa de la representación (5 a 6 años) [que es la que interesa desde el punto de vista del presente trabajo], consiste en que el proceso mental preponderante es el del desarrollo de las funciones abstractas y simbólicas, siendo la representación un proceso mental complejo, de carácter analítico-sintético, por el cual el niño es capaz de operar con las imágenes mentales de los objetos sin necesidad de que estos estén presentes. Los objetos y las acciones han sido interiorizados y el niño es capaz de manipularlos mentalmente”⁴¹.

Es también a partir de los **cinco años** de edad donde empieza la gran evolución en el desarrollo musical del niño, comenzando a coordinar su propio ritmo con el musical y manifestándolo a través del movimiento. El niño de **seis años** amplía su capacidad vocal en cuanto a afinación de tonos evolucionando las posibilidades musicales en el aspecto tonal, melódico y rítmico. A esta edad le gusta ya cantar melodías con argumentos líricos, aunque utiliza también otras canciones de la naturaleza, de humor, de animales, etc. Su ritmo corporal va mas sincronizado con el ritmo de la música.

⁴⁰ ESCUDERO, Maria del Pilar. “**Educación Musical, Rítmica y Psicomotriz**”. Tercera Edición. Real Musical Editores. Madrid, 1995.

⁴¹ *Ibíd.* Pág. 15.

Considerando la presente oportunidad de elaborar una Herramienta Software educativa para la enseñanza y el aprendizaje de la música en niños de cinco a siete años y en acuerdo con los principios educativos y pedagógicos señalados por la asesora de música del presente proyecto, se ha decidido elaborar como Propuesta de Lineamientos Pedagógicos el presente marco de trabajo que incluye:

- a. Un contenido temático para ser desarrollado con ayuda del computador y la Herramienta Software.
- b. Una propuesta de actividades para la clase de música que implica la interacción del Alumno con los Micromundos Exploratorios de Aprendizaje y Juegos Educativos presentes en la Herramienta Software.

Pensando además que esta Herramienta Software no ha de estar orientada exclusivamente para uso por parte de docentes músicos, sino que también puedan usarla docentes de otras áreas básicas del saber, en el numeral que sigue a continuación se comparten algunas reflexiones acerca de los principios de formación académica sobre los cuales se ha fundamentado el este proyecto, ya que como sea dicho de paso, sea cual sea el pretexto de encuentro con los niños –la geografía, la matemática, el proceso lecto-escritor y en nuestro caso la música– de lo que se trata siempre, es de satisfacer las necesidades de conocimiento en los infantes para contribuir de una manera más eficaz a su formación integral.

3.2.1.1 Tópicos de Trabajo

El contenido temático propuesto se resume en la figura mostrada en el Anexo 2, y son llamados también tópicos de trabajo. Como apoyo al desarrollo de tales contenidos temáticos o tópicos de trabajo, se proponen las siguientes siete actividades para ser desarrolladas con ayuda del computador y para las cuales se

propone también la elaboración de un Micromundo por cada una de ellas. A continuación se listan dichas actividades con sus respectivos objetivos pedagógicos:

- a) **Actividad Juegos rítmicos:** Favorecer el desarrollo rítmico, la atención y la coordinación motriz a través del juego con rimas y canciones utilizando la metodología del Eco⁴².
- b) **Actividad Cuentos sonorizados:** Estimular la discriminación aditiva a partir del ordenamiento y de la acomodación de sonidos de diferente especie para la elaboración de cuentos sonorizados.
- c) **Actividad Prelectura melódica:** Discriminar auditiva y visualmente las notas MI, SOL, LA dentro del trigrama como introducción a la lectura melódica. Se busca además aplicar correctamente las figuras rítmicas de Tan y Ti-Ti en la escritura de canciones de acuerdo a las lecciones anteriores.
- d) **Actividad Prelectura rítmica:** Reconocer, Identificar, diferenciar y aplicar los símbolos de Negra y corcheas bajo el sonido de “Tan” y “Ti-Ti” respectivamente como introducción a la lecto-escritura musical.
- e) **Actividad Tempo y pulso:** Estimular la audición y ejecución correcta del pulso⁴³ según el tempo que se indique a través de ejercicios que permitan una buena coordinación óculo-manual, así como centrar la atención y la discriminación auditiva.
- f) **Actividad La Banda sinfónica:** Desarrollar y ejercitar el sentido rítmico mediante la experiencia de ser Director de una Banda Sinfónica virtual.

⁴² *Metodología del Eco:* atender a un evento musical (canción, rima, movimiento corporal, etc.) y replicarlo después exactamente de la misma forma.

⁴³ *Pulso:* Medida de tiempo que regula la velocidad de interpretación.

- g) **Actividad Los Puzzles:** Discriminar visual y auditivamente los instrumentos musicales de la Banda Sinfónica, identificándolos por sus nombres y su ubicación en la banda.

Se puede decir que cada una de las anteriores actividades tiene por propósito general contribuir en la generación de un ambiente educativo lúdico y creativo apoyado por el uso del computador dentro de la clase de música. Ahora de manera un poco más específica, hay que mencionar que cada actividad pretende constituirse por si misma en una herramienta didáctica útil para la generación de actitudes positivas en el Alumno que favorezcan el desarrollo de sus aptitudes musicales, principalmente el desarrollo rítmico, el desarrollo auditivo, la coordinación y la atención.

3.2.1.2 Desarrollo Rítmico

El ritmo es un elemento vital para el ser humano, sin darnos cuenta, sin hacer conciencia, sin pensarlo, nuestro cuerpo tiene un patrón de medida interna, inherente a nuestra personalidad: la respiración, los latidos del corazón, la manera de caminar, la forma de hablar, la disposición para comer. Eso sin contar con el movimiento del mundo, cada sitio pueblo o ciudad tienen un ritmo propio...⁴⁴

Cuando observamos que un niño presenta dificultades en el aprendizaje directamente relacionados con la escritura y la lectura, muy seguramente también presentará dificultades en su expresión corporal.

Es común escuchar expresiones como “este niño es arrítmico”, “no da una detrás de otra” entre otras tantas, pero la verdad es que las dificultades a este nivel radican en una falta de PROCESOS DE DESARROLLO, de espacios pertinentes que le permitan al niño encontrar, entre otras alternativas, ese centro rítmico que

permita la formación de sus estructuras mentales espaciales y temporales, claves fundantes en la construcción posterior del conocimiento escolar y científico.

Otra gran preocupación en todos los grados de escolaridad es la capacidad lecto-escritora del niño, la urgencia de la lectura semántica, comprensiva, sin “cancanear”. Pues bien, gran parte las dificultades que se presentan en esta área se resuelven con la interiorización de patrones rítmicos. “Una de las razones por las cuales algunos niños presentan dificultad al leer es porque los grafos no representan algo descifrable para ellos. ¿Qué es una “a” o una “p” para un niño de 4 años? Tal vez un garabato para imitar, el cuál solo cobra sentido cuando el niño encuentra una relación acorde con sus necesidades de pensamiento. Para desarrollar sentido rítmico no basta con el ejercicio de palmear, o marcar o repetir “n” veces, el proceso rítmico es también un proceso lógico que se lee y se escribe... con los chicos se debe explorar la capacidad y necesidad de movimiento donde él pueda sentir con todo su cuerpo el sonido, mover pies, cabeza, saltar si así lo requiere; lo importante es que la el sonido, el ritmo, la música penetren sus sentidos antes de hacerse grafo”⁴⁵

“¿Cuál es la responsabilidad entonces del maestro? Desarrollar estas habilidades y destrezas en él mismo para poderlas compartir con sus alumnos. La música es de gran importancia en el desarrollo de procesos educativos, pero desde la práctica, la cual tiene que ser experimentada, comprendida y vivenciada primero por el maestro. No es posible que un niño cante si su maestro no canta, que baile si su maestro no lo hace, que juegue si el maestro no lo motiva. Es imposible desarrollar habilidades corporales, sensoriales y cognitivas sólo a partir de conceptos y teorías copiadas en cuadernos de doble línea”⁴⁶.

⁴⁴ GARCÍA PEÑA, María del Pilar. “LA MÚSICA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN EL DESARROLLO DE PROCESOS EDUCATIVOS, Taller para Maestros”. Modulo I. Desarrollo Rítmico.

⁴⁵ *Ibid.*

3.2.1.2.1 Objetivos del Desarrollo Rítmico

Estimular el sentido rítmico mediante la práctica y afianzamiento del pulso y el ritmo propio.

Iniciar el aprestamiento rítmico identificando la negra y la corchea como elementos esenciales en la teoría rítmica a partir de su práctica como tan y ti-ti a partir de imágenes monosílabas y bisílabas graves.

3.2.1.2.2 Actividades Propuestas para el Desarrollo Rítmico

Como apoyo al desarrollo rítmico de los alumnos, la Herramienta Software ofrece las siguientes actividades: 1) tempo y pulso, 2) prelectura rítmica y 3) la banda sinfónica, 4) juegos rítmicos.

3.2.1.3 Desarrollo Auditivo

“En general, mediante el desarrollo sensorial el niño se acerca al mundo y a sus fenómenos a través de los sentidos. La percepción auditiva, visual, táctil ubica al niño en el entendimiento de lo que sucede y en cómo enfrentarlo. Es aquí donde el trabajo corporal como primer y fundamental canal de comunicación del niño con el mundo se hace vital. Un niño que no reconoce, ni valora, ni ama su cuerpo, difícilmente se puede comunicar con su entorno. Transmitir sensaciones, intenciones y necesidades es algo prioritario para su desarrollo. La música en si misma tiene la facultad de despertar emociones. Los ritmos, las melodías, los textos abren el imaginario de las sensaciones.

Es por eso que la vida del hombre está llena de música; el día a día con su sentir cotidiano, todas las celebraciones, desde los festejos hasta los funerales requieren de la música que media entre él y su sentir. Por ello, el desarrollo de la percepción es tan importante en el desarrollo integral del niño, un espacio para la

⁴⁶ Ibid.

comunicación de afectos o desafectos, de alegría o de tristeza; los juegos de gestos, de mímicas e imitaciones facilitan la comunicación del niño con su entorno, lo hace más sensible, más abierto, es decir más humano”⁴⁷.

3.2.1.3.1 Objetivos del Desarrollo Auditivo

Desarrollar la sensibilidad auditiva a través de la identificación, diferenciación y clasificación de timbres de distintas clases.

Identificar visual y auditivamente instrumentos de viento.

- a) Timbres cotidianos: voces, ruidos (carro, timbre, teléfono), sonidos de animales, etc.
- b) Timbres de instrumentos de viento: Flauta, clarinete, Trompeta, saxofón, etc.
- c) Timbres de instrumentos de percusión.

3.2.1.3.2 Actividades Propuestas para el Desarrollo Auditivo

Como apoyo al desarrollo auditivo de los Alumnos, la Herramienta Software ofrece las siguientes actividades: 1) los puzzles, 2) cuentos sonorizados, 3) prelectura melódica y 4) la banda sinfónica.

3.2.1.4 Afianzamiento de la Coordinación y la Atención

“Mi mano solo hará correctamente lo que mi cerebro entienda con claridad y para esto solo hay una fórmula: saber ESCUCHAR. Entiéndase por escuchar no la decodificación de palabras sino la contextualización de las ideas”⁴⁸

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Ibid. Modulo II. Coordinación y Atención, Procesos para Desarrollar.

“Formar chicos atentos y con capacidad de escucha es un gran reto desde la formación musical, más en una sociedad donde la rapidez con la que se acontecen los hechos no da tiempo siquiera a pensar, una sociedad contaminada visual y auditivamente, donde la tecnología ha reemplazado las relaciones interpersonales y cada vez se hace más difícil la comunicación, porque se va generalizando la tendencia a aislarse, ya que es más cómodo sentarse frente a un televisor para tener “el control” de la situación o jugar con la máquina que me hará ganar pero no me discute, me critica, ni me juzga, que arriesgarse con otros y estar expuestos a los peligros de las relaciones humanas”⁴⁹.

“Dentro de la dinámica de la didáctica musical el eco es una herramienta fundamental en el proceso de la enseñanza por cuanto el maestro es el modelo que el alumno sigue tal cual. El eco es muy sencillo y eficaz para aprender frases, oraciones o canciones que necesiten memorización. El maestro dice o canta el ejercicio, siempre marcando el pulso de una manera evidente, hay que recordar la importancia de no permitir que en este momento los alumnos intervengan con su voz, ellos escuchan atentamente solo cuando lo han escuchado lo suficiente, el maestro indica en que frases los Alumnos responden con el eco exactamente lo que el maestro acaba de decir. Este es un ejercicio de estímulo respuesta inmediata”⁵⁰.

3.2.1.4.1 Actividades Propuestas para Afianzar la Coordinación y la Atención

La metodología del eco debe ser aplicada por el Alumno para poder participar adecuadamente en las actividades propuestas en los siguientes Micromundos: a) juegos rítmicos y b) tempo y pulso (escenario: instrumentos de percusión).

⁴⁹ Ibid.

3.2.1.5 La Lúdica en la Educación Musical

“Desde hace mucho tiempo el juego y la música constituyen una unidad de sentido desde dónde es posible el desarrollo humano. No obstante, ¿dónde han quedado las rondas, las rimas, los juegos de palmas y retahílas que nacían en los patios de las escuelas y colegios?, ¿Qué ha pasado con esos juegos que sin darnos cuenta nos enseñaron a coordinar, a atender, a relacionarnos, a discrepar y a establecer acuerdos?, ¿Acaso los maestros hemos olvidado nuestra responsabilidad en el juego?, ¿Los niños corren al recreo y la clase no debería ser un “recrear”?”⁵¹.

“El juego es por excelencia una actividad libre. La semántica de la palabra actividad refiere una actividad ficticia, desenvuelta en cierto realismo o en lo imaginario, pero sobre todo un movimiento. El juego representa una alternativa para escapar a las presiones de lo cotidiano; como momento de recuperación e intervalo de libertad ante las tensiones, se constituye en actividad a nivel psicológico”⁵².

En este orden de cosas, la invitación que hacemos es a recuperar el juego y la música como elementos fundamentales en la formación de los niños. El proceso lecto-escritor, el pensamiento lógico, la coordinación, la percepción, la lateralidad, la atención, la motivación, entre otras, son competencias que desarrollados a partir de la utilización pedagógica de la música garantizan un proceso más positivo, lúdico y eficaz para los estudiantes y, por tanto, más gratificante para el maestro, solo se requiere motivación, información, material y práctica. “El juego le permite al niño el desarrollo de sus facultades, la agudización de sus destrezas, el descubrimiento de las estrategias y las adquisiciones necesarias para vivir en el mundo de la vida. Somos lo que somos, jugando; en el juego se puede moldear lo que somos, pues si el juego es ensayo, búsqueda para enfrentar circunstancias que el azar ofrece, nos confrontamos con nuestras aptitudes y con el entorno

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ Ibid.

inmediato. La infancia con sus juegos, es por consiguiente la revalidación del hombre como especie. Ningún otro animal sobre el planeta atraviesa por ese periodo tan largo en su formación”⁵³.

⁵² PEREZ ORDOÑEZ, Miguel Ángel. **“MODELO DIALOGAL, Propuesta Pedagógica en Ciencias Sociales”**. Colección Aula Abierta. Cooperativa Editorial del Magisterio. Santa Fe de Bogota, 1999. Pág. 48.

⁵³ *Ibíd.* Pág. 49.

4. PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE ACTIVIDAD

A continuación se nombran y definen conceptualmente los parámetros generales que permiten realizar la “toma de requisitos, el análisis de necesidades computacionales⁵⁴ y el diseño estructural” necesarios en cada una de las actividades propuestas para la clase de música en las que se hace uso de la Herramienta Software; el desarrollo de cada una de estas actividades en la clase por parte de los alumnos presupone la disposición en el sistema de un conjunto de escenarios virtuales denominado Micromundo Exploratorio de Aprendizaje⁵⁵ con el cual es posible interactuar de manera intuitiva y asequible mediante el uso de recursos de interfaz multimediales y de animación interactiva⁵⁶ principalmente. Es de acotar que cada una de tales actividades propuestas es desarrollada totalmente dentro de un único Micromundo preparado exclusivamente para ella, lo que significa que por cada actividad que se propone existe un Micromundo en el cual se desarrolla la misma.

Para la elaboración del presente documento se ha considerado una lista exhaustiva de parámetros mínimos a tener en cuenta en la realización de cualquier análisis de necesidades computacionales y captura de requisitos dentro del marco de trabajo investigativo definido para este proyecto; la identificación y especificación de estos parámetros de análisis y diseño se ha realizado atendiendo a la totalidad de caracteres o elementos pertinentes que hacen posible dar sentido a aquello que ha dado en denominarse “**Actividad para la Clase de**

⁵⁴ *Análisis de necesidades computacionales*: se refiere aquí a las necesidades computacionales de cada actividad desde el punto de vista del Usuario Docente que demanda la existencia del sistema y que participa propositivamente en su construcción.

⁵⁵ *Micromundo Exploratorio de Aprendizaje*: contexto audiovisual reducido basado en el uso de interfaz de computadora destinado al intercambio de información con propósito educativo. Este contexto reducido que puede ser [...tan simple o tan complejo como amerite lo que se aprende...], es ante todo un lugar en [... donde suceden o pueden suceder cosas relevantes a lo que interesa aprender, dependiendo de lo que el usuario realice]. Ingeniería del Software Educativo. Álvaro Galvis Panqueva. p. 148.

⁵⁶ *Animación interactiva*: tipo especial de película animada en la que el curso de los eventos depende de lo que el usuario realice o comunique a través de una interfaz que le permite interactuar con la película.

Música⁵⁷; se identifica dentro de dicha totalidad cuatro conjuntos principales con los cuales relacionar tales caracteres:

- a) Caracteres relativos al aporte esperado de los Actores del sistema al desarrollo de la actividad.
- b) Caracteres relativos al aporte esperado del Micromundo al desarrollo de la actividad; a este respecto se asume como caracterización general del sistema la descripción de los objetivos de este proyecto⁵⁸.
- c) Necesidad o necesidades educativas demandadas por la Propuesta Pedagógica en cada una de las actividades en general.
- d) Objetivos de formación particulares que impone el “Programa Académico de Música”⁵⁹ adoptado en la presente propuesta.

Respecto a la interacción con el sistema por parte del alumno hay que especificar que dicha participación será solo de carácter individual, lo cual significa que por ahora el sistema no contará con Micromundos para la exploración colectiva. Adicionalmente debe mencionarse que la exploración de cada uno de estos Micromundos se plantea como una actividad que puede realizarse según una de dos maneras: 1) modo guiado o exploratorio y 2) modo evaluativo. En cualquiera de los dos modos de participación el alumno deseablemente debe contar con la posibilidad de “recibir orientación”⁶⁰, tanto por parte del docente responsable de dirigir la actividad, como por parte de la Herramienta Software a través de un

⁵⁷ *Actividad para la clase de música*: conjunto de tareas basadas en el uso de la Herramienta Software y que se sugiere a los alumnos para desarrollar en la clase de música con el propósito de conducirlos hacia el logro de algún objetivo educativo. El término “la actividad” hará referencia en todos los casos al contexto computacional apropiado para desarrollar o poner en práctica conocimientos y competencias deseables en la educación musical infantil.

⁵⁸ Ver Tema de Proyecto. Capítulo 1.

⁵⁹ El Programa Académico de Música que se asume aquí se encuentra formalizado en el Capítulo 2 con el nombre de Lineamientos Pedagógicos y Metodológicos de uso de la Herramienta Software.

⁶⁰ Ver Modelo de Caso de Uso. Capítulo 2

“Agente Inteligente”⁶¹ encargado de proporcionar información de retorno y realimentación; la única diferencia es que en el modo guiado o exploratorio el énfasis operativo de la interfaz recae en hacer una explicación muy completa, a la manera de un tutorial, de los conceptos clave requeridos para participar adecuadamente en la actividad; contrariamente a lo anterior el modo evaluativo asume una mayor autonomía del alumno y por lo tanto una mayor libertad de participación.

Por su puesto se debe asumir casi obligadamente que para poder participar en el modo evaluativo el alumno debe haber participado primero en el modo guiado o exploratorio. Es preciso recordar aquí que la implementación en el sistema de esta última característica relativa a la información de retorno y realimentación, debe plantearse de tal forma que coopere en el logro del segundo y tercer numeral correspondientes al segundo objetivo específico definido para este proyecto⁶².

Un aspecto importante que cabe resaltar es que el presente documento de Parámetros de Análisis y Diseño de Actividad pretende constituirse en una guía estándar para la toma y descripción del conjunto de “requisitos candidatos”⁶³ del sistema a construir. **En primera instancia la aplicación de este estándar a cada una de las actividades propuestas para la clase de música debe conducir al equipo de desarrollo a un acercamiento colectivo hacia lo que individualmente cada uno de los miembros del equipo ha concebido como idea de lo que “debe ser” la Herramienta Software.** En una segunda instancia la aplicación de éste estándar debe dar como resultado final la elaboración de un documento que contenga un consenso colectivo acerca de los principales requerimientos de interfaz y de software del sistema mediante una descripción en prosa de cada uno de los numerales definidos a continuación; esta descripción en prosa debe ser tan completa y consistente que permita posteriormente hacer una

⁶¹ *Agente Inteligente*: Se ha establecido que el papel de dicho Agente dentro de cada uno de los Micromundos del sistema estará a cargo de un personaje animado llamado “Mochi, la cantora”.

⁶² Ver Tema de Proyecto. Capítulo 1.

⁶³ BOOCH, Grady. JACOBSON, Ivar. RUMBAUGH, James. “**EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**”. Editorial Addison Wesley. Madrid, 1999, Pag. 108.

abstracción del sistema en los respectivos diagramas⁶⁴ de Casos de Uso, de Actividad, de Colaboración, etc. Con la intención de guiar y facilitar la aplicación de este estándar en elaboración de cada uno de estos documentos de análisis y diseño de actividad, se ha elaborado un documento titulado “**Pautas generales de diseño de interfaz**”⁶⁵, en el cual se presenta un breve repaso de algunos de los aspectos importantes y recomendaciones a tener en cuenta en la conceptualización y diseño de un proyecto multimedia.

De acuerdo a lo anterior, los parámetros de análisis y diseño de actividad caracterizados serían los siguientes:

4.1 Objetivo de la actividad

Define el propósito didáctico y pedagógico que tiene la actividad en relación con la intención educativa expresada en el numeral de “**Lineamientos pedagógicos, metodológicos de uso de la Herramienta Software**”⁶⁶, es decir, en relación con las competencias educativas que se desea fomentar en los alumnos; tal definición del objetivo de la actividad debe redundar en una proposición que resulte medible y verificable en términos del “como” es que se logra el “para que” de la actividad, de forma tal que el planteamiento posterior de una prueba piloto permita determinar el grado de pertinencia del sistema como herramienta de apoyo a una acción educativa de la música; de esta forma la especificación de este numeral para cada una de las actividades debe entonces facilitar el cumplimiento del último de los objetivos específicos que se han planteado en el anteproyecto para este Trabajo de Grado⁶⁷.

⁶⁴ BOOCH, Grady. JACOBSON, Ivar. RUMBAUGH, James. “**EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO: Manual de referencia**”. Editorial Addison Wesley. Madrid, 1999, Pag. 22.

⁶⁵ Ver Pautas Generales de Diseño de Interfaz. Capítulo 4.

⁶⁶ Ver Lineamientos Pedagógicos y Metodológicos de uso de la Herramienta Software. Capítulo 2.

⁶⁷ Ver Tema de Proyecto. Capítulo 1.

4.2 Descripción de la actividad

Describir la actividad es equivalente aquí a proporcionar una explicación del papel educativo que cumple el Micromundo y cual es la utilidad didáctica de su uso, es decir, equivale a proporcionar una justificación acerca de “porqué” el Micromundo propuesto sirve como instrumento o herramienta de apoyo en el cumplimiento del *objetivo de actividad* que se exprese para la actividad en particular. Según esto, justificar porqué la herramienta sirve para lo que se dice que sirve, implica seguramente una descripción general de su funcionamiento dando así una idea acerca de cual es el comportamiento dinámico del Micromundo, y a la vez hacer una referencia a las habilidades cognitivas ideales que el alumno debe poseer como requisito para participar y con las cuales le es posible comprender dicho funcionamiento. Una descripción mas detallada de este funcionamiento le corresponde al guión técnico, explicado mas adelante.

4.3 Desarrollo de la actividad

Consiste en la especificación de la “misión” del alumno dentro del Micromundo y de la acción o secuencia de acciones necesarias que debe llevar a cabo para cumplir dicha misión; a este respecto es posible que la actividad dentro del Micromundo no tenga una única misión sino varias, lo cual a su vez dependerá de si hay uno o varios escenarios en el Micromundo. Desde este punto de vista, el presente numeral se centra en describir las posibilidades de interactividad del alumno con el sistema a través de la interfaz, así como también hacer una descripción de las habilidades operativas deseables que le permitan manipular dicha interfaz.

Especificar con claridad cual es la misión a cumplir en el Micromundo y detallar la respectiva secuencia de acciones encargadas al alumno para dar cumplimiento a dicha misión, posibilita la implementación del sistema con mecanismos autorregulados capaces de proveer al alumno una interacción sensible a

realimentación, es decir, mecanismos automáticos que registren y verifiquen la calidad de las respuestas humanas⁶⁸ en dicha interacción; de esta manera, la descripción de una misión facilitará a los desarrolladores del sistema el levantamiento de requisitos para la implementación del Agente Inteligente y demás mecanismos capaces de proporcionar información de retorno diferencial. Para clarificar un poco más el concepto de “misión” debe pensarse que el elemento lúdico⁶⁹ aportado por el sistema o Micromundo al desarrollo de cada actividad deberá necesariamente estar caracterizado en términos de las reglas en las que se basa su uso en tanto que juego⁷⁰ educativo; una vez identificadas dichas reglas de juego se procede a automatizar algoritmos que permitan verificar y registrar el cumplimiento apropiado e inapropiado de las mismas por parte del usuario o actor del sistema. En otras palabras la misión debe especificar las reglas de juego en las que se basa el carácter lúdico del Micromundo.

4.4 Rol del Actor Alumno participante

En su concepto mas general, rol es la acción o actividad abstracta (diferente de la misión en el numeral anterior en donde se hace referencia a las actividades concretas) determinada por el contexto y a la que corresponden o no determinadas acciones mas especificas y operativas dependientes propiamente de los recursos disponibles en el sistema (trátase de un Micromundo, un escenario, o simplemente de la tecla espaciadora) en dicho contexto⁷¹; asumiendo como contexto de significado para el rol del alumno el modelo pedagógico que interese, dicho rol se refiere aquí al comportamiento que el alumno debe estar dispuesto a asumir para poder participar en la actividad con ayuda de sus conocimientos y competencias particulares. Dado que un rol hace referencia a un cierto modo de actuar o comportarse del alumno, más que a una acción operativa

⁶⁸ Entiéndase "*calidad de las respuestas humanas*" como la mayor o menor correspondencia existente entre la respuesta dada por el usuario y la respuesta que se espera de él.

⁶⁹ Parte de la intencionalidad que se tiene al construir la Herramienta Software consiste en favorecer la existencia de un ambiente educativo lúdico y creativo apoyado por las tecnologías de la información y la comunicación, según se ha expresado en el 1er Objetivo Especifico.

⁷⁰ *Juego*: Ejercicio recreativo sometido a ciertas reglas y en la cual se gana o se pierde

⁷¹ *Rol*: Según [Rumbaugh, 1999] rol es el comportamiento específico de una entidad en un contexto particular.

específica suya, se considera que la acción de verificar tal comportamiento en el alumno es competencia directa del docente y no de la maquina. A modo de ejemplo explicativo para clarificar el concepto de “rol del alumno”, obsérvese la relación existente entre el *packman* y la maquina tragamonedas; en el mundo del *packman*, en tanto que video juego, el usuario debe cumplir con una misión: **comerse todas las galletas sin perder vidas**, pero en tanto que interfaz de una maquina tragamonedas, el usuario debe cumplir cierto rol de tal forma que el juego del *packman* consiste en una mera excusa para que dicho usuario este dispuesto a **llenar una alcancía ajena con monedas de su propio bolsillo...!**

4.5 Rol del Actor Docente

Corresponde concretamente con la descripción del papel explicito que deseablemente debe cumplir el docente, no tanto como participante dentro del Micromundo, sino más bien como observador-orientador de la actividad misma; contrario a la diversidad de roles que pueden plantearse al alumno en los distintos Micromundos, se asume para el docente un mismo rol en todas las actividades teniendo a su cargo la organización, planificación y orientación de las mismas junto con las respectivas acciones de seguimiento y valoración del desempeño del alumno en su interacción con el Micromundo, así como de observación del cumplimiento de la misión, del rol y del objetivo correspondientes a la actividad.

4.6 Competencias que Demanda la Actividad

Para el logro de la misión y el cumplimiento apropiado del rol los Actores participantes (alumno y docente) deben tenerse en cuenta la utilidad de ciertos conocimientos y habilidades que necesitan adquirir y ejercitar para su desempeño asertivo en la actividad. Debe recordarse que, de acuerdo con lo expresado en el primer numeral, las competencias se hallan en relación directa con el objetivo de actividad que se plantee. En cada una de estas actividades eventualmente existirá, en acuerdo a la individualidad de cada alumno, un conjunto de

competencias que necesita adquirir ó ejercitar siendo precisamente responsabilidad de la interacción con el Micromundo demandar dicha promoción y desarrollo. En especial el rol del alumno participante junto con las competencias que le demanda dicho rol y la manera como sean asumidas las mismas (competencias por adquirir o competencias por ejercitar), constituyen el vínculo real que debe existir entre la Herramienta Software y la satisfacción de necesidades educativas en la educación musical infantil, es decir, definen el propósito educativo musical del Micromundo involucrado en la actividad. Una pregunta interesante para responder en este numeral es: ¿qué competencias le demanda la actividad o Micromundo al usuario docente?

4.7 Alternativas de Participación

En caso que existan, corresponderían a aquellas opciones disponibles para el docente de variar elementos del Micromundo en el que se desarrolla la actividad y que en general le permiten al alumno asumir un mismo rol pero de modos diversos, como por ejemplo: personalizar la participación del alumno mediante la selección del modo principiante, intermedio o avanzado, etc. La implementación del sistema con alternativas de participación para el alumno de la manera aquí descrita permite a los desarrolladores dar cumplimiento al último numeral del segundo objetivo específico⁷² definido para este proyecto.

4.8 Guión Temático del Micromundo

Expresa las ideas fundamentales sobre las que va a girar el contenido temático del Micromundo y su respectiva representación gráfica a través de la interfaz. El guión temático desarrolla los contenidos en grandes bloques los cuales se especifican posteriormente en el guión literario. Cada uno de estos grandes bloques corresponde respectivamente con cada uno de los denominados “escenarios”⁷³

⁷² Ver Tema de Proyecto. Capítulo 1.

⁷³ *Escenario*: Conjunto mínimo de pantallas de navegación interrelacionadas que poseen un sentido conceptual completo. Un Micromundo consta a su vez de uno o más escenarios.

que componen el Micromundo, siendo responsabilidad del guión temático indicar de manera general la forma como se permite al usuario la navegación a través de tales escenarios; el guión temático debe además indicar que recursos de interfaz se hallan disponibles para el alumno en el Micromundo. En la descripción de estos recursos de interfaz se asume por defecto la existencia del monitor, el mouse, el teclado y los parlantes, los cuales eventualmente tendrán especificaciones de funcionalidad especiales que deberán ser descritas en el guión técnico

Los recursos de interfaz tanto de entrada como de salida deben ser listados en la tabla que aparece a continuación de tal forma que se relacione el recurso con la escena y el escenario en los cuales es utilizado:

<i>Nombre de escenario.</i>	<i>Nombre de escena.</i>	<i>Recursos de interfaz de entrada.</i>	<i>Recursos de interfaz de salida.</i>

Tabla 1: Listado de Recursos de interfaz por escena y escenario

En la elaboración de esta lista debe recordarse que el proceso unidireccional de comunicación en sentido usuario → sistema se apoya en los recursos de interfaz de entrada; de la misma forma, el proceso unidireccional de comunicación en sentido sistema → usuario se encuentra apoyado por los recursos de interfaz de salida. Adicionalmente debe tenerse en cuenta que existen recursos de interfaz que pertenecen a una escena o escenario particular, mientras que otros pertenecerán al Micromundo en general. Para llenar la tabla solamente interesan los primeros, mientras que los segundos deberán ser descritos en prosa.

4.9 Guión Literario del Micromundo

Elaborar el guión literario corresponde a desarrollar en detalle cada uno de los apartados o escenarios que componen el guión temático. Aquí se describe en detalle el contenido de cada una de las pantallas de navegación que integra el

Micromundo incluyendo entre otros la forma de presentación de los menús de selección y sus etiquetas, el tema de fondo del escenario, las caricaturas animadas y no animadas, los personajes centrales y secundarios, la forma del puntero, el tipo de letra para las etiquetas, los tipos de sonidos asociados a los eventos importantes, las áreas sensibles, la forma de los botones, los iconos, etc.

Es responsabilidad del guión literario indicar además la manera como varía el escenario a través de las distintas pantallas de navegación que lo componen; en este proyecto se ha convenido en dar el nombre de “escena”⁷⁴ a cada una de estas pantallas de navegación. Asociado al guión literal se halla el “Storyboard”⁷⁵ o secuencia de escenas, a partir del cual se plantea la estructura del árbol de navegación explicado un numeral mas adelante.

4.10 Guión Técnico del Micromundo

En general se refiere al comportamiento detallado de los recursos de interfaz disponibles para el alumno y con los cuales puede desempeñarse apropiadamente en la actividad. Si el guión literario detalla la apariencia de los recursos de interfaz, el guión técnico por su parte detalla la acción específica que cumple cada uno de estos recursos al ser accionados por el usuario, describiendo además la forma de usarlos. En otras palabras el guión técnico establece la relación que debe existir entre las acciones permitidas al Actor en el Micromundo y las respectivas respuestas del sistema a tales acciones. Para esto, el guionista cuenta con la tabla técnica que aparece a continuación la cual debe ser llenada con la información que se solicita por cada una de las escenas o pantallas que componen el Micromundo.

