



Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Sociales  
Escuela de Postgrado  
Programa Magíster en Educación  
Mención Informática Educativa.

# **DISEÑO Y ANÁLISIS DE USABILIDAD, DEL SOFTWARE DEDICADO A APRENDIZAJES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, “JUEGA Y APRENDE, FLAMENCO ROSADO”**

**Tesis para optar por el grado de Magíster en Educación  
mención Informática Educativa**

**Alumno: LUIS EMILIO BARRÍA RUMBAUT**

**Profesor Director de Tesis: RICARDO ABARCA ALARCÓN**

**Santiago, 2013**

“A: Manuel Arturo y Jennifer Isabella, mis amados hijos que tanto han deseado el  
regreso de papá”

“A mi esposa y mis padres, por el apoyo incondicional”

## **Agradecimientos**

A todos mis amigos en Chile, que han sabido tenderme una mano en los momentos difíciles. A mis profesores del magister, por todo el conocimiento y la ayuda, a la AGCI por darme esta oportunidad de estudios.

## Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1 – Planteamiento del Problema.....	2
Pregunta de Investigación.....	7
Formulación de los objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Justificación del estudio.....	7
Relevancia social.....	9
Interés teórico.....	10
Novedad.....	10
Viabilidad.....	11
Capítulo 2 – Marco teórico.....	11
2.1 Historia de la Educación Ambiental.....	11
2.2 La Educación Ambiental en Cuba.....	13
2.3 Principios de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010 - 2015.....	15
2.4 Escenarios de la Educación Ambiental.....	16
2.5 Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	19
2.6 Educación para el Desarrollo sostenible (EDS).....	20
2.7 Los medios de enseñanza.....	24
2.8 El software Educativo.....	26
2.9 La multimedia como lenguaje de comunicación integrador.....	27
2.10 La multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado y su relación con la funcionalidad educativa.....	28
2.11 Usabilidad.....	29
Proceso de creación de la Multimedia.....	32
Descripción del Proceso de creación de la Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.....	35

Objetivos de la Asignatura Ciencias Naturales .....	39
Exigencias básicas a cumplir en el programa de Geografía de Cuba .....	40
Tips de usabilidad utilizados .....	42
Capítulo 3 – Metodología .....	47
3.1 Diseño metodológico .....	47
3.2 Criterios para elegir la muestra .....	48
3.3 Población y muestra .....	49
3.3 Técnicas e instrumentos .....	50
3.6 Modelo de Test Semántico y Sintáctico SSTM.....	52
Características de la aplicación Multimedia.....	57
Capítulo 4 – Resultados del Estudio.....	58
Parte I del Modelo de Test Semántico y Sintáctico. ....	58
Parte II del Modelo de Test Semántico y Sintáctico. ....	59
Capítulo 5 - Conclusiones .....	63
Capítulo 6 – Recomendaciones. ....	66
Referencias .....	68
ANEXOS.....	72

## **Introducción**

El presente trabajo de investigación propone la creación de un software multimedia sobre temas de Educación Ambiental (EA), titulado *Juega y Aprende Flamenco Rosado* importante especie de la fauna, que forma en la zona norte de la provincia de Villa Clara la segunda población más importante de esta especie en el archipiélago cubano, Veitia (2011) y posteriormente realizar análisis de usabilidad, en alumnos quinto y sexto año de enseñanza básica, del Liceo Bélgica, Comuna de La Granja, de Santiago de Chile.

Este software multimedia es el resultado de un servicio científico técnico, contratado al Centro de Estudios y Servicios Ambientales, (CESAM), perteneciente a la delegación provincial, del ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Villa Clara Cuba. Dirigido a alumnos de quinto y sexto grado, de la enseñanza básica (primaria) de las escuelas ubicadas en la zona influenciada por dos de las áreas protegidas más importantes de toda la región central, RF "Las Picúas – Cayo Cristo" y RF "Lanzanillo – Pajonal - Fragoso". (Ver anexo II Áreas protegidas Provincia de Villa Clara, Cuba). Comunidades de difícil acceso, por su posición geográfica, sin conexión a internet y que pertenecen al grupo de ecosistemas priorizados de la provincia de Villa Clara, Delegación Provincial (2011). Por lo que evaluar la usabilidad de este software educativo es fundamental, ya que mediría en tiempo real y con usuarios potenciales, si cumple con los requerimientos de usabilidad esperados. A partir de ello, es posible establecer mejoras, así como estrategias de enseñanza de una temática, como la Educación Ambiental, que cada día toma más relevancia en el país y en el mundo.

## **Capítulo 1 – Planteamiento del Problema**

El contexto internacional actual muestra una situación compleja, sobre todo para los países subdesarrollados que constituyen la mayoría de las naciones. Por lo que se llama por parte de la comunidad científica internacional a modificar los patrones de producción y consumo existentes, Bértiz, Castro, Hernández, López y Victorero (2010), y detener el deterioro del planeta. Momento en que se torna prioridad la tarea de educar a la sociedad.

A nivel internacional, la Educación Ambiental (EA) ha vivido diversos replanteos, en el marco del “Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible” (2004-2014), aprobado en la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible celebrada en 2002 en la ciudad de Johannesburgo, donde se designó a la UNESCO como órgano responsable de su promoción e implementación.

En Cuba, al igual que en muchos países, se ha convertido en una importante tarea, que vincula gran número de organismos, instituciones, empresas, comunidades y personas individuales, que día a día contribuyen con sus acciones a eliminar o mitigar problemas ambientales existentes. Pero esto no está exento de dificultades acordes a la realidad existente en la isla, además de ser un trabajo que no acaba nunca y por tanto, necesita de nuevas formas de expresión que lo nutran y mantengan vivos los resultados hasta ahora alcanzados. Es a partir de 1980, con la aprobación de la Ley de Medio Ambiente, que se cuenta con el instrumento legal apropiado para sustentar los temas referentes al medio ambiente, anteriormente la educación ambiental se desarrollaba prácticamente en el sistema educacional, educación formal.

Actualmente y como se manifiesta en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015 y en los planes de formación de profesionales, la EA ha tomado la categoría de objetivo priorizado. Permitiendo el desarrollo de acciones encaminadas a elevar la cultura ambiental de alumnos y el fortalecimiento de la relación de la escuela y universidad con la comunidad. Se han establecido programas y proyectos por el Ministerio de Educación para las escuelas de las cuencas hidrográficas, macizos montañosos, áreas protegidas, zonas a las que se les presta una especial atención. Vale destacar que resulta muy baja la asignación de recursos financieros en los marcos presupuestarios estatales dedicados a la educación y la comunicación ambiental y son insuficientes los marcos de financiamiento para la actividad de educación y comunicación ambiental en los proyectos y programas de colaboración internacional.

Actualmente todas las acciones que se acometen en el país sobre EA, están regidas por la Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA, para el quinquenio 2010-2015, Bértiz et al. (2010) este documento, dicta una serie de problemáticas entre las que se encuentran:

- Insuficiente potencial científico y baja disponibilidad de recursos humanos capacitados para el desarrollo de la educación de postgrado en los nuevos escenarios creados para la formación ambiental en los municipios.
- Ausencia de un modelo teórico metodológico para la educación y la comunicación ambiental desde una perspectiva propia del desarrollo socio económico en Cuba.
- Insuficiente enfoque interdisciplinario de la educación ambiental en los programas y planes de estudio del sistema nacional de educación y la formación inicial y continua de profesionales, principalmente para la preparación de los docentes, lo que

no permite la conducción adecuada de los procesos de aprendizaje ambiental en los diferentes subsistemas educacionales.

- Baja disponibilidad de textos y otros recursos didácticos para la educación ambiental destinados a los distintos escenarios educacionales y a diferentes públicos meta incluyendo los subsistemas del sistema nacional de educación.
- Inadecuada concertación entre las estructuras de base en los territorios para el desarrollo de procesos de educación ambiental participativos en las comunidades y bajo aprovechamiento, para la elevación de la cultura ambiental, de los espacios de participación ciudadana creados por la Revolución.
- Poca calidad, diversidad y efectividad de los productos dedicados al medio ambiente cubano en los medios de comunicación masiva y la preparación de los realizadores para este empeño, resultando una programación carente de atractivo y rigor, que promueva la sensibilidad ciudadana e institucional a través del ejercicio de la crítica ante las afectaciones al medio ambiente y la difusión de buenas prácticas.

Estas problemáticas antes mencionadas, enmarcan otras, que se descubren con la experiencia del trabajo diario, que se ha llevado por años dentro del Centro de Estudios y Servicios Ambientales (CESAM), que trabaja en estrecha relación con diversos ministerios como el de agricultura, turismo, industria básica, entre otros. Ejemplo de estas otras problemáticas son, la carencia de medios de enseñanza, a la que se enfrentan los especialistas en educación ambiental, falta de conocimiento del entorno y de especies importantes de la zona y la falta de bibliografía para especialistas de EA. Por otra parte, se cuenta con excelentes especialistas dentro de estos centros científicos, capaces de generar información de primer nivel, pero sin los conocimientos necesarios en materias educativas, para hacer esta información, más atractiva y acorde a un público que tiene un nivel cultural mucho menor, pero que a la vez son las

personas que a diario interactúan en la zona objeto de estudio, de conservación. Por lo que capacitarlos y educarlos es sumamente fundamental, pero con un lenguaje acorde a las características de los usuarios finales. Una solución sería diseñar herramientas educativas TICs que hagan esta información científica más amena y didáctica.

Es por esto que existe la necesidad de disponer de recursos educativos digitales de calidad, para un amplio dominio del conocimiento. Recursos, como el que nos ocupa, aterrizados para el contexto de la educación ambiental son escasos y muy necesarios Bériz et al. (2010).

La EA, se nutre del surgimiento de nuevas estrategias pedagógicas apoyadas en tecnologías ubicuas, que potencien las habilidades y oportunidades de alumnos y docentes en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. En Cuba el internet no es de acceso público y solo pocas instituciones están conectadas a la red de redes, a una velocidad muy baja ya que la conexión es a través de líneas conmutadas y proxy que reparten esta conexión hacia los distintos terminales, fundamentalmente centros científicos y de educación superior. Los colegios de enseñanza primaria, media y media superior solo cuentan con laboratorios de computación. Por lo que para que estos centros puedan contar con herramientas TICs en sus laboratorios de computación habría que desarrollar ontologías, de sistemas sensibles al contexto de aprendizaje y de repositorios de recursos educativos digitales reutilizables de acceso público, que tengan en cuenta, contexto, el público objetivo al cual van dirigidos, y que se rijan por una metodología acorde al currículo, entre otras. Además de auto contenida y auto ejecutable, facilitando el poder llevarla y ejecutarla en las localidades donde se pretende intervenir.

La decisión de hacer un producto comunicativo para niños estuvo determinada por la carencia total de este tipo de medio para la comunicación en la enseñanza formal y no formal, que exponga de manera didáctica y atractiva en estrecha relación con el

currículo, las características fundamentales del Flamenco Rosado del Caribe *Phoenicopterus ruber*, una de las especies objeto de estudio y conservación en la zona. Es por esto que se busca lograr una estrecha vinculación entre los objetivos de plan de estudios de las asignaturas, Ciencias Naturales y Geografía de Cuba, para estudiantes de quinto y sexto año de la enseñanza básica.

Por medio de este software se intentará cubrir las carencias que se manifiestan en el documento rector de la educación ambiental en Cuba y de otras que son el resultado del trabajo diario llevado a cabo por el CESAM en esta zona del país y que se describen a continuación:

- Producir medios de este tipo, son unas de las necesidades, reflejadas en la Estrategia Nacional de educación Ambiental 2010 - 2015.
- Las aplicaciones informáticas de este tipo en el país, son pocas y ninguna aborda el tema de esta especie (Flamenco Rosado del Caribe).
- Es necesario la vinculación de estos medios con el programa de enseñanza (currículo), en los años antes señalados.
- El público al cual está dirigido, tiene características e intereses propios, que lo diferencian de otras zonas o regiones del país.
- Tratará de una especie de suma importancia para la zona, ya que es la segunda población (en número) más importante del país y una de las colonias más significativas del Caribe.
- La ubicación de esta ave en su medio natural y sus sitios de nidificación, resulta muy difícil, tomando en cuenta lo intrincado del acceso a estos. Y poco o nada se conoce de ella.

## **Pregunta de Investigación**

¿Cómo responde el software educativo en temas ambientales Juega y Aprende Flamenco Rosado a los criterios de usabilidad según el cuestionario aplicado a niños y niñas de un colegio municipal de la comuna de la Granja?

## **Formulación de los objetivos**

### **Objetivo General.**

Evaluar cómo responde el software educativo en temas ambientales Juega y Aprende Flamenco Rosado, a los criterios de usabilidad según el test aplicado.

### **Objetivos Específicos.**

- Diseñar el software Juega y Aprende Flamenco Rosado.
- Establecer criterios de usabilidad, según método escogido.
- Validar multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado, usando técnicas que permitan medir su calidad, funcionamiento y usabilidad.

### **Justificación del estudio.**

Con el uso de este software educativo tanto en los colegios ubicados en la zona influenciada por las actividades de Educación Ambiental, de las dos áreas protegidas antes mencionadas, como en espacios que reúnan las condiciones necesarias para su reproducción o proyección, llámese, Joven Club de Computación y Electrónica, las aulas de EA de las propias áreas protegidas, entre otros, profesores y activistas en

educación ambiental, tendrían una herramienta para su apoyo en clases y charlas respectivamente. Al vincular el software con el currículo en las asignaturas de Ciencias Naturales y Geografía de Cuba, tocar temáticas como ecosistemas, especies que habitan la zona, junto con las características fundamentales del flamenco, la especie más representativa.

La manera en que se muestran imágenes y audiovisuales, organizados por temas, y en un ambiente sin iconos, botones y animaciones, hace que proyectándolas por medio de un proyector apoye cualquier charla afín al tema que tratan.

Los alumnos podrán conocer más sobre esta importante especie de la fauna de su zona, sus hábitos, su conservación etc. Llevarán lo aprendido a sus casas, transmitiendo su conocimiento a familiares, vecinos, a personas que pueden intervenir más en el hábitat de esta especie, y ayudar en la importante tarea que es la conservación no solo del Flamenco Rosado sino de todo el ecosistema del cual son parte. Por otra parte estos niños y niñas serán en el futuro las personas que vivirán, trabajarán e interactuarán pescando, labrando la tierra, recolectando, bañándose en playas y ríos, en una región rica en recursos naturales, por lo que educarlos ambientalmente hoy, sería garantizar para tiempos posteriores su correcto accionar sobre el Medio Ambiente. A continuación se muestra una tabla con las poblaciones de los siete municipios costeros de la provincia de Villa Clara influenciados por las áreas protegidas, Instituto Nacional de Estadísticas (2011).

Tabla 1:

**Poblaciones de los siete municipios costeros de la provincia de Villa Clara influenciados por las áreas protegidas.**

municipios	Zona urbana y rural		
	Total	Hombres	mujeres
Corralillo	27.355	13.944	13.411
Quemado de Güines	22.434	11.588	10.846
Sagua la grande	53.584	26.684	26.900
Encrucijada	34.249	17.464	16.785
Camajuaní	62.649	31.824	30.825
Caibarién	38.360	19.294	19.066
Remedios	45.551	22.848	22.703
<b>totales</b>	<b>284.182</b>	<b>207.818</b>	<b>76.364</b>

Nota. Fuente Oficina Nacional de Estadísticas e Información, República de Cuba (2011).

### Relevancia social.

Con los resultados del presente trabajo, se verán beneficiados los especialistas en educación ambiental, de las dos áreas protegidas más importantes de la provincia de Villa Clara, Cuba. Ya que contarán con una herramienta que integra de manera didáctica y atractiva, imágenes, textos sonidos, muy necesarios para sus charlas con los estudiantes de quinto y sexto grado de la enseñanza primaria. También servirá a profesores y alumnos ya que incluye temáticas presentes en el currículo de asignaturas como ciencias naturales y geografía, como el trabajo con el ecosistema la fauna y la flora de su zona, etc. Posteriormente y con los datos que se esperan obtener, luego del análisis de los resultados de la investigación y con una nueva versión del software multimedia se ampliarían de manera significativa las personas beneficiadas. Por otra parte llevar a estas zonas más aisladas del país, el trabajo con las herramientas TICs, reportaría grandes beneficios al acercar a estudiantes, profesores y activistas en EA, a estas nuevas tecnologías que además de suplir la carencia de base material, los

capacitaría y prepararía incorporando habilidades del siglo XXI, en materia de informática y nuevas tecnologías.

### **Interés teórico.**

Son varios los intereses teóricos en un estudio de este tipo, como se comenta anteriormente, por la carencia de medios que respondan a un público con características antropológicas propias, lo que conlleva a un conocimiento de esta población específica, lo que les motiva, conocen, más le interesa, etc. y a la vez llevarlo a una interfaz visual. Adecuar el contenido del software a los planes de estudio de las asignaturas ciencias naturales y geografía, algo que no se ha hecho nunca en el país, luego de consultar la base material de estudio con la que se imparten estas asignaturas. Y finalmente y no la menos importante, someter un software realizado por un equipo multidisciplinario a pruebas de usabilidad, para lograr mejoras en futuras versiones.

### **Novedad.**

Estudios de este tipo no se han realizado en el país, debido a las complejas variables involucradas; un software dedicado a la Educación en temas Ambientales, donde interactúan la educación formal y no formal, las características de la población a la cual está dirigido y la incorporación de tópicos del currículo. Y una vez que se analicen los resultados del test, se descubran los puntos débiles de la aplicación y se corrijan en una futura versión podría, previa autorización por las autoridades educativas, masificarse su uso en todos los colegios de la provincia.

## **Viabilidad.**

El estudio se considera viable de realizar, ya que no requiere de grandes inversiones en tecnología para llevarlo a cabo. El espacio que brindó el colegio, en recursos humanos, infraestructura y tecnología que se requería para llevarlo a cabo, se facilitó desde el primer momento, gracias a la buena voluntad y el deseo de participar de todo el personal que apoyo y creyó en esta actividad.

Finalmente llevar a cabo la actualización de este medio para la comunicación educativa, una vez analizados los resultados entregados por el test de usabilidad, los aportes y las recomendaciones por parte de las personas que participaron, es también totalmente viable y necesario ya que se cuenta con los archivos fuentes originales y con los recursos humanos que desde el principio han participado en la elaboración de este software.

## **Capítulo 2 – Marco teórico**

### **2.1 Historia de la Educación Ambiental**

Resultaría difícil de precisar con certeza los inicios de la Educación Ambiental, la literatura cita la fundación del *Council for Environmental Education*, Consejo de Educación Ambiental, en la Universidad de Reading, Inglaterra en el año 1968, como punto de referencia. Este organismo de carácter planificador y coordinador, “pretendía aglutinar e impulsar el naciente trabajo, que sobre el medio ambiente, estaban desarrollando algunas escuelas y centros educativos del Reino Unido”, Novo (1996). Más tarde en los años 70, es el período en que con mayor fuerza empieza a ser nombrado el término Educación Ambiental en diversos foros a nivel mundial.

