

**DISEÑO DE UN SITIO WEB PARA LA DIVULGACIÓN DE LA COLECCIÓN DE
INSECTOS ACUÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

JULY ANDREA VANEGAS FLÓREZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2016

**DISEÑO DE UN SITIO WEB PARA LA DIVULGACIÓN DE LA COLECCIÓN DE
INSECTOS ACUÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

JULY ANDREA VANEGAS FLÓREZ

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciada en
Biología

Director:

Camilo Cortes Cuellar B.Sc. M.Sc.
Biólogo. Magister en Ciencias-Biología.
Profesor Asistente

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2016

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL DIRECTOR

CAMILO CORTES CUELLAR

JURADO 1

JURADO 2

BOGOTÁ, _____

DEDICATORIA


A ti siempre a ti que me diste la vida y me la sigues dando con tu sonrisa día tras día, a ti mamá que haces que valga la pena, pero también a ti, persistente, audaz y exigente, este trabajo es para ustedes y por ustedes, gracias por su paciencia, entrega, fe y amor de padres.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional por permitirme pertenecer a ésta reconocida Institución y por brindarme la oportunidad de graduarme como Licenciada en Biología.


La culminación del presente trabajo no hubiese sido posible sin el acompañamiento de los maestros pertenecientes a la Línea de Investigación SARA, un especial agradecimiento a Sandra Reyes y Camilo Cortes.

Por supuesto este trabajo fue posible gracias al apoyo y acompañamiento de mi familia y amigos en especial aquellos que dedicaron un poco de su tiempo en revisar y criticar constructivamente el presente trabajo, a todos ellos mi más sincero agradecimiento.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de líderes</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 5	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Diseño de un sitio web para la divulgación de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional
Autor(es)	Vanegas Flórez, July Andrea
Director	Cortes Cuellar, Camilo
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional. 2016, 80 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	COLECCIÓN BIOLÓGICA, SITIO WEB, TIC EN EDUCACIÓN, MEDIO EDUCATIVO

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado tuvo como objetivo dar a conocer la información contenida en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional a través de un sitio web que podrá ser consultado principalmente por estudiantes del ciclo de fundamentación y profundización del Departamento de Biología.</p> <p>El sitio contiene datos relevantes acerca de la Colección, como una descripción de la Colección de Insectos Acuáticos, cantidad de ejemplares colectados, métodos de preservación, bases de datos y estado de la Colección en cuanto a curaduría. Adicional a lo anterior, el sitio contiene información general acerca de la Clase insecta, haciendo énfasis en los insectos acuáticos, también se encuentra una galería de fotos de la Colección y bibliografía utilizada para el contenido de la web.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Profesores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 5	

Con el fin de evaluar el sitio web teniendo en cuenta la navegación, estructura y contenido, se realizó la validación con el grupo de estudiantes del electivo Ecología de sistemas acuáticos, en donde se pudo evidenciar la percepción de estudiantes y maestros frente a la web. Según la validación, el sitio web cumple el objetivo de divulgar la información de la Colección, posee en general buena navegación e información pertinente, aunque debe mejorar la calidad de las fotografías y debe ampliarse la información de los ejemplares que se encuentran en la Colección.

3. Fuentes

Para la elaboración del presente trabajo de grado se consultaron un total de 41 fuentes bibliográficas físicas y virtuales, entre ellas se destacan:


Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Recuperado de <http://es.slideshare.net/paundpro/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-2012>

De Pablos, J. (2009). Historia de la Tecnología Educativa. En J. De Pablos. (Coord.). Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Málaga. Aljibe. S.L.

Decreto 1375 por el cual se reglamentan las colecciones biológicas. (2013, 27 de junio). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2013/dec_1375_2013.pdf

Ministerio Secretaría General de Gobierno de Chile (2004). Guía para Desarrollo de Sitios Web. Recuperado de http://www.guiadigital.gob.cl/guiaweb_old/guia/archivos/GuiaWeb2004.pdf

Simmons, J. y Muñoz, Y. (Ed.). (2005). Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. Bogotá. Recuperado de <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/122937/c7e8fae4d11835453033bc0610502f29.pdf?sequence=1>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de líderes</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 5	

4. Contenidos

El presente de grado contiene 12 capítulos, a continuación se presenta un resumen de los más relevantes:


En el planteamiento del problema, la pregunta problemática surgió a partir de algunos obstáculos que surgen en el momento de intentar acceder a la Colección de Insectos Acuáticos, como trámites, permisos, ausencia de consolidación de la información entre otros pueden dificultar el acceso a la información contenida en la Colección. Partiendo de lo anterior surge la siguiente pregunta: ¿Qué medio educativo es útil para compilar y difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional?

El trabajo se justifica desde la necesidad de divulgar la información de la Colección de insectos acuáticos, teniendo en cuenta la ausencia de un sitio web o herramienta TIC que facilite el acceso a la información, entonces se hace pertinente la compilación y divulgación de la información de los ejemplares, con el fin de facilitar el acceso de estudiantes y maestros de esta Universidad y posiblemente más adelante estudiantes e investigadores de otras universidades.

En el trabajo se abordaron conceptos como TIC, web, diseño de un sitio web, insectos acuáticos y colecciones biológicas.

Las TIC (Tecnologías de la Información y la comunicación) según la Ley 1341 del 2009, son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes. Según Cataldi (2000), las TIC en la educación pueden ser representadas por cualquier material multimedia denominado software educativo como, programas de computación que faciliten la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.