⁷⁴ *Escena*: Conjunto total de componentes visuales mostrados en pantalla en un determinado instante de tiempo.

⁷⁵ *Storyboard*: Sucesión de tarjetas con el diseño de cada una de las pantallas o escenas en las que vamos a desarrollar el guión literario. El Storyboard es la visualización de los contenidos subtemáticos de cada escenario y su organización conceptual.

Micromundo: <nombre de actividad>	Escenario: <nombre de escenario>	ID de tabla técnica:	
	Escena: <nombre de escena>	<Mic/Escenario/Escena >	
Recurso de interfaz de entrada asociado.	Acciones del usuario.	Respuestas del sistema.	Precondiciones.
<Nombre de recurso de interfaz de salida> <tipo>: <descripción del propósito o finalidad del recurso>			
Observaciones:			

Tabla 2: Formato para detallar el Guión Técnico

4.11 Árbol de Navegación

Corresponde con la grafica que muestra el flujo lógico de la interfaz interactiva a través de los distintos escenarios descritos en el guión literario, mostrando a la vez las conexiones y vínculos que existen entre áreas del contenido temático que se relacionan entre si. El árbol de navegación muestra el diseño de la estructura global del Micromundo y posee menos nivel de detalle que el Storyboard.

4.12 Recursos de Implementación

Consiste en una lista detallada de todos los recursos en copia digital que se han previsto necesarios para la implementación del Micromundo, tales como:

- Archivos de texto con letras de canciones, letras de coplas, poesías, etc.
- Archivos de sonido con pistas, canciones grabadas, eventos sonoros, sonidos de instrumentos, sonidos de ambientación, música incidental, etc.
- Archivos de video y animación, fotos, archivos gráficos, dibujos de fondo, etc.

Esta lista contendrá el identificador de documento o nomenclatura estándar del archivo correspondiente, una descripción breve del mismo y su respectiva aparición y utilidad en el Micromundo.

5. MICROMUNDO TEMPO Y PULSO

5.1 Objetivo de la actividad

Estimular la audición y ejecución correcta del pulso⁷⁶ según el tempo que se indique a través de ejercicios que permitan una buena coordinación óculo-manual así como centrar la atención y la discriminación auditiva.

5.2 Descripción de la actividad

El Micromundo de esta actividad tiene como propósito ofrecer al Alumno diversos modos de vivenciar la experiencia del *pulso* y el *tempo*, permitiéndole la comprensión-aplicación de dicho concepto mediante ejercicios de discriminación auditiva y coordinación motriz que exigen de él una actitud de atención y escucha para lograr una correcta *marcación del pulso*. Se ofrecen aquí actividades en las que el niño dispondrá siempre de una guía dada por el sistema y que consiste básicamente en una secuencia temporal de eventos visuales y auditivos que se reproducen iterativamente en una sucesión regular (con periodo fijo); dicha guía estará basada en caricaturas con animación interactiva cuyo comportamiento visual depende de las acciones que el niño asuma ante la interfaz (en concreto depende de si el niño marca correcta o incorrectamente el pulso de acuerdo con la secuencia rítmica correspondiente). Por esto, el Micromundo ha sido preparado con varios escenarios destinados a evocar situaciones y contextos cotidianos en donde el pulso se halla omnipresente, siendo competencia del niño la percepción, la identificación, el reconocimiento, la diferenciación y la marcación del pulso musical correspondiente a la guía ofrecida de tales escenarios.

⁷⁶ *Pulso*: Medida de tiempo que regula la velocidad de interpretación.

Es importante resaltar con respecto a la actividad del alumno en cada uno de los escenarios del Micromundo, que dicha participación se ha contemplado conceptualmente desde lo didáctico y lo pedagógico de manera claramente diferenciada, lo cual será explicado en breve en los apartados que siguen a continuación correspondientes a la descripción de la actividad en cada uno de los escenarios del Micromundo; tal diferenciación conceptual, entre lo didáctico y lo pedagógico de la actividad del alumno en determinado escenario, se constituirá un importante factor que aporta sentido de unidad a la actividad misma; hay que decir además que tal sentido de unidad en términos de lo conceptual debe hacerse extensible mas adelante en el guión temático, en donde la descripción del entorno gráfico del escenario adquiere también un sentido de unidad en términos de la representación temática visual. En síntesis, el Micromundo le permite al alumno participar en tres tipos de actividades diferentes mediante tres diferentes escenarios, a saber:

- a) **Todo a su tiempo (el pulso con animales):** comparables entre si y que permiten diferenciar quien va rápido y quien va despacio: una oruga que camina ondulante comparada con un caballo que galopa o una tortuga que camina lento comparada con una araña tejiendo su red, etc. En cada una de estas situaciones el niño debe ser capaz de identificar, reconocer, diferenciar y seguir por si mismo el pulso que marcan estos animales en su actividad locomotora, es decir, cuando se desplazan a lo largo del escenario. Con cada uno de los animales el ejercicio se plantea de tal manera que el niño pueda percibir y marcar el pulso a cada animal por separado, mientras que la actividad de reconocimiento y diferenciación sería en conjunto pero de manera secuencial.

- a) **Dibujo rítmico (canciones y coplas):** En este escenario Mochí recita coplas⁷⁷ y les pone pulso. Luego que haya aprendido la letra de la rima deberá recitar la copla y marcar al mismo tiempo el pulso correspondiente

con la barra espaciadora. Cada vez que el niño marque el pulso de la copla, Mochí dibujará un grafo de trazo simple que puede ser línea recta horizontal o vertical, curva, punto, y que va de acuerdo a la intención y el contexto de la copla.

- b) **Jugando con el eco (instrumentos de percusión):** En otro escenario, el niño podrá ver, escuchar y seguir el pulso de diferentes secuencias rítmicas a la vez que debe marcarlas con la barra espaciadora utilizando la metodología del eco. Estas secuencias rítmicas las utiliza el sistema como pauta o modelo que se le muestra al alumno para que este responda como el eco, es decir, marcando la misma secuencia rítmica en el momento indicado para ello. Aquí se permite escoger el **instrumento de percusión** con el cual marcar el ritmo correspondiente como respuesta del eco, de modo que se pueda cambiar de instrumento en cada nueva repetición.

La actividad correspondiente dentro cada uno de los anteriores escenarios se plantea en dos momentos diferenciados: 1) *momento de aprender* (modo exploratorio) y 2) *momento de practicar* (modo “evaluativo”). El *momento de aprender* consiste básicamente en una introducción explicativa orientada por “Mochí, La Cantora” acerca de los conceptos clave que debe aplicar en los ejercicios; el *momento de practicar* por su parte consiste en la actividad de ejercitación de lo aprendido previamente durante en el momento de aprender. Para participar asertivamente en los ejercicios propuestos en cada uno de los escenarios de este Micromundo el niño debe ser capaz de dirigir y centrar su atención visual y auditiva de tal manera que le sea posible una adecuada percepción tanto del sonido como del movimiento asociado, y así lograr la coordinación óculo-manual necesaria entre lo que ve y lo que ejecuta con su mano.

⁷⁷ *Copla*: Combinación métrica o estrofa de cuatro versos que riman a partir de la última vocal acentuada, en combinaciones tales como: 1-3, 2-4 o 1-2, 3-4 o bien 1-4, 2-3.

Los docentes que dirijan esta actividad deben recordar que “oír” corresponde a una función del oído, mientras que escuchar es la disposición mental de prestar atención entendiendo lo que se oye. Recuérdese también que en el ser humano el desarrollo de la percepción del sonido con propósitos musicales, se considera que ha de seguir el siguiente proceso:

Escuchar → identificar → aprehender → reproducir

Entendiendo “reproducir”, en este caso, como la ejecución manual del pulso a través del teclado del computador siguiendo una guía visual y/o auditiva, lo que por su parte implica necesariamente una adecuada coordinación óculo-manual.

5.3 Desarrollo de la actividad

La misión encomendada al alumno en esta actividad es en general la misma para todos los escenarios del Micromundo, a saber: **“Percibir, reconocer, identificar, diferenciar y marcar correctamente el pulso según el tempo de la guía audiovisual que se le ofrece”**, sin embargo la manera como debe cumplirse dicha misión es un poco diferente en cada escenario de acuerdo con los recursos de interfaz ofrecidos en cada uno de ellos. Para que el alumno pueda cumplir adecuadamente con esta misión debe observar el cumplimiento de las siguientes reglas:

- a) Atender inicialmente a la explicación que le hace “Mochí, La Cantora”, quien es la encargada de guiarlo y orientarlo en la exploración de todo el Micromundo para motivar aun más dicho proceso de atención y percepción.
- b) Cuando entra en el escenario de situaciones con animales, el alumno debe seleccionar una de las siguientes escenas: 1) el establo, 2) el bosque, y 3)

el arroyo. La selección de escenas es de carácter aleatorio y debe explorar todas las escenas.

- c) En el primer escenario el niño debe establecer la diferencia de ritmo y velocidad de locomoción entre distintos animales. Para estar seguros que efectivamente ha logrado establecer tal diferencia, el alumno debe discriminar de manera motriz el pulso que marcan cada uno de los animales de la escena y para esto la barra espaciadora le servirá como instrumento de marcación. Una vez haya escuchado la pauta inicial dada por Mochí, el niño continuará al compás con la marcación del pulso correspondiente.
- d) El niño deberá continuar su marcación de pulso durante el lapso de tiempo correspondiente a un minuto o dos, tiempo aproximado que dura la reproducción de la secuencia rítmica.
- e) Si cumple con éxito la marcación del pulso en el ejercicio con el primer animal seleccionado en la escena, el niño pasa a realizar lo mismo con el segundo animal y así sucesivamente, debe continuar haciéndolo en cada una de las otras escenas.
- f) En todo momento el niño debe estar atento a los estímulos de refuerzo o retardo que se le presenten según sea la calidad de su desempeño en el cumplimiento de su misión.
- g) Cuando haya sido explorado completamente el escenario de las situaciones con animales y concluido con éxito cada una de las tareas en este, el niño continuará con el escenario de las coplas.
- h) Una vez el estudiante haya entrado al escenario de las coplas, Mochí le explica en que consiste el ejercicio, deberá estar atento para comprender

lo que debe hacer en el ejercicio, así podrá proceder a marcar el pulso de la manera indicada. De la misma manera que en el anterior escenario, el niño debe estar atento a los estímulos de refuerzo o retardo que se le presenten según sea la calidad de su desempeño en el cumplimiento de su misión.

- i) Finalmente el alumno debe entrar al escenario de instrumentos de percusión en donde utilizará la metodología del eco como principal recomendación para participar en la actividad.

5.4 Rol del Alumno

Disponer de una actitud favorable hacia la percepción, interpretación y ejecución de patrones rítmicos de modo que facilite una adecuada canalización del desarrollo de su aptitud rítmica.

5.5 Rol del Docente

Constituirse en un observador y un orientador de la actividad del alumno ante el computador; razón por la cual tiene a su cargo la organización, planificación y orientación de la misma junto con las respectivas acciones de seguimiento y valoración del desempeño del alumno en su interacción con el Micromundo. Igualmente debe constituirse en un individuo motivador del estudiante en el desarrollo de sus competencias y en el cumplimiento de la misión establecida en este Micromundo.

5.6 Competencias que demanda la actividad

- Audición y ejecución correcta del pulso según el tempo que se indica
- Aptitud para la coordinación óculo-manual.
- Aptitud para la atención y concentración.

- Aptitud para la discriminación auditiva.

5.7 Alternativas de participación

Hasta ahora solo se han especificado dos alternativas de participación: modo exploratorio y modo evaluativo⁷⁸ con sus respectivas variaciones del entorno gráfico.

5.8 Guión temático del Micromundo

La actividad en este Micromundo puede desarrollarse en tres escenarios diferentes según se describe en la siguiente tabla. A continuación de la tabla se hace una descripción del guión temático para cada escenario.

Nombre de escenario.	Nombre de escena.	Recursos de interfaz de entrada.	Recursos de interfaz de salida.
El pulso con animales.	El establo.	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación. • Botón de control de reproducción: inicio • Botón de salida • Selecciona rápido o despacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Don caballo. • Sonidos del galope • Fondo • Sobrefondo • Caritas • Sonido de compás inicial • Conteo de compás inicial • Indicador de puntaje
	El arroyo.	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación. • Botón de control de reproducción: inicio • Botón de salida • Selecciona rápido o despacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Doña Tortuga. • Sonido de locomoción de tortuga. • Fondo • Sobrefondo • Caritas • Sonido de compás inicial • Conteo de compás inicial • Indicador de puntaje

⁷⁸ Ver casos de uso para el actor Alumno. Capítulo 2.

	El bosque.	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación. • Botón de control de reproducción: inicio • Botón de salida • Selecciona rápido o despacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Don gusano. • “Sonidos de gusano”. • Fondo • Sobrefondo • El arbolito • Caritas • Sonido de compás inicial • Conteo de compás inicial • Indicador de puntaje
Canciones y coplas	La casita.	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación • Botón de control de reproducción: inicio • Botón de salida 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada una de las partes de la casita. • Canción: Yo tengo una casita. • Fondo • Sobrefondo • Sonido de compás inicial • Conteo de compás inicial
	El cielo nocturno.	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación • Botón de control de reproducción: inicio • Botón de salida 	<ul style="list-style-type: none"> • Las estrellas. • Fondo • Sobrefondo • Sonido de compás inicial • Conteo de compás inicial • Indicador de puntaje • Colinas y montañas de fondo. • Canción: Las Estrellas.
Instrumentos de percusión.	Este escenario se compone de una única escena	<ul style="list-style-type: none"> • El teclado • El mouse • Iconos de navegación • Botones de control de reproducción: inicio, detener • La caja china • El guiro • Claves • El triangulo • Las maracas • La campana • La pandereta • Botón de salida 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de compás • Fondo • Sobrefondo • Caritas • Sonido de caja china. • Sonido de guiro • Sonido de claves • Sonido de triangulo • Sonido de maracas • Sonido de campana • Sonido de pandereta • Indicador de puntaje

Tabla 3: Listado de Recursos de Interfaz en el Micromundo Tempo y Pulso

5.8.1 Escenario “todo a su tiempo” (el pulso con animales)

Este es un escenario campestre en el cual debe aparecer un paisaje rural con diversos elementos tales como un establo, un bosque y un arroyo mostrados todos ellos en un único cuadro general que los agrupa. Cada uno de estos elementos del paisaje corresponde individualmente con cada una de las escenas en las que la actividad se desarrollará propiamente.

Este cuadro o paisaje rural corresponde a su vez con la página o pantalla de inicio o entrada al escenario, es decir la pantalla a partir de la cual se accede a cada una de las diferentes escenas que componen el escenario y a la que también se debe regresar una vez finalice la exploración de las mismas. La manera como se accede a cada una de las escenas se haría mediante un evento de mouse y una correspondiente acción de efecto de zoom sobre el área del paisaje respectiva, existen por lo tanto tres áreas del paisaje sobre las cuales es posible hacer zoom: el establo, el bosque y el arroyo. Los recursos gráficos de interfaz de salida que posean movimiento deberán aparecer representados mediante caricaturas de animales, las cuales consisten básicamente en clips animados cuyo comportamiento estará determinado por las acciones del niño ante el recurso de teclado de interfaz de entrada que se habilite para dicho propósito (por ejemplo, la barra espaciadora del teclado).

5.8.2 Escenario “dibujos rítmicos” (canciones y coplas)

Este escenario consta de tres escenas diferentes en las cuales se desarrolla la actividad. Igual que en el anterior escenario pero de manera tal vez mucho más sencilla, en este escenario el tema es un paisaje rural en el que deben aparecer un caminito rural, un corral de ovejas, colinas o montañas en el fondo, el cielo con las estrellas y la luna y una casita campestre, todos estos ubicados en un único

paisaje. Cada uno de los elementos que componen el escenario del paisaje rural coinciden con las escenas especificadas en la tabla anterior, así: *a)* el corral que en principio aparecerá sin cerca es el lugar donde aparecerán tres ovejas, *b)* las colinas, montañas y el cielo y *c)* la casita con una puerta, dos ventanas, el techo, la chimenea (extractor de humo de la cocina) y el humo que sale por la chimenea. La navegación a partir de este escenario hacia las cinco diferentes escenas se hará mediante un evento de mouse y una acción de efecto de zoom sobre el área que corresponda.

5.8.3 Escenario “juguemos con el eco” (instrumentos de percusión)

Para este escenario se ha previsto una única escena cuyo tema visual de fondo es el interior de un salón de música en el que aparecerán en un primer plano cinco tipos diferentes de instrumentos de percusión de manera que sea fácil su ubicación y su identificación. La lista de instrumentos de percusión a tener en cuenta son: el tambor, el redoblante, la clave, las maracas, la guacharaca, la pandereta, el bombo, y los platillos. La imagen representativa de cada uno de estos instrumentos corresponde con la interfaz de salida que le permite al niño identificar la acción de “golpear el instrumento” mediante un movimiento vibratorio del respectivo instrumento sobre el que se este actuando, al tiempo que se reproduce su sonido correspondiente.

5.9 Guión Técnico del Micromundo:

Micromundo: <i>TEMPO Y PULSO</i>		Escenario: <i>Situaciones con animales.</i>		ID de tabla técnica: <i>TEM/SIT/ESTABLO</i>
		Escena: <i>El establo</i>		
Recurso de interfaz de entrada asociado.	Acciones del usuario.	Respuestas del sistema.	Precondiciones.	
<i>Don Caballo en galope <clip de película interactivo>: En primer lugar debe indicar de manera visual el pulso que marcan los caballos cuando galopan en campo abierto por lo que su utilidad en este sentido es la de servir de guía cinemática visual. En segundo lugar este debe ser un clip de película capaz de modificar su comportamiento según se den, por parte del usuario, acciones asertivas o acciones equivocadas. Este clip de película debe poseer dos variaciones: rápido o despacio.</i>				

Barra espaciadora del teclado.	Marcar correctamente el pulso correspondiente durante el tiempo de reproducción. (marcación acompasada)	Reproducción de la secuencia normal.	El usuario previamente ha recibido el estímulo sonoro y visual (sonido de compás inicial y conteo de compás inicial) que le indica el tiempo que debe seguir durante la marcación del pulso en el ejercicio.
	Marcar incorrectamente el pulso durante el tiempo de reproducción. (marcación desacompasada)	Reproducción de la secuencia alternativa.	
	Omitir parte de la marcación del pulso durante el tiempo de reproducción.	Reproducción de la secuencia normal	
Fondo <symbol> : <i>La función de la imagen de fondo es la recrear el contexto en donde se ubica el movieclip de película del caballo.</i>			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No hay acciones del usuario sobre este recurso	Mostrar la imagen en pantalla de manera permanente durante todo el ejercicio	El usuario ha entrado a la escena del establo
Sobrefondo <clip de película interactivo> : <i>Servir de plantilla sobre en la cual mostrar el record del usuario mediante las caritas y el puntaje</i>			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No hay acciones del usuario sobre este recurso	Mostrar la imagen en pantalla de manera permanente durante todo el ejercicio	El usuario ha entrado a la escena del establo
Caritas <clip de película interactivo> : <i>Poseen tres estados posibles: gris, amarillo y rojo. Al inicio del ejercicio deben estar todas en gris. Permiten informar de manera interactiva el record alcanzado por el usuario tanto de puntos buenos como de puntos malos en una secuencia de caritas amarillas, rojas y grises así: puntos buenos = caritas amarillas, puntos malos = caritas rojas + caritas grises. Debe existir una secuencia de caritas con tantas caritas como pulsos hay que marcar en el ejercicio, la cuales siguen un orden de marcación (cambio de estado) consecutivo de izquierda a derecha.</i>			
La barra espaciadora del teclado	Marcar correctamente el pulso correspondiente durante el tiempo de reproducción. (marcación acompasada)	Cambia de estado (de gris cambia al amarillo) y permanece así hasta el final del ejercicio	El sistema debe haber habilitado la captura de eventos por teclado luego que el usuario dio la orden de inicio. Las caritas restantes deben permanecer

	Marcar incorrectamente el pulso durante el tiempo de reproducción. (marcación desacompasada)	Cambia de estado (de gris cambia al rojo) permanece así hasta el final del ejercicio	en color gris.
	Omitir parte de la marcación del pulso durante el tiempo de reproducción.	No cambia su estado original (color gris) y permanece así hasta el final del ejercicio	
Sonido de galope de caballo <pista de audio mp3> : Sirve como guía auditiva para indicar la cadencia del pulso durante todo el ejercicio. Esta pista de audio debe poseer dos variaciones: rápido o despacio.			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No hay acciones del usuario sobre este recurso	Reproducir el archivo de sonido correspondiente a la pista de audio	Reproducción sincronizada con el clip de película del caballo
Sonido de compás inicial <pista de audio mp3> : Sirve como guía auditiva inicial para indicar la duración entre pulsos que deben ser marcados durante todo el resto del ejercicio. Esta pista de audio debe poseer dos variaciones: rápido o despacio.			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No existen acciones del usuario asociadas directamente sobre este recurso	Reproducir el archivo de sonido correspondiente a la pista de audio	Haber dado la orden de inicio
Conteo de compás inicial <clip de película> : Sirve como guía visual inicial para indicar la duración entre pulsos que deben ser marcados durante el ejercicio. Consiste en la numeración visual consecutiva desde el número uno hasta el número cuatro y esto de manera sincronizada con el sonido de compás inicial descrito el renglón anterior, es decir debe aparecer un número por cada pulso del sonido de compás inicial. Este clip de película debe poseer dos variaciones: rápido o despacio.			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No existen acciones del usuario asociadas directamente sobre este recurso	Reproducir el movieclip correspondiente al conteo.	Haber dado la orden de inicio
Indicador de puntaje <symbol dinámico> : Sirve como tablero de visualización de puntos “buenos” o aciertos y de puntos “malos” o desaciertos que deben ir mostrándose de manera dinámica y en tiempo real según el alumno vaya acumulando caritas amarillas y caritas rojas y grises respectivamente.			
Barra espaciadora del teclado	Marcar correctamente el pulso correspondiente durante el tiempo de reproducción. (marcación acompasada)	Incrementar en uno el puntaje de aciertos según se vaya dando cada acierto	El sistema debe haber habilitado la captura de eventos de teclado

	Marcar incorrectamente el pulso durante el tiempo de reproducción. (marcación desacompasada)	Incrementar en uno el puntaje de desaciertos según se vaya dando cada desacierto	
	Omitir parte de la marcación del pulso durante el tiempo de reproducción.	Incrementar en uno el puntaje de desaciertos según se omita la marcación de cada pulso	
<p>Botón de inicio <button>: permite dar inicio al ejercicio de la actividad con don caballo a voluntad del alumno. Una vez pulsado este botón el sistema debe ejecutar la siguiente secuencia de acciones asociadas: reproducir el conteo de compás inicial, reproducir el sonido de compás inicial, cambiar el botón de inicio a estado inactivo, reproducir el clip de película animado “se alista don caballo”, habilitar la captura de eventos de teclado, reproducir inmediatamente después del conteo inicial la película de “don caballo en galope” así como también el sonido de galope y los moviclip de caritas y puntaje. Este botón debe permanecer en estado inactivo durante el transcurso de tiempo que va desde que el alumno da la orden de inicio, haciendo click en él, hasta que termina completamente la reproducción de la película.</p>			
Puntero del mouse	Ubicar el puntero sobre el botón y dar click izquierdo	Dar inicio al ejercicio de tempo y pulso con don caballo, desencadenado para ello la secuencia de acciones del sistema asociadas al mismo	Haber cambiado este mismo botón a su estado activo
<p>Se alista don caballo <clip de película>: permite imprimir mas realismo a la animación mostrando a don caballo en actitud de atención durante el intervalo de tiempo correspondiente al conteo inicial.</p>			
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No existen acciones de usuario asociadas directamente sobre este recurso	Reproducir el clip de película “se alista don caballo”	Haber dado la orden de inicio
<p>Selecciona rápido o despacio <radio button>: permite, a voluntad del alumno, variar la ejecución del ejercicio mediante la selección de una entre dos opciones de velocidad de reproducción de la películ: rápido o despacio.. Mediante la información suministrada por el radio button el sistema escoge la secuencia de reproducción correspondiente a la selección hecha.</p>			
Puntero del mouse	Dar click izquierdo sobre la opción “rápido”	Señalar el radio button con la opción “rápido”. Cambiar a estado activo el botón de inicio.	Ninguna película debe estar en estado de reproducción (radio button en estado activo)
	Dar click izquierdo sobre la opción “despacio”	Señalar el radio button con la opción “despacio”	

Botón de salida <button>: permite salir de la escena y llegar a la pantalla del escenario. Este recurso permanece en estado inactivo durante el tiempo que transcurre desde que el alumno da la orden de inicio hasta que finaliza completamente la reproducción de la película			
Puntero del mouse	Click izquierdo con el puntero del mouse sobre este botón	Regresar al usuario a la pantalla del escenario	Ninguna película debe estar en estado de reproducción (botón de salida en estado activo)
Observaciones: Cada uno de las otras escenas correspondientes a este mismo escenario (el arroyo y el bosque) cumple con los mismos requisitos funcionales y poseen características de interfaz muy similares a las descritas para la escena del establo, con la única diferencia que en el arroyo el personaje es doña tortuga y en el bosque el personaje es don gusanito.			

Micromundo: TEMPO Y PULSO		Escenario: <i>Situaciones con animales.</i>		ID de tabla técnica: TEM/SIT/ARROYO
		Escena: <i>El arroyo</i>		
Recurso de interfaz de entrada asociado.	Acciones del usuario.	Respuestas del sistema.	Precondiciones.	
Dona Tortuga caminando <clip de película interactivo>: su función es la de indicar de manera visual el pulso que marcan las tortugas cuando caminan y su utilidad en este sentido es la de servir de guía cinematográfica visual. Este clip de película debe ser capaz de modificar su comportamiento según se den, por parte del usuario, acciones asertivas o acciones equivocadas. Deben existir dos variaciones de este clip de película, una para "despacio" y otra para "rápido"				
Barra espaciadora del teclado.	Marcar correctamente el pulso correspondiente durante el tiempo de reproducción. (marcación acompañada)	Reproducción de la secuencia normal.	El usuario recibe el estímulo sonoro y visual (sonido de compás inicial y conteo de compás inicial) que le indica el tempo que debe seguir durante la marcación del pulso en el ejercicio.	
	Marcar incorrectamente el pulso durante el tiempo de reproducción. (marcación desacompañada)	Reproducción de la secuencia alternativa.		
	Omitir la marcación del pulso durante el tiempo de reproducción.	Reproducción de la secuencia normal		
Sonido de pasos de tortuga <pista de audio mp3>: Sirve como guía auditiva para indicar la cadencia del pulso durante el ejercicio. Deben existir dos variaciones de esta pista de audio, una para rápido y otra para despacio.				
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No hay acciones del usuario sobre este recurso	Reproducir el archivo de sonido correspondiente a la pista de audio	Reproducción sincronizada con el clip de película de la tortuga	

Observaciones: *la descripción de la funcionalidad de los demás recursos de interfaz de salida y entrada es idéntica a la descripción hecha para la escena del establo en la tabla TEM/SIT/ESTABLO, por lo cual se omite su descripción en esta tabla.*

Micromundo: <i>TEMPO Y PULSO</i>		Escenario: <i>Situaciones con animales.</i>		ID de tabla técnica: <i>TEM/SIT/BOSQUE</i>	
Recurso de interfaz de entrada asociado.		Acciones del usuario.		Respuestas del sistema.	Precondiciones.
Don Gusanito <clip de película interactivo>: <i>debe indicar de manera visual el pulso que marcan los gusanos cuando caminan. Su utilidad es la de servir de guía cinemática visual. Este clip debe ser capaz de modificar su comportamiento según se den, por parte del usuario, acciones asertivas o acciones equivocadas. Don gusanito debe aparecer en la primera mitad de este ejercicio trepando por el tronco de un arbolito y en la segunda mitad debe ir descendiendo de él. Debe existir dos variaciones de este clip de película, una para rápido y otra para despacio.</i>					
Barra espaciadora del teclado.	Marcar correctamente el pulso correspondiente durante el tiempo de reproducción. (marcación acompañada)	Reproducción de la secuencia normal.	El usuario recibe el estímulo sonoro y visual (sonido de compás inicial y conteo de compás inicial) que le indica el tiempo que debe seguir durante la marcación del pulso en el ejercicio.		
	Marcar incorrectamente el pulso durante el tiempo de reproducción. (marcación desacompañada)	Reproducción de la secuencia alternativa.			
	Omitir la marcación del pulso durante el tiempo de reproducción.	Reproducción de la secuencia normal			
Sonido de gusano caminando <pista de audio mp3>: <i>Sirve como guía auditiva para indicar la cadencia del pulso durante el ejercicio. La secuencia de pulsos sonoros emitidos cuando se reproduce este archivo de sonido deben ir aumentando de a uno en uno en una nota en la escala musical durante el desplazamiento ascendente de don gusanito. De modo opuesto la altura de los pulsos debe ir disminuyendo una nota de la escala musical cuando don gusanito se desplace hacia abajo. Debe existir dos variaciones de esta pista de audio, una para rápido y otra para despacio.</i>					
No existe recurso de interfaz de entrada asociado	No hay acciones del usuario sobre este recurso	Reproducir el archivo de sonido correspondiente a la pista de audio	Reproducción sincronizada con el clip de película de la tortuga		

Observaciones: *don gusanito aparece en esta escena trepando por un árbol de tal forma que por cada “paso” que da hacia arriba el sonido asociado sube una nota en la escala musical, y de igual manera, por cada paso que da hacia abajo el sonido asociado desciende una nota en la escala musical. A descripción de la funcionalidad de los demás recursos de interfaz de entrada y salida es idéntica a la descripción hecha para la escena del establo en la tabla TEM/SIT/ESTABLO, por lo que su descripción se omite en esta tabla.*

Tabla 4: Guión Técnico del Micromundo

5.10 Recursos de Implementación

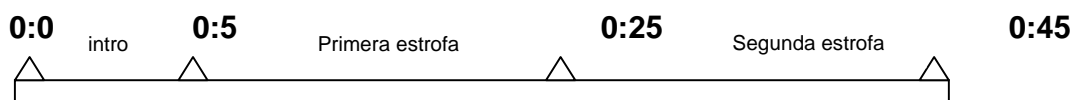
5.10.1 Letras de Canciones y Coplas

5.10.1.1 Yo tengo una casita

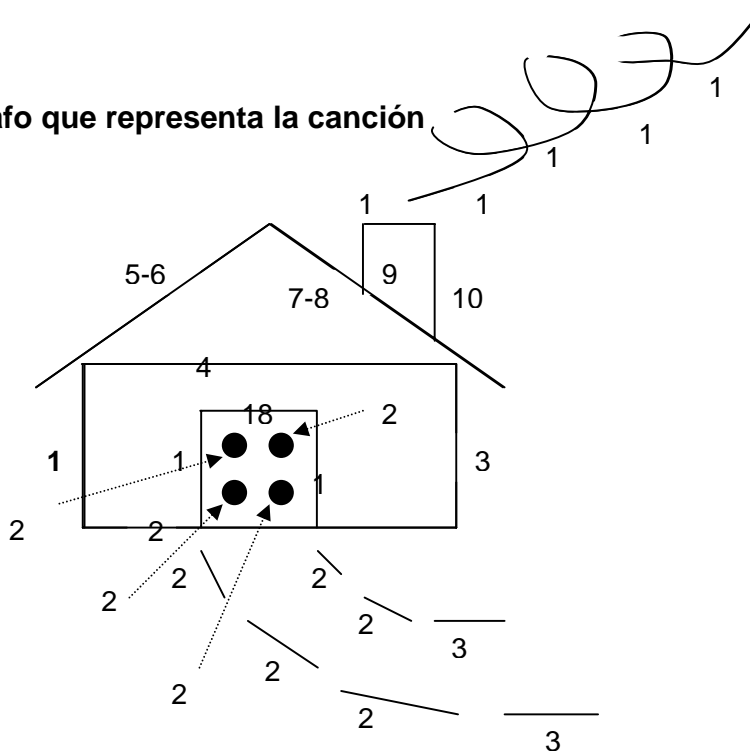
5.10.1.1.1 Ficha técnica

Duración total de la canción:	45 segundos
Medida de compás:	2/4 (compás de dos tiempos)
Numero total de pulsos:	72 (Introducción + dos estrofas)
Numero total de compases:	36
Duración de cada pulso:	0.625 segundos
Introducción (5 segundos):	8 pulsos
Dos estrofas (40 segundos):	64 pulsos

Línea de tiempo (minutos):




5.10.1.1.2 Grafo que representa la canción



5.10.1.1.3 Temporización de la letra y marcación del acento

Yo tengo u - na ca - sita - que es a
 sí - a - sí - y
 por la - chime - nea - sale el
 humo a - sí a - sí - y
 cuando - quiero en - trar - yo gol
 peo a - sí a - sí - me
 limpio - los za - pa - tos a
 sí a - sí a - sí -

Nota: La casita debe empezar a dibujarse a partir del sexto segundo.

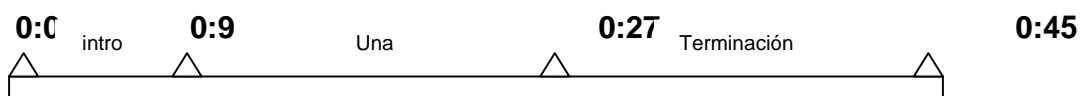
7 = silencio de corchea,  = ligadura, **l** = acento, **Z** = silencio de negra.