Estocolmo, Suecia, 1972 el Principio 19, de dicha declaración, señala que es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos.

Belgrado, Yugoslavia, 1975. Aquí se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio. En este sentido el documento derivado de este evento y denominado Carta de Belgrado, se concibe a la educación ambiental como herramienta que contribuya a la formación de una nueva ética universal que reconozca las relaciones del hombre con el hombre y con la naturaleza; la necesidad de transformaciones en las políticas nacionales, hacia una repartición equitativa de las reservas mundiales y la satisfacción de las necesidades de todos los países.

Tbilisi, URSS 1977. En esta reunión se acuerda la incorporación de la educación ambiental a los sistemas de educación, estrategias; modalidades y la cooperación internacional en materia de educación ambiental.

Una característica común de estos movimientos de EA, es que se gestan desde las bases educativas. Son los profesores quienes realizan los primeros ensayos de E.A, la mayoría de las veces en el seno de trabajos de campo en asignaturas de Ciencias Naturales, actividades de conocimiento y de cuidado y conservación de la naturaleza, del entorno, entre otros.

Con el paso de los años el naciente movimiento fue posicionándose y reestructurándose. La siguiente década 1960-70, se define como la del arraigo del movimiento. Se amplió el concepto de Medio ambiente, que hasta ese momento solo se refería al medio natural casi exclusivamente. Se comenzaron a dar los primeros pasos interdisciplinarios, las primeras experiencias en las que el medio ambiente era considerado como un centro de interés y en las que intervenían profesores de distintas materias.

## **2.2 La Educación Ambiental en Cuba**

La República de Cuba, es el archipiélago de mayor tamaño del Caribe insular. El país está dividido en 15 provincias y 164 municipios (ver Anexo I: División Político Administrativa, República de Cuba). Es una sociedad socialista, con una economía estatal planificada, por lo que siempre nos referiremos a instituciones estatales.

La educación ambiental en Cuba se ha convertido en una importante tarea, que vincula gran número de organismos, instituciones, empresas, comunidades y personas individuales, que día a día contribuyen con sus acciones a eliminar o mitigar problemas ambientales existentes. Pero esto no está exento de dificultades acordes a la realidad existente en la isla. Además de ser un trabajo que no acaba nunca y por tanto, necesita de nuevas formas de expresión que lo nutran y mantengan vivos los resultados hasta ahora alcanzados.

Es a partir de 1980, con la aprobación de la Ley de Medio Ambiente, que se cuenta con el instrumento legal apropiado para sustentar los temas referentes al medio ambiente, En sus inicios, la educación ambiental se desarrollaba prácticamente en el sistema educacional, o sea la educación formal.

En el capítulo VII de la referida ley, se define el concepto de enfoque y contenido de la estrategia Nacional de Educación Ambiental y en los Planes de Acción Nacionales y Territoriales de la Red Cubana de Formación Ambiental. Estos tienen como plataforma de trabajo el Proyecto Latinoamericano y Caribeño de Educación Ambiental (PLACEA), aprobado oficialmente por el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe en 2003. De parte cuenta con un marco jurídico que respalda la actividad de educación ambiental y establece las obligaciones de las instituciones estatales y de los ciudadanos en general Bériz et. al. (2010).

Se reconoce el liderazgo del Ministerio de Ciencias Tecnologías y Medio Ambiente (CITMA) para la orientación del trabajo de educación ambiental en el país y su

contribución al cumplimiento de la mayoría de los objetivos establecidos en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA 1997). Sin embargo, no se ha alcanzado la fortaleza institucional que se requiere, en correspondencia con el mandato otorgado por la Ley 81, que posibilite dedicar a la educación ambiental, a nivel nacional y territorial, todos los esfuerzos y tiempo que esta actividad necesita. Siendo más crítica la situación en los municipios donde un solo especialista debe atender toda esta actividad. Por otra parte, es de vital importancia también el fortalecimiento de las estructuras que atienden la educación y la comunicación ambiental a nivel de país.

En el Sistema Nacional de Educación y en los planes de formación de profesionales de la educación superior, la educación ambiental ha sido reconocida como objetivo priorizado. Esto ha permitido el desarrollo de acciones que posibilitan elevar la cultura ambiental de los alumnos y el fortalecimiento de la relación de la escuela y universidad con la comunidad. Se han establecido programas y proyectos por el Ministerio de Educación para las escuelas de las cuencas hidrográficas, macizos montañosos, áreas protegidas y otros; destacándose el Programa Nacional de Educación para la Prevención de Desastres, en fase de implementación y generalización y el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación PAEME.

Actualmente se desarrollan acciones encaminadas al fortalecimiento de los procesos de educación ambiental en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP, en el ecosistema Sabana Camagüey a través de los Centros de Creación de Capacidades para el Manejo Integrado Costero. A su vez se establecen sinergias con diferentes programas como: el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, el Programa de Desarrollo Integral para la Montaña, el Programa de Rehabilitación de Bahías, el Programa Nacional de Cuencas Hidrográficas, el Programa Nacional de Lucha contra la Contaminación, el Plan de Acción Nacional de Diversidad Biológica, entre otros. La actividad de educación ambiental en las principales instituciones científico - recreativas del país ha evolucionado desde actividades aisladas a la

articulación de programas con públicos meta diversos, incluido el sistema nacional de educación, el trabajo con niños y adolescentes con necesidades educativas especiales y las actividades con adultos de la tercera edad.

Se debe destacar que resulta muy baja la asignación de recursos financieros en los marcos presupuestarios estatales dedicados a la educación y la comunicación ambiental y son insuficientes los marcos de financiamiento para la actividad de educación y comunicación ambiental en los proyectos y programas de colaboración internacional Bértiz et. al.

### **2.3 Principios de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010 - 2015.**

La Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015 reconoce entre otros como principios básicos para su desarrollo los siguientes aspectos:

- Desarrollo sostenible como meta para el proceso educativo. Comenta que se debe orientar la educación ambiental dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo para producir y difundir los nuevos saberes que habrán de permitir la construcción de una nueva organización social amigable con la naturaleza y una racionalidad en los procesos productivos fundada en las potencialidades de los ecosistemas y de las culturas.
- Enfoque interdisciplinario, Establece una forma de conocimiento aplicado que se produce de la intersección de los saberes y la transferencia de conceptos de unos campos a otros, partiendo del presupuesto de que el estudio a través de esas fronteras es fuente de grandes progresos del conocimiento.
- Enfoque ecosistémico, en este principio se reconoce que los seres humanos, con su diversidad cultural, son un componente integral de muchos ecosistemas.

- **Carácter participativo.** La participación es el paso de las personas a un rol de sujetos y no simples objetos de prácticas externas, es el derecho de las personas a incidir en aquellos asuntos íntimamente vinculados a sus vidas, lo cual lógicamente se entrelaza con la necesidad de experiencias colectivas y solidarias que alimenten estas prácticas y que influye directamente en la toma de decisiones.
- **Formación de valores.** Proceso complejo de carácter social, en el que intervienen diversos factores como, familia, escuelas, instituciones, organizaciones etc. dirigido a la transmisión y asimilación de valores sociales, como expresión de tendencias progresivas, que orienten la actuación de los individuos. La educación ambiental debe promover el ejercicio, por las personas naturales y jurídicas, de la legalidad ambiental y del sistema de deberes y derechos ambientales que ella refrenda.
- **Desarrollo local.** Promueve el desarrollo sostenible desde la perspectiva de la comunidad, cualquiera que sea el espacio geográfico de que se hable, el barrio, el caserío, el consejo popular o el municipio y que tienen un significado para el grupo que los habita, cargados de sentido porque por él transitaron generaciones que fueron dejando sus huellas, los frutos de su trabajo, pero también los efectos de su acción de transformación de la naturaleza.

Anteriores principios básicos para el desarrollo tomados de Bértiz et al.

## **2.4 Escenarios de la Educación Ambiental**

La pedagogía cubana parte del principio básico de que el hombre se desarrolla a través de dos categorías la actividad y la comunicación por lo que en el proceso de enseñanza-aprendizaje participan con el soporte material que le propician los medio circundante que el maestro conscientemente orienta en la dirección del proceso referido.

Las TICs por sí mismas como comenta el profesor Jaime Sánchez (2007), no tienen mucho que contribuir al proceso educativo o al aprendizaje, son las personas involucradas, las metodologías, los modelos y las estrategias de uso, las que determinan cambios, innovación e impacto en el aprendizaje. “La fundamentación para el empleo de las TICs en educación necesita considerar simultáneamente los tipos de oportunidades facilitadas por la tecnología y el tipo de cambios en el entorno de aprendizaje real que puede ayudar a concretar dichas oportunidades” (Sánchez, 2007, p. 4). “El contexto de uso de las tecnologías es fundamental, no pueden utilizarse de forma homogénea en escuelas y liceos. El diseño de su uso debe ser situado y contextualizado, lo que implica considerar las particularidades de cada establecimiento, su contexto social y cultural, esto es, su contexto de uso. La integración curricular de las TICs consiste en su apropiación por parte de los aprendices, quiénes las usan para aprender un contenido” (Sánchez, 2007, p. 4).

Como la educación ambiental es un proceso continuo que dura toda la vida, abarca a toda la sociedad y a todo el territorio nacional. Sin embargo, la práctica ha ido revelando y estableciendo escenarios de marcada importancia para el desarrollo de esta actividad y las características del sistema de relaciones que caracterizan la sociedad cubana. Los escenarios se diferencian por la dinámica y naturaleza de los procesos educativos, los actores y públicos meta involucrados, las formas y medios de aprendizaje, así como el grado de participación, entre otros factores. Estos escenarios son los siguientes:

Las instituciones de educación formal: Las escuelas y universidades donde se desarrollan procesos educativos secuenciados y establecidos por programas oficiales desde edades tempranas y conducidos por profesionales de la educación y basado en un currículo aprobado a nivel de nación.

La educación no formal: Las instituciones científico - recreativas como acuarios, jardines botánicos, museos, zoológicos que trabajan con públicos de diversas edades. Los centros de capacitación de los Organismos de la Administración Central del Estado, Las empresas de todos los sectores de la economía y los servicios. Las organizaciones de la sociedad civil. Las áreas protegidas que establecen distintos procesos de manejo de ecosistemas de alto valor ecológico, cultural y paisajístico con diversa participación de comunidades internas y aledañas.

Las comunidades, elemento importante dentro de la educación no formal, entendidas como tales las poblaciones de barrios, caseríos y otros asentamientos humanos en el que influyen diferentes organizaciones y una población heterogénea por los roles sociales que desempeñan, pero tienen intereses y problemas comunes al compartir un medio ambiente limitado por la propia demarcación que la identifica lo cual genera además un sentido de pertenencia.

Los medios de comunicación masiva cuya definición como escenario depende del alcance del acceso del público. En Cuba, los principales medios son TV, prensa escrita y Radio. Con sistematicidad cada uno de estos medios aborda temas ambientales, que son consumidos por un público heterogéneo y masivo.

La forma en la que se tratan las problemáticas, antes mencionadas, es mediante el plan de acción, donde se establecen cinco dimensiones de trabajo, las cuales que se corresponden con los problemas y objetivos generales identificados. Estas dimensiones son:

- I- Fortalecimiento de la capacidad institucional.
- II- Capacitación de los recursos humanos.
- III- La educación ambiental en el sistema nacional de educación.
- IV- Comunicación educativa para el desarrollo sostenible.

## V- Educación Ambiental para la Ciudadanía.

El presente software incidirá de una manera u otra en todas estas dimensiones, considerando que proveerá tanto a especialistas en educación ambiental de las áreas protegidas y de otras instituciones ambientalistas, profesores de la educación formal, estudiantes, entre otros, de la provincia de Villa Clara, de una herramienta TIC que contextualiza contenidos ambientales de significación relacionados con la protección de una de las especies más importantes de la provincia, el Flamenco Rosado del Caribe *Phoenicopterus ruber*.

Además se medirá a través de un test, la usabilidad, por parte de alumnos 5to y 6to año de enseñanza básica en la comuna de la Granja. Entregando criterios, en tiempo real y con los usuarios potenciales, que muestren si cumple o no con los requerimientos de usabilidad esperados. A partir de estos, establecer mejoras y estrategias de enseñanza de una temática, como la Educación Ambiental, que cada día toma más relevancia en el país.

### **2.5 Sistema Nacional de Áreas Protegidas**

Las áreas protegidas, son zonas que crea el gobierno nacional, buscando la conservación de sus riquezas medioambientales. Juega un papel fundamental dentro de estas zonas perfectamente delimitadas, la educación ambiental, ya que relaciona al hombre con su ambiente, con su entorno y busca un cambio de actitud, una toma de conciencia sobre la importancia de conservar para el futuro y para mejorar nuestra calidad de vida. La adopción de una actitud consciente ante el medio que nos rodea, y del cual formamos parte indisoluble, depende en gran medida de la enseñanza y la educación de la niñez y la juventud, Frers (2010).

Un área protegida, cuenta entre otros integrantes con, al menos un especialista en educación ambiental, persona que tiene la responsabilidad de desarrollar un sub-programa de educación ambiental, que son aplicados a públicos meta dentro o fuera de los límites del área protegida.

Generalmente, estos especialistas provienen del Sistema Nacional de Educación que migraron por diferentes causas. Las actividades que se programan desde estas áreas protegidas hacia los públicos metas, tienen como particularidad responder a los intereses de la conservación de las referidas áreas.

Estas instituciones enfrentan la compleja misión de educar, personas de diferentes rangos etarios con formación e intereses diversos. Estos planes de educación, son mayormente elaborados a nivel muy general, en las propias áreas protegidas, basados en las orientaciones del Centro Nacional de Áreas Protegidas CNAP y de la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna ENPFF. Contextualizándolos para cada área según los objetos de conservación.

En análisis realizados a los sub-programas de las áreas protegidas en la provincia de Villa Clara, se han detectado algunas dificultades, fundamentalmente en el uso de uso de las TICS.

No obstante el objetivo común que mueve la praxis educativa de estas instituciones es alcanzar un nivel de comprensión lo más completo posible de los sistemas en los que se desarrolla la relación hombre-naturaleza, buscando en su esencia los impactos de la actividad antrópica.

## **2.6 Educación para el Desarrollo sostenible (EDS).**

La educación es una herramienta esencial para el logro de la sostenibilidad. Se reconoce en todo el mundo, que las tendencias de desarrollo económico actuales no son sostenibles y que la conciencia pública, la educación y la capacitación, son claves

para llevar a la sociedad hacia la sostenibilidad. Es curioso darse cuenta de que aunque tenemos dificultad para visualizar un mundo sostenible, no tenemos problemas para identificar aquello que es insostenible en nuestras sociedades.

El desarrollo sostenible es de por sí un concepto difícil de definir. Además está evolucionando continuamente. Una de las descripciones originales del desarrollo sostenible se atribuye a la Comisión Brundtland: “El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987, p.43).

Conforme se discutía y formulaba el concepto de desarrollo sostenible, se hizo aparente que la educación es la clave para la sostenibilidad (McKeown, 2002). La relación entre la educación y el desarrollo sostenible es compleja. Las investigaciones muestran a la educación básica como clave, en el desarrollo de la capacidad y logro de metas de sostenibilidad en un país. Todos los programas de EDS deben tomar en consideración, las condiciones ambientales, económicas y sociales de la localidad. Pero incrementar la instrucción básica, manteniendo la forma en que actualmente se enseña, no ayudará a progresar hacia sociedades sostenibles. De hecho, si las comunidades y países esperan identificar metas de sostenibilidad y trabajar para lograrlas, deberán enfocarse en las habilidades, valores y perspectivas que incentivan y apoyan la participación pública y la toma de decisiones por parte de la comunidad.

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, dicta dieciocho principios de sostenibilidad.

- “Las personas tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.
- “El desarrollo hoy día no debe socavar las necesidades ambientales y de desarrollo de las generaciones presentes y futuras”.

- “Los países tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos, pero sin causar daños ambientales más allá de sus fronteras”.
- “Las naciones deben desarrollar leyes internacionales para ofrecer compensaciones por el daño que las actividades bajo su control causen en áreas más allá de sus fronteras”.
- “Los países deben utilizar un enfoque precautorio para proteger el medio ambiente. Donde existan amenazas de daño serio o irreversible, no debe usarse la incertidumbre científica para posponer la implantación de medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental”.
- “Para lograr el desarrollo sostenible, la protección ambiental debe constituir una parte integral del proceso de desarrollo, y no se puede considerar como un elemento aislado. Es esencial erradicar la pobreza y reducir las disparidades entre los estándares de vida en diferentes partes del mundo para lograr el desarrollo sostenible y satisfacer las necesidades de la mayoría de las personas”.
- “Las naciones deberán cooperar para conservar, proteger y restaurar la salud e integridad del ecosistema de la Tierra. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que tienen en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible en vista de las presiones que sus sociedades imponen al medio ambiente global y de las tecnologías y recursos financieros que dominan”.
- “Los países deben reducir y eliminar los patrones no sostenibles de producción y consumo, así como promover políticas demográficas apropiadas”.
- “Las cuestiones ambientales se manejan mejor con la participación de todos los ciudadanos interesados. Las naciones deberán facilitar y fomentar la conciencia y participación pública poniendo la información ambiental a disposición de todos”.
- “Los países deberán decretar leyes ambientales efectivas, y desarrollar leyes nacionales sobre las obligaciones legales para con las víctimas de la

contaminación y otros daños de carácter ambiental. En donde tengan autoridad, los países deberán evaluar el impacto ambiental de actividades propuestas que tengan un potencial y significativo impacto adverso”.

- “Los países deberán cooperar para promover un sistema económico internacional abierto que lleve al crecimiento económico y desarrollo sostenible de todos los países”.
- “Las políticas ambientales no deben utilizarse como un medio injustificado de restringir el comercio internacional”.
- “En principio, el que contamina debe asumir el costo de la contaminación”.
- “Las naciones deberán alertarse unas a otras acerca de desastres naturales o actividades que pudieran tener impactos transfronterizos peligrosos”.
- “El desarrollo sostenible requiere de un mejor entendimiento científico de los problemas. Los países deben compartir conocimientos y tecnologías innovadoras para lograr la meta de la sostenibilidad”.
- “La participación completa de las mujeres es esencial para lograr el desarrollo sostenible. También se necesitan la creatividad, ideales y valor de la juventud y el conocimiento de los grupos indígenas. Los países deben reconocer y apoyar la identidad, cultura e intereses de los grupos indígenas”.
- “La guerra es inherentemente destructiva del desarrollo sostenible, y las naciones deberán respetar las leyes internacionales que protegen al medio ambiente en tiempos de conflictos armados, y deberán cooperar para que dichas leyes se sigan estableciendo”.
- “La paz, el desarrollo y la protección ambiental son interdependientes e indivisibles”.