Una página web es un compilado de información que forma parte de la WWW (World Wide Web) construido en el lenguaje HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) (Gutiérrez, 2008). El objetivo de los sitios web, consiste en lograr que los datos sean accesibles independientemente del tipo de computadora utilizada, sin importar su ubicación, configuración o sistema operativo.

	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 5	

Seguendo a Roldán y Ramírez (2008), hay nueve órdenes de insectos que constituyen la fauna más representativa de lagos y ríos: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Neuroptera (Megaloptera), Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera y Diptera.

Las colecciones biológicas contienen información sobre la biodiversidad del país e incluso de especímenes de otras regiones del mundo, son fuentes de consulta para el desarrollo de investigación científica y contribuyen a una investigación responsable (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2013).


5. Metodología

Seguendo a Arias (1999 y 2006), la metodología incluye el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos. En este trabajo se utilizó una investigación de tipo descriptivo; el diseño de investigación atendió a estrategias documentales y de campo; la técnica empleada en este caso fue la encuesta.

La metodología del trabajo investigativo se dividió en 3 fases: fase de revisión bibliográfica, fase de diseño y fase de validación. La fase de revisión bibliográfica consistió en la indagación de trabajos físicos o virtuales sobre los sitios web y colecciones biológicas; en la fase de diseño se estructuró y se definió el contenido del sitio web y la fase de validación del sitio web se realizó con un muestreo intencional con los estudiantes del espacio electivo Ecología de sistemas acuáticos y 4 maestros del Departamento de Biología quienes evaluaron el sitio teniendo en cuenta la estructura, la navegación y el contenido.

6. Conclusiones

El sitio web si es una herramienta TIC adecuada para compilar y difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad, ya que según la encuesta realizada todos los encuestados poseen acceso a internet y lo usan frecuentemente, el 91 % de los encuestados afirmo que era necesario el sitio web y todos afirmaron que se cumplía el objetivo del sitio.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de líderes</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 5	

Las TIC son actualmente de fácil acceso y el uso de estas herramientas es cada vez más frecuente. El uso de herramientas como WIX le permiten al maestro crear sitios web de forma rápida y sencilla a partir de plantillas prediseñadas, permitiendo divulgar información.

Según la validación realizada con los estudiantes del electivo Ecología de sistemas acuáticos, el sitio web en general posee una buena estructura, buena navegación y contenido, no obstante necesita mejorar la claridad de los textos y la calidad de las fotografías para que se puedan visualizar datos característicos de los grupos taxonómicos que se encuentran en la colección. Adicional a esto se debe ampliar la información de los ejemplares con datos característicos para la determinación de las especies, información de distribución y rol ecológico.

Elaborado por:	July Andrea Vanegas Flórez
Revisado por:	Camilo Cortes Cuellar

Fecha de elaboración del Resumen:	25	02	2016
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo general.....	20
2.2 Objetivos específicos	20
3. ANTECEDENTES.....	21
4. JUSTIFICACIÓN.....	28
5. REFERENTES TEÓRICOS.....	30
5.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones –TIC.....	30
5.2 Sitios web	32
5.3 Diseño de un sitio web	33
5.3.1 Definición de objetivos del sitio.....	34
5.3.2 Definición de Audiencia	34
5.3.3 Definición de contenidos del sitio.....	35
5.3.4 Definición de la estructura del sitio	35
5.3.5 Definición de los sistemas de navegación	35
5.3.6 Definición del Diseño Visual	36
5.4 Insectos.....	36
5.4.1 Diversidad de insectos.....	37
5.4.2 La importancia de los insectos.....	37
5.4.3 Los insectos acuáticos.....	38
5.5 Colecciones biológicas.....	39
6. CONTEXTUALIZACIÓN	42
7. METODOLOGÍA	43

7.1 Nivel de investigación	43
7.2 Diseño de investigación	43
7.3 Fases	44
7.3.1 Fase de revisión bibliográfica	44
7.3.2 Fase de diseño	45
7.3.3 Fase de validación	46
7.3.3.1 Población y Muestra.....	46
7.3.3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
7.3.3.3 Encuesta.....	47
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	49
8.1 Revisión bibliográfica	49
8.2 Diseño del sitio web	56
8.2.1 Definición de objetivos del sitio web	56
8.2.2 Definición de la audiencia	56
8.2.3 Definición del contenido del sitio	56
8.2.4 Definición de la estructura y navegación del sitio	56
8.2.5 Definición del Diseño Visual	58
8.3 Validación	63
9. CONCLUSIONES	69
10. RECOMENDACIONES	71
11. BIBLIOGRAFÍA	72
12. ANEXOS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases de la metodología	444
Figura 2. Mapa del sitio web colección de insectos acuáticos.....	5757
Figura 3.Estructura de la página index del sitio web colección de insectos.	5757
Figura 4.Estructura de páginas del sitio web colección de insectos acuáticos..	5858
Figura 5. Estructura y diseño de index de sitio web.	59
Figura 6.Estructura y diseño de página Insectos del sitio web.	600
Figura 7. Estructura página contáctenos del sitio web.	611
Figura 8. Estructura y diseño de página galería del sitio.....	611
Figura 9. Estructura y diseño de fotografía ejemplar de la colección.	622
Figura 10. Estructura y diseño de página información de la colección.....	622
Figura 11. Estructura y diseño de página información de SARA.....	633
Figura 12.Respuestas a cuatro preguntas introductorias de la encuesta	655
Figura 13.Preguntas específicas acerca del sitio web.....	677