5.10.1.2 Las estrellitas

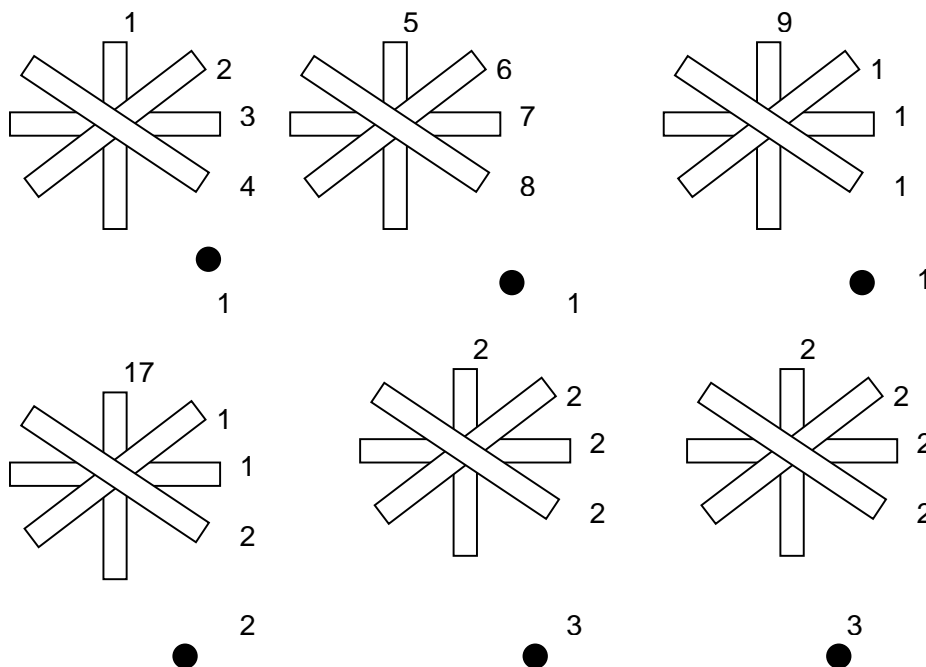
5.10.1.2.1 Ficha técnica

Duración total de la canción:	45 segundos
Medida de compás:	2/4
Numero total de pulsos:	80 (Introducción + una estrofa + terminación)
Numero total de compases:	40
Duración de cada pulso:	0.5625 segundos
Introducción (9 segundos):	16 pulsos
Una estrofa (18 segundos):	32 pulsos
Terminación (18 segundos):	32 pulsos

Línea de tiempo (minutos):



5.10.1.2.2 Grafo que representa la canción



5.10.1.2.3 Temporización de la letra y marcación del acento:

U -na estre- lli - ta
 1 2 3 4

Dos - estre - lli - tas
 5 6 7 8

Tres - estre - lli - tas
 9 10 11 12

plin - plin - plin - z
 13 14 15 16

Cua -tro estre- lli - tas
 17 18 19 20

Cin -co estre- lli - tas
 21 22 23 24

Seis - estre - lli - tas
 25 26 27 28

Y - no - mas - z
 29 30 31 32

NOTA: El grafo se debe empezar a dibujar a partir del décimo segundo.

6. CAPTURA DE REQUISITOS

El presente capítulo, titulado Captura de Requisitos, agrupa los principales artefactos en versión final producidos dentro del flujo de trabajo de Levantamiento de Requisitos, con la intención de proporcionar una visión consistente y autocontenida de lo que será el futuro sistema “Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora”. Los formatos que aparecen a continuación (Plantilla técnica para detallar casos de uso y Plantilla técnica para detallar requerimientos de software) se han ideado como estándar para detallar la información correspondiente a cada caso de uso y cada requerimiento identificado.

Plantilla técnica para detallar los casos de uso:

Identificador: <C#>	Nombre:	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados:	
Prioridad: <alta, baja, irrelevante>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <complejo, medio, simple>	Actor:	Valor agregado para el actor:
Resumen:		
Precondición: <Estado inicial>		
Poscondición: <Estado final>		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <Observaciones adicionales>		

Tabla 5: Plantilla técnica para detallar casos de uso

Plantilla técnica para detallar requisitos de software:

identificador: <R#>	Nombre:	
Subsistema:	Propietario(s):	Tipo: <funcional, no funcional, requisito adicional>
Urgencia:	Requerimiento(s) que Usa o Especializa: <identificador de requerimiento>	
	Actor:	Caso(s) de Uso Asociado(s): <identificador de caso>
Entrada: <datos o valores de entrada>		Salida: <datos o valores de salida>
Precondición: <estado inicial>		
Poscondición: <estado final>		
Secuencia Normal:		
Restricciones de desempeño:		
Frecuencia Esperada: <Número de veces por Unidad de tiempo>		
Manejo de Situaciones Anormales (Excepciones): <nombre de situación anormal>		
<ul style="list-style-type: none"> • Acción 1: • Acción 2: 		
Criterios de Aceptación:		
Comentarios (Información adicional requerida para aclarar el requerimiento):		

Tabla 6: Plantilla técnica para detallar requisitos de software

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Tomando como punto de partida la descripción inicial del sistema en forma de objetivos generales y específicos del proyecto, la presente descripción se ha elaborado a lo largo de un proceso de indagación y exploración acerca de cada una de las ideas que durante el transcurso del flujo de trabajo de toma de requisitos, han venido surgiendo en la dinámica de maduración y complementación de aquella idea inicial; tales ideas han pasado posteriormente a un proceso de validación bajo el principio de negociación entre lo que deseablemente se debería hacer como propuesta y lo que técnicamente, dado el estado actual de conocimiento de parte nuestra como autores de este Trabajo de Grado, nos es posible hacer como proyecto dentro de nuestras reales posibilidades como programadores e ingenieros de sistemas. De esta forma el presente numeral corresponde con una síntesis muy general sobre lo que será la futura Herramienta Software, cuales son sus funciones para el usuario, y cual es su propósito y sus alcances.

Una de las principales funciones de La Herramienta Software Multimedia: “Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora” es servir como medio facilitador en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la música en preescolar y primeros años de educación, capaz de promover en la comunidad académica implicada el uso de los recursos ofrecidos con la Herramienta, tales como Micromundos Exploratorios de Aprendizaje y Juegos Educativos, y orientando además al docente en la valoración del alumno como interactor válido ante un Medio Educativo Computarizado (MEC), todo esto dentro de un proceso de aprendizaje capaz de brindar al alumno autonomía y libertad de decisión.

“Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora”, será diseñado para dar inicio a la investigación en el área de educación lúdica para preescolar y básica primaria que pretende adelantar el grupo SIMON de investigaciones de la UIS, bajo la dirección del profesor Hugo Hernando Andrade Sosa. Este software se propone como herramienta de apoyo al desarrollo de las clases de Música en escuelas e institutos de educación no formal inicialmente, pero extensible en un futuro a la educación formal de nuestros colegios y escuelas colombianas. Se pretende que esto sea posible, gracias a la implementación de los siguientes servicios generales que la propuesta de uso de la Herramienta ofrece:

- a) Un conjunto de lineamientos metodológicos y conceptuales para la planificación de sesiones basadas en actividades que se proponen a los alumnos, para que las realicen haciendo uso de los Micromundos presentes en la Herramienta.
- b) Un Modulo Administrador encargado de establecer y garantizar las condiciones iniciales necesarias para poder operar la Herramienta Software adecuadamente.
- c) Un Modulo Alumno y un Modulo Docente implementados como interfaces separadas pero mutuamente interdependientes.
- d) Un subsistema de programación de sesiones para uso del docente en donde es posible adecuar cada una de las diferentes actividades

propuestas, para que sean usadas por un alumno particular de acuerdo con criterios de variación de sesión establecidos durante la programación de la misma. Esto favorece la preparación de un ambiente de clase particular y diferente para cada Alumno.

- e) Un subsistema de desarrollo de sesión (Modulo Alumno) para uso del alumno en donde podrá tener acceso a la sesión que le ha sido programada para una jornada académica particular, todo ello dentro de un ambiente atractivo que facilita el dinamismo de las clases, las labores del docente y que captura la atención de los estudiantes.
- f) Un subsistema de documentación encargado del registro y reporte del desempeño de cada alumno durante la sesión correspondiente. Estos reportes servirán como elementos de valoración y evaluación del alumno, útiles para tener en cuenta en la futura programación de nuevas sesiones por parte del Docente.
- g) La Herramienta Software Multimedia “Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora” consiste en un sistema que opera en ambiente en red, con un servidor principal encargado de administrar el acceso a las sesiones a través de las distintas estaciones de trabajo presentes en la red.

La institución en la que se pretenda utilizar La Herramienta Software Multimedia: “Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora”, debe contar con la posibilidad de una red local que permita la instalación de las aplicaciones del servidor y de los clientes respectivamente, sin embargo, es importante mencionar que en caso de no existir un ambiente de red, el sistema podrá funcionar también en ambiente monousuario instalando la aplicación Server.

La estructura física del sistema consiste entonces en un servidor principal en el cual se gestiona centralizadamente todo los recursos del sistema relacionados con el Módulo Docente y el Módulo Administrador, mientras que las estaciones de trabajo periféricas encargadas de solicitar al servidor las sesiones previamente programadas en él y de cargar en pantalla para el usuario Alumno la sesión que le

corresponda en particular, serán las encargadas de gestionar todos los recursos del sistema relacionados con el Módulo Alumno. Cada uno de los periféricos de la red, o estaciones de trabajo, tendrá por su parte la función de capturar información relativa al desempeño de cada alumno durante el transcurso de la sesión, para que una vez terminada, pueda centralizarse dicha información hacia el servidor, quien se encargara de almacenarla y administrarla como parte de las operaciones de apoyo a la funcionalidad del Módulo Docente.

En cuanto a la estructura lógica del sistema, hay que tener presente que existen en esencia dos clases de Actores del sistema claramente diferenciados, cada uno con intereses particulares y distintos con respecto a que es lo que esperan que el sistema haga para ellos. Es por lo anterior que el sistema se ha ideado de tal forma que conste de dos módulos principales: un Módulo Docente y un Módulo Alumno, cada uno con su respectiva orientación particular pero con dependencia y complementariedad mutua. Tal como será explicado en detalle más adelante en el modelado de las distintas vistas del sistema, la interdependencia entre los módulos radica en la necesaria comunicación para el traspaso de información que un módulo debe estar en capacidad de proveer al otro. Es de esta forma como la Herramienta permite independizar la gestión de los recursos estrictamente orientados al docente de los recursos estrictamente orientados al alumno.

Entre los recursos orientados al docente se cuentan aquellos que permiten apoyar su labor de programación, orientación y valoración de la actividad del alumno; los recursos orientados al Alumno por su parte se relacionan con todos aquellos elementos del sistema que permiten la gestión en tiempo real de su interacción con la interfaz de la Herramienta, es decir, los Micromundos propiamente dichos.

En resumen puede decirse que los recursos orientados al Docente han sido agrupados en tres subsistemas los cuales comprenden el Módulo Docente en su totalidad: a) Subsistema de Programación, b) Subsistema de Documentación y c) Subsistema de Evaluación. Estos tres subsistemas poseen una interdependencia

circular así: El Docente al interactuar con el Subsistema de Programación produce una salida de información que sirve para alimentar al Subsistema de Documentación, el cual a su vez (como se explicará mas adelante en este mismo documento), al operar produce una salida de información que puede ser utilizada para alimentar el Subsistema de Evaluación; este último por su parte, está en capacidad de ofrecer información de apoyo para la labor de programación de nuevas sesiones, completando así el ciclo de operaciones de la Herramienta en lo concerniente al Modulo Docente.

Por su parte, el Módulo Alumno estará compuesto por dos subsistemas: a) Subsistema de Control de Acceso y Salida y b) Subsistema Gestor de Sesión. El primero de ellos, como su nombre lo indica, tiene como propósito principal gestionar las funcionalidades de *login* y *logoff* del usuario Alumno, de tal forma que sea reconocido y autorizado por el sistema para acceder a las funcionalidades disponibles en el segundo subsistema de este mismo módulo, así como también para registrar el momento en el cual el alumno abandona la sesión con el sistema dejando constancia documentada del estado en el que se encontraba la misma en dicho momento y de la labor inmediatamente anterior desarrollada por el alumno durante la sesión. El Subsistema Gestor de Sesión es el encargado de administrar la interacción con el Micromundo, a la vez que actualiza permanente un archivo de bitácora con el registro de los principales eventos y resultados de dicha interacción Alumno-Sistema.

La interdependencia existente entre el Módulo Alumno y el Módulo Docente se verifica en el sentido bidireccional de la comunicación entre ambos módulos, dado que la autorización de la solicitud de acceso de un alumno a una determinada sesión, solamente ocurre si dicho alumno ha sido previamente registrado por el administrador y si además existe una sesión pendiente para dicho alumno. De ser verificada tal condición, el Módulo Alumno procede con la realización de la siguiente secuencia de eventos: a) solicitar y cargar la respectiva sesión, b) registrar en bitácora los eventos documentables que se vayan generando en el

transcurso de la sesión y c) una vez terminada y abandonada la sesión elaborar un informe con los resultados obtenidos por el alumno y que a la vez permita establecer hasta que punto fue completada la actividad en su totalidad. Finalmente el Modulo Alumno debe reportar dicho informe a una Base de Datos del Módulo Docente para que sea utilizado posteriormente como documentación soporte en la programación de nuevas sesiones para ese mismo alumno.

6.1.1 Propósito de la Herramienta Software

De acuerdo con lo anterior, la construcción de una Herramienta Software Multimedia de apoyo a una acción educativa de la música en niños de cinco a siete años de edad, tiene explícitamente los siguientes propósitos:

- Como producto: constituirse en un recurso didáctico útil para Docentes en el planteamiento de actividades para el desarrollo de la clase de música, tanto para aquellos Docentes expertos en música como para los que no lo son.
- Como proceso: contribuir en la implementación de una serie de acciones que tengan por objetivo conducir el estudio y análisis crítico de las relaciones posibles entre las tecnologías de la información y la comunicación de una parte, y la educación musical infantil de otra, con el fin de establecer lo que se puede (lo factible) y lo que deseablemente debe hacerse (lo conveniente) en dicho ámbito educativo con apoyo del computador.

6.1.2 Alcances de la Herramienta Software

La Herramienta Software Multimedia en mención ofrece a la comunidad educativa las siguientes características principales:

- a) Una interfaz de usuario Alumno que consiste en un entorno Multimedial lúdico conformado por Juegos Educativos dentro de un Micromundo Exploratorio de aprendizaje denominado “Tempo y Pulso”, el cual se estructura de acuerdo a un planteamiento pedagógico y didáctico que asigna un propósito educativo a cada una de las actividades propuestas que se pretenda desarrollar mediante el uso de la Herramienta.
- b) Pantallas con elementos multimediales y de animación interactiva adecuados para mostrar un contenido lúdico-educativo-musical capaz de mantener el interés y la atención de los alumnos, y que permiten intuir fácilmente la operatividad de los mecanismos de navegación y acceso al contenido del Micromundo.
- c) Permitir al alumno interactuar con un agente virtual encargado de acompañarlo durante todo el recorrido exploratorio del Micromundo dándole a conocer las normas sobre las cuales basar su participación en la actividad o sesión, y ofreciéndole información de ayuda acerca de las diferentes funcionalidades de la Herramienta.
- d) Permitir al usuario Docente orientar actividades didácticas que favorezcan el desarrollo de competencias musicales básicas mediante el uso de la Heurística en la interacción con la maquina; concretamente le permitirá estimular la audición y ejecución del pulso a través de ejercicios que permiten una buena coordinación óculo-manual así como centrar la atención y la discriminación auditiva.
- e) Un repertorio básico de grabaciones de audio en formato MP3 que puede incluir variaciones rítmicas de un mismo archivo.

- f) Permitir al Alumno participar en las actividades en uno de dos niveles de interacción con el sistema: a) Modo Guiado o Exploratorio y b) Modo Autónomo o Evaluativo.
- g) Implementar funcionalidades que faciliten el seguimiento histórico de la interacción “Alumno-sistema” con fines evaluativos por parte del Docente. Este seguimiento histórico se realizará con base en la documentación que el mismo sistema está en capacidad de proporcionar acerca del desempeño del alumno y sus respectivos resultados obtenidos durante la sesión.
- h) Una interfaz de alumno personalizable que le permita al docente variar elementos visuales del entorno gráfico de cada Micromundo, de tal forma que sea posible particularizar las actividades propuestas a las características individuales de cada alumno.
- i) Proponer un sentido de integración de lo lúdico, lo educativo musical y lo pedagógico-didáctico dentro de un ambiente educativo computarizado basado en Micromundos Exploratorios de Aprendizaje y Juegos Educativos, especialmente acondicionados para el desarrollo de competencias musicales y habilidades intelectuales y psicoafectivas en edades tempranas del desarrollo humano.
- j) Implementar funcionalidades para la administración del Módulo Alumno a través del Módulo Docente.
- k) Implementar funcionalidades para la administración básica del sistema a través de un Módulo Administrador.
- l) Funcionamiento sobre una plataforma de red local.

6.1.3 Modelo de Casos de Uso

El relato acerca de los casos de uso del sistema mostrado en este documento posee dos enfoques. Un primer enfoque que intenta ser lo mas general posible, será desarrollado inicialmente para luego proseguir con un segundo enfoque más particular y específico en el cual se toma cada caso de uso individualmente y se analiza mediante la aplicación de la plantilla para detallar casos de uso.

Con base en la documentación de los procesos que se siguen en el ámbito de interés⁷⁹, se han identificado dos tipos de actores principales vinculados directamente con la funcionalidad educativa de la Herramienta Software; obviamente estos son el Actor Docente y el Actor Alumno.

Adicionalmente, durante el proceso de asignación de casos de uso para estos dos actores y como resultado del planteamiento de la arquitectura candidata que debe soportar la realización de sus casos de uso, se encontró la conveniencia de considerar dos actores mas; estos dos nuevos actores se contemplan como secundarios respecto a los anteriores y su consideración atiende principalmente a la necesidad de dar soporte a las funcionalidades puramente operativas del sistema, por lo tanto aunque no tengan que ver directamente con la funcionalidad educativa de la herramienta, sí la facilitan.

Es así como se ha nombrado “Administrador del Sistema” a la persona que se encarga de establecer las condiciones iniciales necesarias para que la herramienta pueda operar satisfactoriamente. El segundo actor secundario en mención es el propio sistema quien por las características de su arquitectura software se convierte en un actor para sí mismo. Esta circunstancia será explicada detalladamente mas adelante. Hay que mencionar además que dentro de cada modelo de casos de uso existen casos de uso que pueden agrupar dentro si, mediante relaciones de inclusión, extensión, dependencia o especialización, casos

⁷⁹ Ver Modelo del Negocio. Capitulo 2.

de uso más refinados, situación esta que será mostrada en la representación gráfica de los respectivos modelos.

6.1.3.1 Modelo de Casos de Uso para el Administrador

El Administrador del Sistema, como su nombre lo indica tiene a su cargo la tarea de garantizar la operatividad de la Herramienta Software desde el momento mismo de su instalación. Los casos de uso que involucran a este actor con el uso de la Herramienta Software son los siguientes: a) Administrar Personal, b) Administrar Cursos, c) Administrar el Sistema y d) Extraer Backup. A continuación se muestra la representación gráfica del modelo de casos de uso para este actor.

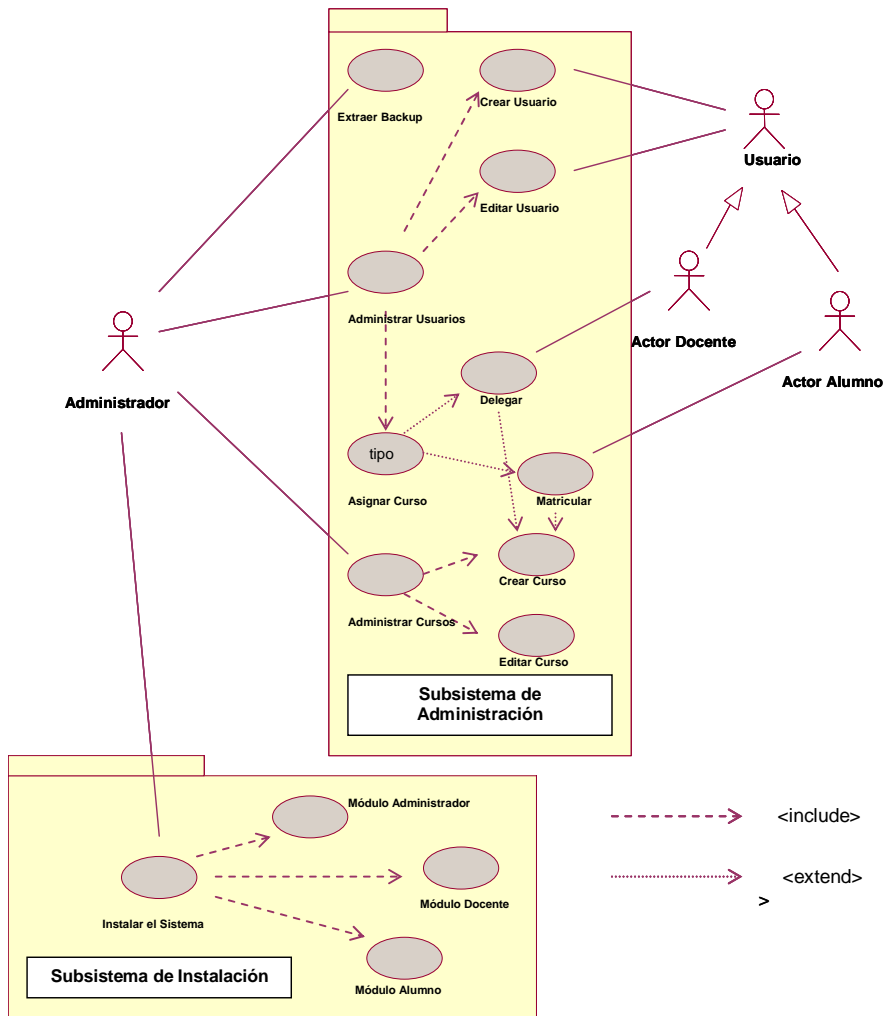


Figura 3: Modelo de casos de uso para el Administrador.

6.1.3.2 Modelo de Casos de Uso para el Actor Docente

Para el Docente han sido establecidos los siguientes casos de uso generales: a) Programar Nueva Sesión, b) Dirigir Sesión, c) Valorar Sesiones Realizadas y e) Consultar Manual de Ayuda. A continuación se aprecia en la representación grafica del modelo de casos de uso para este actor.

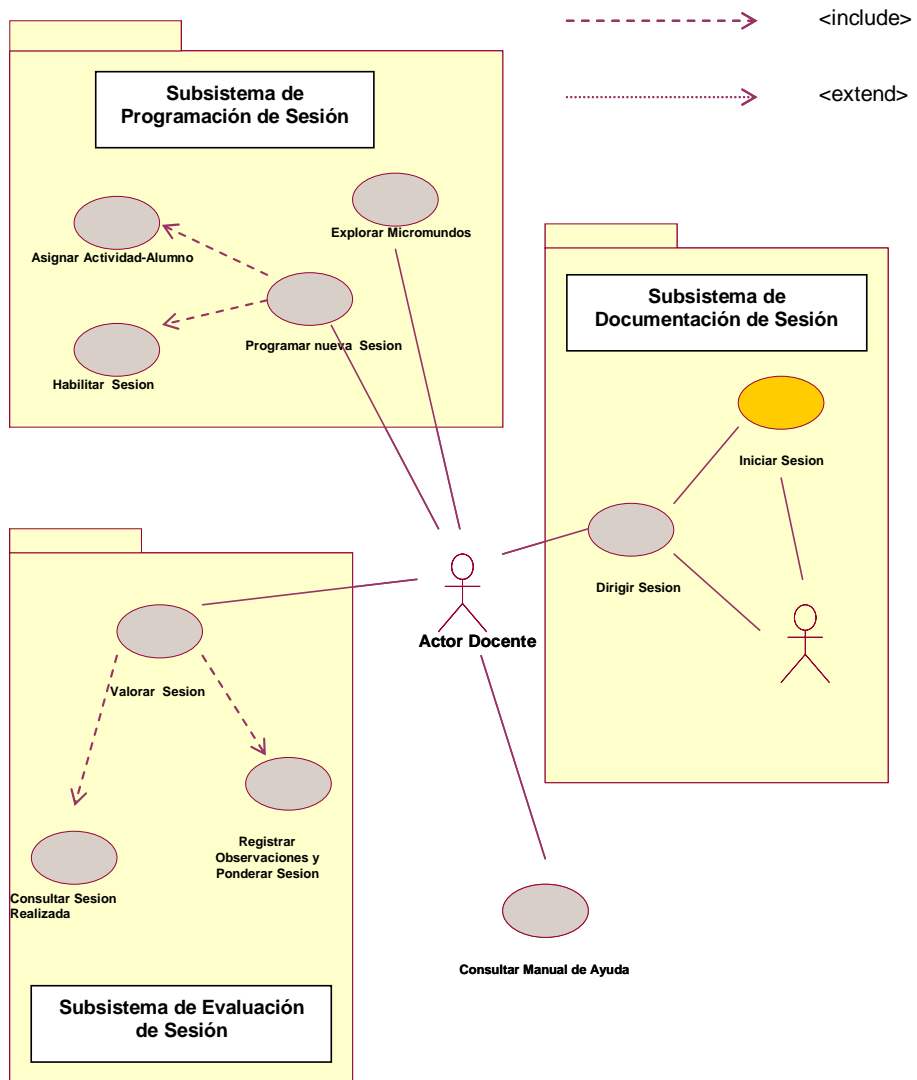


Figura 4: Modelo de casos de uso para el actor Docente.

Considerando la realización de los casos de uso generales en relación con los datos para un estudiante particular (estudiante "X") puede verse que el docente solamente podrá valorar una sesión si previamente la ha dirigido, es decir si la sesión efectivamente ha tenido lugar; a su vez para que una sesión tenga lugar y el docente pueda dirigirla es necesario que la sesión haya sido programada. Por otra parte, el caso de uso "Consultar ayuda" puede estar involucrado indistintamente en cualquiera de los demás casos de uso, toda vez que el docente puede en un momento dado necesitar información acerca del uso de la Herramienta Software. Nótese entonces que el caso de uso "Programar nueva sesión" consiste en el antecedente principal para poder realizar los casos de uso restantes, puesto que es en dicho caso de uso en donde el docente establece aspectos tales como: selección del Micromundo y las actividades con las cuales desea programar una sesión, con cual alumno específicamente será programada la sesión, durante cuanto de tiempo estará habilitado el acceso a la sesión y a partir de que fecha, cual será el modo de participación del alumno (exploratorio o evaluativo), etc. De esta forma puede verse que:

- La realización del caso de uso "Dirigir sesión" tiene como antecedente que una sesión particular haya sido programada previamente por el docente.
- La realización del caso de uso "Valorar sesión" tiene como antecedente que una sesión haya sido dirigida.

En cuanto al caso de uso "Valorar Sesión" es importante tener en cuenta que uno de los principales propósitos del sistema de acuerdo con los objetivos específicos planteados para el proyecto, es el de brindar apoyo documental para la realización de dicho caso de uso, mediante la implementación de funciones que permitan mantener un registro histórico incremental y actualizado de datos cuantitativos relativos a **eventos documentables** verificados durante la interacción Alumno-sistema y que pueden tener cierto valor descriptivo para el Docente. Por evento documentable debe entenderse como aquella acción o conjunto de acciones realizadas por el alumno como respuesta suya a una situación comunicativa

La secuencia lógica normal de ejecución de los casos de uso para el actor Alumno es: 1) iniciar sesión en modo completo, 2) participar en modo exploratorio, 3) participar en modo evaluativo y 4) cerrar sesión. Existe un caso especial considerado también como una secuencia normal pero que corresponde con un sistema completamente independiente al sistema principal: 1) iniciar sesión en modo demostración y 2) participar en modo libre. Estos dos últimos casos de uso se consideran importantes aunque no tienen ingerencia alguna para la proposición de la arquitectura candidata del sistema, es decir hacen parte de otro sistema; esto será explicado en breve. Además de la secuencia normal se considera que existen por lo menos tres secuencias alternativas, a saber:

- 1) iniciar sesión en modo completo, 2) participar en modo exploratorio, 3) cerrar sesión. Omitir en esta secuencia alternativa la participación del alumno en el modo evaluativo, implica que la realización de dicho caso se pospone para una siguiente sesión dentro la misma actividad.
- 1) iniciar sesión en modo completo, 2) participar en modo evaluativo, 3) cerrar sesión. Con respecto a esta secuencia hay que aclarar que solamente es posible su realización si el alumno previamente, en otra sesión anterior, ha ejecutado la secuencia normal o en su defecto la primera secuencia alternativa descrita.
- 1) iniciar sesión en modo completo, 2) cerrar sesión. Aquí el alumno ha abandonado la sesión sin haber pasado más allá de la página de bienvenida al Micromundo.

En cada una de las secuencias hasta ahora descritas para el actor Alumno, el caso de uso "Iniciar sesión en modo completo" es el que determina la realización de los otros casos de uso "Participar en modo exploratorio", "Participar en modo evaluativo" y "Cerrar sesión". Por lo tanto estos últimos tres casos de uso tiene una dependencia directa con respecto al primero. Otra dependencia existente es la que se presenta entre los casos de uso "Participar en modo exploratorio" y "Participar en modo evaluativo" pues como ya se ha explicado el alumno que

participe en cada una de las actividades debe forzosamente participar primero en el modo exploratorio para luego si poder participar en el modo evaluativo. Es importante desde el punto de vista pedagógico y didáctico que el alumno en una misma actividad interactúe con el sistema en ambos modos de participación, aunque tiene libertad de hacerlo en sesiones diferentes; la relevancia de este hecho radica en que solo de esta forma se garantiza con mayor probabilidad el cumplimiento de los objetivos pedagógicos planteados en cada actividad.

Tal vez sea este el momento de aclarar brevemente las diferencias existentes entre *participar en una actividad* y *participar en una sesión*. Una actividad puede realizarse en su totalidad mediante la participación del alumno en varias sesiones correspondientes a un mismo Micromundo; en otras palabras, el hecho de participar en una sesión particular no garantiza que se haya dado cumplimiento total a la actividad y por lo tanto no garantiza que se haya dado cumplimiento al objetivo propuesto para la misma. Cada actividad propuesta tiene un objetivo pedagógico que debe ser alcanzado por el alumno⁸⁰.

Se ha hecho referencia especial a un par de casos de uso adicionales considerados como secundarios respecto de la arquitectura del sistema: “Iniciar sesión en modo demostración” y “Participar en Modo Libre”. Estos casos de uso son independientes del sistema principal y hacen parte de lo que se ha dado a denominar “Subsistema Portable”. Este subsistema consiste en la versión CD-Rom demostrativa del sistema principal y a diferencia de este último no necesita implementar funcionalidades tipo cliente-servidor ni de base de datos.

Puede pensarse en el Subsistema Portable como una sesión programada genérica que no incluye la mayor parte de las funcionalidades presentes en el sistema principal, las cuales permiten entre otras cosas, modificar el entorno gráfico de cada Micromundo y gestionar los registros personalizados de múltiples

⁸⁰ Ver Parámetros de Análisis de Actividad. Capítulo 3.

usuarios, etc. En pocas palabras el Subsistema Portable es una versión mínima (trial) que puede ser instalada en cualquier PC.

Finalmente y de manera adicional a todos los casos de uso descritos hasta ahora para el actor Alumno, existe un tercer caso de uso no mencionado aun: "Recibir orientación del docente". La realización de este caso de uso consiste en el establecimiento de una la relación dialogal que deseablemente debe existir entre el docente y su alumno durante la realización del caso de uso "Dirigir sesión" descrito para el actor Docente. Este caso de uso "Recibir orientación del docente" no implementa ninguna funcionalidad propia del sistema y puede verse como el intercambio de información de manera directa entre los dos actores: docente y alumno.

6.1.3.4 Modelo de Casos de Uso para el Subsistema de Documentación

La documentación de sesión consiste básicamente en un conjunto de actividades parcialmente sistematizadas con las que se pretende registrar con base en un sistema de medidas y un conjunto de mediciones la calidad de desempeño de cada alumno durante su interacción con el sistema. La información así recopilada debe permitir la generación de reportes y consultas acerca del desempeño tanto colectivo como individual de los alumnos durante la actividad con el computador. La documentación de sesión es entonces una actividad que inicia desde el mismo momento en que se registra un alumno nuevo y continúa más allá de la generación de reportes y consultas sobre ese alumno.