Para lograr la sostenibilidad, “la educación básica debe ser reorientada, expandida, deberá incluir habilidades de pensamiento crítico, habilidades para organizar e

interpretar información y datos, habilidad para formular preguntas y la capacidad de analizar los problemas a los que se enfrentan las comunidades” (Mckeown, 2002, p. 20).

El desarrollo sostenible abarca al medio ambiente, la economía y la sociedad, las personas necesitan de conocimientos básicos de las ciencias naturales, ciencias sociales y humanidades Mckeown (2002), para comprender los principios del desarrollo sostenible, cómo pueden ser implantados, los valores que implican, y las ramificaciones de su implantación, aprovechar el potencial que entregan las TICs, acorde a estas nuevas necesidades educativas.

Actualmente existe la necesidad de disponer de recursos educativos digitales de calidad, para un amplio dominio del conocimiento. En el caso particular de esta investigación y como lo evidencia, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, estos recursos digitales vinculados a la educación ambiental son escasos y necesarios Bériz et al. (2010).

## **2.7 Los medios de enseñanza.**

Los medios de enseñanza actualmente con el avance de las TICS, han tomado un papel cada vez más preponderante, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, humanizando la labor del docente y favoreciendo la transmisión de conocimientos con un enfoque verdaderamente científico. Según la clasificación del Dr. Vicente González Castro unos de los científicos cubanos con más investigaciones en este campo; “los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente-educativo que sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados” (González, 1990, p.80). Desde el punto de vista didáctico, este autor clasifica los medios de enseñanza de la siguiente forma:

- 1-. “Medios de enseñanza que transmiten información”.

- 2-. "Medios de enseñanza que ayudan a la experimentación escolar".
- 3-. "Medios de enseñanza que sirven para el control del aprendizaje".
- 4-. "Medios de enseñanza para la programación de la enseñanza".
- 5-. "Medios de enseñanza que contribuyen a la ejercitación o entrenamiento".

A tono con los intereses del presente trabajo, vinculado a la creación en el campo del audiovisual e informático y dentro de la educación no formal, las definiciones consultadas aportan definiciones muy generales, es por ello que además de la literatura consultada y sobre la base de los estudios de, Meredith (1965), psicólogo inglés, además del trabajo investigativo y de creación realizado por el grupo multimedia del Centro de Estudios y Servicios Ambientales del CITMA en Villa Clara, se ha concebido una visión de los medios para la comunicación.

Según Meredith (1965) "Un medio de comunicación no es meramente un material o un instrumento, sino una organización de recursos que media la expresión de acción entre el emisor y el receptor." (Meredith, 1965, p. 378).

Considerando lo antes planteado podemos señalar las características que definen a un medio de comunicación.

- Necesidad para la cual se crea.
- Recurso que se va a comunicar (el qué, se va a comunicar).
- Metodología para la comunicación (el cómo, se va a comunicar).
- Experiencia mediadora y/o directa de la realidad (antecedentes de productos afines).
- Equipamiento técnico.
- Organización del proceso. (interacción entre, necesidad, recurso, metodología experiencia y equipamiento técnico)

Al integrar estos aspectos se acoge la definición de medios para la comunicación:

“Un medio para la comunicación es un objeto, un recurso comunicativo que proporciona al o los destinatarios una experiencia directa y/o mediadora de la realidad, que implica la organización lógica del mensaje que se desea comunicar, así como la metodología y el equipamiento necesario para materializarlo”. (Brunner & Olson, 1973, p.15)

## **2.8 El software Educativo.**

Las primeras ideas sobre desarrollo de software educativo, como nos comenta Cataldy (2000) aparecen en la década de los sesenta, alcanzando un auge en la década de los ochenta, con la aparición de los microcomputadores.

La definición engloba todos los programas que han sido elaborados con un fin didáctico, estos softwares comparten cinco características esenciales como comenta Marqués (1996) son:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica.
- Utilizan el ordenador como soporte, en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares. Aunque cada programa tiene reglas propias de funcionamiento que es necesario conocer.

Según sostiene Marqués (1996) se pueden usar como sinónimos de software educativo, los términos de “programas educativos” y “programas didácticos”, pero excluyendo todo software del ámbito empresarial que pueda aplicar a la educación aunque tenga una finalidad didáctica, pero que no fueron creados con ese fin.

Gran parte de estos programas educativos, pertenecen a un sub-grupo denominados hipermediales y en ellos las bases de datos de imágenes fijas o en movimiento, videos y sonidos juegan un rol fundamental a la hora de diseñar el programa.

## **2.9 La multimedia como lenguaje de comunicación integrador**

Durante las últimas décadas se ha notado la aparición de una tendencia tecnológica que se proyecta como un nuevo lenguaje comunicacional entre los seres humanos. En él, y gracias a la concurrencia electrónica promovida por el avance de las TICs, es posible la interacción de diferentes medios (cada medio tiene un lenguaje) de comunicación social que anteriormente, por varias razones, no se vinculaban entre sí. Es esta una de las diferencias cualitativa más significativas en comparación con las formas desafíos del sistema educativo actual. Pero a la vez, es esta convergencia la que convierte al acontecimiento en una gran oportunidad para lograr permitir y alcanzar dentro del sistema educativo metas y objetivos Mangisch (2009).

La multimedia brinda la posibilidad de permitir a los creadores de contenidos audiovisuales, dar un salto cualitativo en la confección de productos basados en lenguajes hipertextuales, permitiendo la integración de textos, imágenes, sonidos, diseño gráfico, fotografía, animación 2D y 3D y la interacción por parte del lector con los elementos integrantes de la composición Alonso (2008).

Pero como mencionan Cabero y Llorente (2005). “El aprendizaje no se encuentra en función del medio, sino fundamentalmente sobre la base de las estrategias y técnicas didácticas que apliquemos sobre él” (Cabero & Llorente, 2005, p.11).

Cabero y Marquéz (1999) perseguían como objetivos, conocer las posibilidades que la multimedia tiene tanto como instrumento, tecnológico-didáctico y expresivo, analizar si los resultados obtenidos en términos de contemplarlo como instrumento del conocimiento, serían similares a los obtenidos en otros estudios y con otros instrumentos.

Donde todos los trabajos consultados convergen en “diseñar una estrategia metodológica, teniendo en cuenta las consideraciones del enfoque contenido en el referente curricular para el nivel escolar” en cuestión (Barrero, 2004, p.64). Otros trabajos vienen por la parte de las TICS y sus aplicaciones en los centros escolares así como los desafíos e impactos en el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje Mangisch (2009), “identificar estrategias metodológicas para emprender actividades” de E.A. “relacionar lo que ya se sabe acerca de la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje humano con la EA” (Guruceaga & González García, 2004, p.120).

## **2.10 La multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado y su relación con la funcionalidad educativa.**

La funcionalidad educativa, es el conjunto de características que hacen que la educación sea práctica y utilitaria.

La multimedia debe tener cualidades que la conviertan en un software educativo. En el caso del software Juega y Aprende Flamenco Rosado, se trata de establecer una coherencia con el currículo en las asignaturas de Ciencias Naturales y Geografía, para los años a los cuales está dirigida, incorporando temas como comunidad, biodiversidad, ecosistemas, entre otros. integrándolo con otras materias (Español) por medio del juego

“Completa la Oración”, donde los niños, ponen en práctica lo aprendido. También se busca establecer coherencia de este software con de las acciones de educación ambiental que se realizan en las áreas protegidas.

Como se ha comentado en la fundamentación de este trabajo, la propuesta ofrece una herramienta, un medio para la comunicación, que forme parte en los trabajos de educación formal e informal, por cual, su finalidad es estar al servicio de la educación ambiental, ya que puede ser usada de manera individual y grupal, entregando diversos tipos de contenido, tales como: textos, videos, sonidos, animaciones, entre otros, para ser utilizado no solamente en aulas de clases, sino en variados contextos de instrucción ambiental.

## **2.11 Usabilidad**

No siempre se consiguen los objetivos propuestos por un sistema informático, y uno de los indicadores más relevantes que impiden el éxito en estos sistemas, son los problemas de usabilidad, los cuales se caracterizan por la incompatibilidad física y/o mental en la interacción entre el usuario y el sistema. En aplicaciones multimedias usadas en Educación y Formación a Distancia, los problemas de usabilidad implican dificultades en el aprendizaje del usuario debido a las interferencias provocadas en la transferencia de información (de Barros Pereira, 2002).

De acuerdo con la norma ISO 9241-11(1998), la usabilidad consiste en:

"hasta que punto un producto puede usarse por usuarios específicos para lograr los objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso". (ISO 9241-11, 1998, p. 66).

Nielsen (1993) comenta que la usabilidad también se asocia al grado de aceptación del producto.

La usabilidad en aplicaciones para niños, destinatarios finales de este medio de enseñanza, es muy compleja e importante. Cuando hablamos de usabilidad para productos dirigidos a niños, a menudo ha sido considerado, demasiado difícil de llevar a cabo. Entre varias razones porque, las medidas tradicionales de usabilidad tales como, los índices de productividad, la velocidad y la eficiencia de la realización de tareas, no son apropiadas para tener una idea clara sobre el comportamiento de un producto dirigido a un público, que está satisfecho con animaciones, sonidos, entre otros, Redmond, (1994), la usabilidad de un producto para niños, está estrechamente relacionada con el disfrute que estos tengan de la misma Redmond (1994).

Análisis de las respuestas de los niños a preguntas que evaluaban agrado y facilidad de uso de software, reveló las dimensiones de la participación como familiaridad, control y desafío que se ajustan a la investigación y las discusiones teóricas de los demás investigadores como, Lepper (1988); Malone (1980); Whalen y Csiksentmihalyi (1991). Estos investigadores convergen en que la facilidad de uso es un factor determinante del compromiso, y como tal es clave para productos dirigidos al público infantil so pena de comprometer en esa variable su éxito o fracaso.

En este sentido se seguirán tres procesos básicos, en el campo de la interacción humano-computador Dumas y Redish (1993); Nelson (1993); Rubin (1994), para investigaciones de usabilidad.

Primeramente se trata de analizar la facilidad de uso, “el producto tiene que acomodar tanto a niños que hagan click cíclicamente en torno a una pantalla, así como a aquellos que se sientan a esperar que el educador les diga qué hacer, de Barros Pereira (2002).

El segundo proceso es el análisis de tareas, para comprender las actividades del usuario, que el producto está destinado a apoyar. “Al analizar el uso por niños, nos fijamos en los objetivos del producto y los objetivos de los niños. El objetivo de un producto pueden ser para enseñar el alfabeto, pero los niños probablemente no jueguen con el producto porque quieran aprender el alfabeto. El objetivo de un niño

puede ser explorar y descubrir lo que sucede, o para ganar un partido, o entablar una competencia entre sus compañeros de aula, etc” (de Barros Pereira, 2002, p.91).

El tercer proceso, es el diseño de un producto en fases iterativas basadas en el análisis de los usuarios y sus tareas. Esto posiciona a los dos pasos anteriores en el proceso de diseño.

El diseño interactivo se pone en práctica mediante pruebas de una idea, la revisión de acuerdo a la retroalimentación de los datos y las pruebas de la idea de revisión.

Comenta Zurita (1999), en su paper, usabilidad de Juegos Educativos, que diversos estudios señalan una demanda creciente, en el uso de herramientas para evaluar interfaces de software. “Los autores están de acuerdo que durante y posterior al proceso de diseño y desarrollo del software, es saludable y necesario realizar evaluaciones con el usuario final” (Zurita, 1999, p. 2).

Por ello, “es importante identificar y analizar las posibilidades de mejoría de la estructura del diseño visual y funcional” (Zurita, 1999), así facilitar de mejor forma el aprendizaje implícito de su contenido.

El objetivo de los test de usabilidad.

Según Kit (1995) adaptar el software a los estilos de trabajo reales de usuarios, en lugar de forzar a los usuarios a adaptar sus estilos de trabajo al software.

Como comenta Velte (1989) Sus objetivos son expresados como criterios que permiten mejorar las distintas versiones de un producto durante su evolución. En aplicaciones multimedia “no solo se requiere la facilidad de uso, como requerimiento de desarrollo de dichas aplicaciones, sino también la experiencia del usuario, la densidad de la información y el funcionamiento de la aplicación” (de Barros Pereira, 2002, p.96).

## Proceso de creación de la Multimedia

La base teórica del proceso creativo sobre la cual se basa el diseño y producción de la multimedia “Juega y Aprende Flamenco Rosado del Caribe” está en la aplicación de la tecnología Creación de Medios para la Comunicación Educativa, (CREAMCE), resultado científico presentado en 1996 por el hoy Máster en Educación Avanzada, Mora (1996).

En los últimos 10 años de trabajo del grupo de creación de medios para la comunicación al cual pertenezco, ha aplicado dicha tecnología en la creación de más de 200 productos comunicativos: audiovisuales, multimedias, medios gráficos, entre otros.

El autor señala que la aplicación de esta metodología puede darse a escala de la práctica docente cotidiana o industrial. Consta de ocho etapas o pasos interrelacionados entre sí, pero que se deben ejecutar siguiendo un orden lógico, resulta determinante para el buen desarrollo del proceso creativo la determinación de necesidades, que se traduce en la definición de los objetivos que deberá cumplir determinado medio para la comunicación una vez introducido en la práctica comunicativa. Las restantes etapas o pasos son:

- 1- Exploración.
- 2- Diseño.
- 3- Organización.
- 4- Fabricación.
- 5- Evaluación.
- 6- Planeamiento.
- 7- Utilización.

Cada una de las etapas de esta tecnología, se presentará a continuación (ver Anexo VI. Tecnología para la creación de medios de comunicación Educativa CREAMCE).

Los medios para la comunicación no son entes abstractos, sino materiales concretos y objetivos, cuya función comunicativa se materializa en el marco concreto del proceso de comunicación. Es por esto que la tecnología parte de las necesidades que se dan en el proceso comunicativo específico, partiendo de las problemáticas y necesidades descritas en el marco teórico del presente trabajo en sintonía con la Estrategia Nacional de educación Ambiental 2010 - 2015 documento rector de toda la educación ambiental en la república de Cuba, y de las necesidades en materiales para la Educación ambiental en las áreas protegidas, al norte de la provincia de Villa Clara.

Los objetivos indican el camino hacia dónde se dirigirán los esfuerzos creadores, por ello es de vital importancia precisar las particularidades de los objetivos, sobre la base del cual se iniciará el proceso de diseño - producción y posterior uso del medio para la comunicación. Importante precisar el objetivo va dirigido a la esfera del conocimiento y aprendizaje de conceptos, medio ambiente, repetición mecánica de datos, fechas, fórmulas, al fomento de habilidades, hábitos, entre otros.

Cada una de estas tareas específicas demanda también medios específicos, cuyas potencialidades informativas y formativas permitan el cumplimiento del fin propuesto. Como se evidencia en el modelo (Anexo VI Tecnología para la creación de medios para la comunicación educativa CREAMCE), el objetivo deberá de estar presente en cada una de las etapas del proceso de creación.

La etapa de exploración: El equipo de realización antes de enfrentar la confección de un medio de enseñanza, deberá agotar todas las posibilidades de búsqueda de otros medios elaborados y disponibles que le permitan cumplir con el o los objetivos propuestos, valiéndose de acciones como experiencia previa, documentación, observación, entre otras.

En esta tecnología el proceso de diseño tiene como objetivo crear o perfeccionar un objeto técnico considerándolo en su más amplia concepción que inevitablemente deberá culminar en la ejecución del proyecto y la realización de los cálculos económicos necesarios, esta etapa es vital por lo que se describirá detalladamente más adelante.

La etapa de organización deberá engranarse todos los aspectos vistos en la etapa de diseño, visto desde dos aspectos esenciales que facilitarán el trabajo en la etapa de fabricación, ellos son:

- Preparación de las condiciones ambientales y materiales.
- Definición de los métodos y procedimientos a utilizar.

Ambos aspectos deberán conjugarse y dar lugar a la definición, selección, búsqueda de las herramientas a utilizar, metodologías, instrumentos, los materiales requeridos y otros recursos que en el proceso de fabricación darán origen al Medio de Comunicación MC.

En la etapa de fabricación que puede denominarse construcción del objeto técnico (MC) es que este "toma cuerpo" como un ente único, aquí se integran y engranan, todas las partes componentes del mismo.

Fabricado el MC pasamos a la etapa de evaluación. Normalmente el equipo de realización evita someter a evaluación sus trabajos, diversos factores determinan este comportamiento, que puede generar serias repercusiones en la calidad conceptual y de forma del MC en cuestión y en la posibilidad de permitir alcanzar o no niveles de creatividad. Es fundamental cumplir cabalmente los requerimientos de esta etapa, tanto a escala industrial como la práctica docente.

Planeamiento a la fase que ejecuta el comunicador o grupo de ellos, que van a usar el producto comunicativo, donde se define la función, lugar, momento, relaciones con otros medios y por último los procedimientos de uso del MC Como objeto técnico

portador de los mensajes en el proceso de comunicación. Evidentemente esta etapa puede adoptar numerosas variantes y en nuestro caso específico, tratamos de influir en determinados públicos metas a fin de que le den el uso más adecuado y se cumplan los objetivos que dieron lugar a la creación del mismo.

### **Descripción del Proceso de creación de la Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.**

El proceso de realización de la multimedia “Flamenco Rosado del Caribe”, se inicia a partir de la necesidad de contar con un mecanismo de ayuda, en las tareas de educación ambiental que se realiza, en las áreas protegidas del norte de la provincia de Villa Clara. Necesidad que se evidencia a través de la empresa rectora del accionar de estas áreas, EMPFF entidad perteneciente al Ministerio de la Agricultura.

Este software multimedia, será uno de los resultados de un servicio científico técnico que el Centro de Estudios y Servicios Ambientales CESAM, perteneciente al CITMA realiza para dicha empresa.

Se entiende pertinente realizar un medio para la comunicación educativa que tribute a la educación ambiental y que esté estrechamente vinculado con los objetivos de plan de estudios de la asignatura de Ciencias Naturales, para estudiantes de quinto y sexto grado de la enseñanza primaria (básica).

Seguidamente se dictan los objetivos que guiarán la multimedia, “Flamenco Rosado del Caribe”:

- Ejecutar el diseño y la fabricación de una multimedia, auto contenida y autoejecutable, en formato de CD, hasta 700Mb.

- Facilitar la concordancia entre los temas que trata y la asignatura de Ciencias Naturales, para quinto y sexto grados de la enseñanza primaria, básica.
- Caracterizar al público objetivo, de manera que sea lo más atractiva posible, acorde a sus características propias.
- Garantizar la relación entre el Medio para la Comunicación y los programas de Educación Ambiental de los refugios de fauna “Fauna Lanzasillo – Pajonal – Fragoso” y “Picúas Cayo Cristo”.