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de diagnóstico de la Colección.....	40
Tabla 2. Trabajos de grado sobre sitios web en el Departamento de Biología	50
Tabla 3. Trabajos de grado de Bases de datos de colección biológica.....	51
Tabla 4. Trabajos de grado sobre Catálogos de Colecciones biológicas.....	53
Tabla 5. Sitios web de Institutos con colecciones biológicas virtuales.....	55
Tabla 6. Preguntas de introducción a la encuesta.....	65
Tabla 7. Respuestas a preguntas de estructura, navegación y contenido del sitio web.....	66

*“Son cosas chiquitas. No acaban con la pobreza
no nos sacan del subdesarrollo,
no socializan los medios de producción
y de cambio, no expropián las cuevas de Alí Babá.
Pero quizá desencadenen la alegría de hacer,
y la traduzcan en actos.
Y al fin y al cabo, actuar sobre la realidad y
cambiarla aunque sea un poquito,
Es la única manera de probar que la realidad es transformable.”*

Eduardo Galeano

INTRODUCCIÓN

Las colecciones biológicas representan parte del patrimonio biológico de la nación, por lo tanto deben tener una correcta conservación y manipulación de los ejemplares que contiene (Montenegro, Muñoz y Simmons, 2005). Adicionalmente los datos referentes a su descripción, determinación y localización de colecta, complementan su valor biológico debido a que esta información puede contribuir en investigaciones acerca de conservación, ecología y distribución de las especies.

Las colecciones biológicas además de ser receptores de especímenes y de adelantar actividades de curaduría para garantizar el mantenimiento y cuidado de éstos son depositarias de información sobre la biodiversidad del país e incluso de especímenes de otras regiones del mundo, constituyéndose en un instrumento de información esencial, tanto para el desarrollo de la investigación científica y modelaje ambiental, como para la toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial. Las colecciones biológicas contribuyen a una investigación responsable en tanto que si se optimiza su uso y comparte la información asociada a éstas, se reduce la necesidad de realizar nuevas colectas de material biológico (Decreto 1375 de 2003).

El Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional cuenta con algunas colecciones biológicas, entre ellas la Colección de Bacterias y Arqueobacterias (Ceparío), el Museo de Historia Natural, Herbario y la Colección de limnología, las cuales han sido el resultado del trabajo de estudiantes y maestros del Departamento de Biología siendo de utilidad para complementar el aprendizaje de los Licenciados en Biología y para desarrollar investigaciones biológicas.

Aunque la Universidad cuenta con estas colecciones, consultar la información contenida, como datos de distribución, cantidad de ejemplares colectados, grupos taxonómicos y bases de datos, entre otros, puede ser un proceso complejo debido

posiblemente a la ausencia de una adecuada consolidación de la información contenida, y al requerimiento de trámites y permisos impidiendo que sea consultada de una manera centralizada y práctica.

Teniendo en cuenta que las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información, pueden facilitar el acceso a la Colección por los investigadores que deseen hacer uso de esta. Lo anterior permite evidenciar la necesidad de utilizar una herramienta TIC como medio para la compilación y la divulgación de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad, lo que posiblemente facilite un acercamiento al esfuerzo de las colectas y posibilite realizar estudios biológicos con la información consignada en la Colección y avanzar en la consolidación de las bases de datos, curaduría y determinación de ejemplares.

La valiosa información contenida en la Colección hace pertinente la divulgación de esta a través de un medio educativo, el cual es un sitio web que puede ofrecer un acercamiento a la información de la Colección como son algunas bases de datos de los ejemplares colectados, los grupos taxonómicos que se encuentran en la Colección, los métodos de preservación y una galería de fotos de algunos ejemplares de la Colección. Desde esta perspectiva las TIC como medio educativo brindan la posibilidad de compilar y difundir la información de la Colección por medio de la construcción de un sitio web que alcance de los estudiantes e investigadores y que permita acceder a la información de la colección de forma rápida, sencilla y clara.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las colecciones biológicas representan un registro de una especie en un lugar dado y en un periodo determinado, es decir, las colecciones permiten establecer la biodiversidad pasada y actual de nuestro planeta. Por esto las colecciones deben someterse a protocolos que aseguren su cuidado y conservación ya que son consideradas patrimonio de la nación (Montenegro, Muñoz y Simmons, 2005).

Dentro del Departamento de Biología se encuentra la Colección de Insectos Acuáticos adscrita a la línea de investigación SARA (Sistemas Acuáticos de la Región Andina). El acceso a la Colección por parte de los estudiantes de pregrado de la Universidad es un proceso complejo ya que requiere trámites personales como cartas de autorización, permisos, entre otros; adicional a esto se encuentra ausencia de centralización y consolidación de la información que permita acceder a la Colección de manera inmediata desde internet y que permita recupera información de la Colección utilizando la web, en cualquier momento.

Es por lo anterior que la información y sistematización de los datos pertenecientes a la Colección de Insectos Acuáticos debe estar debidamente conservada, sistematizada, caracterizada y debe estar al alcance de investigadores, estudiantes y del público en general, lo que posibilita contribuir a investigaciones acerca de la biodiversidad del país.