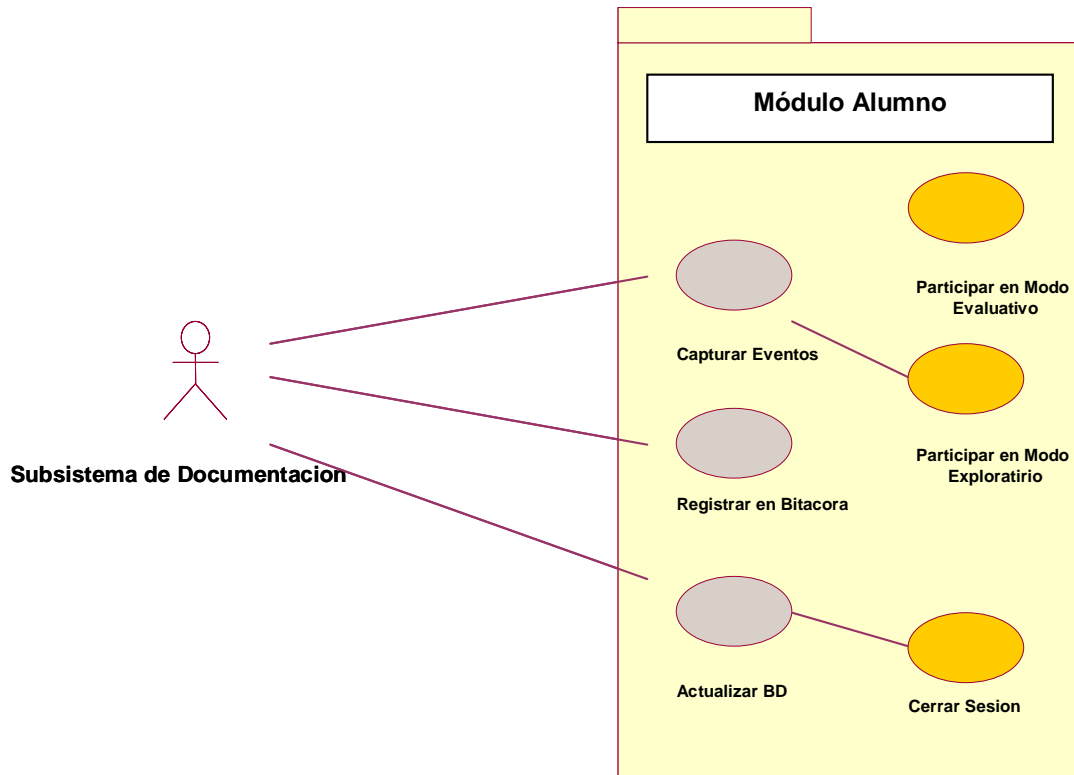


Figura 6: Modelo de casos de uso para el Subsistema de Documentación

6.2 CASOS DE USO EN DETALLE

6.2.1 Criterios de Asignación de Prioridades

Dentro del conjunto total de caso hasta ahora identificados, existen algunos que tienen necesariamente un nivel de importancia mayor que los demás en la lista. Se han dado a llamar "orden de prioridad" a la graduación que permite establecer comparativamente la relevancia que representa individualmente cada caso de uso en relación con ciertos criterios de implementación. Hay que recordar que la identificación anticipada de los casos de uso más significativos permite plantear una buena arquitectura candidata que sirva de guía en la implementación del sistema; de acuerdo con esto los criterios a tener en cuenta serán los siguientes:

- Un primer criterio de asignación de prioridades estaría basado en determinar la relevancia de los casos de uso desde el punto de vista de los objetivos del proyecto, es decir, debemos preguntarnos por la implementación de los casos de uso que nos permiten alcanzar directamente los objetivos planteados en el tema de proyecto, razón por la cual se considera éste como el criterio principal para asignar prioridades. De acuerdo con este criterio la prioridad de un caso de uso puede ser: a) **alta** para los casos de uso más significativos desde el punto de vista de la arquitectura del sistema y de los objetivos específicos del proyecto, b) **baja** para los casos de uso menos significativos pero que complementan significativamente las funcionalidades principales, y c) **irrelevante** para aquellos casos de uso en los que, aun cuando se considera pertinente o deseable atenderlos con la Herramienta Software, su omisión no representa una carencia significativa en términos de los objetivos centrales del Trabajo de Grado.
- Un segundo criterio puede consistir en el grado de complejidad que individualmente represente cada caso de uso, de modo que los más complejos serán los más importantes. Complejo puede entenderse en este caso como el mayor o menor grado de dificultad que significa para los desarrolladores “aprender” a encontrar una solución que implemente la funcionalidad deseada capaz de realizar el caso de uso. Como criterio secundario, es interesante tenerlo en cuenta por razones metodológicas para discriminar casos de uso que posean un mismo nivel de prioridad. Según este criterio los casos de uso pueden tener una de las siguientes categorías: a) **complejo**, b) **medio** y c) **simple**.

6.2.2 Tabulación de Casos de Uso

Identificador: C1	Nombre: <i>Programar nueva sesión.</i>	
Subsistema: <i>Programación de sesión</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>Numerales segundo, tercero y cuarto correspondientes al segundo Objetivo Específico.</i>	
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: <i>Docente.</i>	Valor agregado para el actor: <i>Permite la asignación individual (personalizada) de actividades por alumno, habilita el acceso a la sesión a partir de fechas preestablecidas, permite modificar la interfaz del alumno variando elementos audiovisuales y del entorno gráfico para ofrecer diversidad en el modo de presentación de la misma.</i>
Resumen: <i>Durante la programación de sesiones el docente deberá escoger el Micromundo de interés para programar la nueva sesión y una vez dentro de él tendrá libertad de explorar cada uno de los escenarios con opción de modificar el entorno gráfico de los mismos mediante una interfaz que le permita seleccionar los objetos visuales que desea que aparezcan para incluirlos en la nueva sesión. Posteriormente el docente debe relacionar la actividad de interés con el alumno al cual desea programarle la nueva sesión para que el sistema se encargue automáticamente de presentarle el Micromundo correspondiente a dicha actividad.</i>		
Precondición: <i>las opciones de nueva sesión deben estar disponibles en el sistema y el alumno debe estar registrado en la base de datos.</i>		
Poscondición: <i>Biblioteca actualizada de nuevas sesiones a realizar con sus respectivas sesiones habilitadas para el acceso de los alumnos a través del sistema de red.</i>		
Secuencia Normal:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Escoger Alumno, escoger actividad y seleccionar parámetros de actividad</i> 2. <i>Asignar Actividad-Alumno</i> 3. <i>Habilitar nueva sesión</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>micromundos, objetos gráficos seleccionables, archivos de sonido, base de datos de alumnos registrados.</i>		
Comentarios: <i>Modificar la interfaz del Alumno implica la selección de elementos gráficos y audiovisuales y la especificación del valor de los parámetros susceptibles de ser modificados para cada uno de los Micromundos escogidos. Es conveniente que la programación de sesiones se haga alumno por alumno.</i>		
Identificador: C2	Nombre: <i>Dirigir Sesión.</i>	
Subsistema: <i>Documentación de sesión</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>Segundo numeral del segundo Objetivo Específico.</i>	
Prioridad: <i>irrelevante.</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>C4 ó C8</i>	
Categoría: <i>medio.</i>	Actor: <i>Docente.</i>	Valor agregado para el actor: <i>Consiste principalmente en la posibilidad de brindar a sus alumnos alternativas didácticas y pedagógicas distintas a la "tradicional clase de música" mediante actividades de carácter lúdico y en un ambiente computacional atractivo que permite generar en los alumnos expectativas de aprendizaje</i>
Resumen: <i>Realizar este caso de uso es lo mismo que realizar todos los casos de uso del actor alumno. Sin embargo aquí el docente no interactúa directamente con el sistema sino que su actividad se limitara solamente a observar las acciones del alumno ante la interfaz, siendo además responsabilidad suya atender todas las inquietudes que surjan en el alumno relativas a la interacción con el sistema y al contenido temático musical propiamente dicho, para lo cual debe estar en capacidad de sugerirle acciones de solución posibles ante las dificultades que se le presenten.</i>		

<p>Precondición: <i>Sala de cómputo preparada con todo lo necesario para dar inicio a cada una de las sesiones previamente programadas.</i></p> <p>Poscondición: <i>Registros de Bitácora actualizados con datos que documentan cada una de las sesiones realizadas.</i></p> <p>Secuencia Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>acceso al sistema de cada uno de los alumnos ubicados en sus respectivos periféricos</i> 2. <i>realización de cada una de las sesiones programadas para la fecha con los respectivos alumnos</i> 3. <i>salida de los alumnos del sistema y cierre de cada una de las sesiones en curso</i> 	
Secuencia Alternativa 1:	
Secuencia Alternativa 2:	
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>Utiliza cada una de las sesiones programadas previamente en el caso de uso C1, y actualiza de manera dinámica cada uno de los registros de bitácora que se generen durante las sesiones.</i>	
Comentarios: <i>El archivo de bitácora en mención de interés para el Docente deberá contener datos relativos al desempeño del Alumno durante su interacción con el sistema. La información de bitácora así obtenida debe contribuir a determinar la calidad de las respuestas del Alumno ante la interfaz. Durante la realización del caso de uso dirigir sesión el sistema registrará de manera automática en el archivo de bitácora los eventos denominados "documentables" relativos al desempeño del alumno ante la interfaz, de manera que sea posible generar reportes a partir de la información contenida en dicho archivo. Estos reportes sirven de soporte para el caso de uso C3.</i>	
Identificador: C3	Nombre: <i>Valorar sesión</i>
Subsistema: <i>Evaluación de sesión</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>Tercer numeral del segundo objetivo específico</i>
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>ninguno</i>
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: <i>Docente</i> Valor agregado para el actor: <i>Permite hacer un seguimiento individual y documentado de la participación de cada uno de sus alumnos en cada una de las sesiones realizadas</i>
Resumen: <i>En la realización de este caso de uso el docente tiene la posibilidad de consultar los antecedentes y resultados documentados de sesiones anteriores en las que ha participado cada uno de sus alumnos. Igualmente el docente tendrá la posibilidad de registrar sus observaciones y sugerencias con respecto a una sesión en particular y guardarlas como parte de la documentación en archivos independientes o dentro del registro del alumno en la BD:Alumnos. La utilidad de este caso de uso consiste en que posibilita la realización de un seguimiento histórico por alumno con fines evaluativos con base en la documentación elaborada por el sistema a partir de los eventos registrados durante la sesión.</i>	
Precondición: <i>Base de datos actualizada con los registros documentales de todas y cada una de las sesiones realizadas</i>	
Poscondición: <i>Registros actualizados por alumno con observaciones, sugerencias y valores de ponderación asignados a cada una de las sesiones realizadas</i>	
Secuencia Normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>consultar individualmente los registros de cada una de las sesiones realizadas</i> 2. <i>registrar observaciones y sugerencias a que haya lugar de acuerdo con los datos de la sesión consultada</i> 3. <i>asignar valores de ponderación de sesión</i> 	
Secuencia Alternativa 1:	
Secuencia Alternativa 2:	
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>reporte de datos cuantitativos y especificación de datos cualitativos relacionados con cada una de las sesiones realizadas, base de datos de alumnos.</i>	
Comentarios: <i>La captura y registro de todos los datos cuantitativos relativos a cada una de las sesiones se gestiona a través del subsistema de documentación y sus casos de uso. La consulta de reportes sobre los datos cuantitativos es pertinencia del subsistema de evaluación de sesión</i>	
Identificador: C4	Nombre: <i>Iniciar sesión en modo completo</i>
Subsistema: <i>control de acceso y salida</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>cuarto numeral del segundo objetivo específico.</i>
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>C2.</i>

Categoría: <i>medio</i>	Actor: <i>Alumno</i>	Valor agregado para el actor: <i>permite el acceso a la sesión o sesiones pendientes para cada alumno en particular</i>
Resumen: <i>durante el inicio de sesión el alumno interactúa con el sistema a través de la página de login; luego que el sistema lo reconoce como un actor valido procede a cargar la sesión respectiva mostrándole la página de bienvenida así como la sesión o sesiones que tenga pendientes de realizar.</i>		
Precondición: <i>el alumno de estar registrado en la base de datos del servidor y tener una sesión pendiente de realizar</i>		
Poscondición: <i>mostrar la pagina de bienvenida que indica su condición de actor valido y montar el archivo temporal de bitácora en la estación de trabajo para que vaya siendo actualizado conforme transcurre la sesión</i>		
Secuencia Normal:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Iniciar el modulo alumno</i> 2. <i>Entrar nombre de usuario y contraseña correctos</i> 3. <i>Mostrar pagina de bienvenida y lista de sesiones pendientes para el usuario logeado</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>base de datos de alumnos registrados, biblioteca de sesiones pendientes, login y password del alumno</i>		
Comentarios: <i>Aunque este caso de uso ha sido asignado al actor alumno, se considera que el docente es quien realmente gestiona el acceso digitando las claves correspondientes en la pagina de login, sin embargo esto no quiere decir que el alumno no pueda cumplir autónomamente con esta función.</i>		

Identificador: <i>C5</i>	Nombre: <i>Participar en modo exploratorio</i>	
Subsistema: <i>gestor de sesión</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>primer numeral del segundo objetivo específico, tercer objetivo específico</i>	
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>C4 y C10.</i>	
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: <i>Alumno</i>	Valor agregado para el actor: <i>le da a conocer las reglas sobre las cuales basar su interacción con el sistema durante el desarrollo de la actividad con el Micromundo asignado para la sesión</i>
Resumen: <i>El Alumno requiere contar con una breve introducción al Micromundo para conocer las normas en las que se basara su interacción con el sistema, las opciones con las que cuenta y el rol que debe desempeñar. Participar en modo exploratorio da la posibilidad de interactuar con el sistema en un modo tutorial a través del cual se le comunican las recomendaciones y sugerencias respectivas acerca de lo que se le pide que haga en el micromundo, dándole a conocer la misión y las herramientas con las que cuenta para desempeñarse asertivamente y otras sugerencias adicionales.</i>		
Precondición: <i>haber iniciado sesión como actor valido</i>		
Poscondición: <i>archivo de bitácora generado y actualizado con el registro de todos los eventos documentables ocurridos durante la sesión</i>		
Secuencia Normal:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>el alumno atiende a las indicaciones iniciales necesarias para el uso adecuado de los recursos de interfaz de entrada y de salida</i> 2. <i>el alumno explora de manera guiada cada uno de las escenas y escenarios que componen el Micromundo a la vez que desarrolla los juegos de ejercitación propuestos en cada una de las escenas</i> 3. <i>aprobación del test de desempeño que habilita al alumno la participación en actividades con este mismo Micromundo pero en modo evaluativo</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>el alumno atiende a las indicaciones iniciales necesarias para el uso adecuado de los recursos de interfaz de entrada y de salida</i> 2. <i>el alumno explora de manera guiada cada uno de las escenas y escenarios que componen el Micromundo a la vez que desarrolla los juegos de ejercitación propuestos en cada una de las escenas</i> 3. <i>reprobación del test de desempeño que habilita al alumno la participación en actividades con este mismo Micromundo pero en modo evaluativo</i> 		

<p>Secuencia Alternativa 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. omisión de las indicaciones iniciales 2. el alumno explora de manera guiada cada uno de las escenas y escenarios que componen el Micromundo a la vez que desarrolla los juegos de ejercitación propuestos en cada una de las escenas 3. aprobación o reprobación del test de desempeño que habilita al alumno la participación en actividades con este mismo Micromundo pero en modo evaluativo 	
<p>Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: sesiones programadas en modo exploratorio para el alumno logeado, archivo temporal de bitácora activo, subsistema de documentación activo, agente virtual Mochí, "La Cantora" activo.</p>	
<p>Comentarios: es de destacar la participación del agente virtual encargado de guiar al alumno en la exploración del micromundo. Este agente está representado por Mochí, "La Cantora" quien deberá comportarse como un anfitrión en el Micromundo. Como resultado último derivado de la realización de este caso de uso el alumno deberá haber adquirido la familiaridad requerida para manejar convenientemente la interfaz del Micromundo, así como también la experiencia cognoscitiva necesaria que le permita desempeñarse asertivamente en cada uno de los ejercicios que se proponen en el mismo. El "modo exploratorio" debe entenderse aquí como el "modo tutor". Es importante acotar que el sistema debe ser capaz de determinar, una vez finalizada la realización de este caso de uso, en que medida el alumno ha logrado familiarizarse con la interfaz y que tanto ha logrado adquirir la experiencia necesaria que le permita ser promovido a participar en el caso de uso C6.</p>	
Identificador: C6	Nombre: Participar en modo evaluativo
Subsistema: gestor de sesión	Objetivos de Proyecto Relacionados: primer numeral del segundo objetivo específico, tercer objetivo específico
Prioridad: alta	Casos que Usa o Especializa: C4, C5 y C2
Categoría: complejo	Actor: Alumno Valor agregado para el actor: brinda la posibilidad de aprehender y ejercitar habilidades musicales estudiadas previamente durante el caso de uso C5 realizado para el mismo Micromundo
<p>Resumen: La oportunidad para el desempeño personal asertivo deberá entenderse como la presencia cercana de un contexto apropiado y necesario para desarrollar o poner en práctica conocimientos y competencias deseables. La realización de este caso de uso tiene que ver específicamente con la posibilidad de generar dicho contexto, en el cual además, el alumno tiene la oportunidad de recibir estímulos de refuerzo o retardo como opción que se le brinda de obtener información de realimentación por parte del sistema. Tales mecanismos de realimentación son aplicados durante el tiempo de interacción del alumno con el sistema. El nombre "evaluativo" corresponde con la posibilidad que existe, a partir de este caso de uso, de registrar eventos documentables, pertinente o significativos para la respectiva valoración por parte del docente.</p>	
<p>Precondición: haber participado en el modo exploratorio del Micromundo correspondiente Poscondición: registro de los principales eventos documentables o pertinentes ocurridos durante la sesión</p>	
<p>Secuencia Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. el alumno explora de manera autónoma cada uno de las escenas y escenarios que componen el Micromundo 2. el alumno desarrolla los juegos de ejercitación propuestos en cada una de las escenas 3. consulta de puntajes obtenidos por el alumno durante la participación en cada una de las actividades con este Micromundo 	
<p>Secuencia Alternativa 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. el alumno explora de manera autónoma cada uno de las escenas y escenarios que componen el Micromundo 2. el alumno desarrolla los juegos de ejercitación propuestos en cada una de las escenas 3. consulta de puntajes obtenidos por el alumno durante la participación en cada una de las actividades con este Micromundo 4. el alumno repite o desarrolla nuevamente uno o algunos de los juegos de ejercitación 	
<p>Secuencia Alternativa 2:</p> <p>Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: archivo temporal de bitácora activo, sesión pendiente en modo evaluativo para el actor logeado, subsistema de documentación activo, agente virtual Mochí, "La Cantora" activo</p>	

Comentarios: *Durante la participación en modo evaluativo el énfasis de la actividad ya no recae en atender al tutorial implementado en el sistema, sino que el alumno debe estar pendiente de la información de realimentación que el sistema le ira mostrando en relación con la calidad de su desempeño en cada uno de los ejercicios los cuales debe ir realizando por cuenta propia*

Identificador: C7	Nombre: <i>Cerrar sesión</i>	
Subsistema: <i>control de acceso y salida</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto directamente relacionados con este caso de uso</i>	
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa: C4	
Categoría: <i>simple</i>	Actor: <i>Alumno</i>	Valor agregado para el actor: <i>abandonar la sesión a criterio del alumno en el momento que lo considere conveniente hacer salvando automáticamente los valores de todos sus puntajes</i>
Resumen: <i>el alumno debe tener la posibilidad de salir de la sesión en cualquier momento que así lo requiera. Durante el cierre de la sesión, el sistema deberá tener la capacidad de "congelar" o "salvar" los valores de los parámetros y variables tales como: puntaje obtenido por el alumno, numero total de intentos, total de fallos y aciertos, tiempo gastado en desarrollar cada ejercicio, etc.</i>		
Precondición: <i>haber iniciado sesión en modo completo</i>		
Poscondición: <i>datos registrados en el archivo temporal de bitácora salvados en la base de datos y modulo alumno habilitado para iniciar sesión con nuevo usuario</i>		
Secuencia Normal:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>salir de la escena</i> 2. <i>salir del escenario</i> 3. <i>salir del Micromundo</i> 4. <i>mostrar pagina de confirmación de abandono de sesión</i> 5. <i>mostrar pagina de despedida</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>datos salvados en archivo temporal de bitácora, base de datos del servidor</i>		
Comentarios: <i>en la página de despedida debe mostrarse al alumno en una tabla la relación del puntaje obtenido durante la sesión. El alumno tiene la posibilidad de reiniciar sesión en la misma actividad</i>		

Identificador: C8	Nombre: <i>Iniciar sesión en modo demostrativo</i>	
Subsistema: <i>Portable</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>irrelevante</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>simple</i>	Actor: <i>Alumno</i>	Valor agregado para el actor: <i>el alumno puede prescindir del sistema en red y del servidor para solicitar acceso a los Micromundos</i>
Resumen:		
Precondición: <i>contar con acceso a un computador personal que tenga lector de CD-Rom y aplicación de subsistema portable instalada</i>		
Poscondición:		
Secuencia Normal:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>iniciar sesión</i> 2. <i>finalizar de sesión</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <i><Observaciones adicionales></i>		

Identificador: C9	Nombre: <i>Participar en modo libre</i>	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>irrelevante</i>	Casos que Usa o Especializa: C8	
Categoría: <i>simple</i>	Actor:	Valor agregado para el actor: <i>el alumno puede prescindir del</i>

	Alumno	sistema en red y del servidor para explorar los Micromundos
Resumen:		
Precondición: <i>haber iniciado en modo demostrativo</i>		
Poscondición:		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <i>participar en modo libre puede verse como la participación en una sesión programada genérica que no incluye la mayor parte de las funcionalidades presentes en el sistema principal las cuales permiten modificar el entorno grafico de cada Micromundo y gestionar los registros personalizados de múltiples usuarios, etc.</i>		

Identificador: C10	Nombre: <i>Recibir orientación</i>	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>irrelevante</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>medio</i>	Actor: Alumno	Valor agregado para el actor: <i>permite al alumno complementar la explicación que se le brinda a través del software</i>
Resumen: <i>La realización de este caso de uso consiste en el establecimiento de una la relación dialogal que deseablemente debe existir entre el docente y su alumno durante la realización del caso de uso "Dirigir sesión" descrito para el actor docente. Este caso de uso "Recibir orientación del docente" no implementa ninguna funcionalidad propia del sistema.</i>		
Precondición: <i>haber iniciado sesión en cualquiera de los modos disponibles</i>		
Poscondición:		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <i>ver caso de uso Dirigir Sesión</i>		

Identificador: C11	Nombre: <i>Extraer backup</i>	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no existen objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>irrelevante</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>simple</i>	Actor: Administrador	Valor agregado para el actor: <i>mantener copias actualizadas de la base de datos en medio óptico de almacenamiento</i>
Resumen:		
Precondición: <Estado inicial>		
Poscondición: <Estado final>		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <Observaciones adicionales>		

Identificador: C12	Nombre: <i>Administrar usuarios</i>	
Subsistema: <i>de administración</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>segundo objetivo específico</i>	
Prioridad: <i>bajo</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: Administrador	Valor agregado para el actor: <i>permite mantener actualizada la base de datos con los datos correspondientes a cada uno de los futuros usuarios del sistema</i>

Resumen: <i>Consiste en generar y actualizar una base de datos que contenga registrados todos los usuarios tanto alumnos como docentes que interactuaran con el sistema. La realización de este caso de uso incluye básicamente las operaciones de creación y edición de usuarios.</i>
Precondición: <i>base de datos de usuarios instalada, disponibilidad de datos de nuevos usuarios</i>
Poscondición: <i>base de datos de usuarios actualizada</i>
Secuencia Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>crear nuevo usuario</i> 2. <i>seleccionar tipo de usuario</i> 3. <i>actualizar datos de usuario</i>
Secuencia Alternativa 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>editar usuario registrado</i> 2. <i>actualizar datos de usuario</i>
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>la base de datos creada a partir de este caso de uso debe contener registros de todos los usuarios con los siguientes campos: nombre y apellidos del usuario, edad, curso, tipo de usuario (alumno o docente), nombre de usuario, password, etc.</i>
Comentarios: <i><Observaciones adicionales></i>

Identificador: C13	Nombre: <i>Asignar curso</i>	
Subsistema: <i>de administración</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>bajo</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>C12</i>	
Categoría: <i>medio</i>	Actor: <i>administrador</i>	Valor agregado para el actor: <i>permite relacionar cada usuario creado con el curso al cual pertenece</i>
Resumen: <i>todo usuario, sea alumno o docente, debe estar relacionado con alguno de los cursos existentes en la base de datos. Un usuario del tipo docente puede pertenecer a uno o más cursos por delegación mientras que un usuario del tipo alumno solamente puede ser matriculado en un único curso. Indirectamente los usuarios del tipo alumno son relacionados con los usuarios del tipo docente a través del curso al cual pertenecen.</i>		
Precondición: <i>base de datos con datos actualizados de usuarios y cursos existentes</i>		
Poscondición: <i>relación establecida usuario-curso</i>		
Secuencia Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>seleccionar usuario</i> 2. <i>seleccionar curso</i> 3. <i>seleccionar tipo de asignación</i> 4. <i>autorizar asignación</i> 		
Secuencia Alternativa 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>seleccionar curso</i> 2. <i>seleccionar usuario</i> 3. <i>seleccionar tipo de asignación</i> 4. <i>autorizar asignación</i> 		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>nombre de usuario, nombre de curso, tipo de asignación.</i>		
Comentarios: <i>este caso de uso se halla incluido dentro del caso de uso C12 como un fragmento de su comportamiento <include></i>		

Identificador: C14	Nombre: <i>Administrar curso</i>	
Subsistema: <i>de administración</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>no hay objetivos de proyecto relacionados</i>	
Prioridad: <i>bajo</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>medio</i>	Actor: <i>Administrador</i>	Valor agregado para el actor: <i>permite mantener actualizada la base de datos con los datos correspondientes a cada curso existente</i>
Resumen: <i>es posible que el conjunto total de alumnos en una institución educativa se halle subdividido en grupos o niveles, cada uno de los cuales esta representado por un curso particular. Este caso de uso comprende básicamente la creación y edición de cursos.</i>		

Precondición: <i>base de datos del sistema instalada, datos de nuevo curso disponibles</i>
Poscondición: <i>disponibilidad de cursos en el sistema</i>
Secuencia Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>crear nuevo curso</i> 2. <i>actualizar datos de nuevo curso</i>
Secuencia Alternativa 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>editar curso</i> 2. <i>actualizar datos de curso</i>
Secuencia Alternativa 2:
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>nombre de curso, número máximo de alumnos en el curso (opcional).</i>
Comentarios: <i>apoyar la implementación de este caso de uso en la documentación del Modelo del Negocio en los numerales correspondientes a "ubicación por edad" y "promoción por habilidades musicales".</i>

Identificador: <i>C15</i>	Nombre: <i>Instalar el sistema</i>	
Subsistema: <i>de administración</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>segundo objetivo específico</i>	
Prioridad: <i>bajo</i>	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: <i>Administrador</i>	Valor agregado para el actor: <i>permite la instalación individual de cada uno de los módulos del sistema</i>
Resumen: <i>consiste en la primer actividad que debe realizarse en el sistema para implementar la Herramienta Software. El sistema se compone básicamente de tres módulos principales: el modulo administrador y el modulo docente son aplicaciones residentes en el servidor de la red, mientras que el modulo alumno es una aplicación que se instala en cada uno de los periféricos de la red. La correcta instalación de cada uno de los módulos garantiza la adecuada operatividad e intercomunicación entre los mismos a través de la red.</i>		
Precondición: <i>sala de cómputo con disponibilidad de ambiente en red.</i>		
Poscondición: <i>aplicaciones de modulo administrador, modulo docente y modulo alumno adecuadamente instaladas y funcionando correctamente</i>		
Secuencia Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>instalar modulo administrador en el servidor de red</i> 2. <i>crear superusuario</i> 3. <i>instalar modulo docente en el servidor de red</i> 4. <i>instalar modulo alumno en cada una de las estaciones de trabajo periféricas</i> 5. <i>aplicar test de operatividad y funcionamiento del sistema</i> 		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica: <i>instaladores del sistema con disponibilidad en medio óptico, nombre y contraseña de superusuario.</i>		
Comentarios: <i><Observaciones adicionales></i>		

Identificador: <i>C16</i>	Nombre: <i>Capturar eventos documentables</i>	
Subsistema: <i>modulo alumno</i>	Objetivos de Proyecto Relacionados: <i>tercer numeral del segundo objetivo específico</i>	
Prioridad: <i>alta</i>	Casos que Usa o Especializa: <i>C5 y C6</i>	
Categoría: <i>complejo</i>	Actor: <i>subsistema de documentación</i>	Valor agregado para el actor: <i>implementa los algoritmos necesarios para determinar la ocurrencia de eventos documentables</i>
Resumen: <i>del alumno, edad, actividades en las que ha participado, número de sesiones por actividad en las que ha participado, resultados de desempeño por sesión, resultados de desempeño por actividad, etc.</i>		
Precondición: <i><Estado inicial></i>		
Poscondición: <i><Estado final></i>		
Secuencia Normal: <i><Secuencia normal de estados intermedios></i>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		

Comentarios: La documentación de sesión consiste básicamente en un conjunto de actividades parcialmente sistematizadas con las que se pretende registrar con base en un sistema de medidas y un conjunto de mediciones la calidad de desempeño de cada Alumno durante su interacción con el sistema. La información así recopilada debe permitir la generación de reportes y consultas acerca del desempeño tanto colectivo como individual de los Alumnos durante la actividad con el computador. La documentación de sesión es entonces una actividad que inicia desde el mismo momento en que se registra un Alumno nuevo y continúa más allá de la generación de reportes y consultas sobre ese Alumno.

Identificador: C17	Nombre: Registrar en bitácora	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados:	
Prioridad: alta	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: medio	Actor:	Valor agregado para el actor:
Resumen: Para esto, durante el transcurso de la sesión el sistema deberá ir cargando un archivo de bitácora por cada uno de los actores del tipo alumno; este archivo de bitácora de interés para el Actor Docente contendrá datos relativos al desempeño del Actor Alumno durante su interacción con el sistema los cuales contribuyan a determinar la calidad de las competencias de dicho Actor		
Precondición: <Estado inicial>		
Poscondición: <Estado final>		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <Observaciones adicionales>		

Identificador: C18	Nombre: Actualizar base de datos	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados:	
Prioridad: alta	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: complejo	Actor:	Valor agregado para el actor:
Resumen:		
Precondición: <Estado inicial>		
Poscondición: <Estado final>		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		
Comentarios: <Observaciones adicionales>		

Identificador: C19	Nombre: Consultar manual de ayuda	
Subsistema:	Objetivos de Proyecto Relacionados:	
Prioridad: irrelevante	Casos que Usa o Especializa:	
Categoría: complejo	Actor:	Valor agregado para el actor:
Resumen: Adicionalmente se proporciona como documentos de apoyo a esta labor de planificación una "Propuesta Pedagógica" y un "Contenido Temático" los cuales especifican los lineamientos metodológicos pedagógicos y didácticos a tener en cuenta para el uso educativo de la Herramienta Software.		
Precondición: <Estado inicial>		
Poscondición: <Estado final>		
Secuencia Normal: <Secuencia normal de estados intermedios>		
Secuencia Alternativa 1:		
Secuencia Alternativa 2:		
Objetos, Valores y Recursos que utiliza o modifica:		

Comentarios: *En la realización de este caso de uso el docente debe tener en cuenta como antecedente los resultados documentados de sesiones anteriores en las que ha participado el alumno. Adicionalmente se proporciona como documentos de apoyo a esta labor de planificación una "Propuesta Pedagógica" y un "Contenido Temático" los cuales especifican los lineamientos metodológicos pedagógicos y didácticos a tener en cuenta para el uso educativo de la Herramienta Software*

Tabla 7: Tabulación de casos de uso

6.2.3 Tabla de Prioridad de Casos de Uso

A fin de establecer dentro del total de casos de uso aquellos que, por su verdadero aporte en la consecución de los objetivos del proyecto merecen finalmente ser implementados en la actual versión de la Herramienta Software, se ha realizado la siguiente tabulación de asignación de puntajes basada en la priorización y categorización precedente hecha a cada caso de uso individualmente. Para la asignación de puntajes se determinó la utilización del siguiente sistema de cálculo:

$$\text{Puntaje} = \text{Valor categoría (i)} * \text{Valor prioridad (j)}$$

Prioridad (j)	Valor	Categoría (i)	Valor
Alta	60	Complejo	5
Bajo	30	Medio	3
Irrelevante	10	Simple	1

Tabla 8 : Cuantificación de Prioridades y Categorías

En donde el valor de prioridad y el valor de categoría es el valor numérico que le corresponde a cada caso de uso de acuerdo con los valores de la tabla y según sea el tipo de prioridad y de categoría asignada a ellos previamente; con la calificación así obtenida se elabora una lista en orden descendente en la que solo los casos de uso que hayan obtenido de acuerdo con la anterior fórmula, un puntaje mayor o igual a 60 clasifican para ser implementados en la actual versión. Finalmente, en orden a establecer una estimación del esfuerzo total que requerirán los desarrolladores en la implementación de los casos de uso que clasifican como verdaderamente importantes se ha convenido en calcular el

impacto para la implementación del proyecto que dichos casos de uso representan; para ello se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Impacto} = (\text{Puntaje} * 100) / 2700$$

En donde el valor 2700 corresponde a la sumatoria de cada uno de los puntajes obtenidos individualmente por caso de uso.

Casos de Uso	Prioridad	Categoría	Puntaje	Impacto (%)
C1: Programar nueva sesión	Alta	Complejo	300	0.11
C3: Valorar sesión	Alta	Complejo	300	0.11
C5: Participar en modo evaluativo	Alta	Complejo	300	0.11
C6: Participar en modo exploratorio	Alta	Complejo	300	0.11
C16: Capturar eventos documentables	Alta	Complejo	300	0.11
C18: Actualizar base de datos	Alta	Complejo	300	0.11
C4: Iniciar sesión en modo completo	Alta	Medio	180	0.07
C17: Registrar en bitácora	Alta	Medio	180	0.07
C12: Administrar usuarios	Bajo	Complejo	150	0.06
C15: Instalar el sistema	Bajo	Complejo	150	0.06
C13: Asignar curso	Bajo	Medio	90	0.03
C14: Administrar cursos	Bajo	Medio	90	0.03
C7: Cerrar sesión	Alta	Simple	60	0.02
C19: Consultar manual de ayuda	Irrelevante	Complejo	50	
C2: Dirigir sesión	Irrelevante	Medio	30	
C10: Recibir orientación	Irrelevante	Medio	30	
C8: Iniciar sesión en modo demostrativo	Irrelevante	Simple	10	
C9: Participar en modo libre	Irrelevante	Simple	10	
C11: Extraer backup	Irrelevante	Simple	10	
Total			2700	1.0

Tabla 9: Priorización de Casos de Uso

En conclusión la Herramienta Software solamente implementara aquellos casos de uso que hayan obtenido un puntaje igual o superior a 60.

6.2.4 Descripción de Módulos

A continuación se muestra una tabla que resume las funcionalidades de cada modulo del sistema así como una lista de los casos de uso relacionados directamente con el módulo respectivo.