El proceso que se dicta a continuación responde como se ha descrito por la tecnología, CREAMCE a la fase de exploración, en búsqueda de medios realizados con anterioridad y que cumplan con los objetivos enunciados.

Esta exploración reafirma lo referido en los puntos uno y dos de las necesidades que dan lugar a la realización de este MC, referente a las carencias de estas tecnologías en el país, encontrando un documental y un sitio web de Flamencos, realizados por el CESAM en años anteriores. Este último nunca se llegó a publicar.

La etapa de diseño es una de las más importantes dada la complejidad que conlleva su realización. Se realizan reuniones con el equipo de realización conformado por un biólogo terrestre, un máster en realización de medios para la comunicación educativa, dos programadores y un diseñador, además de asesores científicos, para temas de la comunidad, biología, comunicación social y psicología. Se definen las características del público objetivo, como niños entre 10 y 12 años de edad, pertenecientes en su mayoría a comunidades de pescadores, agricultores, generalmente de bajo nivel socio económico y cultural. La comunidad presenta pocas opciones de trabajo, por lo que se evidencia una alta tasa de emigración hacia otras localidades. Estos niños tienen interacción con las TICs por medio de los Jóvenes Club de Computación y Electrónica, los laboratorios de computación de sus colegios y la creciente entrada de computadores en casas particulares que aunque no es una por casa, cada vez es mayor el número de

estas en hogares. Este fenómeno viene dado por dos factores, primeramente la gran cantidad de personas que antes vivían en estas zonas costeras y que emigraron ilegalmente en décadas anteriores a los EEUU y que conservan familiares a los cuales visitan con frecuencia a raíz de las nuevas medidas de flexibilización con la emigración, y la otra son familias que viven de la pesca y este rubro es altamente rentable en las siempre condiciones de escasez de la isla. También podríamos sumar, los innumerables profesionales prestando servicios en otros países y que tienen acceso a la compra de esta tecnología, aunque sin conexión a internet, pero esta situación es bastante generalizada en todo el país.

Los intereses de estos niños difieren a los de sus pares en las localidades más grandes, llámese cabeceras municipales o provinciales, donde los chicos interactúan con juegos electrónicos, dibujos animados extranjeros. Estos niños por el contrario, pasan los días libres jugando a pescar, buscar artes de pescas, y muchos ayudan a familiares en las tareas diarias que estos desempeñan, teniendo desde chicos una mayor responsabilidad que sus iguales de otras localidades con más nivel de desarrollo.

La metodología pedagógica, que se define, será sobre la base del currículo, caracterizando las asignaturas de “Ciencias Naturales” y “Geografía”, para quinto y sexto grado de enseñanza primaria, respectivamente.

Caracterización de la asignatura de Ciencias Naturales, Quinto grado enseñanza primaria, esta asignatura constituye la continuación lógica de las nociones que aporta sobre naturaleza y sociedad, la asignatura El mundo en que vivimos. Tiene como objetivo fundamental que los alumnos comprendan los principales procesos y fenómenos de la naturaleza que ocurren a su alrededor, las temáticas que se estudian tienen un gran valor educativo para los alumnos, “lo que se refleja en una actitud consecuente hacia el mundo del cual forman parte”, “tratar los principales recursos naturales de Cuba, su aprovechamiento y protección como forma de contribuir al

desarrollo económico y social de nuestro país” Bértiz et. al. “las ciencias naturales contribuyen a la formación de convicciones morales, normas y hábitos de conducta así como los sentimientos de amor a la naturaleza y la necesidad de brindarles protección” Bértiz et. al. se sentarán las bases para que el niño interprete mejor el medio ambiente en que vive, “desarrolle el sentido de su posición en él y esté consciente del efecto que causan sus propias acciones sobre la naturaleza. La posibilidad de que el aprendizaje sea aplicado en la vida diaria y contribuya, a ampliar los conocimientos que poseen sobre la cultura ambiental que debe lograrse en los alumnos, al traducirse en un estilo apropiado de vida para que se sepa preservar su salud y la de su colectivo”. Bértiz et. al. En sexto grado, se continúan sentando las bases descritas anteriormente, “confirme la diversidad y unidad de la naturaleza y esté consciente de su posición y del efecto que sobre ella, causan sus propias acciones” Bértiz et. al.

El enfoque metodológico de quinto grado se basa fundamentalmente en la observación de objetos y los fenómenos de la naturaleza, en el análisis de sus procesos, en la actividad práctica y experiencial que permita mediante la demostración y la experiencia cotidiana, la comprensión de que todo en la naturaleza está relacionado. Se contribuirá al logro de la independencia cognoscitiva, uno de los pilares básicos de nuestra educación.

Este programa está basado en las vías metodológicas inductiva y deductiva, predominando esta ultima en la organización didáctica del contenido de enseñanza y en la dirección del proceso de formación y desarrollo de conceptos y habilidades.

Este enfoque favorece el desarrollo de un nivel superior en la actividad cognoscitiva e independiente de los escolares, cuando asimilan desde un primer momento la esencia de los conceptos y la aplican a nuevas situaciones particulares que se presenten.

La asignatura Geografía de Cuba, considera las relaciones e interrelaciones que se establecen entre los diferentes componentes de la naturaleza y la sociedad, en el paisaje, caracteriza la enseñanza de la Geografía en los diferentes grados escolares.

La epistemología constructivista, Sánchez (2004) señala como las únicas herramientas disponibles al conocedor, los sentidos. Únicamente a través de la visión, audición, tacto, olfato y gusto que el individuo interactúa con su entorno. A “partir de estímulos y mensajes que emanan desde los sentidos el individuo construye y reconstruye mentalmente y de manera personal, una fotografía del mundo” (Sánchez, 2004, p.77). El constructivismo afirma Sánchez (2004) reside en los individuos, que el conocimiento no puede ser transferido intacto desde una cabeza a otra, es el aprendiz quien trata de darle sentido a su aprender intentando enlazarlo con su experiencia previa. Para ello el profesor debe proveer herramientas para facilitar y negociar la construcción de ese significado.

Para los efectos del presente trabajo, se describen los objetivos y las exigencias básicas de estas asignaturas.

### **Objetivos de la Asignatura Ciencias Naturales**

Para quinto y sexto grado de enseñanza primaria República de Cuba (2004).  
Desarrollar interés por la investigación.

- Ejemplificar como el hombre aprovecha y protege las aguas.
- Contribuir a la formación de la concepción científica del mundo de los alumnos, mediante un sistema de conocimientos y habilidades que le sirvan de base para:
  1. Reconocer las relaciones esenciales que existen entre objetos, fenómenos y procesos de la naturaleza.

2. Reconocer la materialidad, cognoscibilidad y movimiento como propiedades de los objetos, fenómenos y procesos biológicos, geográficos, astronómicos, físicos y químicos.
  3. Explicar la diversidad y la unidad como características de los organismos en la naturaleza.
- Demostrar los conocimientos y las habilidades adquiridas acerca de la naturaleza al:
    1. Describir las características esenciales de la organización del cuerpo de seres vivos de mayor complejidad y explicar que estos funcionan como un todo en estrecha relación con el medio ambiente.
    2. Identificar y argumentar la importancia de las plantas con flores en la naturaleza y en la vida del hombre, así como la necesidad de su protección.
    3. Describir objetos, fenómenos y procesos naturales observados o mediante sus representaciones.
    4. Modelar objetos y fenómenos observados durante las actividades prácticas y los experimentos.
  - Contribuir al desarrollo de habilidades docentes que permitan a los alumnos: interpretar párrafos, ilustraciones, esquemas, hacer resúmenes, extraer ideas esenciales, así como utilizar el índice al trabajar.

### **Exigencias básicas a cumplir en el programa de Geografía de Cuba**

Tomado del programa de la Asignatura geografía de Cuba, para sexto grado (Autores, 2004).

- La función rectora de la Educación Ambiental.

- La Lectura de mapas al nivel de reproducción o reconstrucción de significados, para la ubicación espacial de objetos físico geográficos, económicos geográficos.
- El trabajo interdisciplinario, como vía para asegurar el enfoque coherente en el tratamiento de los contenidos.
- El vinculo de los contenidos con la localidad, como principio inviolable de la enseñanza de la Geografía.
- Se aprovecharán las condiciones que brinda la localidad, para el desarrollo de caminatas docentes, excursiones, visitas dirigidas.
- El estudio de paisajes, se realizará a partir del plan tipo siguiente:
  - I. Situación geográfica.
  - II. Tipos de rocas predominantes y relieve.
  - III. Clima e hidrografía.
  - IV. Suelos plantas y animales.
  - V. Actividades económicas que se desarrollan.
  - VI. Transformaciones sociales.
  - VII. Hecho histórico ocurrido en el paisaje.
  - VIII. Situación ambiental actual.
- El estudio de la localidad se realizará tomando en cuenta aspectos, como:
  - I. Caracterización físico – geográfica de la localidad, incluye: situación límites, extensión, rocas relieve costas –si la posee- ríos, lagunas, embalses, suelos, plantas y animales del área, recursos naturales.

La fabricación de la multimedia en su totalidad, se realizará con el software, Adobe Macromedia FLASH, dada las bondades que brinda tanto el software como el lenguaje de programación ActionScript, en temas como: la manipulación de los clips de películas, animándolos, manipulando sus propiedades como color, transparencia, posición, tanto en tiempo de diseño, programación y ejecución, las facilidades para crear botones a

partir de imágenes, las facilidades para crear arreglos bidireccionales dinámicos a partir de archivos externos en XML, el trabajo por capas, la compatibilidad con el Adobe Photoshop, entre otros. Además de los innumerables trabajos que se han realizado con éxito en este software, lo que nos brinda un cierto conocimiento y dominio del mismo.

### **Tips de usabilidad utilizados**

Tres procesos básicos, en el campo de la interacción humano-computador muestran los autores Dumas & Redish (1993); Nelson (1993); Rubin (1994), para investigaciones de usabilidad.

Primeramente se trata de analizar la facilidad de uso, para entender las habilidades del usuario, el conocimiento y las expectativas. Siempre brindándole información acorde a su rango de edad, situación económica, nivel de vida.

El segundo proceso, es el análisis de tareas para comprender las actividades del usuario, que el producto está destinado a apoyar. Al analizar el uso por niños, se debe conocer los objetivos del producto y los objetivos de los niños, ejemplo explorar y descubrir lo que sucede, o para ganar un partido, o entablar una competencia entre sus compañeros de aula, entre otros.

El tercer proceso, es el diseño de un producto en fases iterativas basadas en el análisis de los usuarios y sus tareas. Esto pone a los dos pasos anteriores en el proceso de diseño. Diseño interactivo se pone en práctica mediante pruebas de una idea, la revisión de acuerdo a la retroalimentación de los datos y las pruebas de la idea de revisión.

**Tabla 2:**

Técnicas de Investigación de Usabilidad con niños.

<b>investigación técnica</b>	<b>Etapas de aplicación de desarrollo de producto</b>
Opiniones de expertos	A lo largo de todo el proceso de realización
Visitas sobre el terreno	Concepto, diseño preliminar
Encuesta de la construcción	Concepto, diseño preliminar, las pruebas beta
Clasificación de las tarjetas, las tareas	Concepto, diseño preliminar
Prototipo de papel pruebas	diseño preliminar
Iterativo de pruebas de laboratorio	Prototipos, el desarrollo de
Pruebas longitudinales	Las Pruebas beta, los productos finales

Nota: Fuente Hanna & Risdén (1997).

Opiniones de expertos, Desde el comienzo del proceso de diseño, opiniones de expertos proporcionan de manera rutinaria los cambios rápidos en el diseño para detectar problemas obvios. Se tienen en cuenta las especificaciones de diseño o *Storyboards*, guiones, entre otros y el uso de los hitos del desarrollo infantil, así como las directrices comunes de usabilidad.

Las Visitas a los sitios, proporcionan información útil sobre el uso que los niños dan a los productos en su contexto. Se centran en buscar en el entorno de trabajo cómo aumentar la productividad o la eficiencia dentro de ese entorno. Para productos dirigidos a niños, que tienden a centrarse en cómo los niños los utilizan a través del tiempo, examinando lo que hace que un producto sea atractivo, que lo usen una y otra vez, o qué tan rápido tienden a dominar ciertos tipos de interactividad, este último,

especialmente útil para explorar las preferencias de los niños y otras reacciones cualitativas para diseñar ideas. El objetivo fundamental es aumentar la posibilidad de que los niños elijan un software, sobre muchas otras opciones en su tiempo libre.

Encuesta de la construcción, aquí se adaptan los métodos típicos de las encuestas para ser apropiados a la edad que interesa intervenir. Por ejemplo caras sonrientes o tristes para los conceptos de una acción realizada por el usuario de manera, correcta o incorrecta, entre otras.

Pruebas de clasificación de tarjetas, ayudan a ordenar y categorizar elementos dentro del proceso de diseño y rediseño de la aplicación.

Pruebas de prototipo de papel. Incluso los diseños funcionales muy preliminares pueden ser probados, con los niños mediante el uso de materiales de papel. Las capturas de pantalla, bocetos, *storyboards* se pueden poner juntas en un cuaderno. Los niños pueden hacer "click" sobre las cosas señalándolas con el dedo. A medida que esta prueba transcurre, el investigador puede pasar las páginas para llevarlos al lugar adecuado en el programa. Lo cual entrega una idea clara de cómo van a funcionar los iconos y que nivel de visibilidad tendrán una vez que estén en funcionamiento.

Iterativo de pruebas de laboratorio. Los niños pueden participar en las tradicionales pruebas de laboratorio de usabilidad con sólo pequeños ajustes en el procedimiento Hanna & Risdén (1997). Por medio de estas, se pueden detectar los problemas mediante la observación de los niños. Los niños están muy acostumbrados a pedir y obtener ayuda de otros cuando se utilizan productos nuevos. Sin embargo, el objetivo es averiguar lo que los niños pueden hacer con el producto sin intervención, en lugar de ayudar a progresar con el producto, ya que está destinado a ser utilizado, tratamos de averiguar lo que quieren hacer con él.

**Tabla 3:**

Directrices para productos informáticos dirigidos a niños.

<b>Las áreas de diseño de producto</b>	<b>Directrices para el diseño</b>
Actividades	Diseñar actividades que sean intrínsecamente interesantes y estimulantes para que los niños las quieran hacer por si solos. • Diseñar actividades que permitan ampliar en los niños la complejidad y el apoyo al pasar de un nivel a otro en el uso del producto. • Diseño de estructuras de apoyo recompensa que tengan, nivel de desarrollo de los niños y su contexto de uso en cuenta
Instrucciones	• Presentar las instrucciones en un formato apropiado para la edad. • Instrucciones de diseño para ser fácil de comprender y recordar. • Las intervenciones en pantalla de caracteres debe ser de apoyo en lugar de distraer la atención.
Diseño de pantalla	• Iconos del diseño que sean visualmente significativos para los niños. • Utilizar el cursor para ayudar a diseñar la funcionalidad de la comunicación. • Uso de <i>audio rollover</i> , animación, y cambiar propiedades, ya sea de <i>alpha</i> , relieve, sombra, entre otras para indicar dónde encontrar la funcionalidad

Directrices para los productos de informática para niños.

El mejor software, al igual que los mejores materiales de juego, deben como herramienta permitir a los niños explorar el mundo de forma creativa, usando su imaginación para manipular y asimilar los conocimientos de todo lo que les rodea. Un buen diseño da a los niños el control del entorno informático y les permite establecer el ritmo de la interacción.

Las recompensas se deben dar de manera constante, incluso cuando los niños repiten los problemas o los niveles de actividad que han hecho antes. Los niños pueden fallar en los niveles más difíciles, y tendrán que ser capaces de volver a experimentar el éxito en los niveles más fáciles y ganar así confianza para seguir adelante. Los niños nunca deben ser castigados, por la ausencia de una recompensa por las actividades de repetición. Las estructuras de recompensa diseñada para motivar a los niños a seguir, tendrán que abordar los problemas de los niños pequeños con demora en la gratificación y autocontrol. Los niños mayores (6 años) pueden estar muy motivados por los sistemas de puntajes y obtener "altas calificaciones". Sin embargo, los niños más pequeños son a menudo incapaces de seguir su propio progreso hacia los objetivos finales a menos que se les brinde recordatorios frecuentes y recompensas intermitentes. Finalmente, el humor en las recompensas debe tener en cuenta el nivel intelectual de los niños en el rango de edad óptimo. La sofisticación del humor afecta lo que puedan comprender.

El diseño gráfico transcurre por etapas, que parten desde crear un ambiente, para la interface, que les sea familiar, a los niños, donde aprendan a descubrir y a familiarizarse con la región donde habitan, juegan y se desarrollan. Con este fin se realizaron pruebas de papel prototipo, encuestas de realización, que involucraron tanto a los iconos como a las imágenes de fondo, ambas fueron sufriendo cambios a lo largo del proceso. También se realizó un concurso de dibujos "pintando el entorno" que sirvió para identificar los objetos que los niños encontraron más llamativos respecto a su entorno, que resultaron ser los manglares, el mar, las embarcaciones de pesca artesanal, los campos cultivados, y los flamencos. Estos últimos siempre se dibujaron en proporciones pequeñas, respecto a los demás componentes del dibujo, debido a la distancia en que los niños están acostumbrados a verlos, pero no dejan de tener un papel importante, ya que fueron señalados en más de una ocasión.

Una vez finalizado este proceso descrito, se planifican las tareas, referentes a tiempo y lugar donde se tomarán las fotografías, elaboración del cronograma, del guion técnico. Tener en cuenta el tiempo para la implementación y evaluación de este trabajo. Como sugerencia al cliente y como continuación de este trabajo en el futuro, se deben realizar análisis del aprendizaje significativo que es posible alcanzar con un este producto en comparación con otros métodos de enseñanza (ver recomendaciones).

## **Capítulo 3 – Metodología**

### **3.1 Diseño metodológico**

El presente estudio se basa en el paradigma cualitativo interpretativo, ya que estudia el proceso de interpretación desde el punto de vista de las personas a fin de lograr la comprensión del o los fenómenos, en nuestro caso la usabilidad. Con un enfoque cualitativo, que entre sus principales bondades como expresa Sampieri (2006), están la profundidad de ideas, amplitud, riqueza interpretativa y contextualización del fenómeno.

El tipo de investigación es un estudio de caso, Sampieri (2006) porque al “utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta; analizan profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría” (Sampieri, 2006, p.223), lo que los torna muy versátiles.