Entonces, de qué manera se puede difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, para su consulta y apreciación, facilitando el acercamiento de los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional y de otras universidades a las colecciones biológicas presentes, lo que podría contribuir a la consolidación de la Colección teniendo en cuenta la falta de sistematización que se encuentra en la Colección. Es por lo anterior, que se formula la siguiente pregunta:

¿Qué medio educativo es útil para compilar y difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Divulgar la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional por medio de un sitio web.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Analizar fuentes de información acerca del uso de las TIC en la enseñanza de los insectos y las colecciones biológicas.
- ✓ Configurar un sitio web como fuente de consulta sobre la colección de insectos acuáticos.
- ✓ Validar el sitio web con algunos estudiantes de pregrado del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

3. ANTECEDENTES

Es necesario resaltar el auge de las TIC en diferentes espacios, por supuesto el ámbito educativo no es la excepción, es por esto que diversos autores se han dedicado a explorar ya sea en lo teórico o en lo práctico el tema de las TIC en la educación y en las Colecciones biológicas, a continuación se mencionan artículos, y trabajos de grados desarrollan estos temas:

En la revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, Salinas (2004) publica un artículo titulado: Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria, plantea que los procesos de innovación en la utilización de las TIC en la docencia universitaria, suelen partir de las disponibilidades y soluciones tecnológicas existentes. De esta manera, se considera la enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse. En este terreno las universidades convencionales se enfrentan a dificultades asociadas a la capacidad de flexibilización de sus estructuras.

Paralelamente el autor plantea la necesidad de aplicar una nueva concepción de los alumnos como usuarios, así como cambios de rol en los profesores y cambios administrativos en relación con los sistemas de comunicación, diseño y distribución de la enseñanza. Todo esto, implica cambios y avances tecnológicos, situados en el marco de los procesos de innovación educativa.

Las herramientas TIC permiten la divulgación y acceso al conocimiento, siendo un medio para el desarrollo de investigaciones acerca de la sistematización de las colecciones biológicas, un ejemplo de ello son las mencionadas colecciones virtuales a nivel nacional e internacional, que han generado que la información de la biodiversidad local pueda ser consultada en diferentes regiones.

Las colecciones biológicas y las TIC son temas que se han desarrollado en diferentes publicaciones, una de estas, es un artículo de Bernardo (2013), titulado: Las nuevas tecnologías pueden ayudar a conservar la biodiversidad, en donde se

menciona la importancia de la tecnología en la conservación y el conocimiento de colecciones biológicas, menciona como estos estudios se han enfocado principalmente en plantas, especialmente gracias al lanzamiento de portales virtuales de los herbarios, algunos proyectos europeos, tales como MARBIGEN (sobre biodiversidad marina) o ViBrant (que aúna los esfuerzos para crear una plataforma virtual sobre diversidad biológica), trabajan para que el impacto de las nuevas tecnologías permitan conocer un poco mejor biodiversidad presente.

Por otra parte en la Universidad Pedagógica Nacional se encontraron algunos trabajos para optar por el título de Licenciado en Biología relacionados con las herramientas virtuales o las TIC en la enseñanza de la biología, descritos brevemente a continuación:

Uno de estos trabajos es una propuesta de sitio web para la enseñanza de los insectos, denominada “Curso general de biología de insectos en la web”, escrita por Pérez (2010), el objetivo de este trabajo fue promover el conocimiento, uso y conservación de la diversidad de insectos, a través del diseño de un sitio web que ofrece un portal de fácil acceso para aficionados y/o especialistas.

El sitio recopila y adapta información textual y gráfica de diferentes fuentes con relación a los insectos y su enseñanza en el aula, incluye actividades, documentos y enlaces que establecen la base teórica, didáctica y pedagógica para llevar a cabo un curso general de biología de insectos en el aula, la página se puede encontrar como: laclassinsecta.com. La web se planteó desde la experiencia educativa realizada con un grupo de 20 estudiantes entre los grados primero y quinto de primaria en la Institución Educativa Liceo Bilingüe Rómulo Gallegos ubicada al sur de la ciudad de Bogotá.

A su vez las colecciones biológicas son herramientas pedagógicas, siendo material para diseñar catálogos que permiten dar a conocer ejemplares pertenecientes a determinada colección. Evidencia de esto son catálogos publicados por la Colección de Insectos del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, como el Catálogo ilustrado de los ejemplares

del Genero *Heliconius* (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae) propuesto por Prieto (2011) y el Catálogo ilustrado de los Saturniidae (Lepidoptera: Heterocera) propuesto por Quesada y Forero (2011) donde se presenta una tabla de distribución vertical, comentarios en torno a la historia natural y el número de individuos por especie depositados en la Colección.

Asimismo la importancia de trabajos realizados con las colecciones presentes en la Universidad radica en la posibilidad de investigar el material colectado, optimizando su uso dentro de la Universidad Pedagógica Nacional.

Adicional a lo anterior dentro de la Universidad Pedagógica Nacional, se han realizado trabajos que implican la construcción de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), que promueven el aprendizaje de los estudiantes en el área de biología. Es el caso del trabajo de grado titulado la Construcción de una página web como objeto virtual de aprendizaje a partir de la bacteria *Escherichia coli* propuesto por Jiménez y Rozo (2012), cuyo objetivo es desarrollar habilidades de competencias científicas en educación básica secundaria, el documento propone la elaboración de un sitio web sobre la ecología de la bacteria *Escherichia coli*.