Nombre	Descripción	Casos de uso que implementa
MD: Módulo Docente	Este módulo del sistema se encarga de gestionar todas las condiciones previas que requiere el Modulo Alumno para funcionar adecuadamente.	<ul style="list-style-type: none"> • C1: Programar nueva sesión • C2: Dirigir sesión • C3: Valorar sesión • C19: Consultar manual de ayuda
MA: Módulo Alumno	En este módulo se gestiona todos los requerimientos de navegación a través de los Micromundos con sus diferentes escenarios y escenas. También se encarga de gestionar la captura y el registro de eventos documentables mediante archivos de bitácora, los cuales sirven como archivos temporales que luego se utilizan para actualizar la base de datos y los registros de cada alumno. Este modulo también es el encargado de gestionar el control de acceso y salida de los usuarios del tipo alumno.	<ul style="list-style-type: none"> • C4: Iniciar sesión en modo completo • C5: Participar en modo evaluativo • C6: Participar en modo exploratorio • C7: Cerrar sesión • C8: Iniciar sesión en modo demostrativo • C9: Participar en modo libre • C10: Recibir orientación • C16: Capturar eventos documentables • C17: Registrar en bitácora • C18: Actualizar base de datos
MAD: Modulo Administrador	La función de este módulo consiste en garantizar la operatividad de la Herramienta Software mediante sencillas tareas de soporte técnico, tales como instalar el sistema, poblar la base de datos, hacer backups periódicos, y otras.	<ul style="list-style-type: none"> • C11: Extraer backup • C12: Administrar usuarios • C13: Asignar curso • C14: Administrar cursos • C15: Instalar el sistema

Tabla 10: Descripción de módulos

7. ANÁLISIS DE REQUISITOS

7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE ARQUITECTURA

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los módulos presentes en la estructura de programa:

7.1.1 Descripción del Subsistema de Acceso al Sistema Principal

Este es el subsistema de inicio del programa. Se encarga de capturar el nombre del usuario y la contraseña de entrada, luego valida la existencia de la combinación nombre de usuario y contraseña en la base de datos según haya sido la elección del tipo de usuario. Si esta combinación es correcta, llama al módulo que inicia la sesión para el tipo de usuario que está accediendo a la interfaz. Este subsistema invoca a los módulos:

- a) Administrador
- b) Profesor

7.1.2 Descripción del Módulo Administrador

Inicia la sesión para un usuario administrador. Este módulo presenta un menú de opciones para realizar las siguientes operaciones:

- a) Administración de usuarios
- b) Administración de Cursos y Grupos

- c) Realizar Matricula
- d) Asignar Cursos
- e) Administración de la Base Datos

7.1.2.1 Administración de Usuarios

El usuario administrador puede realizar las siguientes tareas con los usuarios (alumno y Profesor).

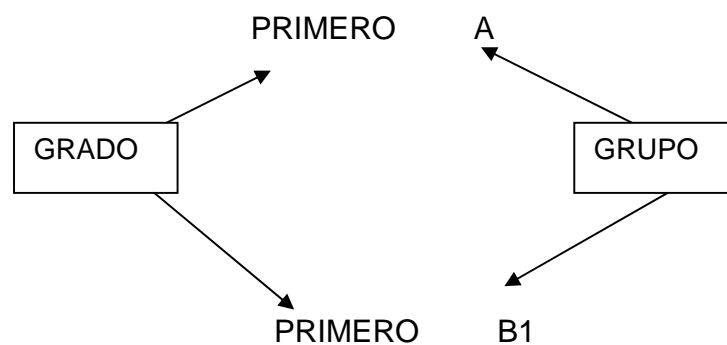
- a) Crear usuario
- b) Eliminar usuario
- c) Actualizar usuario

7.1.2.2 Administración de Grados y Grupos

El usuario administrador puede realizar las siguientes tareas con (grados y grupos).

- a) Crear grados y grupos
- b) Eliminar grados y grupos
- c) Editar grados y grupos

Donde el **grupo** es la letra o combinación de: letra y número que será asignada a Determinado **grado**. Ejemplo: ver figura.



7.1.2.3 Realización de Matriculas

El Administrador le asigna al usuario **Estudiante** un **Curso**.



7.1.2.4 Asignación de Cursos

El administrador le asigna al Usuario **profesor** uno o más **Cursos**

7.1.2.5 Administración de la Base de Datos

El administrador realiza las respectivas copias de Seguridad de la base de datos.

7.1.3 Descripción del Módulo docente

Inicia la sesión para un usuario profesor; en dicha sesión el profesor solo tendrá acceso a los cursos que el usuario administrador le ha asignado. Desde este modulo el usuario puede desarrollar las siguientes tareas:

- a) Explorar el Micromundo Tempo y Pulso
- b) Programar sesiones
- c) Consultar los diferentes reportes de desempeño de los alumnos

7.1.3.1 Explorar el Micromundo Tempo y Pulso

En esta opción el Profesor puede ver y documentarse sobre las diferentes actividades que el estudiante puede desarrollar en el Micromundo de Tempo y Pulso.

7.1.3.2 Programar Sesiones

El profesor asigna a uno o más estudiantes la actividad o actividades a desarrollar en una sección de clase determinada.

7.1.3.3 Consulta de Reportes de Desempeño

El profesor puede ver el rendimiento de los estudiantes en forma individual o por cursos.

7.2 MÉTRICAS DE ACTIVIDAD

Uno de los objetivos específicos planteados para el presente proyecto establece dentro de los requerimientos mínimos que debe satisfacer la Herramienta Software, la **implementación de funcionalidades que faciliten el seguimiento histórico de la interacción “Alumno-sistema” con fines evaluativos por parte del docente**; en otras palabras esto significa que el sistema deberá estar en capacidad de ofrecerle al docente la posibilidad de hacer cualquiera de las siguientes cosas:

- a) Consulta de datos cuantitativos requeridos por el docente para apoyar su labor evaluativa en relación con el desarrollo del contenido educativo y la adquisición de competencias musicales por parte del alumno durante su interacción con el sistema.
- b) Registro de las observaciones, sugerencias y valores de ponderación que a criterio personal del docente haya lugar con respecto a una sesión en particular; tal registro debe quedar guardado como parte de la documentación de soporte evaluativo asociada a cada uno de sus alumnos en particular.

- c) Observación en el tiempo del desarrollo y ejercitación de competencias musicales de cada alumno que se hallen relacionadas directamente con el uso educativo de la herramienta.
- d) Observación de datos comparativos poblacionales entre alumnos de un mismo grupo o grado.

De acuerdo con lo anterior, el proceso evaluativo que el docente ha de seguir a sus alumnos a partir del uso de la Herramienta Software, estaría involucrando dos aspectos bien importantes sobre los que es preciso recapacitar adecuadamente y cuyo análisis vendría a delimitar el verdadero alcance de dicho proceso evaluativo. En primer lugar, la demanda de datos cuantitativos a que se hace referencia claramente debe ser satisfecha de manera automática por el mismo sistema, para lo cual hay que pensar que el Modulo Alumno estará capacitado para capturar y registrar tales datos durante el transcurso de tiempo que dure cada sesión; en segundo lugar, estos datos cuantitativos relacionados directamente con el desempeño del alumno en su interacción con el sistema, serán útiles solamente si a partir de ellos es posible derivar conclusiones pertinentes a lo formativo-musical que interesa evaluar en dicho alumno.

Con el propósito de caracterizar las funcionalidades del sistema que se requieren para dar apoyo a la labor evaluativa del docente en cada uno de los anteriores consideraciones, el presente documento de Métricas de Actividad pretende hacer un análisis de las métricas necesarias que permitan valorar la calidad del desempeño del alumno en el transcurso de una sesión. Se entiende, en este caso, por *funcionalidades del sistema* como aquellos mecanismos automáticos que se necesita implementar en el Modulo alumno y que estarían en capacidad de registrar la ocurrencia de eventos significativos⁸¹ a partir de los cuales sea posible determinar cuantitativamente la calidad de las respuestas humanas⁸² durante la

⁸¹ Denominados también *eventos documentables*.

⁸² Entiéndase "*calidad de las respuestas humanas*" como la mayor o menor correspondencia existente entre la respuesta dada por el usuario y la respuesta que se espera de él.

interacción Alumno-sistema. En síntesis, de lo que se trata aquí, es de obtener un conjunto de medidas indirectas que den lugar a métricas capaces de proporcionar al docente una indicación de la calidad del desempeño del alumno durante su participación en las actividades propuestas, entre las cuales solo interesa por ahora la actividad con el Micromundo de Tempo y Pulso.

Para establecer tales métricas y poderlas implementar de manera sistemática es necesario en primer lugar hacer un acuerdo sobre que exactamente es lo que debe ser evaluado durante el desarrollo de una sesión. Serían en esencia tres inquietudes principales las que el presente documento de análisis debe estar en capacidad de responder, en relación con la participación del alumno en la actividad con el Micromundo en cuestión: ¿Qué es lo que el software debe medir? y ¿Cómo lo debe medir?

7.2.1 Cuantificación del Desempeño del Alumno

Responder la pregunta acerca de que es lo que el software debe medir se entiende como la formulación de un conjunto de variables cuyo valor permite determinar la mayor o menor ocurrencia de un cierto atributo en el alumno. En la formulación de este conjunto de variables es preciso identificar cuales de ellas serán de medición directa, y cuales de medición indirecta. Siendo la actividad de Tempo y Pulso la mayor de interés en la implementación de la presente versión de la Herramienta Software, y asumiendo además que la actual propuesta de interfaz de usuario de dicha actividad realmente contribuye en el logro del objetivo establecido para ella⁸³, a saber: **estimular la audición y ejecución correcta del pulso según el tempo que se indique a través de ejercicios que permitan una buena coordinación óculo-manual así como centrar la atención y la discriminación auditiva**⁸⁴, existirían al menos, desde un punto vista analítico-

⁸³ Determinar si la interfaz propuesta en cada Micromundo es pertinente para el logro del objetivo establecido a la actividad correspondiente es precisamente el propósito de realizar una prueba piloto. Para la realización de dicha prueba piloto se requiere igualmente implementar un conjunto de métricas y un sistema de medición que se discutirán en el Capítulo correspondiente al Plan de Pruebas.

⁸⁴ Objetivo de la actividad de Tempo y Pulso. Capítulo 2.

reduccionista, de acuerdo con este objetivo de actividad, cuatro atributos a estimar como resultado de la participación del alumno en dicha actividad:

- a) Audición y ejecución correcta del pulso según el tempo que se indica.
- b) Coordinación óculo-manual.
- c) Disposición para la atención.
- d) Discriminación auditiva.

Se ha dado a considerar como “competencia”⁸⁵ el mayor o menor grado de desarrollo de tales atributos en el alumno⁸⁶ quien por su parte, de acuerdo con su propio grado de desarrollo, podrá obtener por cada competencia una de las siguientes calificaciones: (E) excelente, (A) aceptable e (I) insuficiente.

Conceptualmente, según la actual normatividad del quehacer docente, las competencias en los alumnos se presentan en un doble aspecto: el saber (teórico) y el saber hacer (práctico), siendo este último aspecto el único que por ahora puede ser resuelto satisfactoriamente de acuerdo con la estructura y la funcionalidad que se ha otorgado a la actual versión de la Herramienta Software; esto significa que las métricas que se plantean en este documento solamente servirán como indicadores para evaluar el “saber hacer”, es decir lo referente a lo práctico, quedando la valoración del saber teórico al margen de la actual propuesta evaluativa del desempeño del alumno ante la interfaz.

7.2.2 Factores de Desempeño

Aclarado lo anterior se procede ahora a determinar la existencia de indicadores que permitan estimar el mayor o menor grado de desarrollo en el alumno de cada uno de los atributos o competencias previamente enumeradas. Dado que la presente propuesta evaluativa se halla centrada solamente en el aspecto del “saber hacer” de tales competencias, puede decirse que, de acuerdo con la

⁸⁵ Ver Competencia Musical. Glosario de Términos. Capítulo 2.

especificación de las reglas de juego en las que se basa el carácter lúdico del Micromundo Tempo y Pulso, el saber hacer del alumno se halla en relación directa con el mayor o menor cumplimiento de dichas reglas de juego, es decir, el mayor o menor cumplimiento de la misión encargada al alumno en dicho Micromundo. Por lo tanto se proponen al menos cinco indicadores, llamados también Factores de Desempeño, con los cuales se presume posible hacer una estimación de la competitividad de los alumnos en la actividad de Tempo y Pulso, así: a) saber **percibir**, b) saber **reconocer**, c) saber **identificar**, d) saber **diferenciar** y e) saber **marcar** el pulso según el tempo de la guía audiovisual que se le ofrece⁸⁷, de tal suerte que el subsistema de documentación de la Herramienta Software se reduce simplemente a implementar un sistema electrónico de medición que permitan determinar cuantitativamente en que momento el alumno percibe, reconoce, identifica, diferencia y marca correctamente el pulso según la guía audiovisual que se le ofrece en la interfaz con el Micromundo.

Factores de Desempeño	Indicadores por Factor de Desempeño	Competencias Musicales Relacionadas
a) Saber percibir el pulso de la guía audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de la simultaneidad. • Percepción de la sucesión. • Percepción de la duración. 	1. audición y ejecución correcta del pulso 2. disposición para la atención 3. discriminación auditiva
b) Saber reconocer, identificar y diferenciar el pulso de la guía audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria auditiva. • Estructuración temporal. 	
c) Saber marcar el pulso de la guía audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad imitativa. • Coordinación motriz. 	4. coordinación óculo-manual

Tabla 11: Factores e Indicadores de Desempeño

7.2.3 Reportes de desempeño

Tomando los “eventos documentables” como la principal fuente de datos cuantitativos a partir de los cuales derivar conclusiones acerca del desempeño del alumno ante la interfaz, se plantea la siguiente clasificación de posibles resultados

⁸⁶ Ver Competencias que Demanda la Actividad de Tempo y Pulso. Capítulo 2.

⁸⁷ Misión general del Alumno dentro del Micromundo “Tempo y Pulso”.

en el Juego con el Micromundo de “Tempo y Pulso”, de acuerdo a los siguientes niveles de precisión:

a. Nivel avanzado:

- Puntaje excelente: si el número de pulsos bien marcados es mayor o igual al 81% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje bueno: si el número de pulsos bien marcados se encuentra entre el 21 y el 80% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje regular: si el número de pulsos bien marcados se es menor al 20% del total de pulsos permitidos.

b. Nivel medio:

- Puntaje excelente: si el número de pulsos bien marcados es mayor o igual al 35% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje bueno: si el número de pulsos bien marcados se encuentra entre el 16% y el 35% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje regular: si el número de pulsos bien marcados se es menor al 15% del total de pulsos permitidos.

c. Nivel principiante:

- Puntaje excelente: si el número de pulsos bien marcados es mayor o igual al 31% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje bueno: si el número de pulsos bien marcados se encuentra entre el 11% y el 30% del total de pulsos permitidos.
- Puntaje regular: si el número de pulsos bien marcados se es menor al 10% del total de pulsos permitidos.

Con base en las puntuaciones obtenidas por el alumno en cada una de las escenas o juegos por sesión se ha determinado que el Módulo Docente permita la elaboración de los siguientes reportes:

Reportes de desempeño
<ol style="list-style-type: none">1. Consulta del rendimiento de cada grado con respecto a las diferentes actividades programadas.2. Consulta individual por estudiante, para observar su desempeño en cada una de las actividades que ha realizado.3. Consulta individual por estudiante, para ver que actividades que se le han programado, no las realizo en su totalidad.

Tabla 12: Reportes de Desempeño

8. DISEÑO DE ARQUITECTURA E INTERFAZ

8.1 PAUTAS GENERALES PARA EL DISEÑO DE INTERFAZ DEL MODULO ALUMNO Y EL MODULO DOCENTE

En general, hay que tener presente que la actividad de levantamiento de requisitos de un producto, para el presente caso un software educativo, dice⁸⁸ lo que debe hacer el producto, y no lo que este debe ser. A continuación se expondrán los elementos más importantes a tener en cuenta en la toma de requisitos de interfaz y en el diseño de interfaces de usuario graficas y con animaciones interactivas. En el diseño de interfaces de usuario del tipo especificado, hay que atender a cuatro factores básicos que se hallan directamente relacionados con la caracterización de los llamados recursos de interfaz. Un buen diseño de interfaz debe estar precedido de una acertada discriminación de los siguientes factores:

- a. Identificación y caracterización de los recursos de interfaz de salida: se refiere a todos aquellos elementos de interfaz que permiten la comunicación unidireccional y de transferencia de información entre el computador y el usuario.
- b. Identificación y caracterización de los recursos de interfaz de entrada: se refiere a todos aquellos elementos de interfaz que permiten la comunicación unidireccional y de transferencia de información entre el usuario y el computador.

⁸⁸ CROSS, Nigel, "METODOS DE DISEÑO: Estrategias para el diseño de productos". Primera Edición. Limusa Wiley Editores. México, 2002.

- c. Especificación de todas las acciones posibles que le permiten al usuario operar de algún modo sobre cada uno de los recursos de interfaz de entrada.
- d. Especificación de todas las acciones posibles que le permiten al computador responder a cada una de las acciones del usuario sobre cada uno de los recursos de interfaz de entrada particular. En relación con este numeral hay que tener presente que las respuestas del sistema ante las acciones del usuario pueden ser de efecto inmediato o de efecto retardado y que además tales respuestas pueden ser visibles o no para el usuario mediante los recursos de interfaz de salida.

La especificación clara de cada uno de estos elementos de diseño permite establecer de manera natural la interrelación operativa necesaria que debe existir entre los recursos de interfaz de entrada y los de salida a la manera: *evento – acción – destino*; debe tenerse en cuenta que la especificación de tales elementos del modo descrito se requiere como prerrequisito para la programación de clips interactivos en Flash MX mediante ActionScript, así: “un **evento** que desencadene una acción, la **acción** desencadenada por ese evento, y el **destino** (u objeto) que lleva a cabo la acción o que esta afectado por el”⁸⁹.

A continuación se exponen los requisitos técnicos mínimos, desde el punto de vista del diseño gráfico, que deben tenerse en cuenta en la elaboración de la Herramienta Software Multimedia “Aprendiendo Música con Mochí, La Cantora”.

8.1.1 Recomendaciones Generales

Una parte importante en el diseño de la interfaz del usuario en un proyecto multimedia es la combinación de elementos gráficos en la pantalla y en especial el diseño de las áreas sensibles y los botones, ya que son estos quienes facilitan que

la multimedia sea interactiva y emocionante, pues cuando se hace clic sobre ellos algo sucede en la multimedia. Los botones deben ser lógicos, de tal forma que sus acciones se comprendan intuitivamente por medio de su representación gráfica. No es conveniente utilizar muchos tipos distintos, pero no nos debemos olvidar de incluir siempre en todas las pantallas los botones que nos lleven al inicio de la aplicación, a la ayuda o a la salida de la multimedia. Los botones que podemos utilizar pertenecen a tres categorías: de texto, de gráficos o imágenes y de iconos u objetos significativos pequeños. Por último, debemos iluminar o resaltar el botón y el área sensible después de hacer clic y antes de ir al nuevo sitio, con el fin de orientar al usuario de que se realiza la actividad seleccionada.

Un proyecto multimedia con éxito es aquel que tiene una apariencia y forma de manejo que sean agradables, estéticos, atractivos y que mantengan el interés. La congruencia visual del proyecto nos tiene que hacer recapacitar sobre dejar solo aquellos elementos que refuercen el mensaje global. La interfaz debe ofrecerse a todos los niveles para todos los usuarios como un sistema de ayuda satisfactoria que brinda tranquilidad y seguridad. Una buena interfaz requiere un esfuerzo de aprendizaje muy pequeño.

Para poder cumplir con estas recomendaciones es importante tener en cuenta en el flujo de trabajo de diseño los siguientes aspectos:

8.1.2 Requisitos de uso

Son aquellos parámetros que se deben tener en cuenta en el desarrollo de la interfaz de acuerdo a las especificaciones de nuestro usuario Alumno y usuario Docente para que tales usuarios pueda cumplir con sus objetivos, y que se refieren a las características de usabilidad y ergonomía principalmente.

⁸⁹ DEREK, Franklin. BROOKS, Patton. "Macromedia Flash 5". Pearson Educación Editores. Madrid, 2001. Pág. 351.

- a. Debemos elaborar material multimedia sencillo y emocionante a la vez. Para esto téngase en cuenta que la interfaz debe ser lo suficientemente llamativa para que el alumno mantenga su concentración y así pueda cursar lo distintos Micromundos y cumplir con los objetivos.
- b. Se debe dejar claro el papel que desempeña dentro de software la interfaz de usuario alumno con la interfaz de usuario docente.
- c. Tomar en cuenta que esta interfaz es de uso exclusivo para este software de enseñanza de la música y su contenido educativo.
- d. Considerar el uso que tiene la opción de cambio de escenario dentro de los Micromundos.
- e. Se debe considerar el uso de un canal de comunicación disponible para brindar orientación para sus usuarios para el manejo de la herramienta.
- f. Se debe recalcar el uso institucional del software.
- g. En lo posible para el uso del software y una mejor interacción con la herramienta multimedia cada estudiante debe tener acceso a un computador.
- h. Este software esta concebido para la el uso de una población infantil de 5 a 7 años de edad que no presente problemas auditivos, de lenguaje, visuales y de aprendizaje.
- i. Este software debe concebirse para su implementación en la clase de música con profesores expertos en música como no expertos.

- j. Los botones, o áreas sensibles, que utilicemos deben ser lógicos para comprender intuitivamente sus funciones.
- k. No olvidar a la hora de diseñar los botones que se debe incluir necesariamente el botón de salir de la aplicación desde cualquier punto de la misma.
- l. Es conveniente que no se utilicen palabras claves o códigos especiales que el alumnado deba recordar, sino que se recurra a los botones interactivos o elementos de un menú para acceder a las distintas partes.
- m. Si el usuario comete errores, se le debe dar la posibilidad de escapar de esa situación, dándole el mensaje adecuado.

8.1.3 Requisitos de funcionalidad

Son aquellos que por su contenido se refieren a los principios físico-químico-técnicos de funcionamiento de un producto.

- a. Las órdenes que registren los botones deben ejecutar las acciones correspondientes.
- b. La interfaces debe ser sencilla e intuitiva para el usuario. En la elaboración de cada uno de los elementos gráficos de la interfaz debe tenerse en cuenta que tales elementos cooperan en la representación de un contenido educativo y además tal representación debe ser fácil interpretación por parte del usuario.
- c. El manual del usuario debe ser explícito y brindar las soluciones a las posibles dificultades que puedan presentarse.

- d. Se deben considerar los requisitos mínimos en cuanto a equipos de cómputo y dispositivos periféricos (teclado, mouse, monitor y parlantes) para el correcto funcionamiento del software.
- e. Los equipos de computo deben poseer un mínimo de 1.6 Ghz de procesador, 256 megas en RAM y unidad de CD Rom.
- f. Cada actividad dentro del Micromundo tendrá una introducción explicativa que brindara las pautas a seguir para cumplir los objetivos.
- g. Los equipos de trabajo deben estar conectados en red.
- h. Las teclas tanto del Mouse como el teclado, de mayor uso deberán ser diferenciadas de las de más por una distinción visual, para brindar un mayor nivel de reconocimiento a los usuarios.
- i. La Herramienta Software no debe pensarse como un sustituto del docente de música sino como un apoyo a su labor académica.
- j. El tiempo para meterse en el programa o solicitar cualquier otra acción al sistema no debe exceder de unos veinte segundos.
- k. Los mensajes y contenidos deben estar organizados y fáciles de encontrar. La navegación debe estar bien diseñada para que el alumnado no se pierda o se desconecte del contenido.

8.1.4 Requisitos estructurales

Son aquellos que por su contenido que por su contenido se refiere a los componentes partes y elementos que constitutivos de un producto

- a. Los Micromundos deben estar organizados de manera tal que el aprendizaje mantenga las etapas proporcional a las metas alcanzadas por el alumno y por etapas.
- b. Los Micromundos contarán con tres modos de participación: modo exploratorio, modo evaluativo y modo libre.
- c. La Herramienta Software debe contar con dos interfaces que faciliten el trabajo: una para el usuario docente y otra para el usuario alumno.
- d. La interfaz de usuario docente debe permitirle llevar un seguimiento personalizado de las actividades desarrolladas por los alumnos.
- e. Debe tenerse en cuenta en la distribución del entorno gráfico de la interfaz los siguientes elementos: área de comandos (botones, menús, iconos de funciones), área de trabajo (lugar donde se muestran las animaciones), área de comunicación y mensajes (puntajes, karaoke).

8.1.5 Requisitos técnico-productivos

Son aquellos que por su contenido se refiere a los medios y métodos de manufactura un diseño.

- a. El software podrá ser producido con tecnología regional.
- b. Los materiales del sistema para empaque deben ser de fácil consecución local.
- c. El desarrollo del empaque debe considerar el mínimo desperdicio de materias primas en su fabricación.

- d. El empaque debe cumplir con las funciones de protección y de divulgación de su contenido.
- e. El diseño de la interfaz debe tomar en cuenta componentes artísticos y culturales.

8.1.6 Requisitos formales

Son aquellos que por su contenido se refieren a los caracteres estéticos de un producto.

- a. La propuesta de interfaz grafica de usuario debe guardar coherencia con la temática tratada en los Micromundos.
- b. Los parámetros estéticos formales deben tener relación con el entorno socio-cultural.
- c. A través de la interfaz se debe lograr una imagen propia del software que lo identifique con Colombia, Santander, UIS, Escuela de Sistemas, Escuela de Diseño Industrial y Grupo SIMON.
- d. Los Micromundos deben guardar una coherencia formal en la conformación del software y así lograr una propuesta de diseño grafico homogénea, para lo cual debe tenerse en cuenta que tales Micromundos hacen parte de un software educativo musical, dirigido a niños y niñas entre los cinco y siete años de edad, de carácter lúdico, y además dentro de un contexto socio-cultural regionalista como es el contexto santandereano; esta orientación regionalista, sin embargo, no debe significar que consiste en una propuesta excluyente de otras regionalidades, sino que mas bien, su aplicación en el producto hace parte de una búsqueda de identidad cultural.

- e. Como personaje representativo del software se tiene a “Mochí, La Cantora”, quien además se constituye como la mascota del producto.
- f. Los Micromundos deben estar diseñados de acuerdo a parámetros de aceptabilidad.

8.2 DISEÑO DE ARQUITECTURA

La presente descripción del diseño de arquitectura se centra en el detalle de algunos aspectos dinámicos que debe tener la Herramienta Software. Aquí se mostraran los siguientes diagramas de actividad correspondientes de dos de los casos de uso más importantes: Iniciar sesión en modo completo y Participar en modo evaluativo.

8.2.1 Diagramas de secuencia

8.2.1.1 Iniciar sesión en modo completo

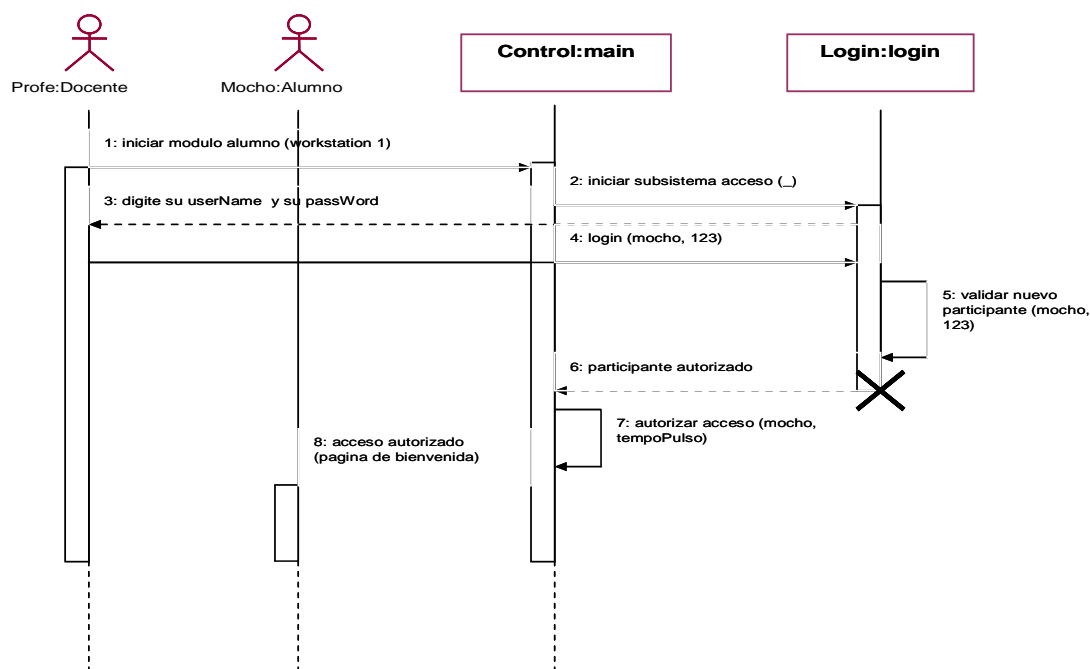


Figura 7: Diagrama de secuencia normal [Iniciar sesión en modo completo]

8.2.1.2 Participar en modo evaluativo

Ver Anexo 3: Diagrama de secuencia normal [Participar en modo evaluativo]

8.2.2 Representación del pulso como máquina de estados

De entre todas las estructuras de datos que ha sido necesario construir para la implementación del Micromundo de Tempo y Pulso existe una que merece una mención especial dada su significación musical a partir de la cual se apoya conceptualmente la idea general todo el Micromundo, esto es **“El Pulso”**.

Musicalmente El Pulso se define como aquel instante en el tiempo que marca el final de un intervalo regular de tiempo y el comienzo del siguiente. Se comprende entonces que en una sucesión regular de intervalos de tiempo existen tantos pulsos como intervalos existen en la sucesión. La función del músico al interpretar cualquier sucesión de intervalos de tiempo es la de seguir el pulso, bien sea marcándolo con el movimiento del pie, haciendo palmas o mediante cualquier otra percusión. De aquí se desprende que la marcación del pulso es un evento que depende tanto del músico como de la sucesión de intervalos de tiempo que compongan una secuencia rítmica particular. Es decir que mientras la secuencia rítmica da la pauta a seguir el músico simplemente la sigue. Aclarado esto se procede a explicar el pulso como la maquina de estados que se ilustra en el siguiente diagrama.

Cada uno de los posibles estados de la maquina corresponde con cada uno de los posibles lugares en los cuales se puede presentar la marcación del pulso por parte del músico, quien para el caso será un alumno o alumna de música. Observando la representación del i -ésimo intervalo de tiempo $[T_i, T_{i+1}]$ perteneciente a una secuencia rítmica cualquiera puede verse que la marcación del pulso T_{i+1} por parte del alumno puede dar lugar a una de las siguientes opciones:

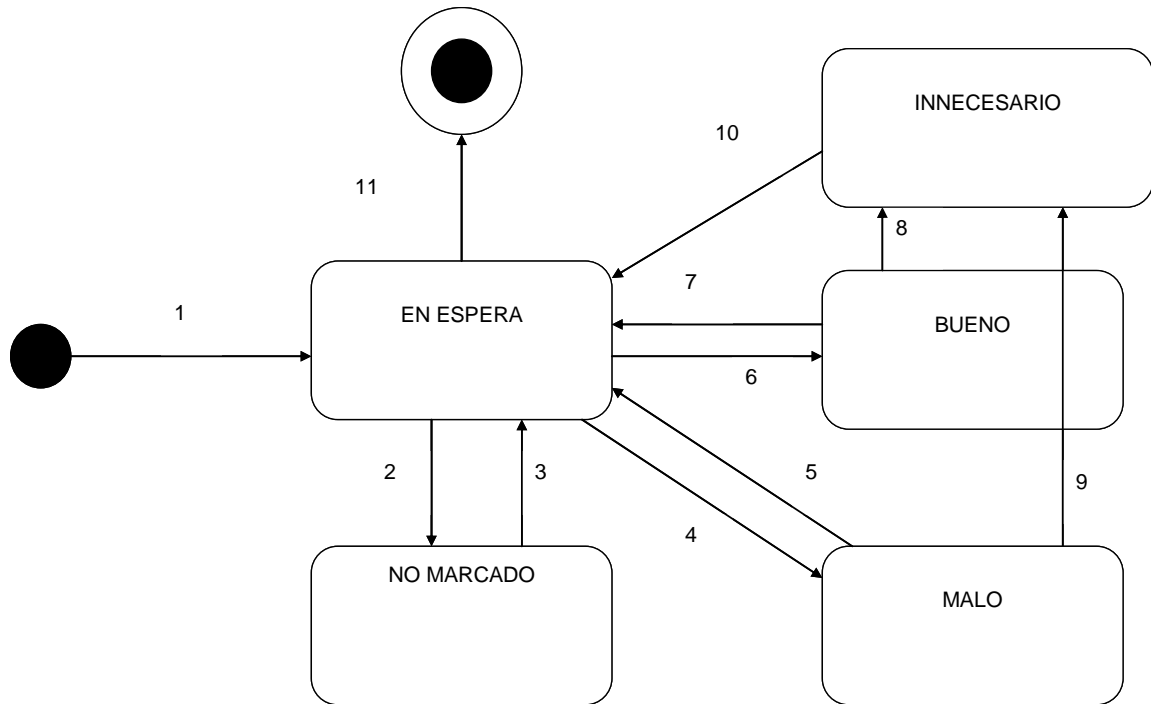
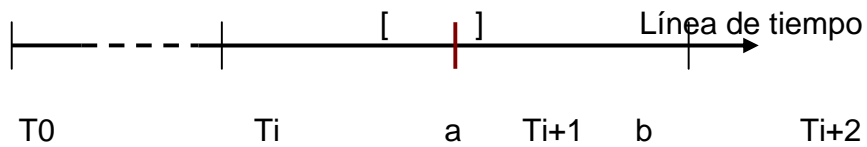


Figura 8: Figura del pulso como maquina de estados.

- a. **Marcación atrasada** si ocurre por fuera del intervalo $[a,b]$ pero atrás de él.
- b. **Marcación adelantada** si ocurre por fuera del intervalo $[a,b]$ pero delante del mismo.
- c. **Marcación a tiempo** si ocurre exactamente dentro del intervalo $[a,b]$.
- d. **Marcación innecesaria** si intenta marcar más de un pulso dentro de un mismo intervalo regular.
- e. Por ultimo si el alumno decide no marcar el pulso en ese intervalo se asumirá como un **pulso no marcado**.