De diseño no experimental, exploratorio y descriptivo, ya que permiten entender y “explicar el mundo y los fenómenos sociales y posibilita el uso de nuevas perspectivas en el desarrollo de investigaciones en el ámbito de los sistemas de información”, “son fundamentados en la experiencia e intuición además se orientan a aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos, valorar procesos y generar teorías fundamentadas en las perspectivas de los participantes” (Sampieri, 2006, p.102).

Con este tipo de estudio se persigue documentar en un solo momento, el fenómeno tal cual sucede, describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, Sampieri (2006) en este caso los alumnos del colegio Bélgica de la comuna de la granja y su interacción con el software multimedia “Juega y aprende Flamenco Rosado”, los datos se recogen a partir de un test que traduce la información a números, pero que el carácter de esta información es cualitativo, por cuanto da cuenta de comportamientos, actitudes, habilidades, entre otras, que son cualidades del sujeto observado.

Los datos a recogerse serán: la interface de comunicación, acceso a los diferentes contenidos (navegación), contenidos desarrollados, motivación y permanencia de los estudiantes ante la aplicación, rendimiento, en un solo momento para luego procesarlos y llegar a conclusiones, que ayuden a generar líneas guías para mejorar dicho software Multimedia.

### **3.2 Criterios para elegir la muestra.**

El estudio se realiza a alumnos de quinto básico del Liceo Bélgica de la comuna de La Granja, Santiago de Chile. Se escoge este colegio por varias razones, participando en actividades anteriormente, la dirección de este centro de estudios, se ha mostrado colaborativa e interesada en este tipo de investigaciones, lo que facilita los permisos necesarios, para usar aulas, laboratorios y tecnología, ya que en otras condiciones estos estudios de usabilidad se pueden tornar demasiado costosos debido a la producción que se necesita para aplicarlos. Por otro lado en visitas anteriores, se ha constatado, además de conversado con especialistas en trabajo social, asistentes de aulas, profesores etc. que este liceo está enclavado en una zona, de riesgo social con poco nivel socio económico, pese al desarrollo tecnológico que se aprecia en la ciudad,

lo cual equilibra en gran medida al niño de la Comuna de la Granja con el niño de la zona norte de Villa Clara, al cual está dirigido este software educativo, en lo que ha acceso a las tecnologías se trata, ya que no todos tienen computador en sus casas y acceden a esta tecnología en los “Ciber” que tendría como equivalente en Cuba, los Joven Club de Computación y Electrónica (JCCE), “programa que abarca todo el país, para alcanzar el objetivo principal de proporcionar una cultura informática a la comunidad con prioridad hacia niños y jóvenes, representando un papel activo, creativo y de formación de valores en el proceso de informatización de la sociedad cubana” (EcuRed, 2013). También acceden a estas tecnologías a través de los laboratorios de computación de sus propios colegios. Como última razón de peso, este colegio cuenta con laboratorios móviles de computación LMC que consisten en un netbook para cada niño conectadas en red y controladas por el notebook del profesor, a través del cual se monitorean todas las actividades que está realizando el niño.

### **3.3 Población y muestra**

Como se ha comentado, el software Multimedia Juga y Aprende Flamenco Rosado, está dedicado a niños de quinto y sexto grado de colegios ubicados en el área de influencia de dos de las más importantes áreas protegidas de la provincia de Villa Clara, Cuba.

Su usabilidad se medirá en alumnos de edades equivalentes en un colegio de Santiago de Chile. Las condiciones económicas de la isla de Cuba, distan mucho de ser similares a las de Chile, potencia emergente en su zona geográfica, pero no en todas las zonas, regiones y comunas de Chile, la realidad es igual. En entrevistas, conversatorios con profesores del liceo Bélgica de la comuna de la granja y visitas al centro de estudio, se ha constatado que no todos los niños tienen un computador en su casa, por otra parte

en Cuba, el número de hogares con computadoras, ha aumentado considerablemente, también existen en cada municipio los joven club de computación programa que acerca a la comunidad, el acceso a las computadoras, y especialmente dirigido a niños y jóvenes. Lo que equilibra bastante los usuarios finales de esta multimedia con la población que participará en las pruebas de usabilidad.

Entonces la población la conformará un curso de quinto año, del Liceo Bélgica de la comuna de La Granja. La muestra será intencionada, todo en condiciones normales, dentro del ambiente habitual de clases en el laboratorio de computación, por lo que la muestra total la conformará un curso de quinto año de enseñanza básica, de veinte alumnos.

### **3.3 Técnicas e instrumentos**

#### **Procesos de investigación de usabilidad**

El presente estudio responderá interrogantes como: “¿Qué hacen los alumnos y cómo? ¿Les es fácil interactuar con la multimedia? ¿Qué piensan los usuarios de la multimedia *Juega y Aprende Flamenco Rosado*? entre otras.

Los criterios de evaluación de usabilidad como según, de Barros Pereira (2002), son parámetros generalmente heurísticos, que ofrecen soporte a los procedimientos de test de un producto o servicio, cuyo objetivo principal es garantizar su eficacia y eficiencia de acuerdo con los objetivos especificados y buscadores de problemas y errores informáticos.

En su tesis doctoral, de Barros Pereira (2002), muestra diversos métodos de usabilidad en la literatura, pero en general todas convergen en la metodología, a pesar de los diversos términos que las describen. Vale aclarar que son pruebas que requieren de una configuración de entorno, compleja lo que puede llegar a necesitar inversiones muy altas en infraestructura.

La propuesta conceptual de Rubin Jeffrey (2008) sugiere cuatro tipos de test asociados, a las diferentes fases del ciclo de vida clásico de desarrollo de un producto, permitiendo el entendimiento de las propuestas de cada test. Estas clasificaciones son:

- Exploratorio, examina la eficacia de los conceptos de diseño preliminar, para conocer el modelo mental y conceptual del usuario.
- Evaluación de operaciones y aspectos del producto o servicio, expande los hallazgos del test exploratorio, por medio de la evaluación de la implementación de las operaciones de bajo nivel.
- Validación, evaluar si el producto o servicio satisface los requerimientos predeterminados de usabilidad.
- Comparación, compara dos o más alternativas de diseño, establece que diseño es más fácil de usar o aprender.

La presente investigación usó tests que logren validar si el software satisface requerimientos de usabilidad.

Estos test, necesitan de métodos para la producción de información; información que será usada como base para el proceso de generalización, de Barros Pereira (2002), a continuación presentamos algunos de los principales métodos de adquisición de información de usabilidad, validados en su Tesis doctoral por el hoy doctor en Ingeniería Multimedia de la Universidad de Cataluña Hernane Borges de Barros Pereira (de Barros Pereira, 2002):

- Estudios de opinión. Pretende estimar las preferencias generales de los usuarios sobre el producto, Rubin Jeffrey (2008).
- Protocolos, Pensando Alto. Define las tareas que el usuario debe desempeñar y es conducido por un especialista, capturando lo que los usuarios piensan mientras ejecutan las tareas, Rubin Jeffrey (2008).
- Entrevistas. Muestra descripciones de las reacciones y dificultades encontradas en el uso del producto, Rubin Jeffrey (2008).

- Observación formal. Se ocupa este método para saber qué hacen los usuarios cuando están intentando usar un producto o servicio.
- Test beta. A partir de una versión del producto se obtienen estimaciones de usabilidad en situaciones reales, Rubin Jeffrey (2008).

Para cumplir con las metas propuestas en el presente estudio, se utilizan los siguientes métodos para la producción de información: Estudios de opinión, Entrevistas, Observación formal y Test beta conjunto con el Modelo de Test Semántico y Sintáctico SSTM, para identificar errores y problemas relacionados con la producción y el uso de aplicaciones multimedias. Se entiende la pertinencia de estimar por parte de los usuarios, hacia el producto, las preferencias generales, descripciones de las reacciones y dificultades encontradas, además de estimaciones de usabilidad en situaciones reales; que encontraron cuando interactuaron con el software en su versión primera versión.

### **3.6 Modelo de Test Semántico y Sintáctico SSTM**

El test de usabilidad como se ha comentado, verifica el grado de eficiencia y eficacia con que un usuario desempeña sus tareas bajo los requerimientos y restricciones de un producto y su entorno; evaluando de este usuario, aceptación y satisfacción, de Barros Pereira (2002).

En este contexto se toma el Modelo de Test Semántico y Sintáctico SSTM, por sus siglas en ingles, *Semantic and Syntactical Testing Model*, que interactuará junto al Test beta.

Validado en su tesis doctoral por Hernane Borges de Barros Pereira, Universidad de Cataluña. Ambos métodos de adquisición de información de usabilidad.

Por “intermedio del modelo SSTM es posible indicar los valores semánticos y sintácticos de los problemas a partir de los test verificación, validación y de usabilidad, se define la aceptabilidad y la usabilidad de un producto, a través de procesos de test en aplicaciones multimedias en formato CD-ROM y en formato web” (de Barros Pereira, 2002, p.226). El modelo SSTM, para una aplicación multimedia en formato CD-ROM básicamente se compone por:

- Agentes
- Ítems de interés
- Criterios de evaluación.
- Este modelo identifica las entidades (Agentes) fundamentales que interactúan en aplicaciones multimedias:
  - Usuario
  - Información
  - Aplicación

Los ítems de interés son elementos estructurales básicos, los cuales establecen interrelaciones con los agentes, comentados anteriormente, y que facilitan el proceso de identificación de los criterios de evaluación. En este proceso, se realiza un análisis bidimensional que consiste en determinar, para cada agente (Usuario, Información y Aplicación), los criterios de evaluación respecto a cada ítem de interés. Ante esto, se definen siete ítems de interés involucrados en la concepción y diseño de aplicaciones multimedias, de Barros Pereira (2002):

Contenido, representa las características básicas de identificación y adquisición del conocimiento.

Estructura, es la forma en que los agentes Información y Aplicación están compuestos y contruidos de manera que influye en la conducta del agente Usuario

Presentación, es el lenguaje con el cual se establece una conducta de comunicación de los agentes Información y Aplicación hacia el agente Usuario.

Interacción, es el canal mediante el cual se comunican los tres agentes del modelo SSTM

Operación, es la forma en que el agente Usuario desempeña y ejecuta las tareas asignadas por el agente aplicación.

Actualización, es la forma en que los agentes Información y Aplicación se adaptan de acuerdo con la evolución del contenido y de las tecnologías respectivamente.

Retroalimentación, es el proceso de respuesta a alguna petición de entrada solicitada por el agente Usuario o por el agente Aplicación.

Algunos de los criterios de evaluación seleccionados que componen el modelo SSTM, son:

- Experiencia.
- Intuición.
- Funcionamiento.
- Portabilidad.
- Gestión de error.
- Tiempo de respuesta.
- Densidad.
- Apariencia.
- Asociación.
- Legibilidad.
- Precisión.
- Desempeño.
- Veracidad.

El cuestionario que se utiliza, consta de dos partes:

- La primera consiste en la identificación del perfil de usuario.

- La segunda en la identificación de las características del software multimedia, *Juega y Aprende Flamenco Rosado*.

Como propósito principal está validar los criterios de evaluación seleccionados.

La definición del perfil de usuario se calcula considerando la primera parte del cuestionario (Ver anexo VIII. Cuestionario de usabilidad). Esta definición de perfil de usuario se basa en cuatro ítems calificadores:

- (1) Edad.
- (2) Cantidad de horas diarias que dedica al computador.
- (3) Tipo de actividad que realiza en el computador.
- (4) La experiencia anterior con algún software multimedia como el que se les presentó.

A través de la siguiente ecuación se calcula el valor del perfil de usuario *PUusuario*. Con el cual se clasifica el usuario de acuerdo a la clasificación entregada por (de Barros Pereira, 2002).

**Tabla 4:**

Clasificación del tipo de usuario, según el puntaje alcanzado en la primera parte del test SSTM.

<b>Valor Calculado</b>	<b>Grupos de perfil de usuario</b>
(0,1)	Experiencia nula
(1,2)	Principiante
(2,3)	Intermedio
(3,4)	Avanzado
(4,5)	Experto

Vale señalar que al trabajar con niños, de acuerdo con esta clasificación, el análisis de perfil de usuario en el presente estudio debería estar entre, Experiencia nula y Principiante, lo cual validaría en gran manera estos estudios realizados, más adelante en los análisis de los resultados se comprueba esta suposición.

### Calculando el Perfil de Usuario.

$$PU_{usuario} = \sum_{i=1}^4 W_i (ICPU_{usuario})_i$$

Donde  $W_i$  se asignan valores de {1, 1, 1, 2}

$$ICPU_{usuario} = factor_i \cdot Vopcion_{seleccionada}_i$$

$factor_i$  Corresponde al factor asociativo de la opción seleccionada  $Vopcion_{seleccionada}_i$  del ítem calificador. El usuario determina el valor de la opción seleccionada en la respuesta por él brindada.

**Tabla 5:**

Posibles valores de los ítem calificadores, correspondientes a cada una de las preguntas, correspondientes al perfil de usuario del SSTM.

Ítems calificadores	$factor_i$
(1)	1, 2 o 3: Considerando los 3 años en los que se moverán las edades de los alumnos 10, 11 o 12 años.
(2)	0, 1, 2, 3, 4 o 5: Considerando que 5 sería el tope de horas que el niño podría en casa dedicarle a la computadora.
(3)	0, 1, 2, 3 o 6: Considerando que estos valores corresponden a opciones podrían ser de selección múltiple, que van desde, 1 entretenimiento, 2 hacer tareas, 3 estudiar, 6 todas las anteriores

	y 0 no utiliza el computador.
(4)	0, 1, 2 o 3: Considerando de,1 alguna, 2 poca y 3 mucha experiencia en usar aplicaciones multimedias.

### **Características de la aplicación Multimedia.**

Según el modelo de cuestionario utilizado, en su segunda parte, características de la multimedia, se modificó el lenguaje de las preguntas, sin perder la idea central de lo que persiguen las mismas, por uno mucho más simple para así los alumnos pudieran comprenderlas fácilmente y así no tener que intervenir explicándoles de que se tratan, en aras de una mejor veracidad de los datos. También se modificó el formato de la escala, anteriormente la escala *Likert* de 5 puntos, a la escala que ocupan en los colegios en base a 7 puntos, que les es muy familiar y dominan en su vida cotidiana. A partir de los resultados obtenidos en la parte II del test semántico de usabilidad, se calcula la media de los puntajes entregados por los estudiantes a cada pregunta, y en este sentido se clasifican las preguntas como:

**Tabla 6:**

Clasificación de las preguntas según su puntaje promedio, de Barros Pereira (2002).

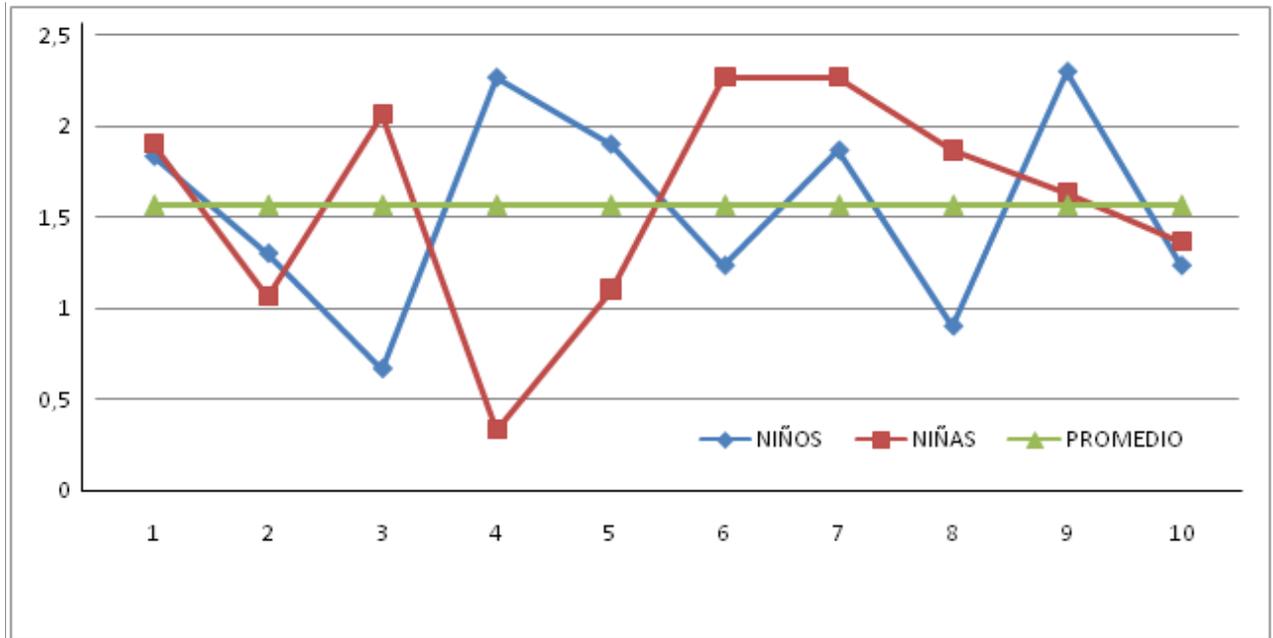
<b>Clasificación Preguntas</b>	<b>Descripción</b>
Representativas	Aquellas que la media de las respuestas es mayor a 6,00.
Parcialmente Representativas	Media situada entre 4,00 y 5,99.
Poco Representativa	Aquellas cuya media es menor a 3,99.

## **Capítulo 4 – Resultados del Estudio**

La intervención es realizada, en condiciones normales dentro del trabajo de los niños y niñas, con los LMC, en su sala de clases. Previamente se les comenta a nivel general, sobre la actividad que van a realizar y el contenido del software multimedia con el que interactuarán. Sin ninguna explicación técnica o ayuda (salvo en los casos que la solicitan y tomando nota, en la “pauta de observación diseñada para tal efecto ya que la observación ocurre durante todo el tiempo que dura la clase), para descubrir todas las fortalezas y debilidades que surjan durante todo el proceso.

### **Parte I del Modelo de Test Semántico y Sintáctico.**

El siguiente gráfico muestra el perfil de usuario de la población general (niños y niñas de quinto básico liceo Bélgica comuna, de la granja, Santiago de Chile) separados por género, nótese que una mayor cantidad de niñas, se encuentran por sobre la media, de la población total. Pero en general, todos los miembros de la población cumplen con las expectativas, de acuerdo a la clasificación de grupos de perfil de usuario, entre 0.1 y 1.1 (Experiencia nula) y 1.2 y 2.2 (Usuario Principiante).



**Figura 1:**

Perfil de usuario de la población general, alumnos, alumnas y promedio. Nótese que ambos géneros se encuentran entre 0,1 y 2,3 lo que equivale a usuario de experiencia nula y principiante. Eje horizontal cantidad de alumnos, eje vertical puntajes del perfil de usuario.