Otro material educativo virtual, es el Diseño de un objeto de aprendizaje (OA) sobre los insectos Palo (Insecta: Phasmatodea), realizado por Rincón (2010), el objetivo principal fue dar a conocer el papel de las TIC en la escuela, manifestando que los objetos de aprendizaje son una buena alternativa para el desarrollo de contenidos académicos, resaltando el valor pedagógico que ofrecen estos instrumentos enmarcados dentro de la transformación del paradigma educativo. Este trabajo da cuenta de los aspectos más característicos del Orden Phasmatodea siguiendo los lineamientos propuestos en la Línea de Investigación Faunística y Conservación de Artrópodos, promoviendo valores tanto en el uso de medios virtuales como en el acercamiento a los insectos en la escuela.

Estos trabajos demuestran, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación desempeñan un papel importante en la enseñanza en el siglo XXI y

demuestran cómo pueden optimizar y mejorar las competencias y habilidades de los estudiantes y del docente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otro parte, los insectos han sido materia de investigación para algunos Licenciados en Biología, que los utilizan frecuentemente en la enseñanza. Uno de estos trabajos es el Diseño y validación del software educativo “Insectos acuáticos en un sistema lóxico”, basado en el modelo de aprendizaje significativo y dirigido a estudiantes de Pregrado, realizado por Algecira y Hernández (2007), con el objetivo de enriquecer las clases, brindando la posibilidad de manejar y explorar un nuevo espacio educativo en el cual se empleará un ambiente virtual que dará espacio a un nuevo proceso de enseñanza – aprendizaje.

La metodología que se implementó posterior a la identificación del problema pedagógico y su posible solución didáctica se dividió en 5 etapas: revisión bibliográfica y exploración de softwares relacionados, diseño de story board, construcción del prototipo (contenidos), validación (con pretest y postest) y análisis de datos. Para la construcción del software se utilizó como soporte lógico los siguientes programas: animación y gráficos (Flash Versión Mx Macromedia), títulos (SWSH), fotos (Microsoft Photo Edition), ensamble HTML (Microsoft Office Front Page), entre otros.

Igualmente, la ejecución de este trabajo evidenció las ventajas que proporciona el uso de estas tecnologías en cuanto a las posibilidades que ofrecen a los docentes para que diseñen y programen sus propias ayudas educativas, empleando programas de fácil acceso y de uso común.

Respecto a las investigaciones realizadas en el Departamento de Biología sobre la Colección de Insectos Acuáticos utilizando las TIC, se encontró un trabajo de grado de Arias (2012), denominada: Estructuración y validación de la base de datos para los Ordenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. El objetivo principal del proyecto fue sistematizar a través de una base

de datos la información perteneciente a los Ordenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional.

Se empleó una metodología de tipo descriptivo, la cual consistió en observar los hechos sin buscar explicación ni indagar las causas, esta se dividió en 4 fases: curaduría de los especímenes, sistematización de datos, diseño y estructuración de la base de datos y la validación de la base de datos.

Adicional a esto se encuentra un trabajo de grado de Riveros y Soto (2012), titulada: Diseño de una página web como estrategia de divulgación del Cepario bacteriano del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, realizada dentro de la Línea de Investigación Enseñanza de la Biotecnología en Colombia, el objetivo principal del trabajo consistió en diseñar un sitio web que permitiera dar a conocer el Cepario del Departamento de Biología, y dar a conocer los diferentes géneros y especies de bacterias pertenecientes a la Colección de la línea.

El objetivo de la web es brindarle al usuario información sistematizada y virtual de los microorganismos que son preservados en el Cepario, a partir de una descripción, pruebas bioquímicas y potencial pedagógico. La propuesta surgió a partir de la evidente dificultad de los estudiantes que no pertenecen a la línea para acceder al Cepario, el trabajo también permite resaltar la importancia de la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza y la divulgación de la información.

Además de los trabajos de la Universidad Pedagógica Nacional, se indagaron otros trabajos de investigación en otras universidades, a continuación se describen brevemente los trabajos hallados.

En la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se encontró un trabajo de grado, hecho por Ballén, Chía, Garzón y Satoque (2003) titulado: Implementación de la Webquest, del pensamiento de Simón Bolívar con los estudiantes de séptimo grado del Colegio Psicopedagógico de los Andes de Bogotá, el propósito principal

fue diseñar una webquest, que fuera útil como ambiente de aprendizaje, basado en el aprendizaje por descubrimiento inductivo.

Para el desarrollo de la webquest se realizó una contextualización, con el fin de indagar los preconceptos y falencias de los estudiantes y así diseñar el objeto virtual acorde con las necesidades presentes en el tema. Para la elaboración de la Webquest como ambiente de aprendizaje se utilizó el siguiente soporte lógico: servidor (Netfirms), diseño (Front Page, Corel Draw, Corel Photo Paint), entre otros.

Otro trabajo de grado sobre el diseño de sitio web en el ámbito educativo es la creación y el desarrollo de un sitio web, para el Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina (UNRC), por Thüer (2002), en el trabajo de grado se pretende indagar sobre las características del proceso de desarrollo de una web y aplicarlas a la realización efectiva de un sitio web.

El interés particular para la elaboración del trabajo fue plantear al Departamento de Ciencias de la Comunicación como un nuevo espacio de comunicación con características singulares, la web permite poner en circulación mensajes a escala global, facilita el acceso a la información y viabiliza el contacto de las instituciones de su comunidad. El sitio web del Departamento se planteó entonces, como un medio para promover la interacción institucional. Además de diseñar el sitio web, el autor desarrolló una guía bastante interesante de cómo crear un sitio web.