8.2.2.1 Definición de estados

Definimos aquí al intervalo de tiempo $[a,b]$ como aquel intervalo de “tolerancia” en las proximidades de un pulso y que se ubica al final de un intervalo regular y el comienzo del siguiente, dentro del cual es “musicalmente correcto” marcar dicho pulso por parte del alumno.

De todo lo anterior se derivan los posibles estados indicados en el diagrama de estados y los respectivos eventos de transición entre estados, así:

- a. **En espera:** es el estado por defecto. Este estado ocurre siempre que la secuencia temporal o línea de tiempo avanza de un intervalo regular al siguiente quedando en espera de que ocurra cualquiera de los estados siguientes.
- b. **Malo:** corresponde con el estado que representa tanto pulsos de marcación atrasada como de marcación adelantada.
- c. **Bueno:** representa pulsos de marcación correcta o a tiempo.
- d. **No marcado:** ocurre siempre que el alumno omite la marcación del pulso.
- e. **Innecesario:** este estado ocurre siempre que el alumno intenta marcar más de un pulso en un mismo intervalo regular.

8.2.2.2 Definición de eventos

Los respectivos eventos de transición entre estados serían en su orden de numeración como sigue:

- a. **Evento 1:** Cuando se da inicio a una secuencia rítmica mediante el conteo acompasado inicial (1...2...3...4). Este es el evento inicial que pone en marcha la máquina de estados.
- b. **Evento 2:** Este evento se desencadena cuando la secuencia temporal o línea de tiempo avanza de un intervalo regular al siguiente sin que se haya registrado la marcación del pulso por parte del alumno.
- c. **Eventos 3, 5, 7 y 10:** Estos eventos permiten retornar al estado en espera y ocurre siempre que la secuencia temporal o línea de tiempo avanza de un intervalo regular al siguiente independientemente del valor del estado precedente. Este evento ocurre cada vez que el pulso se “refresca”.
- d. **Evento 4:** Este evento ocurre cuando el alumno ejecuta una única marcación atrasada o adelantada dentro del intervalo de tiempo regular.
- e. **Evento 6:** Este evento ocurre con una única marcación correcta dentro del intervalo regular.
- f. **Evento 8:** Este evento ocurre cuando el alumno intenta marcar más de un pulso dentro del mismo intervalo regular habiendo marcado previamente un pulso bueno para dicho intervalo.

- g. **Evento 9:** Este evento ocurre cuando el alumno intenta marcar más de un pulso dentro del mismo intervalo regular habiendo marcado previamente un pulso malo para dicho intervalo.
- h. **Evento 10:** Este evento permite detener la maquina de estados y ocurre siempre que la línea de tiempo de la secuencia rítmica se da por terminada, es decir cuando se llega al último pulso.

Como acotación adicional debe aclararse que una secuencia rítmica es toda secuencia regular de eventos sonoros tal como lo puede ser una canción o una simple pista de sonido de percusión consecutiva en negra, corcheas o combinación de negras y corcheas.

8.2.3 Estructura de Directorios

La estructura del árbol de directorios utilizado para guardar los distintos tipos de archivos generados en este proyecto es la siguiente:

|-C:

|-root: Esta carpeta aloja todo el árbol de directorios además del programa ejecutable principal MochiUsuario.exe

|- escenas: esta carpeta aloja todos los archivos ejecutables de flash (usuarios.swf) que se utilizan para acceder al Micromundo

|- engines: esta carpeta guarda una carpeta por cada Micromundo.

|-typ: esta carpeta guarda el archivo engine de Tempo y Pulso además de los archivos menú.swf y panelControl.swf

| - **scenes**: esta carpeta guarda una carpeta por cada escenario del Micromundo Tempo y Pulso.

| - **animals**: esta es la carpeta para el escenario Todo a su tiempo (el pulso con animales) además de los archivos agente.xml, escenario.xml y menulmg.swf.

| - **objs**: aquí se guardan todas las películas .swf para el escenario de pulso con animales.

| - **agent**: archivos de sonido con el dialogo del agente para el escenario de pulso con animales.

| - **mp3**: archivos de música utilizados en el escenario de pulso con animales.

| - **pyt**: archivos de tiempo.

| - **songs**: esta es la carpeta para el escenario Dibujos rítmicos (Canciones y coplas) además de los archivos agente.xml, escenario.xml y menulmg.swf.

| - **obj**

| - **agent**

| - **mp3**

| - **pyt**

| - **instumensts**: esta es la carpeta para el escenario Juguemos al eco (el pulso con animales) además de los archivos agente.xml, escenario.xml y menuimg.swf.

| - **obj**

| - **agent**

| - **mp3**

| - **pyt**

8.3 DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

En esta etapa se desarrollaron las tareas básicas de diseño de la ingeniería del software, a saber: el diseño de datos, el diseño arquitectónico y el diseño procedimental. Se siguió una metodología modular en la estructuración de los diferentes componentes del software.

Para las especificaciones de diseño se empleo un pseudo lenguaje de programación inspirado en los siguientes lenguajes de programación: ActionScript para Flash Mx Profesional 2004 complementado con XML; utilizamos estos lenguajes en la implementación del Modulo Alumno. Para el Modulo Docente y Administrador, se utilizo Visual Basic 6.0. Los módulos contemplados comparten una Base de Datos elaborada en Access 2003.

Flash Mx Profesional 2004: proporciona todo lo necesario para crear y publicar complejas aplicaciones de grandes prestaciones. Tanto si diseña gráficos con movimiento como si crea aplicaciones gestionadas por datos, Flash tiene las herramientas necesarias para producir excelentes resultados y ofrece la posibilidad de utilizar los productos en distintas plataformas y dispositivos. Las aplicaciones de Flash pueden enriquecerse añadiendo imágenes, sonido y vídeo. Ya que incluye muchas funciones que la convierten en una herramienta con muchas prestaciones. Una de las funciones más importantes utilizadas fue la incorporación de código con ActionScript.

ActionScript: es el lenguaje de automatización interno de Flash, que se utiliza para crear interactividad; es sencillamente un conjunto de instrucciones en las que se define un evento, una acción y un destino, por medio de Variables, operadores, expresiones, funciones u objetos. Se basa en los mismos estándares de Java Script.

XML (El lenguaje de marcado extensible): es sencillamente un conjunto de reglas que identifican como definir etiquetas de marcado de texto para dividir un documento en partes y subpartes individuales.

Visual Basic: es un entorno de programación de propósito general para el desarrollo de aplicaciones que corren bajo los sistemas operativos de la familia Windows: Windows 9x, Windows NT y Windows 2000. Ofrece una amplia gama de componentes incorporados que permiten crear aplicaciones con sofisticadas interfaces gráficas, y controlar gran parte de los recursos del computador. En particular brinda las herramientas necesarias integrarse con los productos del paquete de software Microsoft Office, entre otros. Adicionalmente, basados en la arquitectura ActiveX de Microsoft, existen muchos componentes desarrollados por otros fabricantes, que incrementan la potencia del entorno y lo hacen apto para una gran variedad de aplicaciones.

8.3.1 Interfaz de usuario alumno

En el Modulo Alumno existen dos modos de navegación por el Micromundo: El modo evaluativo y el modo exploratorio, cada uno con su propia estructura de árbol de navegación. Ambos modos de navegación están presentes en las estaciones de trabajo que integran el ambiente en red.

8.3.1.1 Modo Evaluativo

A continuación se muestra el mapa o árbol de navegación correspondiente al Modulo Alumno en Modo Evaluativo, el cual se ha estructurado en forma de diagrama de actividad para explicar la dinámica de navegación por el Micromundo en modo de participación evaluativo. Como se aprecia, han sido predefinidos siete (7) niveles de profundidad así como un número indefinido de ramas laterales que se expanden a partir del tercer nivel y cuyo número depende de la cantidad de escenas programadas para una sesión en particular. El numero de escenas, y por tanto de ramas en el árbol, puede variar entre uno (1) y siete (7) que es el número máximo de escenas en el Micromundo de Tempo y Pulso.

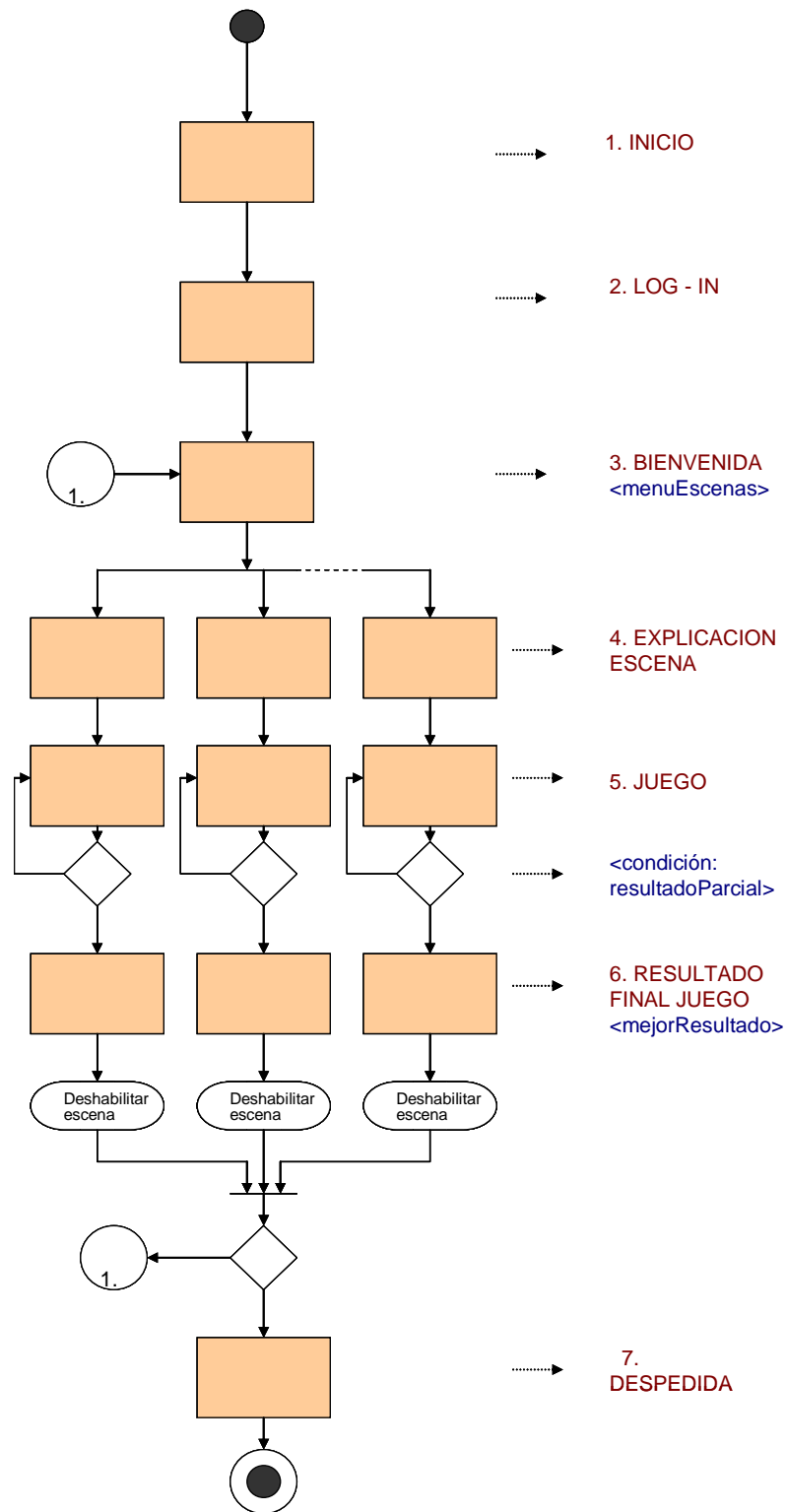


Figura 9: Figura del Árbol de navegación en modo evaluativo

8.3.1.2 Modo exploratorio

A continuación se muestra el mapa o árbol de navegación correspondiente al Modulo Alumno en Modo Exploratorio. Como se aprecia, han sido predefinidos nueve (9) niveles de profundidad así como un número indefinido de ramas laterales que se expanden a partir del tercer nivel y cuyo número depende de la cantidad de escenas programadas para una sesión en particular. El número de escenas, y por tanto de ramas en el árbol, puede variar entre uno (1) y siete (7) que es el número máximo de escenas en el Micromundo de Tempo y Pulso.

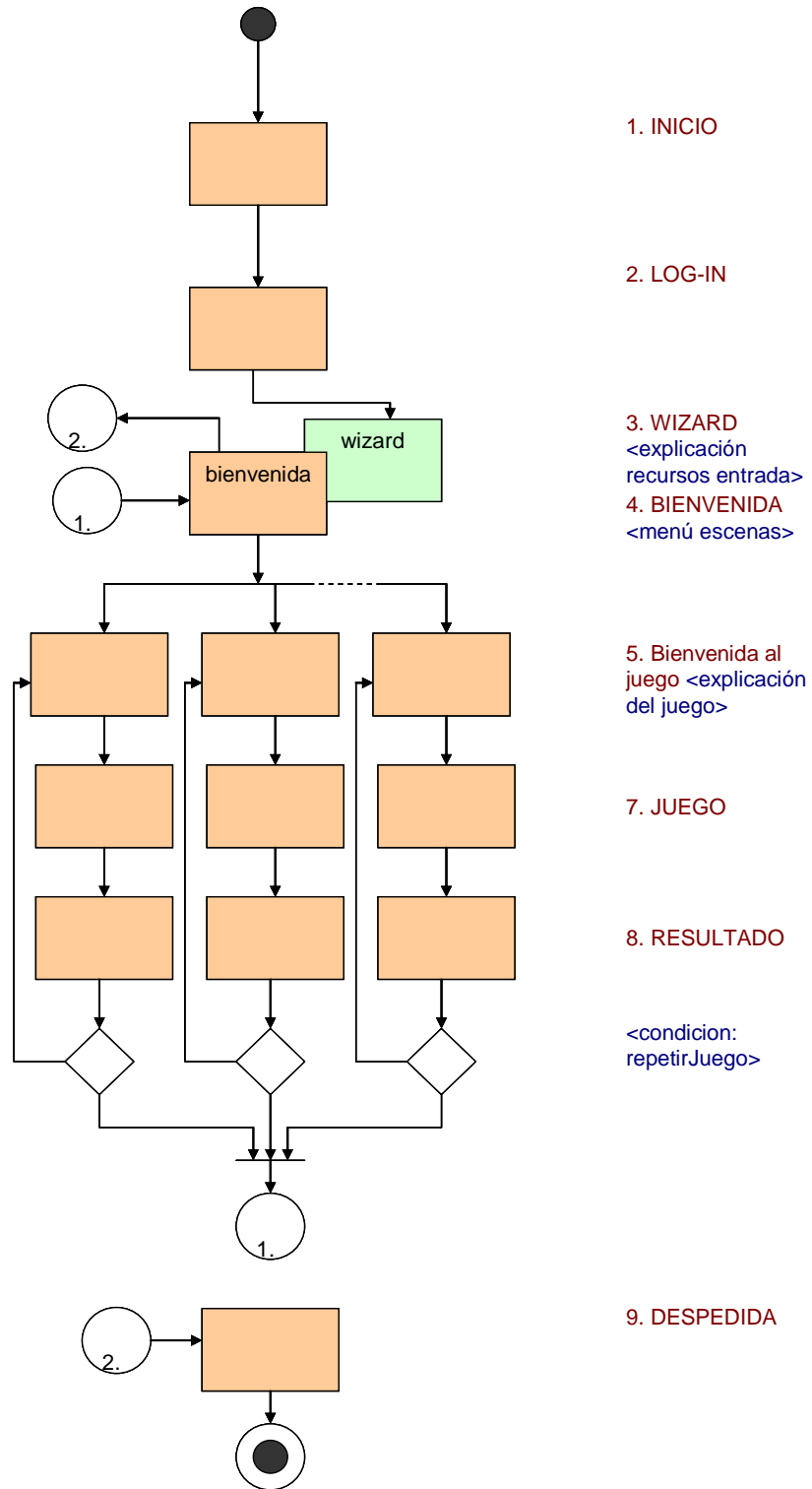


Figura 10: Figura del Árbol de navegación en modo exploratorio

8.3.2 Interfaz de modulo docente

La parte de la Herramienta Software instalada en el lado del servidor posee dos módulos: el modulo administrador y el modulo docente.

8.3.2.1 Jerarquía de Módulos y Subsistemas del sistema principal

El diagrama presentado a continuación permite mostrar la estructura lógica general del programa residente en el servidor de red. Este programa, llamado también programa principal, agrupa de acuerdo con una estructura lógica, diseñada para el intercambio de información estructurada entre el cliente y el servidor y entre las diferentes plataformas implementadas (Flash MX, Acces y VisualBasic), todos los elementos estructurales y funcionales requeridos para el adecuado funcionamiento del sistema distribuido.

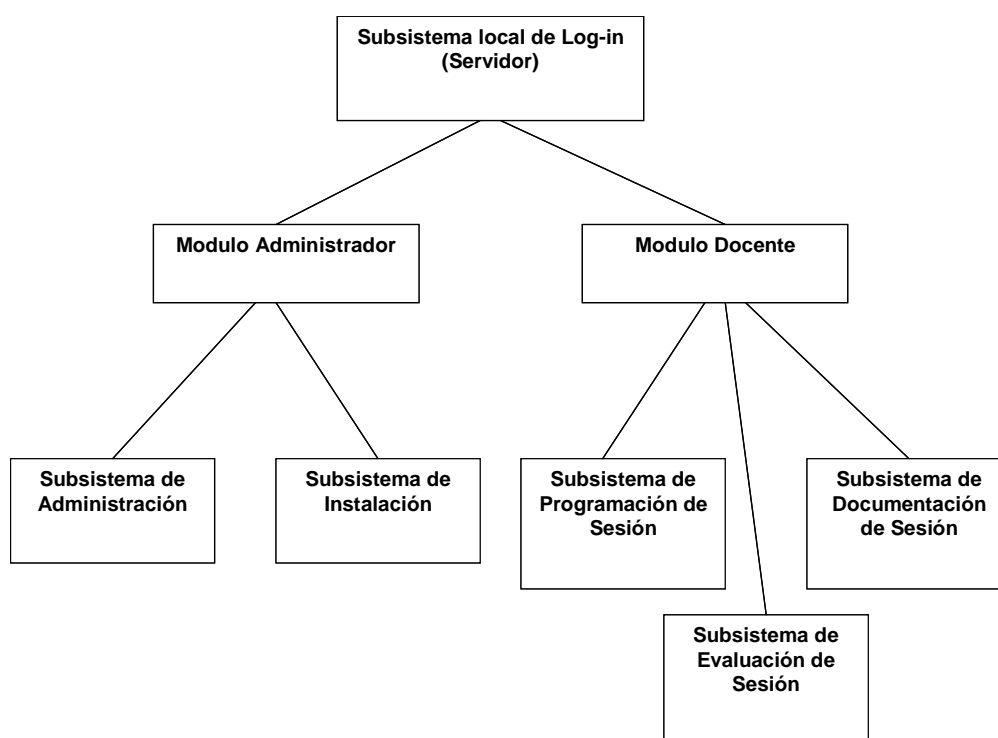


Figura 11: Jerarquía de módulos y subsistemas en el sistema principal

8.3.2.2 Árbol de navegación del modulo administrador

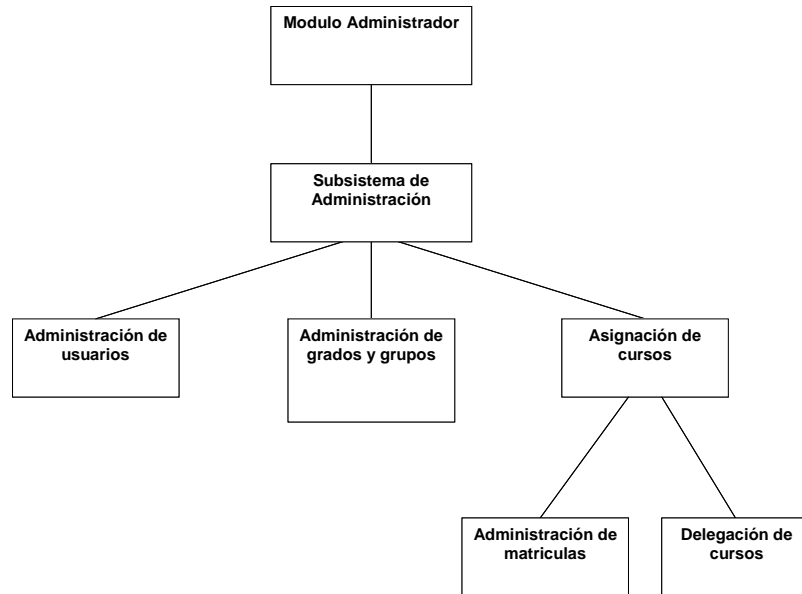


Figura 12: Árbol de navegación del modulo administrador

8.3.2.3 Árbol de navegación del modulo docente

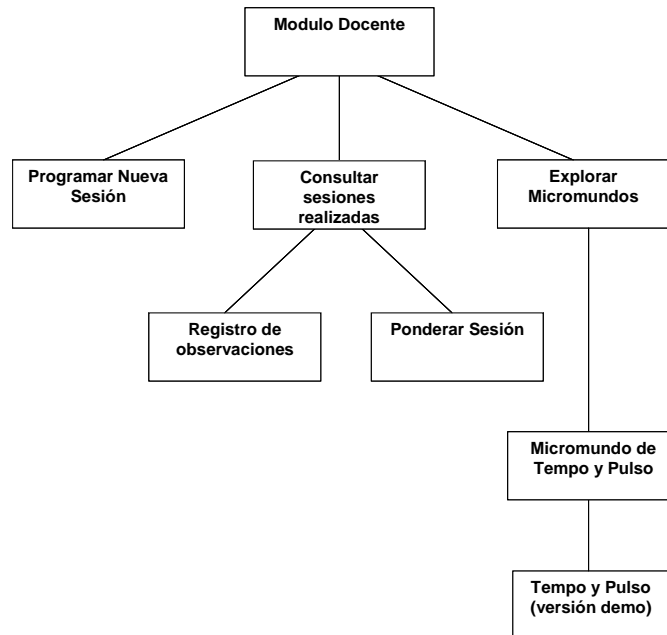


Figura 13: Árbol de navegación del modulo docente

8.4 DISEÑO DEL AGENTE “Mochí, La Cantora”

La implementación de un Agente Virtual dentro de la Herramienta Software esta orientada específicamente para ser usado como parte de la interfaz de usuario correspondiente al Modulo Alumno, con lo cual se pretende crear modos más naturales de comunicación entre los alumnos y la Herramienta y de esta forma extender el uso de dicha interfaz mas allá de la interacción convencional de mouse y teclado.

El desarrollo de un Agente Virtual como parte de la interfaz de usuario alumno de la Herramienta Software se concibe de tal forma que permita una interactividad más cómoda y agradable a través de la cual sea posible introducir, guiar, entretener, agradar y en cualquier caso complementar los usos convencionales de ventanas, menús y demás controles gráficos.

Para el caso de la presente Herramienta Software y considerando las limitaciones tecnológicas así como otras restricciones de conocimiento que se imponen sobre el proyecto, existe un limitado número de roles y funciones en las cuales puede resultar interesante implementar un Agente Virtual para que los ejecuten:

- a. Como anfitrión encargado de dar la bienvenida a los usuarios proporcionándoles un tour guiado por el Micromundo.
- b. Como tutor amistoso podría guiar en la realización de las tareas.
- c. Como mensajero podría mostrar una notificación o un alerta acerca de la tarea que se encuentre realizando el usuario.

Como característica principal de uso del Agente Virtual se considera su capacidad para proveer una interactividad basada en una *interfaz conversacional*, con la que se pretende emular los aspectos naturales de la comunicación social humana. El

personaje escogido para este papel responde usando voz grabada en formato mp3 cuyo mensaje es reforzado en ocasiones el texto escrito que aparece ante el usuario en la pantalla.

A continuación se especifica las líneas de libreto elaboradas para nuestro personaje “Mochí, La Cantora” quien se encargara de encarnar el papel de Agente Virtual. La manera como se estructura el monologo del personaje en cuestión se ha ideado de tal forma que logre una secuencialidad lógica con forme el usuario avanza en el árbol de navegación a través de los diferentes eventos posibles que resulten de dicha interacción. Como acotación adicional debe mencionarse que la participación de este personaje virtual solamente se limitara a una interacción conversacional de modo que en la implementación de la presente versión de la Herramienta Software será omitida cualquier representación grafica o animada del mismo.

La siguiente plantilla permite especificar cada línea de libreto identificando el lugar y el momento específico, dentro del árbol de navegación, en el cual debe ser reproducido el archivo de voz con la línea de texto correspondiente.

<NombreDePantalla>	<IDPantalla>-<Indice>	Archivo de Sonido
<EventoCondición>: <observaciones>		
1.<LíneaDeLibreto>		
2.<LíneaDeLibreto>		

Tabla 13: Formato de Storyboard para libretos

8.4.1 Guión y diálogos

Inicio	1-0	Archivo de Sonido
Iniciar aplicación en Modulo Alumno :		
1. Hola, bienvenidos al maravilloso mundo de la música.		1-0-1.mp3
2. Yo soy Mochí la Cantora... quiero jugar contigo y con la música... nos divertiremos muchísimo... ¿Me acompañas?		1-0-2.mp3

Log-in	2-0	Archivo de Sonido
Secuencia de pantalla normal: el usuario debe escribir correctamente su nombre de usuario y su password o de lo contrario el sistema iterara sobre esta pantalla indefinidamente.		
1. Por favor, escribe correctamente tu nombre y tu contraseña para que podamos jugar		2-0-1.mp3
Bienvenida	3-0	Archivo de Sonido
Acción de Log-in correcta:		
1. Mira!... estos son tus juegos para el día de hoy... Tenemos muchas cosas por hacer.		3-0-1.mp3
Explicación de escena	4-1 (4-2, 4-3)	Archivo de Sonido
Escoger escenas: correspondientes al escenario "Todo a su tiempo" como lo son Don Caballo, Doña Tortuga y Don Gusano.		
1. Ah!!! Me encantan los animales, y a ti también... ¿verdad?		4-1-1.mp3
2. Ahora marcaremos el pulso con <doña Tortuga>. ¿Como te gustaría que andará <doña Tortuga>?, ¿rápido o despacio?.		4-1-2.mp3
4. Si quieres rápido pulsa acá o si quieres despacio pulsa acá.		4-1-4.mp3
Explicación de escena	4-4 (4-5, 4-6)	Archivo de Sonido
Escoger escenas: correspondientes al escenario "Dibujo Rítmico" como lo son La Casita, Las ovejas y Las Estrellitas.		
1. Que lindos paisajes!... Acompáñame a dibujarlos.		4-4-1.mp3
2. aquí dibujaremos <dos casitas>, pero al ritmo de la canción.		4-4-2.mp3
3. Sigue el pulso con la barra espaciadora cuando empecemos a cantar... Oprime enter para empezar.		4-4-3.mp3
Explicación de escena	4-7	Archivo de Sonido
Escoger la escena: correspondientes al escenario "Jugando con el Eco"		
1. Mira!... Cuantos instrumentos...		4-7-1.mp3
2. Te gustaría jugar al eco?...		
3. Escoge un instrumento y acompáñame!		
Juego	5-1	Archivo de Sonido
Resultado parcial malo: contador < 3		
1. oye! Tú puedes mejorar tu puntaje... Inténtalo de nuevo.		5-1-1.mp3

Juego	5-2	Archivo de Sonido
Resultado parcial malo: contador = 3		
1. Lo lograste!... que buen intento, pero puedes mejorar la próxima vez.		5-2-1.mp3
Juego	5-3	Archivo de Sonido
Resultado parcial bueno: contador <= 3		
1. Excelente...Que bien lo has hecho... ¿Deseas hacerlo de nuevo?		5-3-1.mp3
Juego	5-4	Archivo de Sonido
Resultado parcial excelente: contador <= 3		
1. Bravo!... Felicitaciones, has hecho un excelente trabajo.		5-4-1.mp3
Resultado final	6-1	Archivo de Sonido
Resultado final malo:		
1. (se repite 5-2-1)		5-2-1.mp3
Resultado final	6-2	Archivo de Sonido
Resultado final bueno:		
1. Que bien lo hiciste!.		6-2-1.mp3
Resultado final	6-3	Archivo de Sonido
Resultado final excelente:		
1. (se repite 5-4-1)		5-4-1.mp3
Despedida	7-1	Archivo de Sonido
1. ¿Te has divertido jugando con la música?... yo me he divertido muchísimo y me gustaría volver a verte de nuevo. Adiós!.		7-1-1.mp3

Tabla 14: Storyboard para libretos de Mochí en el Micromundo de Tempo y Pulso

8.4.2 Diseño de caricatura

La caricatura que se presenta a continuación corresponde con la representación del personaje “Mochí, La Cantora” a quien se ha encomendado la labor de ser el Agente virtual de la Herramienta Software.



Figura 14: Caricatura de “Mochí, la cantora”

9. PRUEBA DE ACEPTACION Y RECEPTIVIDAD

9.1 PLAN DE PRUEBAS.⁹⁰

De acuerdo con el Tercer Objetivo Especifico de este proyecto se ha estipulado realizar una prueba de aceptación y receptividad con la Herramienta Software. Tal como su nombre lo indica, esta prueba tiene como finalidad examinar las capacidad del software de promoverse a si mismo dentro del medio educativo mediante la generación de empatía e identidad en el usuario final. En otras palabras de lo que se trata esta prueba es de medir que tan atractiva es la propuesta para un determinado grupo de usuarios.

Para la realización de dicha prueba se ha planeado tomar como población objetivo una comunidad educativa que cumpla con determinadas características demográficas, de infraestructura, de facilidad de acceso a dicha comunidad y en donde se tenga presente ciertas expectativas pedagógicas y educativas con respecto a la formación musical de alumnos y alumnas. Una vez localizada la población objetivo se procede a realizar un acercamiento a la misma a fin de solicitar su participación y garantizar la entrada del equipo investigador de tal forma que se posibilite la realización de todas las actividades planeadas dentro de la prueba.

⁹⁰ BOOCH, Grady. JACOBSON, Ivar. RUMBAUGH, James. "EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE". Editorial Addison Wesley. Madrid, 1999. Capitulo 11.

9.1.1 Características de la Población Objetivo

- Alumnos y docentes de colegio o de institución educativa en donde se dicte la asignatura de música a niños entre 5 y 7 años de edad (preescolar, primero y segundo grado de educación básica primaria). Preferentemente los docentes que hagan parte de la muestra poblacional deberían ser licenciados en música.
- Deben contar con facilidades de acceso a una infraestructura computacional en una sala de informática acondicionada con una red de computadores en la respectiva institución. Cada equipo deberá contar con las siguientes características de hardware y software:

Características hardware:

- Procesador Pentium de 1.6GHz o superior
- Memoria RAM de 256MB
- Disco Duro 1 GB
- Tarjeta de Red
- Multimedia
- Audífonos

Características software:

- Sistema operativo Windows 98 o superior
- Flash Player (instalarlo desde el CD-Rom si no lo tiene)
- Run time (dll de Visual Basic)
- Office 98 o superior

9.1.2 Objetivos de la Prueba

- 9.1.2.2 Captar el grado de aceptación y receptividad por parte del docente para con la propuesta educativa musical que se apoya en el uso de la Herramienta Software
- 9.1.2.3 Comprobar que el docente es capaz de operar conceptualmente con la propuesta educativa musical
- 9.1.2.4 Comprobar mediante casos de prueba que los usuarios finales, tanto docentes como estudiantes, comprenden la forma de uso del software y pueden operar adecuadamente con él.
- 9.1.2.5 Comprobar que el desempeño del software en general obedece a los objetivos propuestos en el Trabajo de Grado

9.1.3 Plan Detallado de Prueba

Para la ejecución de las actividades de la prueba debe previamente garantizarse la disposición y acondicionamiento necesario de todos los recursos a utilizar durante cada una de las etapas que componen la prueba, esto es, instalación de software, preparación del material didáctico, preparación del material de documentación, tamaño y selección de la muestra poblacional, concertación de horarios, etc. La muestra poblacional requerida en las actividades de prueba estará compuesta por un grupo de dos o tres profesores y un grupo de 20 alumnos de los cuales se tomarán 10 para realizar la primera sesión (observación dirigida) y los 10 restantes para la segunda sesión (observación no dirigida).

Se plantean en la realización de esta prueba tres flujos de trabajo: a) Trabajo con docentes, b) trabajo con alumnos y c) trabajo de documentación o recolección de información.

		Etapas de la Prueba			
		Inducción	Operación	Consulta	Evaluación
Flujos de Trabajo	Docente				
	Alumno				
	Documentación				

Tabla 15: Subetapas y flujos de trabajo correspondientes a la Prueba de Aceptación y Receptividad

Similar a la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo, los tres flujos de trabajo mencionados avanzan paralelamente a través de una serie de cuatro etapas definidas de la siguiente manera:

1. **Etapas de inducción al Software:** durante esta etapa se realiza una charla informativa con el grupo de muestra previamente seleccionado en la cual se hará la presentación de la Herramienta Software y se darán a conocer las características generales de uso. Inicialmente se trabajara esta etapa con los docentes a quienes se intentará “vender” la propuesta educativa que acompaña al uso del software y posteriormente con los alumnos se hará una dinámica de clase que tiene por propósito presentar los preconceptos que el alumno necesita para operar con el software y al mismo tiempo preparar dentro del grupo un ambiente adecuado para la labor educativa basado en la cordialidad y la aceptación mutua. Todas las actividades previstas durante esta etapa se llevaran a cabo en el salón de clase como actividades instructivas de preparación previa para cuando llegue el momento de entrar en la sala de cómputo. Como apoyo documental de esta

etapa se elaborará un informe en el que se recogerán las opiniones y observaciones de los docentes con respecto a la propuesta educativa.