## **Parte II del Modelo de Test Semántico y Sintáctico.**

De acuerdo a, de Barros Pereira (2002) tomando como referencia las definiciones de cada tipo de errores, Duncan & Humphreys (1989) se presenta la siguiente tabla:

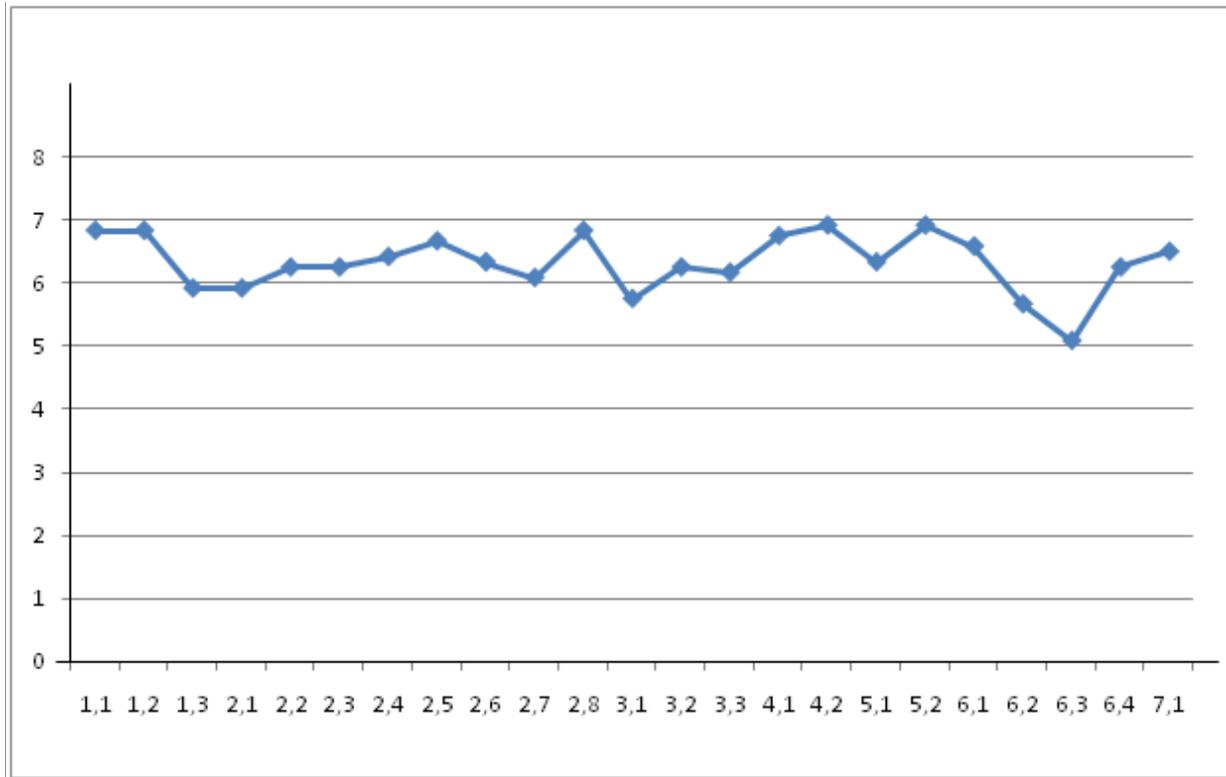
**Tabla 7:**

Categorías de errores presentes en aplicaciones multimedia, Duncan & Humphreys (1989)

<b>Categoría</b>	<b>Ítems Medidos</b>	<b>Causas</b>
Errores	Acciones Humanas	Equivocación del programador
Defectos	Propiedades del Programa	Errores
Bugs	Mal Funcionamiento del Programa	Defectos del programa
Fallos	Mal Funcionamiento del Sistema	Bugs y otros problemas de mal Funcionamiento
Problemas	Percepciones humanas	Fallos, errores humano, conceptos humanos erróneos

Tomando estas referencias como punto de partida se centra la atención, una vez aplicado el test Semántico de usabilidad, en dos tipos de errores: los problemas de usabilidad y los Errores de Programación. Estos últimos no significan problemas de usabilidad, pero pueden dar lugar a ellos.

La siguiente gráfica muestra el promedio de las notas otorgadas por los estudiantes en el test de usabilidad SSTM, aplicado a alumnos de quinto básico del Liceo Bélgica de la comuna de La Granja, de Santiago de Chile.



**Figura 2:**

Promedio de las de las notas otorgadas por los estudiantes a los *items* de la parte dos del cuestionario de usabilidad SSTM.

Si bien las notas promedio otorgadas por los estudiantes, se encuentran por sobre los 5 puntos, lo cual indica que la clasificación de las preguntas (ver anexo VIII Cuestionario para la evaluación de la usabilidad del Software Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado), se mueve entre Representativas y Parcialmente Representativas, es decir que la mayoría de los usuarios están parcial o completamente de acuerdo con las características que hemos consultado del software Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.

No obstante los resultados obtenidos, se toma nota de los ítems con los promedios más bajos ya que son ítems donde se podría mejorar, principal motivo de esta intervención y que serían:

- No consideran una buena distribución a lo largo de todo el software de los elementos estructurales.
- No les resulta muy fácil navegar por el software.
- Encuentran errores al trabajar con el software.
- Deben buscar ayuda durante el trabajo con el software.
- No les resulta fácil localizar la información que desean buscar, lo cual implica promedios por debajo de la media de todas las respuestas en las preguntas referentes a. ¿La aplicación te informa sobre las tareas que estás haciendo? y ¿aprendes fácilmente a trabajar con el software?
- Les cuesta leer tanto texto.
- Encuentran errores en la información que se presenta.

Por otra parte en la pauta de observación se tomaron notas como las consultas de los niños sobre como acceder a los videos y las imágenes, no les quedaba claro como regresar a la pantalla principal y preguntaban por qué en zonas donde cambia el puntero del mouse, no aparecían textos y si sonidos. Muy pocos descubrieron la forma panorámica en que se presenta la pantalla principal ya que al mover el mouse hacia las zonas derecha e izquierda toda la interfaz se va desplazando de forma panorámica hacia una dirección u otra. Pero si les gustó y encontraron original y muy llamativo una vez que lo observaron. También se observa, que la mayoría prefería ir a los juegos y se logró una especie de competencia con los puntos de las gratificaciones una vez que terminaban algún nivel de los rompecabezas. No presentaron gran dificultad en descubrir la ayuda, pero si en salir de ella, y una vez que encontraron los juegos (la

mayoría de los niños) no salieron más de ahí, al punto que hubo que cerrarles la aplicación para que tuvieran tiempo en responder el formulario. Se mostraron interesados y una minoría conocía o había oído hablar de los flamencos como aves, otros lo asociaban al baile español, casi ninguno leyó los textos estaban como explorando todas las funciones, y otra cosa que les llamo la atención fueron los videos.

## **Capítulo 5 - Conclusiones**

Como conclusiones finales del presente trabajo, está la línea guía de las acciones a seguir para mejorar la presente versión del software educativo en temas ambientales, Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.

Se logró integrar el software multimedia, con el currículo en las asignaturas de ciencias naturales, y geografía, para quinto y sexto grado de enseñanza básica. Se logra también una homogeneidad en la población intervenida, tanto en Cuba como en Chile, en cuanto a edad, nivel social, y conocimientos de las TICs.

Las dificultades encontradas con el software, que más que una derrota se ven como algo positivo, ya que es la guía que ayudará a mejorar la próxima versión, una vez concluido este proceso de estudios en Chile.

Se concluye también la pertinencia de realizar estas pruebas que validen usabilidad, aunque se hayan usado tips de usabilidad, antes y durante el proceso de elaboración de un software, ya que una aplicación multimedia que involucra, mucha información en videos, textos, botones, animaciones, juegos, puede contener errores que se evidencian en su interacción con público objetivo.

El trabajo realizado también trajo satisfacciones personales al observar a los niños como lo disfrutaban y se interesaban en seguir interactuando con el software.

Las guías generales de acciones a mejorar en la aplicación, luego de analizar todos los resultados de las pruebas realizadas, y que incluyó el SSTM conjuntamente a la

aplicación del test Beta, la observación que se realizó en el colegio de la Granja mientras los estudiantes interactuaban con el software son:

- Los elementos estructurales que conforman la interfaz como botones visibles y no visibles, zonas activas (zonas que cumplen una función al pasar el ratón por encima), sonidos, animaciones, fondos, imágenes fijas, entre otras. No presentan una distribución uniforme a lo largo del software, lo cual implica ventanas de la interface más cargadas de imágenes, animaciones, botones, etc. Por lo que encontrar en diseño que equilibre estos componentes de la interfaz, aportará a los usuarios un ambiente más uniforme a lo largo de toda la navegación, así haciendo más llamativa visualmente la multimedia.
- La navegación por el software no les resulta fácil al 33,33 % de los estudiantes, al punto que tienen que pedir ayuda en algunos casos y en otros van y regresan porque no era donde querían ir. Acciones remediales en este sentido serían incorporar una ayuda gráfica y sonora con mayores prestaciones. O guiarlos sutilmente para que realicen una navegación ordenada. Sin limitarlos de que hagan lo que quieran libremente.
- Se encontraron errores que no habían sido descubiertos, durante el proceso de realización como fotografías y pie de fotos repetidas. También algunos títulos de botones y encabezados que no desaparecían cuando salían de alguna opción. Cuando regresaban de alguna ventana y volvían a la principal, tenían que volver a ver la presentación inicial del flamenco y su texto hablado, eso ya no les llamaba la atención, pues solo querían continuar navegando y explorando. Una posible solución sería tener una variable que indique si es la primera vez que está en la interface inicial y según su respuesta, mostrar o no la presentación inicial.

- A algunos estudiantes no les resultaba fácil localizar la acción que deseaban ejecutar, principalmente en las ayudas a los juegos, las imágenes y videos, ya que estos botones aparecen luego que se mueve el mouse, (lo cual implica promedios por debajo de la media de todas las respuestas en las preguntas referentes a: La aplicación te informa sobre las tareas que estás haciendo y aprendes fácilmente a trabajar con el software?). Las acciones remediales serian, mostrar los botones desde un principio o incorporar ayuda sonoras.
- Se debe hacer un trabajo de revisión de los textos para hacerlos menos extensos, pero sin perder información y lograr que los alumnos se animen a leerlos hasta el final. También los textos pueden combinarse con fotos, otra vía sería incorporarles la opción que escuchen el audio de los textos, si lo desean y así no lo tienen que leer, o van leyendo y escuchando al mismo tiempo.
- Encuentran errores en la información que se presenta visualmente como una zona activa, que no provee de hipervínculo, lo que significa que solo muestre un sonido, por tanto habría que cambiar el puntero del ratón, ya que el estudiante va a tender a hacer click en repetidas ocasiones, sin darse cuenta que un sonido nuevo se está reproduciendo.

Este trabajo con los estudiantes, ayudó en gran medida a descubrir problemas referentes al rendimiento de la aplicación, ya que ellos llevaban la aplicación a su máxima capacidad, haciendo click en cuanta zona se imaginaban que podían hacerlo, provocando en algunos casos que las animaciones y los sonidos se solaparan entre ellos. Este último alteró el rendimiento de la misma, este error fue catalogado como error de programación. Incluso en una ocasión hubo que reiniciar la aplicación. Por tanto otra conclusión para este tipo de aplicaciones donde intervienen gran cantidad de animaciones y sonidos se debe de tratar que el alumno vaya navegando siguiendo una guía previamente definida, lo cual será motivo de estudio posterior para nuevas

versiones. Al recorrer la aplicación de una manera ordenada tomarán fácilmente los conocimientos que se proponen entregar.

Las sugerencias de la profesora jefa del segundo ciclo en la parte metodológica, sobre la incorporación de mapas satelitales, donde junto con las zonas importantes, los niños puedan localizar también sus casas, sus zonas de juego, los trabajos de sus padres, y ver desde otra perspectiva el terreno que a ellos les es muy familiar, son sumamente valorables.

Se entiende la pertinencia, de incorporar más videos, ya que estos les llama sobremanera la atención, incluso estas fueron sugerencias hechas por los propios alumnos.

El acceso a los juegos podrían ser menos llamativos, incluso incorporarlos en la medida que los niños avancen por los contenidos que se entregan, y constituyan un premio, para que así no pierdan el interés en todo lo demás, y se queden solo jugando. Vale señalar que se logró una competitividad entre los estudiantes al jugar, con el sistema de puntuación al final de cada nivel.

Además y referente a los juegos, salir de la ayuda era más difícil que entrar en ella, por lo que este es otro tema a solucionar.

## **Capítulo 6 – Recomendaciones.**

Como recomendaciones para futuros trabajos y quizá una tesis doctoral tendríamos la de realizar un estudio donde se compare la efectividad (de una segunda versión de este software) en temas de aprendizaje significativo con los métodos de enseñanza tradicionales. Para responder interrogantes que surgieron a partir de este estudio como; ¿El uso de este software educativo, logra mejores niveles de aprendizaje significativo en temas ambientales, en niños y niñas del segundo ciclo de la enseñanza primaria, por sobre los métodos de enseñanza tradicionales? Y Establecer el significado que otorgan

niños y niñas al uso de este software. Sería un interesante trabajo, interviniendo en la misma zona geográfica, para seguir aportando herramientas en aras de ayudar en la importante tarea, que es la Educación Ambiental.

Como se puede constatar en las entrevistas a los niños además de las recomendaciones hechas por ellos, hablan de lo que aprendieron, se generaron dudas que incitaron a nuevos comentarios y aclaraciones, por parte de los especialistas en Educación Ambiental presentes, de la propia maestra, no solo sobre los flamencos, sino que de todos los demás temas vinculados a esta bella ave y que conocieron por medio de la multimedia. Todo esto dio lugar a tomar en cuenta este futuro estudio que se recomienda, sumando además la experiencia observada y las palabras de la profesora jefa de segundo ciclo de la enseñanza primaria. Por otro lado, un estudio como el que se recomienda en el futuro y lógicamente obteniendo resultados positivos, sería razón de peso para una segunda recomendación:

Lograr una validación de este software por parte de las autoridades de la delegación provincial del Ministerio de Educación, en Cuba con el fin que se autorice su uso como complemento al currículo en asignaturas de Ciencias Naturales y Geografía en los años pertenecientes al segundo ciclo de la enseñanza primaria, que se oriente su utilización por parte de los profesores y por tanto, se financie su reproducción en serie, para que sean repartidas copias gratuitas a cada escuela de la provincia de Villa Clara.

## Referencias

Abarca, M. G., Fuller, D. A., & Silva, M. (2010). Reusability of Learning Objects in a context-aware learning system.

Alonso, F. X. (2008). *DE LA REALIZACIÓN AUDIOVISUAL A LA REALIZACIÓN MULTIMEDIA*. Obtenido de [http://www.axenciaaudiovisualgalega.org/ficheros/536\\_1.pdf](http://www.axenciaaudiovisualgalega.org/ficheros/536_1.pdf)

Autores. (2004). *Programas Quinto grado*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Eeducación.

Autores, C. d. (2010). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. Ciudad de la Habana: CITMA-CIGEA.

Autores, C. d. (2004). *Programas Sexto grado*. Pueblo y Educación.

Barreno R, N. (2004). *Estrategias para promover la educación ambiental en los niños y niñas de 4 a 5 años*. Lima.

Belloch Ortí, C. (Sin Fecha). *APLICACIONES MULTIMEDIA INTERACTIVAS: CLASIFICACIÓN*. Obtenido de Universidad de Valencia: <http://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic3.pdf>

Bérriz Valle, R. A., Castro Serrano, L., Hernández Marín, J., López Valdés, E., & Victorero Ravelo, A. (2010). *Estrategia Nacional de Educación*. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Braslavsky, B. (2005). *revista "Ahora Educación"*.

Cabero, J., & Llorente, M. (2005). Las TIC y la Educación ambiental. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, , 9-26.

Cataldy, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. UNLP.

Colectivo de autores. (2004). *Programas Quinto grado*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Eeducación.

de Barros Pereira, H. B. (15 de abril de 2002). *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia*. Recuperado el 20 de abril de 2013, de Tesis Doctorales en Red: <http://tdx.cesca.cat/handle/10803/6542>

De Felipe, J., & Giordan, A. (s.f.). *Enfoque interdisciplinar en la educación ambiental*. Obtenido de [http://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=qwA3kdzitzkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=dificultades+educacion+ambiental&ots=TJGkiWBO6a&sig=7xExRYCJmpXTcputZZmG21\\_U09E#v=onepage&q&f=false](http://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=qwA3kdzitzkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=dificultades+educacion+ambiental&ots=TJGkiWBO6a&sig=7xExRYCJmpXTcputZZmG21_U09E#v=onepage&q&f=false)

Delegacion Provincial, C. V. (2011). *Estrategia Integrada de Ciencia, Innovación Tecnológica y Medio Ambiente de la provincia de Villa Clara*. Santa Clara: CITMA.

Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual Search and Stimulus Similarity. *Psychological Review* , 433-458.

EcuRed. (2013). *Joven Club de Computación y Electrónica*. Recuperado el 01 de agosto de 2013, de [http://www.ecured.cu/index.php/Joven\\_Club\\_de\\_Computaci%C3%B3n\\_y\\_Electr%C3%B3nica#cite\\_note-0](http://www.ecured.cu/index.php/Joven_Club_de_Computaci%C3%B3n_y_Electr%C3%B3nica#cite_note-0)

FOLADORI, G. (2002). CONTENIDOS METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL. *Tópicos en Educación Ambiental* , 33-48.

Frers, C. (febrero 2010). *¿Cuál es la importancia de la educación ambiental?* Obtenido de [http://www.ecoport.net/Temas\\_Especiales/Educacion\\_Ambiental/cual\\_es\\_la\\_importancia\\_de\\_la\\_educacion\\_ambiental](http://www.ecoport.net/Temas_Especiales/Educacion_Ambiental/cual_es_la_importancia_de_la_educacion_ambiental)

González, C. (1990). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. La Habana. : Pueblo y Educación.

Guillermo, F., & Edgar., G. G. (2001). EN POS DE LA HISTORIA EN EDUCACION AMBIENTAL. *Tópicos en Educación Ambiental* , 28-43.

Guruceaga, A., & González García, F. M. (2004). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL:ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE UNA PRÁCTICAFUNDAMENTADA TEÓRICAMENTE. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2004, 22(1)* , 115–136.

Gutiérrez, M. R. (2004). *Los medios como componente del Proceso Pedagógico*. Santa Clara, Villa Clara Cuba: INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO “Félix Varela”.

Ibarra, M. L. (2005). *Psicología y educación*. La Habana: Felix Varela.

Instituto de Estadísticas INE, C. (2011). *Anuario Estadístico*. Obtenido de Anuario Estadístico: [http://www.one.cu/aec2011/esp/20080618\\_tabla\\_cuadro.htm](http://www.one.cu/aec2011/esp/20080618_tabla_cuadro.htm)

Mangisch, G. C. (2009). *Hacia una educación multimedia-digital en Argentina, Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Sociales*. Buenos Aires.