Por otra parte, se encontraron trabajos realizados en el ámbito internacional que plantean la construcción de medios interactivos para promover el acercamiento del público a museos biológicos. Bustamante, P. (s.f.) autor de la propuesta, busca promover la interactividad del público con el museo, menciona que, la efectividad del concepto interactividad está dando en Internet con la web 2.0; tendencia que está empezando a descentralizar el poder de la información concentrado en pocas manos, y está dando este poder al usuario promedio, sin ningún poder ni influencia económica extraordinaria. Se dan nuevos espacios a las ideas de

Internet en mecánicas diferentes que tienen mayores y menores niveles de interactividad.

Existe otra publicación de Castellanos, M. (2013), cuyo objetivo principal fue crear una base de datos en línea con el fin de sistematizar, categorizar y analizar las colecciones bibliográficas disponibles en la web, con fines académicos y con literatura especializada en biodiversidad. El autor propone una clasificación de estas colecciones en cinco tipos: catálogos, repositorios, bibliotecas virtuales, editoriales y sistemas de información.

Castellanos buscó realizar una investigación sobre las colecciones bibliográficas disponibles en línea con fines académicos y con literatura especializada en biodiversidad para caracterizarlas y hacerlas accesibles mediante un portal web institucional a los usuarios especializados en el área. Adicional a esto el trabajo presenta un análisis del estado de las colecciones bibliográficas sobre biodiversidad en la actualidad a nivel mundial, regional y nacional.

La metodología fue desarrollada en tres etapas: inició con una búsqueda y compilación de las colecciones bibliográficas acerca de biodiversidad disponibles en línea; la segunda etapa comprendió la normalización y depuración de los registros, y la tercera se caracterizó por la búsqueda de documentos referidos a las colecciones bibliográficas, con el fin de ponerlas a disposición de toda la comunidad académica.

4. JUSTIFICACIÓN

Las colecciones biológicas son de gran importancia para la biología y para el patrimonio de un país, ya que son depositarias de información sobre la biodiversidad del país, constituyéndose en un instrumento de información esencial, tanto para el desarrollo de la investigación científica y modelaje ambiental, como para la toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial, definición de estrategias de conservación, entre otras (Decreto 1375 de 2013). Es por esto que las colecciones deben ser referentes de consulta en las investigaciones biológicas y también por esto, las colecciones biológicas de la Universidad Pedagógica Nacional deben estar al alcance de los estudiantes del Departamento de biología y progresivamente al alcance de investigadores de otras universidades.

Evidencia de lo anterior son las colecciones biológicas en línea de diversos institutos y universidades, los cuales poseen herramientas virtuales en la web que permiten acceder a los datos e imágenes de algunos especímenes de las colecciones que poseen. Un ejemplo son las colecciones en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y del Instituto SINCHI de Amazonas.

Teniendo en cuenta que la Universidad Pedagógica Nacional posee varias colecciones biológicas, entre ellas la Colección de Insectos Acuáticos, se hace pertinente la compilación y la divulgación de la Colección, con el fin de facilitar el acceso de investigadores, estudiantes y público en general, permitiendo tal vez aportar a investigaciones de carácter taxonómico, ecológico o biogeográfico.

Los cambios tecnológicos han sido la causa de modificaciones fundamentales en la gestión del conocimiento, en las nuevas formas de organización social y en la propia cognición humana, facilitando y mejorando los procesos de innovación en los sistemas sociales (De Pablos, 2009). Es por esto que las TIC son una herramienta que puede aportar en la divulgación de información, en este caso la biodiversidad utilizando la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional.

De esta forma se plantea el acceso virtual a la información hasta ahora sistematizada de algunas bases de datos, de los grupos taxonómicos y la cantidad de ejemplares colectados y los métodos de preservación de estos. El sitio posibilita que los usuarios accedan a la información y consideren características como tendencias de lugares, altitud, coriotopos de colecta, entre otros, posibilitando investigaciones dentro del Departamento que contribuyan en la consolidación de la Colección.

También se hace necesario reconocer y exaltar el esfuerzo de las personas que han hecho posible la Colección de Insectos Acuáticos de la Línea de Investigación SARA, tales como estudiantes y maestros quienes han dedicado tiempo, pasión y trabajo a la colección, merecen que su trabajo sea conocido por investigadores, estudiantes y el público interesado.

5. REFERENTES TEÓRICOS

5.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones –TIC

En el contexto colombiano, como en el mundo, la tecnología ha desempeñado un papel trascendental en la sociedad. Para Colombia, según la ley 1341 del 30 de julio de 2009 *"por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones"* las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2009).

Las tecnologías han supuesto un avance significativo en lo social, lo económico y desde luego en lo educativo, De Pablos (2009) menciona que los cambios tecnológicos han sido la causa de modificaciones fundamentales en la gestión del conocimiento, en las nuevas formas de organización social y en la propia cognición humana, facilitando y mejorando los procesos de innovación en los diferentes sistemas organizativos.

Respecto al desarrollo de la tecnología dentro de la educación, De Pablos (2009), describe que la Tecnología Educativa es un campo de estudio que toma cuerpo en los Estados Unidos a partir de los años cuarenta, se define como el conjunto de medios, métodos, instrumentos, técnicas y procesos, bajo una orientación científica con un enfoque sistemático para organizar, comprender y manejar las múltiples variables de cualquier situación del proceso y el propósito de aumentar la eficiencia y eficacia de éste en un sentido amplio, cuya finalidad es la calidad educativa.