- 2. Etapa de operación con el Software:** esta etapa consiste en la realización de la prueba propiamente dicha en donde el grupo de muestra tendrá la oportunidad de interactuar con el software de manera directa. Esta etapa comprende dos subetapas; una primera subetapa de “observación dirigida” en la cual se llevara acabo una práctica orientada por los investigadores del proyecto y en la que se seguirá un *procedimiento de prueba* que guiará las acciones individuales de cada miembro del grupo muestral; una segunda subetapa de “observación no dirigida” en la cual los usuarios finales realizaran los casos de prueba de manera autónoma con el software siguiendo el mismo procedimiento de prueba implementado en la anterior subetapa. Como apoyo documental de esta etapa se llenara un formato de observación en el cual se registran algunos datos de interés para el grupo de investigadores y adicionalmente se tendrán en cuenta los datos que se registren en tiempo real en la Base de Datos del sistema durante cada una de las subetapas mencionadas.
- 3. Etapa de consulta a alumnos y docentes:** esta etapa es conveniente realizarla inmediatamente al final de la anterior etapa de operación con el software. Primero se realizara una charla grupal con alumnos y docentes y posteriormente se realizara una entrevista individualizada a cada docente en la cual se orientará una reflexión acerca de la experiencia de trabajar con el software y de la pertinencia del mismo como apoyo a la propuesta educativa para la generación de competencias y habilidades musicales y psicoafectivas en los niños de 5 a 7 años de edad.
- 4. Etapa de evaluación de resultados:** esta etapa comprende el proceso de tabulación, estudio y análisis de la información y de los diferentes resultados obtenidos durante cada una de las etapas precedentes. Como

resultado de esta ultima etapa de la prueba de aceptación y receptividad debe elaborarse el capítulo 7 correspondiente a la Prueba de Aceptación y Receptividad, así como el capítulo 8 de Conclusiones y Recomendaciones.

9.1.4 Agenda de Actividades

Nombre de Etapa :	Fecha Inicial <dd-mm-aa-hh>	Fecha Final <dd-mm-aa-hh>	Actividades
Etapa de Inducción al SW: <trabajo con docentes >	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de la propuesta educativa: Lineamientos pedagógicos y tópicos de trabajo, filosofía del proyecto. Exposición detallada del Software: características, forma de uso, expectativas para el usuario final, diseño de actividades, exploración por el Micromundo, demo y ejemplos. Sesión de familiarización con el SW: modulo docente y Micromundo Tempo y Pulso.
Etapa de Inducción al SW: <trabajo con alumnos>	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Charla inicial de presentación del grupo de investigadores, presentación del SW, presentación de los alumnos, dinámica de clase y motivación. Instrucciones de uso y forma de acceso al software. Actividades a desarrollar en el software.
Etapa de Inducción al SW: <documento>	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Toma de apuntes y registro de audio de la sesión de charla con los docentes. Elaboración del informe de la etapa de inducción.
Etapa de Operación con el SW: <trabajo con docentes >	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del procedimiento de prueba (primera sesión: observación dirigida): Realización de casos de prueba en el modulo docente, realización de los casos de prueba en el modulo alumno con el Micromundo de Tempo y Pulso.
	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del procedimiento de prueba (segunda sesión: observación no dirigida): Realización de casos de prueba en el modulo docente, realización de los casos de prueba en el modulo alumno con el Micromundo de Tempo y Pulso.
Etapa de Operación con el SW: <trabajo con alumnos>	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del procedimiento de prueba (primera sesión: observación dirigida): realización de los casos de prueba en el modulo alumno con el Micromundo de Tempo y Pulso.
	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del procedimiento de prueba (segunda sesión: observación no dirigida): realización de los casos de prueba en el modulo alumno con el Micromundo de Tempo y Pulso.
Etapa de Operación con el SW: <trabajo	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> Registro de datos en el formato de observaciones para la observación dirigida (primera sesión). Registro de datos en el formato de observaciones para la observación no dirigida (segunda sesión). Backup de datos registrados por el sistema en cada

de documentación>			una de las dos sesiones realizadas.
Etapa de Consulta : <trabajo con alumnos y docentes >	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> • Charla con los alumnos y entrevista a docentes. • Reflexión acerca de la experiencia lograda. • Reflexión acerca de las expectativas generadas y las posibles conclusiones y recomendaciones. • Despedida y agradecimientos.
Etapa de Consulta : <documento>	02-04-05	02-04-05	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de apuntes y registro de audio de la charla realizada. • Elaboración del informe de la etapa de consulta.
Etapa de Evaluación :<documentación>	04-04-05	05-04-05	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis general de resultados. • Formulación de conclusiones y recomendaciones para futuros desarrollos de la Herramienta Software. • Integración del capítulo de pruebas y de conclusiones y recomendaciones al documento final.

TABLA 16: Agenda de Actividades

9.1.5 Procedimiento de prueba para Docentes

Duración (horas)	Actividad	Observaciones
0:02	1. Log-in del Docente	Los pasos 1 y 2 se repiten una vez por cada docente
0:05	2. Programar sesiones en modo exploratorio	
0:02	3. Log-in de Alumnos	Tener preparada una lista impresa con el Log-in y Pass de cada alumno
0:15	4. Supervisar la actividad de los alumnos	
0:02	5. Log-off de Alumnos	
0:05	6. Programar sesiones en modo evaluativo, una o dos actividades por cada sesión	Los pasos del 6 al 9 se repiten tantas veces como actividades se desee programar, mínimo una vez por cada actividad y en el siguiente orden: 1) todo a su tiempo, 2) dibujos sonorizados y 3) instrumentos de percusión
0:02	7. Log-in de Alumnos	
0:05	8. Supervisar la actividad de los Alumnos	
0:02	9. Log-off de Alumnos	
0:05	10. Consultar reporte de datos por alumno	Imprimir reporte
0:05	11. Programar sesiones en modo evaluativo. (Repetir actividades según resultados del alumno)	Según resultados obtenidos por el alumno se programan de nuevo en una sola sesión

0:02	12. Log-in de Alumnos	las actividades en las que haya mostrado desempeño insuficiente. Se deben programar sesiones por cada niño en particular
0:15	13. Supervisar la actividad de los Alumnos	
0:02	14. Log-off de Alumnos	
0:10	15. Consultar reporte impreso de datos por alumnos y despedida de alumnos	Comparar los nuevos resultados con los resultados anteriores
0:15	16. Reflexión acerca de la experiencia lograda	
0:5	17. Marcha final	
2:00	Total de tiempo estimado	

Tabla 17: Procedimiento de prueba para docentes

9.1.6 Procedimiento de prueba para Alumnos

Duración (horas)	Actividad	Observaciones
0:02	1. Log-in	
0:15	2. Exploración libre modo exploratorio	
0:02	3. Log-off	
0:05	4. Receso	
0:02	5. Log-in	
0:05	6. Exploración libre modo evaluativo	Escenario “Todo a su tiempo”
0:02	7. Log-off	
0:05	8. Receso	
0:02	9. Log-in	
0:05	10. Exploración libre modo evaluativo	Escenario “Canciones dibujadas”
0:02	11. Log-off	
0:05	12. Receso	
0:02	13. Log-in	
0:05	14. Exploración libre modo evaluativo	Escenario “Juguemos con el eco”
0:02	15. Log-off	
0:05	16. Receso	
0:02	17. Log-in	
0:15	18. Exploración en modo evaluativo	Escenarios de menor desempeño
0:02	19. Log-off	
0:10	20. Charla de agradecimientos, despedida y marcha final	
1:50	Total de tiempo estimado	

Tabla 18: Procedimiento de prueba para alumnos

9.2 FORMATOS DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA

9.2.1 Formato de encuesta a Docentes

Por favor responda el siguiente cuestionario:

- a) ¿Ha utilizado el computador como herramienta didáctica para la clase con sus alumnos? Si__ No__
- b) ¿Utiliza el computador como herramienta de trabajo en actividades relacionadas con su quehacer académico? Si__ No__
- c) ¿Tiene experiencia como docente de música? Si__ No__
- d) ¿Ha instalado programas de computadora usando un CD-Rom? Si__ No__
- e) ¿Sabe usted que tipo de software es el preferido por sus alumnos? Si__ No__ Indique por favor cuáles:
 1. Video Juegos____ 2. Software Educativo____
 3. Buscadores de Internet____ 4.Reproductores Multimedia____
 5. Otro__ ¿Cuál?_____
- f) ¿Ha utilizado usted programas de computadora educativos? Si__ No__
 Por favor indique cuales:_____
-
- g) ¿Confía usted en la educación virtual y en los medios virtuales educativos? Si__ No__ ¿Cuál es su opinión al respecto? (*)
- h) ¿Qué dificultades se le presentaron en el uso de la Herramienta Software que le hemos presentado?(*)
- i) ¿Considera fácil o difícil el uso de la Herramienta Software?. Si__ No__ ¿por que?(*)
- j) Por favor mencione cual seria el aporte especifico que el uso de la Herramienta Software haría a su clase(*)
- k) Mencione por favor cual seria el aporte especifico que el uso de la Herramienta Software haría a la educación de sus alumnos(*)
- l) ¿Qué sugerencias puede comentarnos para mejorar la Propuesta Educativa y la Herramienta Software que la acompaña?(*)

Gracias por sus respuestas.

9.2.2 Formato de observación a Docentes

1. Preguntas formuladas por los profesores a los investigadores
2. Sugerencias formuladas por los profesores a los investigadores
3. Apreciación cualitativa del grado de comprensión del funcionamiento operativo de la Herramienta Software
4. Apreciación cualitativa del grado de comprensión del funcionamiento conceptual de la propuesta educativa
5. Apreciación cualitativa del grado de asimilación de los conceptos musicales utilizados
6. Apreciación cualitativa del grado de cumplimiento de las tareas propuestas en el uso de la Herramienta Software

9.2.3 Formato de observación a los Alumnos

1. Apreciación cualitativa del grado de cumplimiento de las tareas propuesta en uso de la Herramienta Software
2. Apreciación cualitativa del grado de atención y seguimiento a las instrucciones
3. Apreciación cualitativa del grado de concentración e interés en las actividades propuestas
4. Análisis de los resultados cuantitativos obtenidos en cada actividad
5. Apreciación cualitativa del grado de asimilación de los conceptos musicales utilizados

9.3 INFORME Y TABULACION DE RESULTADOS

Finalmente, luego de considerar varias alternativas acerca de la institución en donde llevar a cabo la prueba de aceptación y receptividad se decidió implementarla en el **Centro Piloto Simón Bolívar** (Cr 20 No 11 – 53) de la ciudad de Bucaramanga dadas las características de dicha institución, las cuales se

encontraron acordes con los requerimientos mínimos que debían cumplirse para la realización satisfactoria de la sesión de pruebas. Es de notar la agradable actitud de colaboración y servicio mostrado por la directiva académica de dicha institución así como de los demás docentes y alumnos involucrados. La sesión de pruebas fue realizada entre los días 4, 5 y 6 de abril de 2005 y en ella contamos con la participación incondicional de la profesora Clara Isabel García quien tiene a su cargo 21 niños y niñas entre los 4 ½ y 6 años de edad del grupo 01 de preescolar.

La sala de informática de la institución cuenta con 18 equipos de los cuales solamente 7 contaban con las características de hardware y software requeridas.

Tal como estaba previsto en plan de pruebas, se pudo dar cumplimiento a cada una de las actividades planteadas en el plan de pruebas obteniendo los resultados detallados a continuación.

9.3.1 Etapa de inducción al software

Durante la actividad de inducción a docentes se realizó una charla preliminar con dos de las docentes de preescolar a quienes se explicó los objetivos y generalidades de la Herramienta Software así como también las respectivas orientaciones pedagógicas de su uso como recurso didáctico para la clase con los infantes; con la intención de complementar esta primera charla de trabajo se procedió también a facilitar a las docentes la documentación pertinente.

Dentro de las actividades de inducción con los alumnos y alumnas se realizó una dinámica de clase en el aula durante aproximadamente 30 minutos con el objetivo de garantizar los preconceptos musicales necesarios para operar con el software. Durante el transcurso de esta actividad se pudo observar la buena disposición de los niños y niñas del curso quienes atendieron gustosamente mostrando un interés particular a nuestras orientaciones, permitiendo de esta forma el rápido desarrollo de la actividad. En cuanto al grado de asimilación de los conceptos musicales

puede decirse que entre las niñas y niños del curso se encontraban algunos que ya tenían el preconcepto del pulso musical y lo ejecutaban correctamente, no siendo así con la mayoría de los demás alumnos; es de notar que ninguno de ellos, según referencias de la profesora, contaba con experiencia artística musical. En consecuencia con lo anterior y sumado esto a nuestra inexperiencia como profesores de música el resultado obtenido durante esta etapa no puede considerarse como plenamente satisfactorio.

9.3.2 Etapa de operación con el software

Una vez culminada la etapa de inducción con los alumnos se procedió a conducir el grupo a la sala de informática de la institución, antes de lo cual se les preguntó si alguno de ellos tenía experiencia en el manejo del computador a lo cual respondieron no haber tenido dicha experiencia. Dentro de la sala de informática el grupo total de alumnos se dividió en 7 subgrupos de 3 niños de tal forma que cada grupo fue ubicado en su respectivo computador. Las actividades en el computador fueron monitoreadas por los investigadores con ayuda de la docente de tal forma que cada uno de los alumnos tuviese oportunidad de operar el software. Los alumnos por su parte expresaron gran interés por participar en cada una de las actividades planeadas siendo de preferencia general las actividades de “las estrellitas y la casita” por ser las únicas que contaban con canciones. De nuevo se destacó la disciplina del grupo y el adecuado acatamiento a las instrucciones impartidas.

9.3.3 Etapa de consulta

A continuación se muestran las respuestas dadas por las docentes a las preguntas del Formato de Encuesta. En las preguntas correspondientes a los numerales del a) hasta el f) se marcó como respuesta el No X, mientras que las preguntas entre la g) y la k) se respondieron de la siguiente manera:

g. ¿Confía usted en la educación virtual y en los medios virtuales educativos?: si, actualmente los medios virtuales forman parte del proceso educativo, por lo tanto confié en los programas educativos virtuales siempre y cuando sean certificados por un grupo especializado.

h. ¿Qué dificultades se presentaron en el uso de la Herramienta Software que le hemos presentado?. Ninguna, ya que se especificaba claramente los pasos para el manejo del mismo.

i. ¿Considera fácil o difícil el uso de la Herramienta Software?. Es muy fácil, sin embargo falta interés por parte mía, debido a la escasa capacitación por parte del gobierno local.

j. Por favor mencione cual seria el aporte específico que el uso de la Herramienta Software haría a su clase: Dinamiza la clase y por ende se hace mas amena, induce a los estudiantes hacia los avances tecnológicos, desarrolla la capacidad viso-motriz, complementa y refuerza las actividades en todas las dimensiones: cognitiva, comunicativa, corporal, estética y educación ética y en valores humanos.

k. Mencione por favor cual seria el aporte específico que el uso de la Herramienta Software haría a la educación de sus alumnos: seria muy importante en el área cognitiva, puesto que los estudiantes aprenden más fácil a interpretar un sonido, un ritmo, un pulso, etc. Además crea la emoción de los mismos por aprender con dichas herramientas. La posibilidad de acceder a un medio informático también entusiasma a los niños.

En cuanto a la última pregunta del cuestionario las docentes expresaron no tener sugerencia o recomendación alguna para mejorar la Propuesta Educativa y la Herramienta Software.

9.3.4 Conclusiones de la prueba

En relación con los objetivos planteados para la prueba puede concluirse que:

- Aun cuando las docentes entrevistadas expresaron tener interés en el uso del computador como herramienta didáctica se mostraron escépticas en cuanto al uso de la Herramienta Software del proyecto en particular, argumentando que la institución no contempla como política educativa el uso de los computadores con los niños de preescolar. Adicionalmente a esto manifestaron el poco interés del gobierno local por alfabetizar a los docentes en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación por lo que no se sintieron capacitadas para opinar de manera argumentada al respecto de la Herramienta Software que se les mostró.
- En cuanto a la propuesta educativa que acompaña al uso del software tubo cierta aceptación por parte de las docentes, sin embargo puede concluirse que no hubo receptividad para con la misma dado que ellas no cuentan específicamente con formación en educación musical infantil.
- En relación con el uso operativo de la Herramienta Software puede decirse que los niños tuvieron un grado de desempeño relativamente alto y que su comprensión del objetivo de las actividades fue aceptable.
- En cuanto al desempeño funcional del software se considera que fue aceptable, sin embargo no fue posible determinar el grado de desempeño educativo y didáctico de la herramienta dado que la población objetivo no cuenta con el nivel educativo musical necesario para operar conceptualmente con los elementos musicales presentes en la misma.

9.4 PAUTAS PARA PLANTEAMIENTO DE UNA PRUEBA PILOTO

De acuerdo con la definición del cuarto Objetivo Especifico de este Trabajo de Grado se ha planteado la formulación de pautas necesarias para diseñar e implementar una “*prueba piloto*” que determine el grado de pertinencia tanto de los

lineamientos pedagógicos y metodológicos que orientan la acción educativa propuesta, como del uso de la Herramienta Software Multimedia que la apoya. Para dar cumplimiento a dicho objetivo específico el presente numeral pretende aportar las normas generales sobre las cuales realizar una prueba piloto con la Herramienta Software “Aprendiendo música con Mochí, La Cantora”.

9.4.1 Objetivos de una prueba piloto

La implementación de una prueba piloto, así como la implementación de cualquier otro tipo de prueba, tiene en el sentido más general, el propósito de servir a los desarrolladores como fuente de información de retorno diferencial, es decir, tiene el carácter de instrumento de realimentación que permitiría comparar la manera como el sistema o Medio Educativo Computarizado (MEC) funciona en relación con el estándar establecido para su funcionamiento; dicho estándar en este caso debe entenderse naturalmente como el inventario de expectativas que debe satisfacer el MEC y para las cuales fue concebida su construcción.

A diferencia de la prueba de aceptación y receptividad en la que solamente interesa examinar la capacidad del sistema de promoverse a sí mismo dentro de una comunidad educativa específica, la implementación de una prueba piloto con un MEC tiene como foco de atención “determinar su efectividad (nivel de logro de objetivos), su eficiencia (aprovechamiento de los recursos) y los factores que inciden en esto. Con la prueba piloto se pretende ayudar [igualmente] a la depuración del MEC [mediante la búsqueda de] evidencia para saber si está o no cumpliendo con la misión para la cual fue desarrollado”⁹¹. Esto significa que el desarrollo de este tipo de prueba estará orientado siempre a garantizar, como resultado de su implementación, el aporte de elementos necesarios para un posterior ejercicio de reformulación de la manera como los desarrolladores del proyecto aprecian la situación global del proyecto, de manera tal, que se replanteen las pautas de mejoramiento necesarias para dar continuidad al mismo

⁹¹ GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. **INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO**. Capítulo 11. 1992.

en un siguiente ciclo dentro de su proceso iterativo de desarrollo. Desde este punto de vista uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la implementación de una prueba piloto consiste en la actividad de recolección de la información, por lo que se deberá hacer énfasis en garantizar todo lo necesario para la elaboración de un muy buen registro documental acerca del desarrollo de la prueba.

9.4.2 Preparación de la prueba piloto

Como actividades previas a la implementación de una prueba piloto pueden contarse la planeación de la prueba, “la selección de una muestra representativa de la población objetivo, el diseño y prueba de los instrumentos de recolección de la información, y el entrenamiento de quienes van a administrar la prueba del material”⁹².

La planeación de la prueba se debe especificar mediante un documento de Plan de Pruebas en donde se deben detallar aspectos tales como: objetivo de la prueba, características de la población objetivo, especificaciones locativas y recursos de infraestructura necesarios, agenda y cronograma de actividades, procedimientos de prueba, etc.⁹³ Una vez ubicada la población objetivo se procede a seleccionar una muestra poblacional de forma tal que “todos los participantes cumplan con todos los requisitos deseables para el uso del MEC bajo condiciones normales”.⁹⁴

En cuanto al diseño de los instrumentos de recolección de información se cuenta la elaboración de formatos de documentación de pruebas tales como: encuestas, entrevistas, informes de observación cualitativa, informes de datos cuantitativos y estadísticas, entre otros; la preparación de estos formatos debe elaborarse

⁹² *Ibid.*

⁹³ Ver Plan de Prueba, Capítulo 7.

⁹⁴ GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. **INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO**. Capítulo 11. 1992.

pensando en los datos a recolectar deben ser útiles para la satisfacción de la demanda de información planteada en los objetivos de la prueba.

Por ultimo, deben hacerse simulaciones o sesiones de prueba de forma que se pueda entrenar a las personas encargadas de recolectar la información mediante los formatos de documentación.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

- Con la elaboración de este trabajo se considera haber dado cumplimiento a los objetivos planteados para el proyecto.
- La herramienta software que se ha presentado no pretende ser un producto acabado sino solamente un prototipo que permitió probar la utilidad de cada uno de los componentes del estándar elaborado, los cuales se exponen ampliamente a lo largo de este mismo documento; además también se pudo demostrar que desde la ingeniería de sistemas si es posible hacer aportes significativos a la educación musical.
- Se comprobó la no existencia en el mercado un producto software que cuente con características similares a las del software elaborado. Es deseable que todo software educativo se apoye en una propuesta pedagógica que oriente su uso
- Para poder operar conceptualmente con los elementos musicales presentes en la propuesta educativa y en el software que la apoyan, es totalmente necesario que los usuarios finales, tanto docentes como alumnos, posean preconceptos en el área musical específicamente en cuanto al seguimiento del pulso de una secuencia rítmica regular.
- Existe en el medio educativo cierta aceptación generalizada en cuanto la implementación del computador como elemento pedagógico y didáctico, sin

embargo al no existir una adecuada alfabetización en cuanto a su uso concluirse puede concluirse que no existe una adecuada receptividad para con las propuestas educativas que involucran el acceso a la tecnología de la información y la comunicación en el ámbito de la educación musical infantil.

- En relación con el uso operativo de la Herramienta Software puede decirse que los niños en general muestran grados de desempeño relativamente altos y que su comprensión del objetivo de las actividades es aceptable.
- En cuanto al desempeño funcional del software se considera que fue adecuado, sin embargo no fue posible determinar el grado de desempeño educativo y didáctico de la herramienta dado que la población objetivo no cuenta con el nivel educativo musical necesario para operar conceptualmente con los elementos musicales presentes en la misma. Para remediar esta situación se debe proponer la elaboración de pruebas piloto que sean suficientemente extensas en el tiempo como para elaborar una documentación robusta que permita derivar conclusiones bien fundamentadas.
- Las actividades educativas que se plantearon para ser desarrolladas con el software no son muy comunes en el medio educativo por lo que se supone cierta novedad en la propuesta de uso que acompaña a la herramienta software.
- El trabajo interdisciplinario es considerado como un aporte de gran importancia en la elaboración de este proyecto.

10.2 RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACION

Se recomienda continuar la elaboración de proyectos que den continuidad al trabajo iniciado en este mediante la implementación de las demás actividades sugeridas (Los puzzles, Los cuentos sonorizados, La banda sinfónica, Prelectura melódica y Prelectura rítmica) así como también el mejoramiento de la actividad de Tempo y Pulso implementada. Por lo tanto como principal elemento aportante en este sentido es precisamente el documento de Tesis de Grado que aquí se ha presentado, de tal forma que su análisis por parte de futuros desarrolladores aporte las pautas iniciales para dar continuidad a una siguiente versión de este mismo trabajo. Igualmente se recomienda seguir el estándar elaborado para la implementación de las nuevas actividades

Entre las más importantes recomendaciones dadas para la implementación de futuras versiones de la Herramienta Software se tienen las siguientes:

- Considerar el tratamiento del pulso como una estructura de datos del tipo “maquina de estados” descrito en el numeral 4.2.2.
- Implementar una aplicación en flash para el análisis estadístico de la marcación del pulso. Dicha aplicación tendría por funcionalidad la captura en tiempo real la pulsación a través de la barra espaciadora registrando el tiempo de cada pulso para posteriormente realizar el cálculo del valor medio del intervalo entre marcaciones sucesivas, de tal forma que sea posible inferir inductivamente el valor del pulso de cualquier secuencia rítmica que se desee conocer.

En el proceso de desarrollo de futuras versiones debe hacerse gran énfasis en el trabajo interdisciplinario entre ingeniería de sistemas, pedagogía infantil, educación musical y diseño grafico.

Muy especialmente ha de tenerse en cuenta que la elaboración de este tipo de proyectos de carácter investigativo e interdisciplinario requiere de personal dispuesto a explorar aquellos espacios en blanco que se ubican entre las fronteras de sus respectivas disciplinas. Estos individuos deben estar dispuestos a pensar lo impensable aun cuando ello signifique abandonar la seguridad de lo conocido para emprender un sendero inexplorado hacia nuevos conocimientos, sin temores ni prejuicios, y con avidez por aventurarse en un viaje hacia la serendipia.

10.3 RECOMENDACIONES DE USO

Para un adecuado uso del software es conveniente que el docente adquiera los preconceptos de música necesarios expresados en el documento de lineamientos pedagógicos; igualmente los alumnos deben contar con un estrecho acompañamiento por parte del docente durante el proceso de interacción con el software, para lo cual es deber del docente llevar un adecuado seguimiento del desempeño del alumno en cada una de las actividades presentadas en el software.

11. ANEXOS

1. PROPUESTA FORMAL DE ACTIVIDADES

El presente numeral contiene una descripción breve de cada una de las actividades propuestas para la clase de música que pueden desarrollarse haciendo uso de la Herramienta Software. Estas actividades aparecen agrupadas aquí según la temática pedagógico-musical a la cual se considera que pertenecen de acuerdo con criterios tales como el contenido temático, el propósito educativo de la actividad y competencias que demanda del alumno la participación en dicha actividad; se pretende que estas ideas sean detalladas para cada Micromundo en un documento de **Análisis de Actividad** que se elaborará como resultado del estudio y análisis de las diferentes actividades en cada uno de los siguientes aspectos:

- a. Objetivo de la actividad.
- b. Descripción de la actividad.
- c. Desarrollo de la actividad.
- d. Rol del Alumno participante.
- e. Rol del Docente.
- f. Competencias que demanda la actividad.
- g. Alternativas de participación.
- h. Guión temático del Micromundo.
- i. Guión literario del Micromundo.
- j. Guión técnico del Micromundo.
- k. Árbol de navegación y Storyboard.
- l. Recursos de implementación.

Cada actividad planteada junto con su respectivo Micromundo deben ser analizados desde puntos de vista diferentes y complementarios a partir de los cuales el recurso computacional ofrecido adquiere su propio sentido de unidad. Participan en este análisis los siguientes puntos de vista: a) lo pedagógico-musical que agrupa los requerimientos educativos, b) lo computacional implicado por los requerimientos de software y c) el diseño gráfico de interfaz que involucra lo relativo al montaje de medios audiovisuales. La definición conceptual de cada uno de los doce aspectos enumerados arriba, también denominados **Parámetros de Análisis de Actividad**, y que sirven como fundamento para el análisis de actividad, se encuentra consignada en el capítulo 3 de Análisis de Requerimientos.

Inicialmente han sido propuestas las siguientes tres líneas temáticas a considerar en la elaboración de la Herramienta Software Aprendiendo Música con Mochí, “La Cantora”: a) desarrollo rítmico, b) desarrollo auditivo y c) desarrollo motriz o afianzamiento de la coordinación y la atención. Tales líneas temáticas han sido descritas con algún nivel de detalle en el numeral anterior de **Lineamientos Pedagógicos** elaborado como parte de la documentación de base para el análisis de requerimientos de este proyecto.

1.1 Actividad: Los Puzzles

1.1.1 Descripción de la Actividad

Esta actividad permite introducir al Alumno en el conocimiento de la diversidad de instrumentos musicales que integran una Banda Sinfónica.

1.1.2 Desarrollo de la Actividad

La misión del alumno consiste en reconstruir la imagen de un instrumento musical la cual puede ser escogida por gusto propio del participante o porque el sistema se la ofrece por defecto. La misión debe ser cumplida en dos etapas: en la primera

etapa, el alumno debe disponer correctamente las piezas de un rompecabezas tradicional cuya imagen representa el instrumento musical en mención; el alumno debe tomar las partes separadas del puzzle y ubicarlas correctamente en un lugar de la pantalla preparado para ello; el momento en el cual termine de armar el rompecabezas el alumno deberá escoger de un menú de selección el nombre correcto del instrumento dentro de una lista de nombres que le serán mostrados por el sistema en dicho menú. Luego de concluir satisfactoriamente la primera etapa, pasará a la segunda etapa en la cual debe reconstruir nuevamente la imagen de este mismo instrumento, pero esta vez a partir de piezas que representan sus partes físicas junto con los accesorios que normalmente lo puedan acompañar; de nuevo debe tomar una a una las piezas y ubicarlas según el modelo que ya conoce mientras visualiza y escucha el nombre correspondiente a cada una de las partes del instrumento musical.

Una vez haya tenido éxito la misión de la segunda etapa la actividad finaliza con la última acción que debe cumplir el alumno, que consiste en posicionar correctamente el instrumento musical que acaba de armar dentro del conjunto total de instrumentos que componen una Banda Sinfónica según la guía que se le ofrece; a la vez que hace esto el alumno escuchará una canción interpretada por el instrumento con el que ha trabajado durante la actividad, así como también algunos datos sencillos referentes al mismo tales como características tímbricas, función dentro del grupo, etc.

1.1.3 Rol del Actor Alumno Participante

Discriminar visual y auditivamente los instrumentos musicales que componen una Banda Sinfónica, identificándolos por sus nombres, características principales y su ubicación en la banda.

1.1.4 Competencias que Demanda la Actividad

- Atención.
- Discriminación auditiva.

1.1.5 Alternativas de Participación

No han sido consideradas otras alternativas de participación distintas a las establecidas: participar en modo guiado o participar en modo evaluativo.

1.1.6 Guión Temático del Micromundo

El tema principal del Micromundo son los instrumentos musicales de las Bandas Sinfónicas; dicho tema se desarrolla en al menos tres escenarios diferentes:

- a) Arma el rompecabezas: En este primer escenario el alumno encontrara las piezas de un puzzle o rompecabezas cuya imagen representa un instrumento musical; inicialmente las piezas se hallaran dispersas aleatoriamente en el área de la pantalla. En esta pantalla encontrara también un área especial sobre la cual armar dicho rompecabezas. Las piezas que componen este puzzle se dividen siguiendo un patrón basado en una malla bidimensional, de idéntica forma como ocurre con los puzzles tradicionales.
- b) Arma el instrumento: Este segundo escenario esta basado en el anterior. Aquí debe aparecer como guía de fondo la imagen o contorno del instrumento trabajado en el anterior escenario. El alumno contara con esta guía como recurso de interfaz de salida para poder visualizar la posición correcta de las partes que componen el instrumento musical en mención, las mismas que se hallaran inicialmente ubicadas de manera dispersa para ser tomadas y reubicadas. Cada uno de las piezas del instrumento serán representadas mediante iconos que tendrán asociado un evento sonoro que permite escuchar el nombre que identifica dicha pieza del instrumento y

adicionalmente tendrá un evento visual que indicara el lugar correcto de su ubicación en la imagen guía que aparece de fondo en el escenario.

- c) La Banda Sinfónica: El ultimo escenario corresponde con la representación grafica en forma de caricatura de una Banda Sinfónica. Como particularidad necesaria de esta caricatura deberá haber en ella un espacio vacío reservado para ubicar correctamente el instrumento musical armado en el anterior escenario. En este escenario el instrumento musical previamente armado cobra animación y se convierte en un recurso de interfaz de salida en forma de caricatura, el cual tendrá asociado un archivo de sonido que al reproducirse junto con la animación, le permite al Alumno escuchar algunos datos relativos a dicho instrumento incluida su ubicación en la banda.

NOTA: Como principal recurso de interfaz de entrada en todos los escenarios de este Micromundo se cuenta el puntero del mouse que además contará con algunas utilidades especiales provistas mediante sus botones. Como recurso de interfaz de salida se cuenta de manera especial a un “agente inteligente” representado por el personaje de caricatura llamado “Mochí, La Cantora” cuya principal utilidad consiste en guiar al Alumno en la exploración del Micromundo, labor en la que dicho agente deberá brindarle oportunamente las indicaciones necesarias para participar asertivamente en la actividad.

1.2 Actividad: La Banda Sinfónica

1.2.1 Descripción de la actividad

Esta actividad se desarrolla en un Micromundo basado en una animación interactiva en la que aparece una Banda Sinfónica virtual ejecutando sus interpretaciones al compás de movimientos que indica el “Señor Director” de la banda; la participación del alumno en la actividad le proporciona la oportunidad de

tomar el control de movimiento de la caricatura que representa al “Señor Director” dentro de la animación, de tal forma que el Alumno tendrá la impresión de estar dirigiendo por si mismo su propia Banda Sinfónica.

1.2.2 Desarrollo de la actividad

La misión del Alumno en el Micromundo consiste precisamente en asumir el papel de Director de esta Banda Sinfónica virtual. Cumplir adecuadamente dicha misión implica ejecutar acciones tales como: escoger la canción que ha de interpretar la banda, indicar el tempo y el compás de dicha canción, marcar el pulso correspondiente durante una determinada secuencia de tiempo, indicar los acentos, las pausas y los cambios de pulsación que puedan estar presentes a lo largo de la ejecución musical, leer una guía (o partitura) que le indicará con anterioridad las variaciones musicales que debe introducir en el momento preciso, señalar el comienzo y el fin de la interpretación.

1.2.3 Rol del Actor Alumno participante

Desarrollar y ejercitar el sentido rítmico mediante la experiencia de ser Director de una Banda Sinfónica virtual.

1.2.4 Competencias que Demanda la Actividad

- Sentido del ritmo.
- Atención.
- Coordinación óculo-manual.
- Discriminación auditiva.
- Memoria auditiva.