Marcano, J. (2006). *Breve Historia de la Educación Ambiental*. Obtenido de Breve Historia de la Educación Ambiental: <http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>

Marqués, P. (1996). *El software educativo*. Recuperado el 01 de agosto de 2013, de Recursos y salones virtuales: [http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo\\_de\\_pere\\_MARQUES.pdf](http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUES.pdf)

Mckeown, R. (2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*. Tennessee, USA: Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos, Universidad de Tennessee.

Mora, R. R. (1996). *Diseño de una tecnología Educativa para la creación de Medios de Enseñanza*. Ciudad de la Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona.

Nervi H, M. L. (2004). *Los Saberes de la Escuela*. Santiago Chile: Editorial Universitaria.

Novo, M. (1996). La Educación Ambiental formal y no formal. *Revista Iberoamericana de Educación* , 75-102.

Redmond, W. M. (1994). El papel de la investigación de usabilidad en el Diseño. *Creative writer [Computer software]* .

Rubin Jeffrey, C. D. (2008). *Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Sons, 2008.

Sanchez, I. J. (2007). *Aprenden los alumnos con las tecnologías*.

Sánchez, I. J. (1998). *Aprender Interactivamente con los Computadores*. Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile.

Sanchez, I. J. (2004). Bases constructivistas para la integración de las TICs. *Enfoques Educativos* , 75-89.

Veitia, L. R. (07 de 09 de 2011). *Donde reinan flamencos*. Recuperado el octubre de 2012, de <http://www.trabajadores.cu/news/2011/09/07/donde-reinan-flamencos>

Zurita, G. (1999). *Usabilidad de Juegos Educativos*. Santiago de Chile: Departamento de Ciencia de la Computación, P. Universidad Católica de Chile.

## ANEXOS

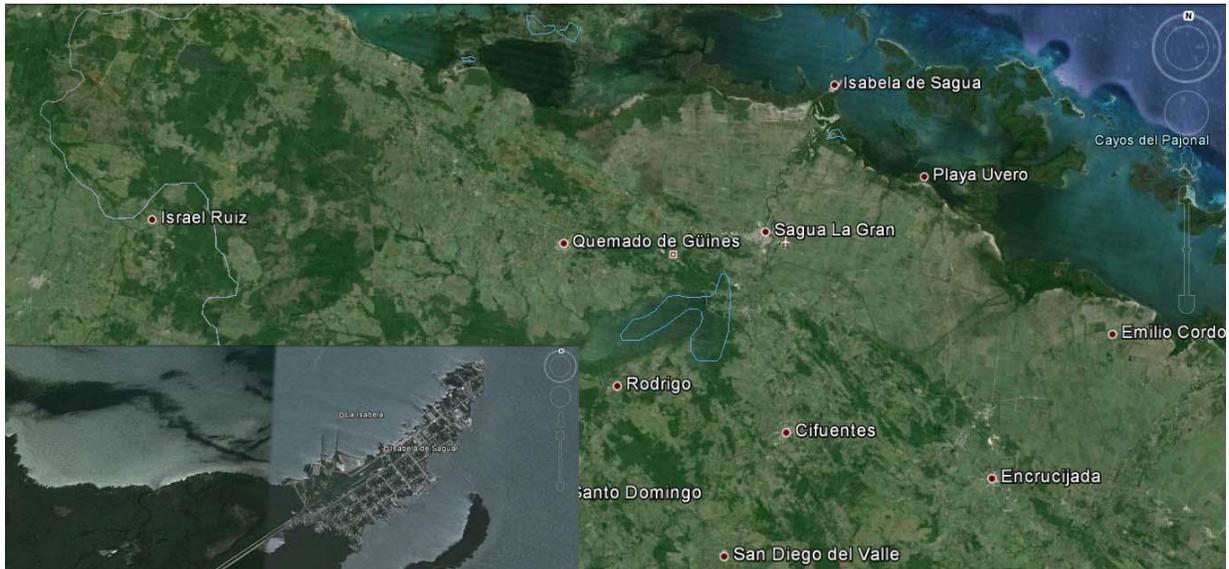
### ANEXO I: División Político Administrativa República de Cuba.



### Anexo II: Áreas protegidas y zona influenciada por 4 áreas protegidas, Provincia de Villa Clara.



### **ANEXO III: Ubicación del poblado de Isabela de Sagua, norte de la provincia de Villa Clara.**



### **ANEXO IV: Programa de Educación e Interpretación Ambiental Refugio de Fauna Lanzanillo – Pajonal – Fragoso.**

3- Programas de uso público:

3.1- Programa de Educación e Interpretación Ambiental

Nombre del programa:

La educación ambiental en las comunidades costeras a favor de la conservación de la biodiversidad en el Refugio de Fauna Lanzanillo – Pajonal – Fragoso.

Fundamentación:

Este proyecto surge por la necesidad que existente de educar y concienciar a las comunidades costeras en la protección del medio ambiente, por la incidencia directa o indirectamente de estas sobre los valores del área, así como el uso desmedido sobre los recursos, problemas estos que son detectados por el personal del área protegida en los diagnósticos que se realizan a las comunidades aledañas y reflejados en el banco de problema de la misma .Debido a la importancia de los ecosistemas del sistema manglar seibadal arrecife, y a su alta diversidad de hábitats, acompañado de su variedad de flora y fauna, se ejecutan una serie de acciones educativas dirigidas a las comunidades y a los sectores que influyen de una manera u otra sobre los valores del área.

Objetivos.

1- Contribuir al mejoramiento de la actitud hacia la naturaleza de manera directa o indirectamente, en aras de revertir gratitud y cuidados en ella, aumentando el conocimiento de los valores del área y el bienestar de las audiencias involucradas en el proyecto, de manera que conjuntamente con la población apoyen el trabajo de conservación en la franja costera, lo cual contribuye a mejorar el paisaje y las condiciones del entorno.

2- Aumentar y diversificar el número de modalidades interpretativas mediante un programa capaz de crear expectativas en las comunidades, que permita el vínculo con las escuelas de las mismas, así como el mejoramiento de las relaciones con las entidades pertinentes (guardafronteras, pescadores deportivos) para el reporte de acciones negativas sobre los valores del área y el mejoramiento del orden de los desechos sólidos en las comunidades, en la medida que se incremente el número de público en las actividades.

Beneficios del proyecto:

Ecológico:

Estabilidad o aumento de las (Instituto de Estadísticas INE, 2011)es de fauna.

Conservación de la franja costera.

Ambiental:

Concentración de los desechos sólidos, disminuyendo la posibilidad de aumentar las poblaciones de vectores, contaminación del agua superficial y subterránea, enfermedades diarreicas y contaminación del suelo.

Propiciar un entorno más agradable y saludable.

Cultural:

Aumentar la cultura ambiental de un grupo numeroso de personas.

Mejorar los conocimientos de interpretación ambiental.

Sectores en que se ejecuta:

Consejo Popular:

Sagua la Chica - Jutiero.

Macagual. - Refugio

El Santo - La Perla

Emilio Córdova - Jinaguayabo

Centros Educativos:

Escuelas Primarias:

Restituto Muñiz - Gerardo Medina

Crescencio Valdés - Guillermo Moncada

Rosa Metautem

Valeriano López

Carlos J Finlay

Escuelas Secundarias:

ESBU " Emilio Córdova "

ESBEC " Haydee Santamaría "

IPA- IPUEC " Campaña de las Villa "

Audiencias con incidencia directa en el área protegida:

Pescadores Deportivos:

El Santo	- Sagua la Chica	- Vueltas
Santa Clara	- Macagual	- Jutiero
Caibarién	- Encrucijada	- Nazábal
Isabela de Sagua	- Jinaguayabo	

Problemática:

Pesca y caza indiscriminada de la fauna del área.

Tala de vegetación autóctona.

Actividades:

Realización de charlas y empleo de actividades participativas para desarrollar temas a fines con su trabajo.

Interpretación de carteles y mensajes ambientales.

Resultados Esperados:

Pesca controlada en el área.

Cooperación de los pescadores deportivos sobre información de las especies del área para la realización de los proyectos de conservación.

Lograr la concientización de los pescadores deportivos a favor del medio ambiente.

Guardafronteras:

Playa Juan Francisco.

Playa Nazábal

Punta del Pino

Problemática:

Tala en la franja litoral del manglar.

Contaminación originada por el mantenimiento de fauna doméstica.

Insuficiente control de las acciones que realizan los pescadores.

Actividades:

Realización de charlas y actividades participativas sobre temas a fines con el cuidado y protección de los recursos naturales.

Interpretación de carteles y mensajes ambientales.

Resultados Esperados:

Aumento del conocimiento sobre los valores del área protegida.

Mayor participación de las actividades que se realizan en la Estación Biológica Manatí.

Vacacionista:

Problemática:

Creación de micro vertederos.

Tala indiscriminada.

Contaminación de la playa y la zona del litoral por todo tipo de desechos.

Actividades:

- Diseño del salón de exhibición en la Estación Biológica Manatí.

- Interpretación de carteles y mensajes ambientales.

Resultados Esperados:

Lograr el uso público del área diseñada para tal fin en la Estación Biológica Manatí.

- Lograr la disminución de los micros vertederos y contaminación de la playa por todo tipo de desechos sólidos.

- Aumentar los conocimientos de los residentes sobre los valores del área.

- Lograr que los pobladores participen en olas actividades del proyecto.

Comunidades:

Problemática:

Caza y cautiverio de aves terrestres acuáticas y de otras especies de la fauna.

Creación de micro vertederos asociados al río.

Tala indiscriminada.

Actividades:

Ambientación de lugares de alto nivel de visitación.

Trabajo comunitario con las organizaciones de masas e instituciones en las comunidades.

Festivales comunitarios.

Interpretación de carteles y mensajes ambientales.

Resultados Esperados:

Eliminación del número de micro vertederos en las comunidades, en las laderas del río Sagua la Chica y en las playas.

Aumento del número de personas en las actividades que se programen para el desarrollo de la educación ambiental.

Estudiantes:

Problemática:

Caza y cautiverio de aves terrestres acuáticas.

Carencia de conocimientos básicos para la protección del medio ambiente.

Actividades:

- Agrupación de niños en una organización ambientalista (círculo de interés y montaje de aulas de la naturaleza).
- Realización del Festival Infantil de Educación Ambiental.
- Interpretación de carteles y mensajes ambientales.

Resultados Esperados:

Mayor participación de los estudiantes en las actividades del proyecto.

Aumento de círculo de interés y aulas de la naturaleza.

Aumento de los conocimientos sobre los valores del área.

Actividades:

Actividad	Prioridad	Años					Respon- sable	Participantes
		1	2	3	4	5		
Trabajo comunitario con instituciones y organizaciones de masa.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos, personal del área.
Ambientación de lugares de alto nivel de visitantes.	2	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos, personal del área.
Festivales comunitarios.	1	X	X	X	X	X	Técnica	
Trabajo sistemático con círculos de interés y aulas de la naturaleza.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Festival infantil de educación ambiental.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Capacitación a los guardafronteras y pescadores deportivos.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Llevar a las comunidades modalidades interpretativas.	2	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Preparación técnica y metodológica.	2	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos, personal del área.
Evaluación, control e información de los resultados.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Diseñar el salón de exhibición.	2	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos
Talleres de interpretación y educación ambiental para líderes comunitarios.	1	X	X	X	X	X	Técnica	Técnicos

**Resultados esperados:**

Eliminación del número de micro vertederos en las comunidades y en la ladera del río Sagua la Chica.  
Aumento del número de personas en las actividades que se programen para el desarrollo de la educación ambiental.

Aumento de los círculos de interés (2), aulas de la naturaleza (2), así como clubes (1) y socios vinculados al área protegida.

Registro de las acciones negativas sobre los valores del área.

Contar con modalidades interpretativas que permitan disponer a educadora, intérprete y personal especializado de herramientas para educar al público.

Contar con nuevas opciones educativas y recreativas para los vacacionistas.

Ganar en experiencia y conocimiento.

Captar líderes locales con vocación para la interpretación y capacitarlos.

**Materiales y equipos necesarios:**

Materiales y herramientas	Está Disponible			Cantidad	Precios		Importe	
	Sí	No	U/M		MN	CUC	MN	CUC
Materiales de oficina	x		pesos				15.3	
Hojas			U	400 x año				
Libretas			U	120 x año				
Lápices			U	100 x año				
Lapiceros			U	80 x año				
Reglas			U	20 x año				
Cartulina			U	120 x año				
Útiles y herramientas	x		Pesos				2.3	
Pinceles			U	40				
Acuarelas			U	20				
Pintura de aceite			L	5				

Comida	x		Pesos							13.9	
Total										31.5	

Costo estimado:

		Total		1		2		3		4		5	
		MN	CUC	MN	CUC	MN	CUC	MN	CUC	MN	CUC	MN	CUC
1	GASTOS DE PERSONAL	13.2		2.6		2.6		2.6		2.6		2.6	
2	GASTOS DE BIENES Y SERVICIOS												
3	Alimentación (expediciones)	13.9		2.8		2.8		2.8		2.8		2.8	
4	Combustibles y Lubricantes	13.9		2.8		2.8		2.8		2.8		2.8	
5	Otros consumos Materiales	72.0		14.4		14.4		14.4		14.4		14.4	
6	Servicios Profesionales	4.5		0.9		0.9		0.9		0.9		0.9	
7	TOTAL GASTOS	117.5		23.5		23.5		23.5		23.5		23.5	

Resultado	Indicador	Frecuencia	Evaluación	Instrumento
Eliminación del número de micro vertederos en las comunidades y en la ladera del río Sagua la Chica.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe técnico, fotos	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Aumento del número de personas en las actividades que se programen para el desarrollo de la educación ambiental.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo

Aumento de los círculos de interés (2), aulas de la naturaleza (2), así como clubes (1) y socios vinculados al área protegida.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe, fotos	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Registro de las acciones negativas sobre los valores del área.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Contar con modalidades interpretativas que permitan disponer a educadora, intérprete y personal especializado de herramientas para educar al público.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Contar con nuevas opciones educativas y recreativas para los vacacionistas.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Ganar en experiencia y conocimiento.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo
Captar líderes locales con vocación para la interpretación.	Cumplimiento del proyecto físico y en valores	Anual	Informe	Informe anual y efectividad del plan de manejo

## ANEXO V: Programa de Educación e Interpretación Ambiental Refugio de Fauna Las Picuas – Cayo Cristo.

### 3.3.2 Programa de Educación Ambiental.

#### **Fundamentación:**

La gran influencia humana a que esta sometido el RF y la actividad económica que en el se realiza, provoca impactos negativos sobre los recursos. La eliminación o disminución de los impactos ambientales (contaminación, sobrepesca, caza, pesca y tala furtiva, entre otras), dependen en gran medida de la comprensión, compromisos y participación de los diferentes actores, que inciden directa o indirectamente en el AMP.

El cambio de actitud y el interés activo por la protección y conservación de la naturaleza se puede lograr a través de la educación ambiental como proceso continuo dirigido a las distintas audiencias. Por tales razones se establece este proyecto.

#### **Objetivos a mediano o largo plazo:**

Proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir los conocimientos, compromisos y las actitudes para proteger la naturaleza.

#### **Objetivos a corto plazo:**

Fomentar la conciencia en los decisores y usuarios sobre el uso sostenible de los recursos

Promover la participación de los pobladores de las comunidades locales en la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente.

Proporcionar a los niños conocimientos sobre la naturaleza, que permitan su comprensión

#### **Actividades**

Capacitar informalmente a los grupos metas.

Promover actividades participativas vinculadas al mejoramiento ambiental.

Realizar acciones recreativas y culturales con contenido ambientalista.

Promover y divulgar conceptos y acciones ecologistas.

Diagnosticar las acciones realizadas

#### **Cronograma de actividades:**

Actividades	Prioridad	Años					Responsable	Participantes
		2009	2010	2011	2012	2013		
.Capacitar a los grupos metas	1	X	X	X	X	X	Técnico	2 Téc Obrero 2
Mejorar el entorno local.	1	X	X	X	X	X	Técnico	2 Téc Obrero 3
Realizar acciones recreativas	1	X	X	X	X	X	Técnico	2 Téc Obrero 2

Promover y divulgar	1	X	X	X	X	X	Técnico	2 Téc Obrero 2
Evaluar los registros	1	X	X	X	X	X	Técnico	1 Esp. Téc 2

### **Cronograma de Actividades**

Grupos Meta	Actividades	Años				
		2009	2010	2011	2012	2013
Usadores de los recursos (Decisores y Pescadores)	Formación ambiental a través de Charlas, conversatorios, video debates.	X	X	X	X	X
	Actividades de divulgación	X	X	X	X	X
	Participación en las actividades propias de su labor	X	X	X	X	X
	Talleres	X	X	X	X	X
Comunidad	Talleres	X	X	X	X	X
	Formación ambiental a través de charlas conversatorios, video debates	X	X	X	X	X
	Participación en actividades de mejoramiento ambiental	X	X	X	X	X
	Trabajo con grupos ecologistas	X	X	X	X	X
	Actividades recreativas y culturales	X	X	X	X	X
	Exposiciones de trabajos ambientales creados por los pobladores	X	X	X	X	X
	Actividades de divulgación	X	X	X	X	X
Población escolar	Creación de círculos de interés	X	X	X	X	X
	Excursiones	X	X	X	X	X
	Actividades recreativas y culturales	X	X	X	X	X

	Participación en actividades de mejoramiento ambiental	X	X	X	X	X
	Formación ambiental a través de charlas conversatorios, video debates	X	X	X	X	X
	Cooperación con las escuelas	X	X	X	X	X
Visitantes	Formación ambiental a través de charlas conversatorios, video debates	X	X	X	X	X
	Actividades de divulgación	X	X	X	X	X
	Actividades recreativas y culturales	X	X	X	X	X
	Exposiciones de trabajos ambientales creados por los pobladores	X	X	X	X	X

### **Resultados esperados**

Audiencias con mayor conocimiento y comprensión sobre el uso sostenible y conservación de los recursos del AMP.

Comunidades comprometidas con la conservación y protección de los recursos naturales.

Participación masiva en las actividades programadas.

Manifestación de conductas positivas hacia la naturaleza.

### **Resultados esperados por Grupos Metas**

#### Pescadores

Cambio de actitud en cuanto a los recursos que la naturaleza brinda.

Aumento de la participación de este sector en tareas conservacionistas (conteo de nidos, recogida de recalos, desactivar trampas, etc.)

#### Comunidad.

Aumento de los conocimientos sobre el área protegida, su flora y fauna.

Incremento de la participación de los diferentes sectores de la población en las actividades relacionadas con la conservación.

#### Población Escolar.

Aumento de los conocimientos sobre la flora y la fauna y el Medio Ambiente en general.