Como lo menciona De Pablos (2009), un aspecto interesante a la hora de valorar las aportaciones de la tecnología consiste en otorgarle un componente de disfrute, de dimensión lúdica en función de las mejoras o ventajas que aportan, lo que facilita su aceptación, nombra tres formas en las que el progreso tecnológico se vincula con el disfrute; la primera tiene que ver con lograr cambios que facilitan situaciones; en segundo lugar el éxito de la tecnología abrió la puerta a la posibilidad de nuevas experiencias satisfactorias; finalmente la tecnología permite liberar tiempo que antes se invertía en labores pesadas y promete mejorar la calidad de las experiencias.

Desde esta perspectiva las TIC en la educación pueden ser representadas por cualquier material multimedia que se podría denominar software educativo los cuales son "programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza" y consecuentemente de aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes" (Cataldi, 2000, p. 14).

Se pueden usar como sinónimos de "software educativo" los términos "programas didácticos" y "programas educativos", centrandó su definición en "aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación aunque tengan una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello" (Marqués, 1995 citado por Cataldi, 2000).

Una clasificación factible de los programas puede ser: tutoriales, simuladores, entornos de programación, bases de datos y herramientas hipermediales. Los programas tutoriales, son programas que dirigen el aprendizaje de los alumnos mediante una teoría conductista de la enseñanza; los programas simuladores, ejercitan los aprendizajes inductivos y deductivos de los alumnos mediante la toma de decisiones, facilitando el aprendizaje por descubrimiento; los entornos de programación, permiten construir el conocimiento, paso a paso, facilitando al alumno la adquisición de nuevos conocimientos y el aprendizaje a partir de sus

errores; las bases de datos para consulta, son otro tipo de programas educativos, porque facilitan la exploración y la consulta selectiva, permitiendo extraer datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos y extraer conclusiones (Marqués, 1995 citado por Cataldi, 2000).

Los sistemas hipermediales, se puede definir como la combinación de hipertexto y multimedia. Se entiende por hipertexto al sistema de presentación de textos extensos con o sin imágenes donde se pueden adicionar sonido, formando una red con nodos que son unidades de información, con enlaces y arcos dirigidos hacia otros nodos, la red no es más que un grafo orientado, que se aparta de la forma secuencial tradicional del libro. Multimedia es la presentación de la información con grandes volúmenes de texto, con imágenes fijas, dibujos con animación y vídeo digital. Por lo tanto la hipermedia es la combinación de hipertexto y multimedia (Nielsen, 1995 citado por Cataldi, 2000).

Otros autores como Hinostroza, Heep, Mellar, Preston y Rehbein (1997), definen el software educativo como programas educativos y programas didácticos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Otro enfoque para clasificar software que puede ser incluido en esta categoría fue propuesto por Chandler citado por Hinostroza et al. (1997), donde se distinguen las siguientes categorías: Tutorial, juego, juego de simulación, simulación experimental, herramientas libres de contenido y lenguajes de programación.

5.2 Sitios web

Una página web es un compilado de información que forma parte de la WWW (World Wide Web) construido en el lenguaje HTML (Hyper Text Markup Language o Lenguaje de Marcado de Hipertexto) o en XHTML (Extensible Hyper Text Markup Language o Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible) (Gutiérrez, 2008). Una web es un conjunto de páginas web interrelacionadas que conforman lo que se conoce como un sitio web.

Desde el punto de vista técnico una página web es un documento HTML, que es un lenguaje que consiste en introducir etiquetas en los contenidos. Estas etiquetas no se muestran, pero le dan indicaciones al navegador web, sobre los diferentes elementos y cómo debe mostrarlos (Mariño, 2005).

El objetivo de los sitios web, consiste en lograr que los datos sean accesibles independientemente del tipo de computadora utilizada, sin importar su ubicación, configuración o sistema operativo. Un sitio web puede estar alojado en un ordenador local o en un ordenador remoto, al servidor donde esté alojado el sitio web se le denomina servidor web.

Las páginas web poseen un conjunto de normas y especificaciones técnicas para regular la transmisión de datos en red y garantizar que cada terminal pueda leer y mostrar la información correctamente, Gutiérrez (2008) explica estas técnicas a continuación:

- Identificadores únicos (URI): En la web los nombres propios se llaman Identificadores Universales de Recursos (URI por sus siglas inglesas) que corresponde a una dirección en la web.
- Lenguaje universal para describir HTML: es un lenguaje de hipertexto, es decir, que tiene una forma de anclar o redirigir al lector desde un punto cualquiera del texto a otro lugar. Estos son los famosos links o enlaces en la web.
- Protocolo de transmisión de datos HTTP: protocolo que permite enviar y traer información en HTML desde un lugar (sitio) a otro en esta gigantesca red que es la Web. El protocolo HTTP es un protocolo de transmisión entre clientes y servidores.

5.3 Diseño de un sitio web

Diseñar un sitio web, es un proceso que requiere de varios elementos y que debe tener en cuenta diversos factores, como el fin y el público a quien está dirigido. La Arquitectura de Información cómo se menciona en la publicación del Ministerio

Secretaría General de Gobierno de Chile, 2004, p. 28, estará cumpliendo sus objetivos cuando un usuario ingrese por primera vez al sitio y pueda reconocer a quién pertenece el sitio web, lo pueda entender en forma rápida y sin esfuerzo y encontrar la información ofrecida fácilmente.