1.2.5 Alternativas de Participación

Pueden consistir en la posibilidad de seleccionar el personaje que mas le guste para que represente al director de la banda, pero en un sentido mas amplio las alternativas de participación en este Micromundo consistirían en la posibilidad de seleccionar todos los demás elementos intervinientes en una banda musical, es decir, el tipo y numero de instrumentos musicales e incluso los músicos.

1.2.6 Guión Temático del Micromundo

El tema de este Micromundo consiste en una animación interactiva que representa una Banda Sinfónica virtual, en donde el personaje que hace la veces de director virtual de la banda cumple realmente con la función de ser el principal recurso de interfaz de entrada, a través del cual el Alumno puede comunicar al sistema el tipo de cambio que debe ejecutar la banda en su interpretación musical, así como también el momento exacto en el que debe ser introducido dicho cambio. La interacción con el sistema a través del director virtual tiene como característica importante proveer respuesta en tiempo real a los cambios esperados en la interpretación musical. Adicionalmente el Alumno contara con una guía visual (partitura o semipartitura) a partir de la cual puede leerse y anticipar el momento preciso en el cual introducir la variación musical que debe ser comunicada al sistema para que la banda la interprete.

Toda la actividad en este Micromundo se desarrolla en un único escenario en el cual se ilustra gráficamente el ambiente de los escenarios para concierto característicos de las bandas sinfónicas. Un importante recurso de interfaz de salida presente en este Micromundo consiste en un “agente inteligente” representado por el personaje de caricatura llamado “Mochí, La Cantora”. Su finalidad es la de guiar al Alumno en la exploración del Micromundo, labor en la que dicho agente deberá brindarle oportunamente las indicaciones necesarias para participar asertivamente en la actividad, así como también indicarle sus equivocaciones.

1.3 Actividad: Los Cuentos Sonorizados

1.3.1 Objetivo de la Actividad

Estimular la discriminación aditiva a partir el ordenamiento y acomodación de sonidos de diferente especie para la elaboración de cuentos sonorizados

1.3.2 Descripción de la Actividad

La actividad en este Micromundo propone al Alumno un ejercicio de creatividad guiada en el que se favorece el reconocimiento del acto creativo como aquel en virtud del cual se combinan elementos que ya existen con el propósito de construir algo que antes no existía; para ello el Micromundo coloca a disposición del niño la narración escrita básica de un breve “cuento sonorizado”⁹⁵ en el que algunas palabras aparecerán reemplazadas por un símbolo o dibujo; estos símbolos o dibujos serán representados mediante un “icono” al cual estará asociado un evento sonoro (vocal, onomatopéyico, instrumental u otra fuente sonora) que caracterice e identifique auditivamente dicho símbolo. Por su parte, cada uno de estos iconos tiene la posibilidad de ser cambiado o reubicado dentro del cuento a voluntad del niño de tal manera la narración oral variará según la nueva disposición de los iconos dentro de la narración escrita.

1.3.3 Desarrollo de la actividad

La misión del alumno dentro de este Micromundo consiste entonces en cambiar y reubicar los iconos con el fin de crear una nueva versión del cuento sonorizado que inicialmente se le haya ofrecido como pauta; para lograr esta nueva versión el niño dispondrá de un menú de iconos de donde podrá tomar los iconos que considere mas apropiados para posicionar a lo largo de la narración escrita y

⁹⁵ Cuento sonorizado: interfaz interactiva multimedial que ofrece la presentación de una narración escrita y oral de una breve historia con carácter lúdico y didáctico, y ambientada con sonidos y dibujos estáticos o animados.

dentro de los espacios permitidos que para ello le ofrece la interfaz, todo esto con autonomía y libertad de acuerdo a su propio criterio creativo. Una vez terminada la etapa de colocación y reubicación de iconos en los lugares dispuestos para este fin, el niño podrá hacer que el computador reproduzca la narración oral de la versión del cuento que acaba de armar. Durante la reproducción de la narración oral el niño deberá atender a la secuencia de dicha narración y a la manera como van reproduciéndose a su tiempo, uno a uno, los sonidos correspondientes a cada icono colocado dentro del cuento. Queda por determinar qué características literarias especiales deben tener estos cuentos que se ofrecen en este Micromundo, así como también la clase de palabras se escogerán para reemplazar por los símbolos gráficos. Es posible que las palabras reemplazables deban ser aquellas relativas a la contextualización y ambientación de los sucesos, mas que aquellas que pertenecen a la ilación de la trama.

1.3.4 Rol del Actor Alumno Participante

Explorar las posibilidades de variación de la creación artística y su relación con la creatividad, la imaginación y el hacer diferente.

1.3.5 Competencias que Demanda la Actividad

- Motricidad fina
- Capacidad de observación.
- Memoria auditiva.
- Coordinación psicomotriz.
- Orientación espacio-temporal.
- Capacidad de inventiva.
- Capacidad imaginativa.
- Capacidad creativa.

1.3.6 Alternativas de Participación

El Docente podrá escoger según su criterio el cuento o los cuentos con los cuales trabajará el Alumno durante la actividad.

1.3.7 Guión Temático del Micromundo

Este Micromundo cuenta con un único escenario en el que aparece como fondo del mismo la imagen de un libro abierto (El gran libro de cuentos sonorizados de Mochí), en donde podremos encontrar, página a página, cada uno de los cuentos sonorizados propuestos para la actividad. El alumno tendrá la posibilidad de navegar libremente a través de las páginas de este libro y explorar así todos los cuentos sonorizados que se le ofrecen. La narración escrita de cada cuento puede ir acompañada de dibujos ilustrativos, estáticos o animados, correspondientes a los diferentes pasajes de dicha narración. Como característica principal de todos los cuentos sonorizados se tiene el hecho que en la presentación de su narración escrita, algunas de sus palabras son reemplazadas por ciertos símbolos o dibujos que expresan semánticamente el mismo concepto que el de la palabra reemplazada, de tal forma que el símbolo reemplazante constituye una referencia grafica de dicho concepto.

Estos símbolos o dibujos aparecerán representados en el Micromundo mediante iconos seleccionables, cada uno de los cuales tendrá asociado un evento sonoro (vocal, onomatopéyico, instrumental u otra fuente sonora) que caracteriza e identifica auditivamente el símbolo respectivo de dicho icono. Algunos de tales iconos también podrán tener eventualmente cierto tipo de animación. El acceso a los iconos seleccionables por parte del Alumno se hará fácilmente a través de un menú de iconos en donde estos pueden estar agrupados por tema: animales, plantas, instrumentos y símbolos musicales, objetos del cielo, objetos de la tierra, objetos del mar, etc. En cuanto a la reproducción de la narración oral del cuento sonorizado el niño tendrá las opciones de iniciar, pausar y detener, para lo cual

existirá la batuta mágica de Mochí como principal recurso de interfaz de entrada, así: un golpecito con la batuta para iniciar, otro golpecito con la batuta para pausar y dos golpecitos con la batuta para detener.

1.4 Actividad: Los Juegos Rítmicos

1.4.1 Objetivo de la Actividad

Favorecer el desarrollo rítmico, la atención y la coordinación motriz a través del juego con rimas y canciones utilizando la metodología del Eco⁹⁶.

1.4.2 Descripción de la Actividad

Esta actividad de carácter imitativo tiene como propósito presentar al alumno una guía audiovisual acompañada de divertidas canciones y rimas con las que puede animar el tradicional juego corporal que se realiza chocando las palmas de las manos y otras partes del cuerpo siguiendo patrones regulares de motricidad rítmicos. Mediante la guía que se ofrece, el alumno podrá imitar y aprender los movimientos y las canciones, lo cual hace de ésta una actividad de canto, imitación y ejercitación rítmica y psicomotriz.

1.4.3 Desarrollo de la Actividad

La misión del alumno en este Micromundo consiste en imitar la secuencia de movimientos y cantar las canciones propuestas en la guía audiovisual que se le ofrece, utilizando la metodología del Eco. Para esto debe seleccionar previamente el video animado que desea ver y oír, luego debe iniciar la reproducción de la animación elegida y estar atento a las instrucciones, a la letra de la canción y a la secuencia de movimientos corporales propuestos, al tiempo que escucha, imita y aprende la canción; el niño deberá repetir esta actividad cuantas veces lo necesite

hasta aprender correctamente la letra de las canciones y los movimientos. La secuencia de movimientos corporales será representada por una caricatura animada llamada "Mochí, la cantora", quien simulará estar cantando la canción y percutiendo las palmas de sus manos y su cuerpo.

1.4.4 Rol del Actor Alumno Participante

Aprender por imitación y repetición a la vez que ejercita la coordinación psicomotriz, el sentido del ritmo y prueba su capacidad de atención visual y auditiva.

1.4.5 Rol del Actor Docente

Debido a la incapacidad del sistema para verificar y registrar el cumplimiento de la misión por parte del Alumno, queda bajo responsabilidad del Docente realizar dicho acción de verificación y registro.

1.4.6 Competencias que Demanda la Actividad

- Atención
- Memoria auditiva y visual
- Sentido rítmico
- Coordinación psicomotriz
- Orientación espacio-temporal del propio cuerpo.
- Memoria motriz.

1.4.7 Alternativas de Participación

⁹⁶ *Metodología del Eco*: atender a un evento musical (canción, rima, movimiento corporal, etc.) y replicarlo después exactamente de la misma forma.

Explorar el Micromundo de los “juegos rítmicos” tiene como regla principal que la participación del alumno esté basada en la metodología del “Eco”, lo cual implica una recomendación muy concreta para el niño: “Primero debemos escuchar, escuchar, escuchar y solo cuando nuestra cabeza tenga claro lo que hay que imitar entonces lo ejecutamos”. Esto significa que el niño a su turno deberá primero escuchar y ver atentamente el video animado (llevando por su cuenta, y en compañía de “Mochí”, el pulso durante toda la canción) para luego responder en forma de Eco en el momento indicado por “Mochí”, cuando ella le sede durante un lapso de tiempo la oportunidad de imitar y cantar entre estrofas sucesivas de la canción. El Docente por su parte tiene la posibilidad de programar la interfaz del Alumno de acuerdo con las siguientes alternativas de participación:

- a) El juego con las palmas: El juego rítmico de este escenario consiste en representar en compañía de “Mochí”, el juego de chocar las palmas de las manos al tiempo que se canta la divertida letra de una canción infantil.
- b) El juego de movimientos acumulativos: Esta variación del juego rítmico a diferencia del anterior consiste en seguir una secuencia de movimientos corporales que el niño debe replicar en forma de Eco pero de manera acumulativa; dicha secuencia es desarrollada por “Mochí” dentro de una acumulación sucesiva de movimientos, según transcurren las estrofas (o líneas) de una canción.
- c) Canciones de sustitución de textos: Con estas canciones el niño cambia los textos por movimientos, es decir una vez aprendida la canción empieza a omitir las palabras organizadas en frases, las sigue mentalmente y las reemplaza por movimientos, frase por frase de manera acumulativa hasta que termina la canción haciendo solo movimientos.

1.4.8 Guión Temático del Micromundo

Este Micromundo está basado en una interfaz multimedial para la reproducción de videos animados en la cual existirán los controles necesarios para iniciar, pausar, detener, adelantar, retroceder y muy especialmente existirá un control que permitirá variar la velocidad de la reproducción del video a conveniencia del niño, de tal forma que pueda practicar la actividad marcando pulsos diferentes en una misma canción. Se presume que esta posibilidad de variación del pulso facilitará el aprendizaje de aquellas canciones que estén acompañadas de movimientos relativamente más complejos, lo que resultará muy atractivo y motivador para el niño. Además, el niño contara opcionalmente con una guía visual en forma de telepronter en la cual podrá ver la letra de la canción, línea por línea, para su mayor comodidad. Por razones obvias la actividad dentro de este Micromundo carece de mecanismos de realimentación o control por parte del sistema con respecto al desempeño del alumno en el cumplimiento de su misión.

1.5 Actividad: Prelectura Rítmica

1.5.1 Objetivo de la Actividad

Reconocer, Identificar, diferenciar y aplicar los símbolos de negras y corcheas bajo el sonido de “Tan” y “Ti-Ti” respectivamente, como introducción a la lecto-escritura musical.

1.5.2 Descripción de la Actividad

El Micromundo utilizado en esta actividad tiene como propósito ofrecer al alumno la oportunidad de vivenciar la lectura y la escritura básica musical del ritmo mediante ejercicios elementales basados en la lectura acompasada de frases de palabras monosílabas (o de un solo golpe de voz) y bisílabas (o de dos golpes de voz), las cuales irán siendo gradualmente remplazadas dentro de la frase escrita

por los símbolos de **negra** y **corchea**, y en su pronunciación por **Tan** y **Ti-Ti** respectivamente. Se asume que este tipo de ejercicio es ideal para que el Alumno establezca de forma natural el concepto de duración de la nota musical y su relación con la duración del pulso.

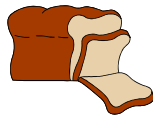
1.5.3 Desarrollo de la Actividad

La misión del alumno en el Micromundo consiste en leer correctamente frases cortas como las que aparecen a continuación:

♪ Aparece una frase con palabras monosílabas:



PEZ



PAN



SOL



TREN

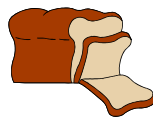
♪ Mochí va leyendo los dibujos sobre un pulso mientras estos se iluminan uno a uno de acuerdo al pulso, a la vez que va apareciendo debajo del dibujo el nombre escrito.

♪ El niño lee pulsando la barra espaciadora acompañado por Mochí quien le va indicando dónde va. Si el niño va pulsando con la barra de acuerdo a la lectura rítmica tendrá un estímulo de correcto si no irá perdiendo puntos.

♪ Debajo aparece otra frase:



PEZ



PAN



SOL



TREN



BUS



FLOR



CRUZ



A

- ♪ Hacemos el mismo proceso de lectura que el anterior, primero la segunda frase sola y luego las dos.
- ♪ Mochí ya no acompaña la lectura el niño quien lo hace solo después del conteo de cuatro pulsos. Se lleva a cabo el mismo proceso de estimulación.
- ♪ Mochí pregunta: ¿Que tienen de común estas palabras? Aparecen tres respuestas:
 - todas son animales
 - todas son amarillas
 - todas tienen una sílaba

Si la respuesta es acertada, Mochí explica que todas tienen un golpe de voz y por cada una damos un PULSO, revisan palabra por palabra, primero Mochí y luego el niño.

♪ Como todas suenan con un pulso, las podemos reemplazar por una figura que suena **TAN**, aparece la figura de la Negra que el niño puede arrastrar y reemplazar un dibujo. Luego leerá la frase:



TAN

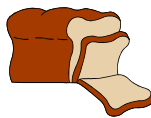
- Con un reemplazo



SOL



CRUZ



PAN



PEZ



A



BUS



TAN



FLOR

- Con seis reemplazos



SOL



TAN



TAN



TAN



TAN



FLOR



TAN



TAN

Hasta que se reemplazan todas.

♪ Se continua con palabras bisílabas graves realizando el mismo procedimiento pero el reemplazo será:



TI-TI



PERRO



GATO



CASA



LUNA

♪ Con estas palabras se hace énfasis en que son dos golpes de voz por PULSO, aunque es una palabra por pulso, cada palabra tiene **dos** golpes de voz, por tanto serán dos pulsaciones de barra espaciadora por palabra, la palabra se irá iluminando de acuerdo a esta pulsación.

♪ Se reemplazan las palabras por la figura y se leen igual al anterior.

♪ Cuando se pasa a combinaciones de los dos tipos de palabras:

**BUS****PERRO****LUNA****FLOR**

Se reemplazan:

**TAN****TI-TI****TI-TI****TAN**

♫ Se presentan ejercicios con diferentes combinaciones de tan y titi, siempre frases de cuatro tiempos para que el niño lea con la barra espaciadora.

♫ Aparecen escritas dos frases rítmicas y suena sólo una de ellas el niño debe indicar cual es la que está sonando.

♫ Aparecen TAN y TITI en dos íconos. Suena una célula rítmica que el niño puede repetir cuantas veces necesite para tener clara, luego debe escribirla haciendo clic sobre la figura que corresponda cuantas veces lo requiera.

1.5.4 Rol del Actor Alumno Participante

Leer figuras rítmicas, escribir dictados.

1.5.5 Competencias que Demanda la Actividad

- Atención
- Coordinación óculo-manual
- Discriminación auditiva
- Memoria auditiva

1.6 Actividad: Prelectura Melódica

1.6.1 Objetivos de la Actividad

- ♪ Discriminar auditiva y visualmente las notas MI, SOL, LA dentro del trigramma como introducción a la lectura melódica.
- ♪ Aplicar correctamente las figuras rítmicas de Tan y Ti-ti en la escritura de canciones de acuerdo a las lecciones anteriores.

1.6.2 Descripción de la Actividad

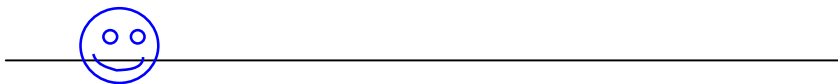
- ♪ Aparece Mochí cantando una canción solfeada.

Do, re, mi, fa, fa,fa
 Do, re, do, re, re, re
 Re, sol, fa, mi, mi, mi
 Do, re, mi, fa, fa, fa.

Entabla una conversación imaginaria con los niños como:

¿Qué esto cantando? No saben? Pues las notas musicales con las que se hace la música. ¿Quieren conocerlas? Vengan conmigo...

- ♪ Aparece Mochí caminando sobre una línea, dice que se llama MI, después aparece una bolita en la línea. Así:

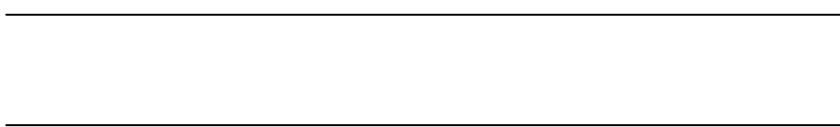


Mochí explica que todo lo que viva en esa línea se llamará MI. Cada vez que el niño pulse la barra espaciadora la bolita se mueve y dice MI.

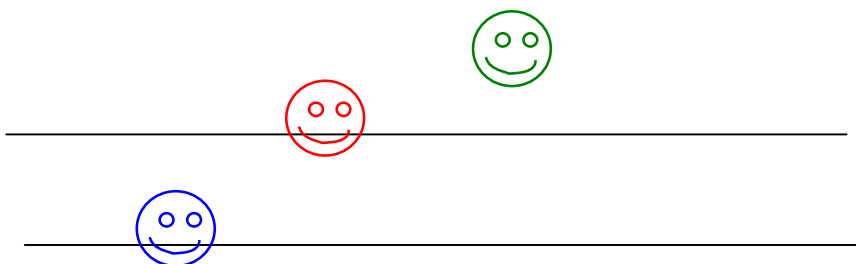
- ♪ Después aparece una LINEA encima de MI, así:



- ♪ Mochí explica que esa nota se llama SOL y que vive en otra línea arriba de Mi.
- ♪ Desplazándose de izquierda a derecha saldrán bolitas con espacios de tiempo entre una y otra el niño deberá señalar con el cursor sobre dos recuadros uno dice Mi y otro SOL de acuerdo sea el nombre de la bolita en turno.
- ♪ Aparece una canción con estas dos notas y Mochí la enseña con el ECO al niño.
- ♪ El niño aprende la canción con la letra y luego con las notas es decir solfeando.
- ♪ Luego Mochí solfea la canción y el niño debe desplazar las figuras a la línea que corresponda según la nota indicada.
- ♪ Después aparece una nueva bolita pero esta vez encima de sol sin línea. Mochí explica que esta nota es LA



- ♪ Ahora tenemos tres notas es decir tres sonidos



MI

SOL

LA

♪ Repetimos el proceso de identificación de cada una como lo hicimos con las dos primeras, primero reconocimiento individual y luego la diferenciación entre las tres con canciones con textos y solfeadas. Luego se hará el ejercicio de señalar con el cursor que nota es.

♪ Con las mismas canciones que el niño ya se sabe, ahora tendrá que escribirlas sin más ayuda que su memoria auditiva al escuchar sólo la melodía interpretada por un instrumento.

1.6.3 Rol del Actor Alumno Participante

Identificar, diferenciar, señalar, discriminar auditivamente las notas: mi, sol, la.

1.6.4 Competencias que Demanda la actividad

- Atención
- Coordinación óculo-manual
- Discriminación auditiva
- Memoria auditiva

1.7 Actividad: Tempo y Pulso

De las siete actividades propuestas se ha escogido la actividad de Tempo y Pulso como la única que será implementada en la versión de la Herramienta Software que acompaña al presente Trabajo de Grado. La descripción respectiva del Micromundo para la actividad de Tempo y Pulso será explicada en detalle en el capítulo titulado “Micromundo Tempo y Pulso”.

2. GLOSARIO DE TERMINOS

- *Acento*: Es el apoyo fundamental de aquellas pulsaciones que se destacan periódicamente dentro del conjunto, y que dan una sensación de apoyo y de mayor intensidad.
- *Actividad para la Clase de música*: Conjunto de tareas basado en el uso de la Herramienta Software y que se sugiere a los alumnos para desarrollar en la clase de música con el propósito de conducirlos hacia el logro de algún objetivo educativo. El termino “actividad” se asume además como la implementación de un contexto apropiado para desarrollar o poner en práctica conocimientos y competencias deseables en la educación musical infantil.
- *Actividades Propuestas*: Conjunto de actividades para la clase de música.
- *Agente Inteligente*: Se ha establecido que el papel de dicho Agente dentro de cada uno de los Micromundos del sistema estará a cargo de un personaje animado llamado “Mochí, la cantora”.
- *Ámbito de Interés*: Para nuestro caso corresponde en su contexto más general con la educación musical colombiana de niños en preescolar y primeros años de básica primaria tanto pública como privada, y en su contexto mas particular hace referencia a la educación musical no formal en edades de 5 a 9 años.
- *Análisis de necesidades computacionales*: Se refiere aquí a las necesidades computacionales de cada actividad desde el punto de vista del Usuario Docente que demanda la existencia del sistema y que participa propositivamente en su construcción; esta actividad de análisis corresponde

más específicamente con el levantamiento de requisitos propios del flujo de trabajo de captura de requisitos del sistema.

- *Animación interactiva*: tipo especial de película animada en la que el curso de los eventos depende de lo que el usuario realice o comunique a través de una interfaz que le permite interactuar con la película.
- *Competencia Musical*: Aptitud o disposición para comprender y manipular elementos tanto físicos como conceptuales de la composición y/o interpretación musical.
- *Copla*: Combinación métrica o estrofa de cuatro versos que riman a partir de la última vocal acentuada, en combinaciones tales como: 1-3, 2-4 o 1-2, 3-4 o bien 1-4, 2-3.
- *Didáctica*: Ciencia de la educación que se ocupa del proceso de la enseñanza.
- *Diferenciar*: Hacer diferencia entre dos cosas.
- *Escena*: Conjunto total de componentes visuales mostrados en pantalla en un determinado instante de tiempo.
- *Escenario*: Conjunto mínimo de pantallas de navegación, también denominadas escenas, que interrelacionadas poseen un sentido conceptual completo. Un Micromundo consta a su vez de uno o más escenarios.
- *Esquema Corporal*: Corresponde con la imagen mental o representativa que cada uno tiene de su cuerpo, sea en posición estática o en movimiento, y por lo cual puede situarse en el mundo que le rodea.

- *Estimar*: Apreciar las cosas. Hacer aprecio de una persona o cosa. Juzgar, creer.
- *Evaluar*: Valorar. Estimar el valor de algo.
- *Guión temático*: Expresa con claridad las ideas fundamentales sobre las que va a girar el contenido temático del micromundo. El guión temático desarrolla los contenidos en grandes bloques que después se especifican.
- *Herramienta Software*: Programa de computadora a construir en este proyecto.
- *Heurística*: Arte de inventar.
- *Identificar*: Hacer que dos o mas objetos diferentes aparezcan y se consideren como uno mismo. Aplícase a las cosas que la razón aprehende como distintas, aunque en realidad sean la misma.
- *Indicador*: Métrica o conjunto de métricas apropiadas para indicar o dar a entender algo.
- *Interfaz*: La zona de comunicación en la que se maneja la interacción entre usuario y programa se denomina interfaz.
- *Juegos Interactivos*: Ejercicio recreativo sometido a ciertas reglas y en la cual se gana o se pierde.
- *Mecanismos de Sensibilidad*: Conjunto de funcionalidades del sistema que le permiten a este mismo exhibir un comportamiento sensible ante algunas acciones no arquetípicas del usuario o actor del sistema. Su utilidad

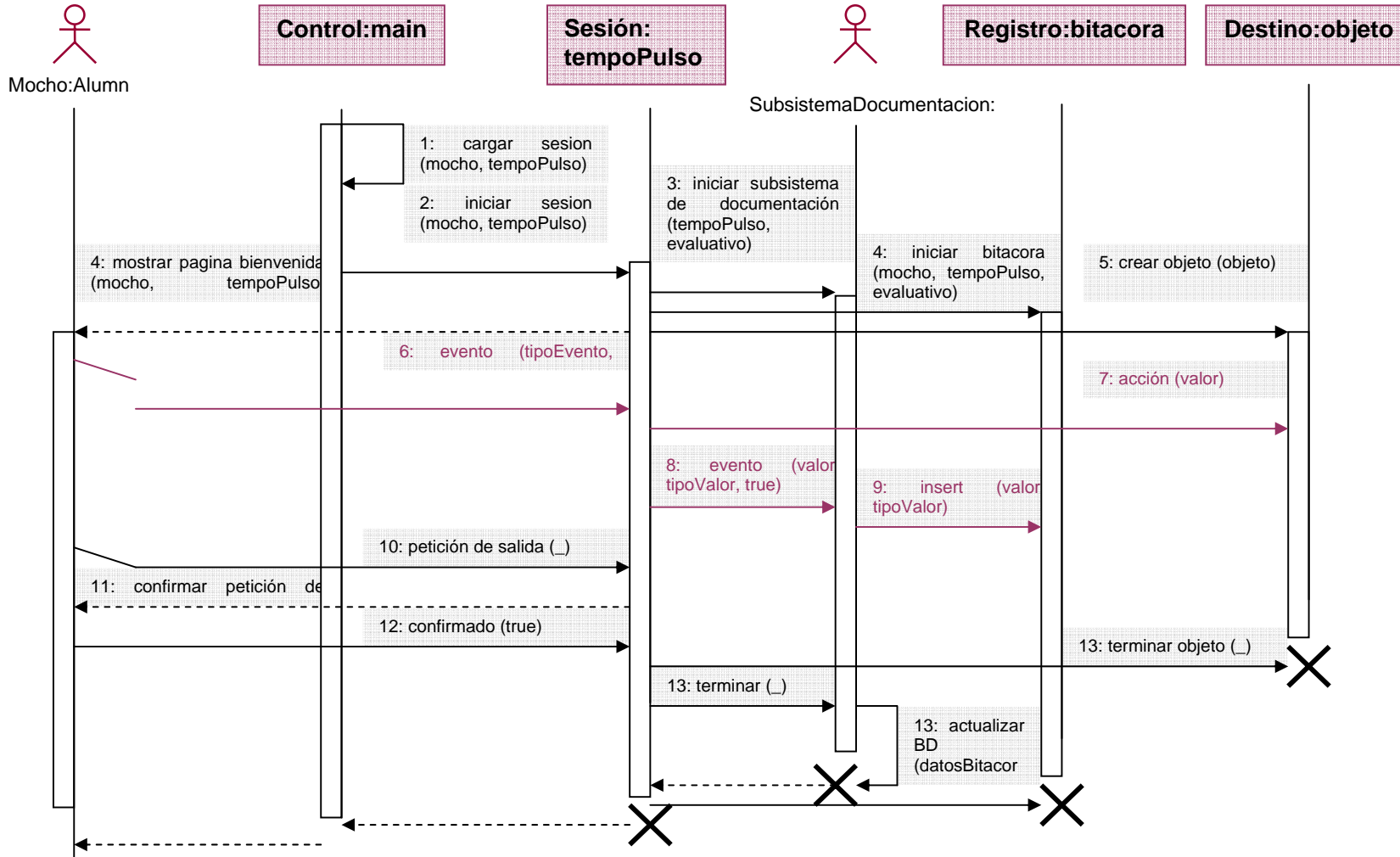
consiste en favorecer en el actor acciones realimentadas o basadas en decisiones mediadas por la experiencia.

- *Medición*: Proceso de tomar una medida. Acción o efecto de medir.
- *Medida*: indicación cuantitativa de extensión, cantidad, dimensiones, capacidad y tamaño de algunos atributos pertenecientes a algo o alguien. Expresión comparativa de las dimensiones o cantidades.
- *Medio Educativo*: Conjunto de factores normativos, físicos y de talento humano que caracterizan el entorno social educativo.
- *Métrica*: Medida cuantitativa del grado en que algo o alguien posee un atributo dado. Conjunto de medidas subordinadas a una unidad base.
- *Micromundo Exploratorio de Aprendizaje*: Contexto audiovisual reducido basado en el uso de interfaz de computadora destinado al intercambio de información con propósito educativo. Este contexto reducido que puede ser [...tan simple o tan complejo como amerite lo que se aprende...], es ante todo un lugar en [...donde suceden o pueden suceder cosas relevantes a lo que interesa aprender, dependiendo de lo que el usuario realice]. [Ingeniería del Software Educativo. Álvaro Galvis Panqueva. p. 148.]
- *Modelo del Negocio*: El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización [objeto de interés]. El objetivo [del modelado del negocio] es identificar los casos de uso del software y las entidades de negocio relevantes que el software debe soportar, de forma que podríamos modelar solo lo necesario para comprender el contexto, [y esto a partir de] un modelo de casos de uso del negocio que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden

con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio se describe mediante diagramas de casos de uso.

- *Pedagogía*: Ciencia de la educación y la enseñanza, teoría educativa.
- *Percibir*: Recibir por uno de los sentidos las impresiones exteriores.
- *Pulso*: Medida de tiempo que regula la velocidad de interpretación.
- *Reconocer*: Examinar con cuidado.
- *Rima*: Consonancia o asonancia de dos voces.
- *Ritmo*: Proporción simétrica de los tiempos fuertes y débiles en una frase musical.
- *Sesión*: Tiempo durante el cual permanece reunido un cuerpo deliberadamente.
- *Storyboard*: Sucesión de tarjetas con el diseño de cada una de las pantallas en las que se desarrolla el guión literario. El Storyboard es la visualización de los contenidos subtemáticos de cada escenario y su organización conceptual.
- *Tempo*: Es la frecuencia media del pulso musical y es equivalente a la duración que existe entre dos pulsos.

3 DIAGRAMA DE SECUENCIA NORMAL: [PARTICIPAR EN MODO EVALUATIVO]



BIBLIOGRAFIA

2002 ORTIZ RODRIGUEZ, Alicia

Propuesta Pedagógica para la enseñanza-aprendizaje de la música en niños de cinco a siete años apoyada en ambientes informáticos, lúdicos y creativos

Trabajo de Grado

Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga

2002 GARCÍA PEÑA, María del Pilar

La música como herramienta pedagógica en el desarrollo de procesos educativos

Taller para Maestros, Modulo I: Desarrollo Rítmico

Corporación Mochila Cantora – Bucaramanga

2000 Ministerio de Educación Nacional

Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico

Grupo de Investigación Pedagógica

EDUCACION ARTISTICA, Lineamientos Curriculares

Cooperativa Editorial Magisterio – Bogotá

1999 PEREZ ORDOÑEZ, Miguel Ángel

Modelo Dialogal: Propuesta Pedagógica en Ciencias Sociales

Colección Aula Abierta

Cooperativa Editorial del Magisterio – Bogota

1967 PIAGET, Jean.

Seis estudios de psicología

Colección: Biblioteca Breve.

Editorial Seix Barral, S.A – Barcelona

1995 ESCUDERO, María Del Pilar

Educación musical, rítmica y psicomotriz, especialidad en preescolar y ciclo infantil

Editorial Real Musical – Madrid

1990 ESCUDERO, María del Pilar

Didáctica musical activa

Editorial Real Musical – Madrid

1982 OJEDA, Jairo A. QUIÑONES, Jesús A.

Modulo de educación artística

Universidad Nacional de Colombia

1998 ABERASTURY, Arminda

El niño y sus juegos

Editorial Paidós Educador – Buenos Aires

2000 CORREDOR, Martha Vitalia

Ambientes educativos apoyados con las tecnologías de la información y la comunicación (Monografía)

Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga

1986 BURKE, Robert L.

Enseñanza asistida por ordenador

Editorial Paraninfo – Madrid

1989 GALVIS PANQUEVA, Álvaro H.

Ingeniería de software educativo

Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes – Bogotá

1985 OSHEA, Tim. SELF, John

enseñanza y aprendizaje con ordenadores

Editorial Anaya – Madrid

1996 RUMBAUGH, James. BLAHA, Michael y otros

Modelado y diseño orientado a objetos (metodología OMT)

Prentice Hall Editores – Madrid

1999 BOOCH, Grady. JACOBSON, Ivar. RUMBAUGH, James

El proceso unificado de desarrollo de software

Editorial Addison Wesley – Madrid

1997 PRESSMAN, Roger S.

Ingeniería del software, un enfoque práctico
Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill – Madrid

2001 GRECH, Pablo

Introducción a la ingeniería, un enfoque a través del diseño
Editorial Prentice Hall – Bogotá

2001 ANDRADE, Hugo H. GARAY, Hernán L y otros

Pensamiento sistémico, diversidad en búsqueda de unidad
Ediciones Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga

1995 FERRER ABELLO, Antonio M.

Música digital por ordenador
Colección: Biblioteca de Informática Avanzada.
Editorial Tower Communications SRL – Madrid

2001 Heather Williamson

XML, manual de referencia
Mc Graw Hill Interamericana de España

2001 DEREK, Franklin. BROOKS, Patton

Macromedia Flash 5
Pearson Educación Editores – Madrid

1997 McKELVY, Mike

Edición Especial Visual Basic 5.0
Prentice-Hall – Madrid