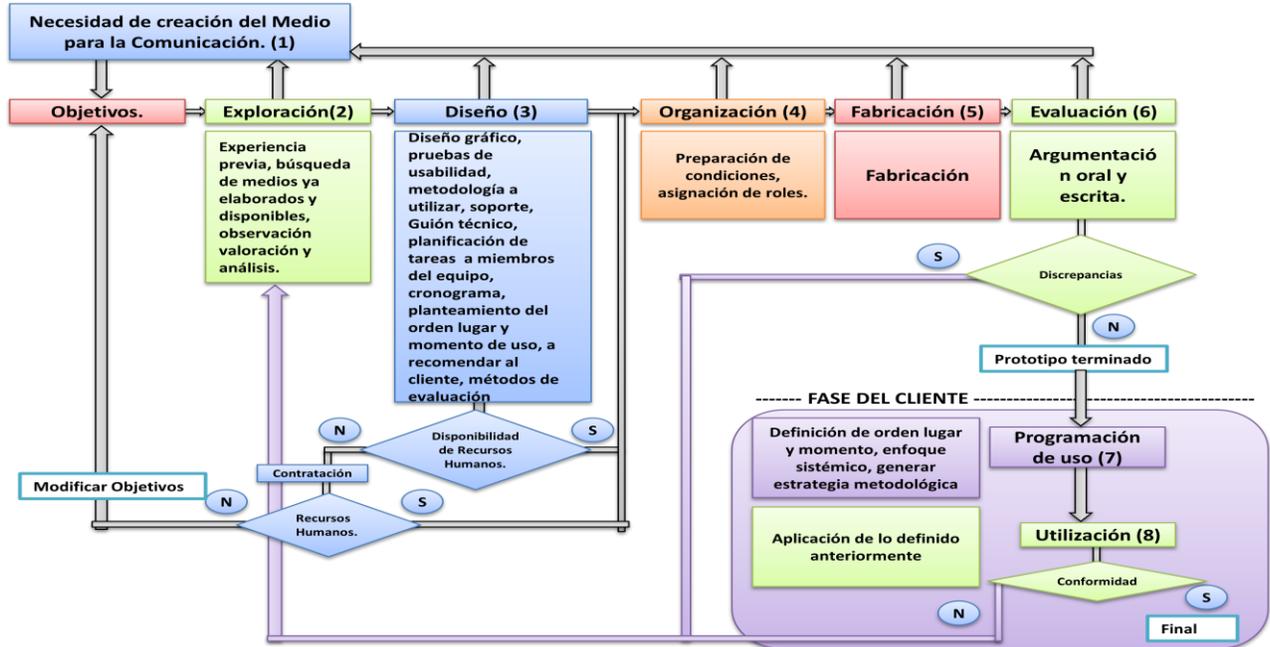
Promover el poder de los niños y su influencia en la educación de sus padres para tomar decisiones.

#### Visitantes

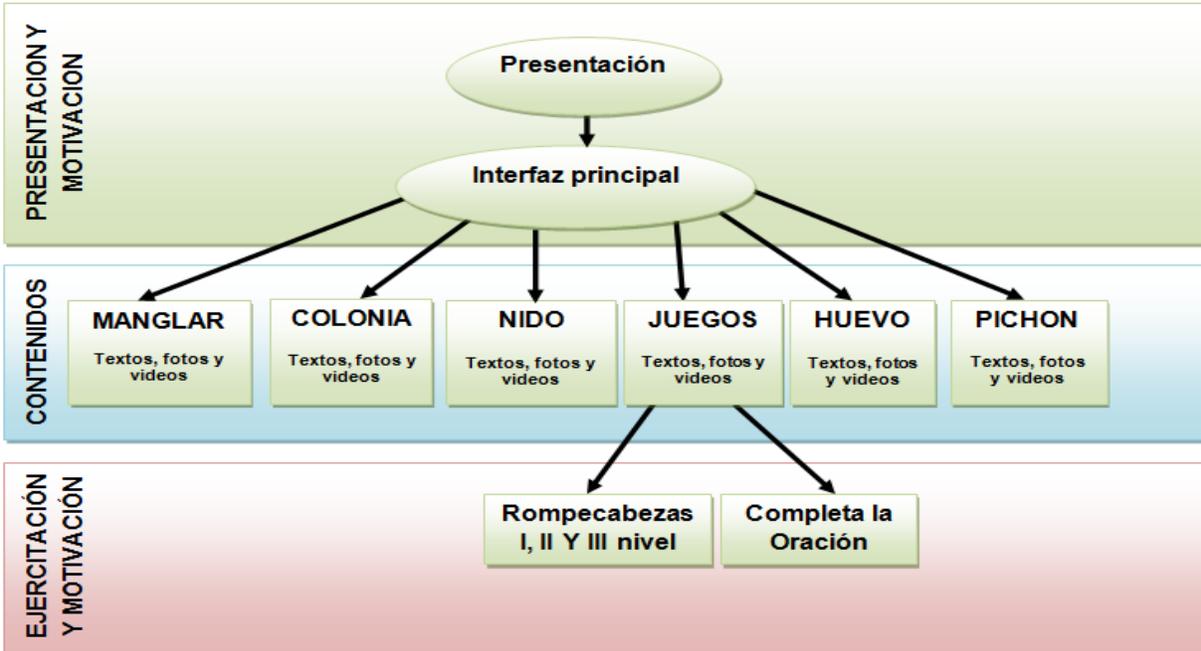
Aumento del conocimiento sobre los valores del RF

Cambio de actitudes en la interacción con el entorno de su localidad	
--	--

**ANEXO VI: Anexo VI. Tecnología para la Creación de Medios para la comunicación educativa CREAMCE**



## ANEXO VII Árbol de navegación Multimedia Juega y aprende Flamenco Rosado



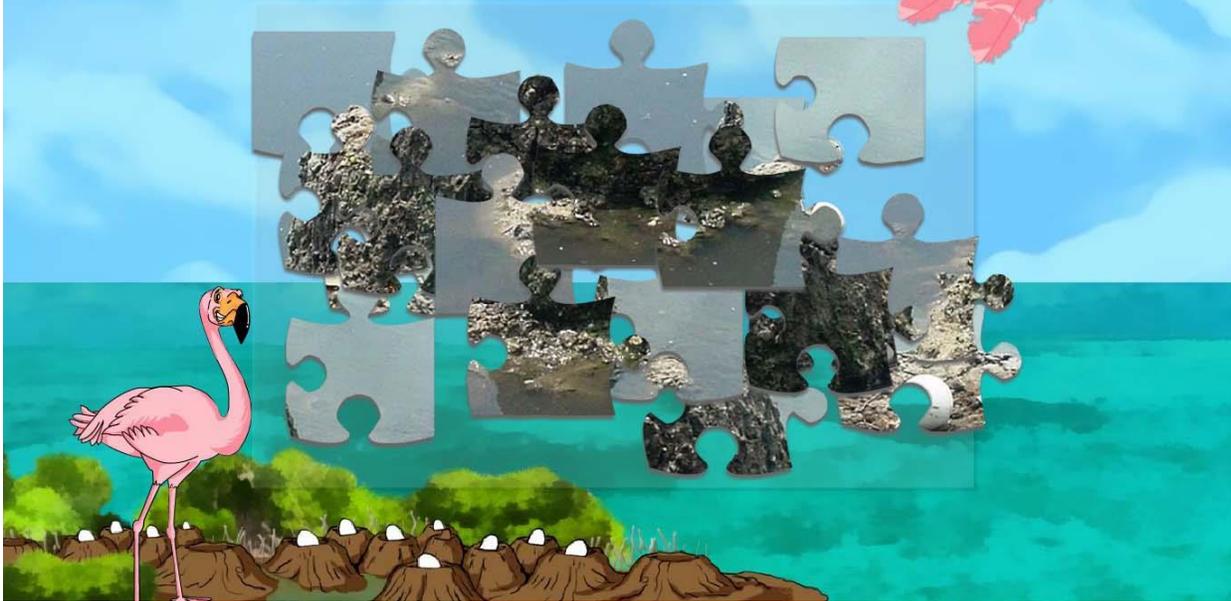
## ANEXO VIII: Imágenes de la Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado





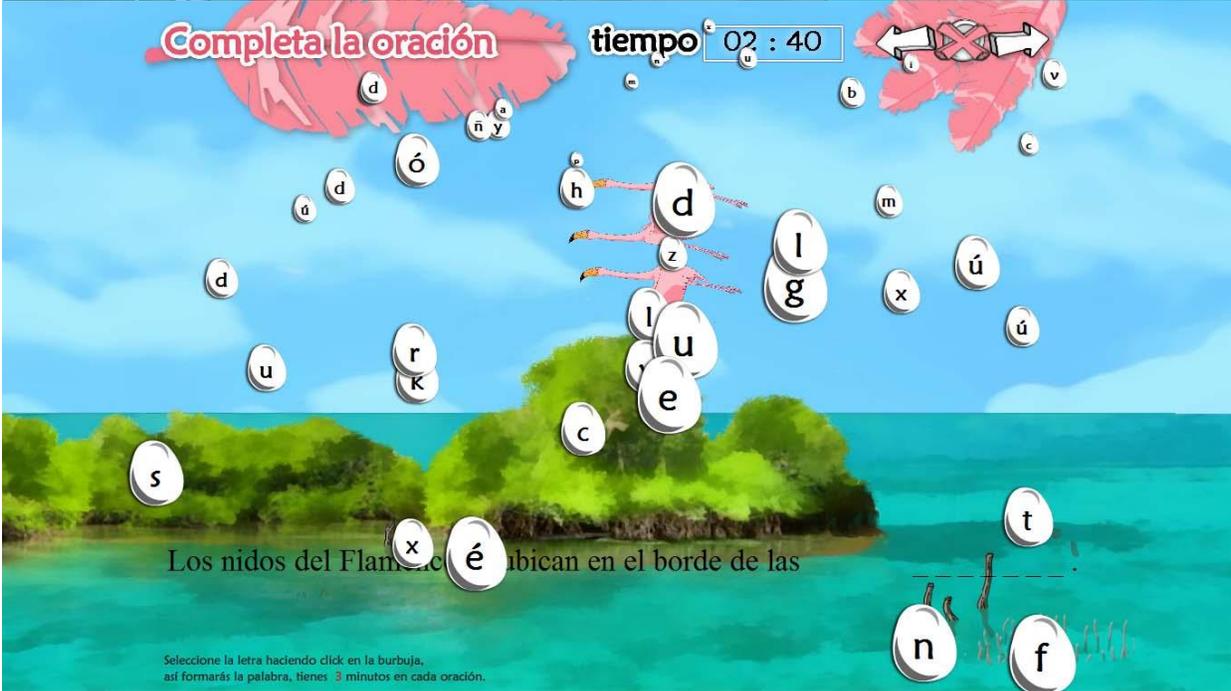


Rompecabeza: I nivel tiempo 0 : 07



Completa la oración

tiempo 02 : 40



Seleccione la letra haciendo click en la burbuja, así formará la palabra, tienes 3 minutos en cada oración.



**ANEXO IX Cuestionario para la evaluación de la usabilidad del Software Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.**

**Cuestionario para la evaluación de la usabilidad del Software Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado.**

Tiempo Estimado:

Tiempo Empleado:

**Parte I - Perfil del Usuario.**

Edad:  años. Sexo:  M  F

¿Cuántas horas diarias le dedica al computador?  Horas

Utiliza el computador para:

Hacer las tareas  Estudiar  Entretenimiento  Todas las anteriores  No lo utilizo

**Parte II - Experiencia del Usuario.**

Has tenido experiencia usando aplicaciones Multimedia Como la que acabas de ver?

Ninguna  Alguna  Poca  Mucha

**Parte II – Características de la Multimedia.**

Por favor evalúe la Multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado, según su criterio escribiendo un numero entre 1..7 en el recuadro.

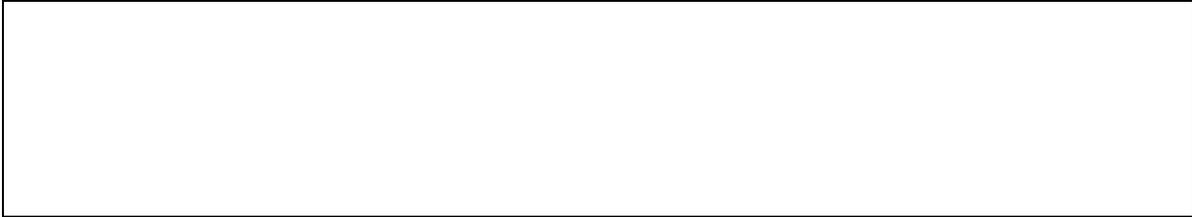
**1. Estructura de la Aplicación.**

ITEM	PREGUNTA	PTOS
------	----------	------

<b>1.1</b>	Te gustó todo lo que viste, los animales, las plantas cielo mar?	
<b>1.2</b>	Consideras muchos animales, plantas, cielo y mar?	
<b>1.3</b>	Consideras buena la distribución de animales, plantas cielo y mar, etc. durante todo el software? (distribución de los elementos estructurales)	
<b>2. Operación de la aplicación.</b>		
<b>2.1</b>	Te resulta fácil navegar por el software?	
<b>2.2</b>	Te resulta fácil relacionarte con el software?	
<b>2.3</b>	Te ayudan los sonidos, a identificar una zona donde hacer click?	
<b>2.4</b>	Cuando haces click, para lo que esperas que pase?	
<b>2.5</b>	Se identifican fácilmente las figuras, tablas, textos, zonas activas con el tipo de acción que le corresponde?	
<b>2.6</b>	Funciona el software a la velocidad que espera o se demora?	
<b>2.7</b>	Encuentras errores cuando trabajas con el software?	
<b>2.8</b>	Trabajar con el software, hacer click, seleccionar texto, leer, ver videos, lo hicistes igual durante todo el rato que trabajastes con el software?	
<b>3. Información de usuario.</b>		
<b>3.1</b>	Tienes que preguntar por algo que no entiendes, buscar ayuda etc.?	
<b>3.2</b>	La aplicación te informada sobre las tareas que estás haciendo?	
<b>3.3</b>	Si quieres conocer algo te es fácil localizar la información	
<b>4. Apariencia.</b>		
<b>4.1</b>	Te gusta el color, sonido fotos, textos color textos, etc. o sea todo lo que ves?	
<b>4.2</b>	Te gustan todos los sonidos de la aplicación?	
<b>5. Intuición.</b>		
<b>5.1</b>	Aprendes fácilmente a trabajar con el software?	
<b>5.2</b>	Te gustaron los juegos de entretenimiento?	
<b>6. Contenido.</b>		
<b>6.1</b>	Te resulta interesante, leer , ver fotos, escuchar y ver videos de esta ave?	
<b>6.2</b>	Te cuesta leer tanto texto?	
<b>6.3</b>	Encuentras algún error en la información que se te presenta?	
<b>6.4</b>	Consideras que aprendistes algo nuevo trabajando este software?	
<b>7. Opinión general de la Aplicación.</b>		
<b>7.1</b>	Dale tus puntos a la multimedia Juega y Aprende Flamenco Rosado	

Valoramos alguna otra opinión que puedan escribirnos en el recuadro a continuación.

**Cuéntanos con tus palabras, que has aprendido de esta ave, que también puedes encontrarla en la zona norte de tu hermoso país.**



**Muchas gracias amiguito por tu importante cooperación.**

## **ANEXO X Entrevista niños y niñas del S.I. Viet Nam Heroico**

### **Niño - 1**

Me gusto mucho la multimedia de los flamencos porque aprendo mucho de sus vidas, como ellos se cuidan como, casan sus alimentos, eee... de ya cuando son mayores, que... si como pueden sobrevivir y también puedo saber qué cantidad de flamencos existe aproximadamente en el país que son casi cuarenta mil... son datos muy impotentes que aprendo en ella... en la multimedia

### **Niña - 1**

Con ayuda de esta multimedia he podido aprender más sobre los flamencos y sus costumbres, donde ponen sus huevos, y principalmente ayudándome de juegos completando oraciones, me ha resultado muy interesante poder aprender y estar en este lugar interesándome sobre sus vidas porque yo no sabía tantas cosas y ahora he aprendido un poco más sobre sus vidas.

Que más te gustaría que tuviera? Quisiera que tuviera más videos para seguir aprendiendo, y... mas videos sobre sus obras, sobre el agua dulce que toman para sus bebes y más videos sobre como ponen sus huevos.

### **Niño - 2**

-Esta multimedia es muy completa y muy educativa pues trae de todo lo que necesito para saber de los flamencos, trae donde habitan... y un buen lugar donde pueden habitar es en cuba por su archipiélago, porque tiene gran abundancia de

manglares...aunque ahora se están extinguiendo pero... también trae su reproducción, como se reproducen sus nidos sus pichones...

**Entrevistador**

-Y ven acá y de donde sacastes tú, que los manglares se estaban extinguiendo?

**Niño...**

-Hay una cosa ahí...

**Entrevistador**

Lo leíste ahí? (multimedia)

**Niño...**

-siii.... Que se cortaban...

**Entrevistador**

-Haaa. Pero eso no quiere decir que se estén extinguiendo...sino que hay lugares donde los talan indiscriminadamente... pero si hay un boque que goza de muy buena salud es el manglar... incluso el bosque más importante de cuba es el manglar.

**Niña – 2**

-Para mi esta multimedia... es muy importante, encontramos algunos errores mi amiga y yo, pero seguramente eso se puede arreglar y solo nosotros queremos que esta multimedia sea mejor cada día más, para que todos los niños del mundo puedan conocerla algún día.

## **ANEXO XI Entrevista profesora Maricel Vila Arrechea.**

**Profesora**

-Para trabajar con el currículo esta bueno porque tiene implícito el trabajo con el ecosistema que es algo con lo que trabajan ellos (los alumnos) en quinto y sexto grado.

-En sexto más porque se trabaja a partir de la geografía.

-Pero en quinto lo trabajan en Ciencias Naturales, no a profundidad, pero si le dan pinceladas de lo que es un ecosistema y aquí (con la multimedia) ellos van a profundizar más porque lo pueden visualizar, ya pueden tener una mejor claridad de que cosa es; pienso que la multimedia está buena, está muy buena... lo que bueno habría que pulir algunos detalles para que ellos se sientan un poquito más motivados.

-Y bueno...como sugerencia, la incorporación de mapas, ya que se habla de zonas, y regiones que estos niños conocen, y incorporar mapas, no se fotos de satélites, donde ellos vean el poblado, el rio Sagua la Grande... seria mas motivador, porque es alrededor de donde viven y se mueven.

Maricel Vila Arrechea, jefa del segundo ciclo, o sea la que atiende quinto y sexto grado en lo que es el trabajo metodológico. En el Semi internado Viet Nam Heroico.