Según el Ministerio Secretaría General de Gobierno de Chile (2004, p. 28), los elementos que se muestran a continuación constituyen la metodología de la Arquitectura de Información, mediante la cual es posible conseguir las metas de organización y visibilidad de los contenidos en cuanto a las definiciones de:

- Objetivos del sitio.
- Audiencia.
- Contenidos del sitio.
- Estructura del sitio.
- Sistemas de navegación.
- Diseño visual.

A continuación se entrega una explicación detallada de cada una de estas actividades:

5.3.1 Definición de objetivos del sitio

A través de esta etapa se busca definir cuáles serán los objetivos centrales que deberá tener el sitio web y establecer la forma de cumplirlos. Idealmente el listado de objetivos del sitio debe estar acotado y no llegar a más de cinco proposiciones. De cada uno de estos objetivos se pueden desprender tareas concretas que permitan avanzar en el cumplimiento de ellos.

5.3.2 Definición de Audiencia

Una de las formas más concretas de establecer la audiencia que tiene el sitio, es comenzar por investigar en la propia institución, para determinar a quiénes irá

dirigido. Podrían hacerse preguntas muy simples y directas como: ¿Tiene acceso a Internet?

5.3.3 Definición de contenidos del sitio

Para identificar contenidos, se deben utilizar como insumos los materiales que se hayan obtenido en la etapa de identificación de objetivos y de audiencias, ya que en ambos la búsqueda giró en torno a las necesidades que tenían los usuarios del sitio.

5.3.4 Definición de la estructura del sitio

Una vez que se ha hecho el trabajo de identificación de contenidos reseñado en las etapas anteriores, se debe avanzar hacia las definiciones relacionadas con la forma que tendrá el sitio que se está desarrollando, es decir los mapas del sitio o “árbol de contenido” en el que se muestre de manera práctica cuántas secciones tendrán el sitio en desarrollo y cuántos niveles habrá dentro de cada uno.

5.3.5 Definición de los sistemas de navegación

Son los sistemas de acceso a dichos contenidos en el sitio web, a través de estos, los usuarios podrán avanzar por sus diferentes áreas, sin perderse. En la generación de dichos sistemas se debe atender a dos elementos que serán muy importantes: Textual: se refiere a que la navegación se hará a través de elementos concretos, tales como menús, guías, botones y otros; contextual: es todo lo referido a cómo se presenta la información, utilizando para ellos elementos basados en texto, gráficos o bien de entorno.

Algunos de los elementos más relevantes que conforman el sistema de navegación se cuentan los siguientes: menú general, siempre presente en todo el sitio, permite el acceso a cada una de las áreas del sitio; pie de página, usualmente ubicado en la parte inferior de cada página, indica el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y de correo electrónico; barra corporativa: ofrece diversas opciones de información respecto del sitio y tal como el anterior, se muestra en todas las páginas.

5.3.6 Definición del Diseño Visual

La generación del diseño visual de las pantallas del sitio tiene cuatro etapas sucesivas e incrementables, que se describen a continuación: diseño de las estructuras de páginas (dibujos), bocetos de diseño, borradores de página y maqueta web, es la etapa final y consiste en generar todo el sitio en tecnología HTML utilizando imágenes y contenidos reales. En el caso de un sitio estático, esta etapa corresponderá a la construcción del sitio.

5.4 Insectos

Los insectos se clasifican dentro del Phylum Arthropoda, ya que comparten características que definen este grupo, como lo son: cuerpo soportado por un esqueleto externo endurecido (exoesqueleto), cuerpo dividido en segmentos, apéndices como patas, y modificados como antenas; partes bucales reticuladas y disposición general del cuerpo bilateralmente simétrico (Cranshaw y Redak, 2013).

A continuación se describen las características que definen a este grupo, siguiendo a Amat (2007): El cuerpo de los insectos se compone de tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es la región donde están situados los principales órganos sensoriales; el tórax, se compone de tres segmentos casi siempre distinguibles y es la región intermedia que lleva articulada en su parte ventral los tres pares de patas y las estructuras de vuelo; el abdomen, con once segmentos no tan visibles, cuenta con apéndices escasos y reducidos a los que lleva en su extremo (cercos en el segmento undécimo) y estructuras apendiculares en los segmentos octavo y noveno que forman parte de la genitalia externa en hembras de algunos órdenes.

Los tegumentos del insecto están protegidos y reforzados con placas duras y esclerotizadas denominadas escleritos. En cada segmento se distingue una porción dorsal o tergo, otra ventral o esternito y dos laterales o pleuritos. (Cranshaw y Redak, 2013).

El éxito de los insectos, reflejado en su riqueza de especies y abundancia de individuos, ha sido posible gracias al pequeño tamaño corporal, condición alada, metamorfosis, ciclos de vida cortos, alto potencial reproductivo y multiplicidad de formas de vida (Amat, 2007).

5.4.1 Diversidad de insectos

Los artrópodos son las formas de vida más diversas del planeta, solo los insectos con aproximadamente 970.000 especies conocidas, comprenden más de la mitad de todos los reinos conocidos. Aun así, este número solo refleja las especies descritas, no tiene en cuenta las especies ya desaparecidas y de las que aún no se tiene conocimiento (Cranshaw y Redak, 2013).

Las especies descritas de insectos se distribuyen de forma desigual entre los grupos taxonómicos superiores llamados ordenes, se reconocen cinco "grandes" ordenes que se destacan por su alta riqueza de especies, los escarabajos (Coleoptera), moscas (Diptera), avispas, hormigas y abejas (Hymenoptera), mariposas y polillas (Lepidoptera), y las chinches (Hemiptera) (Gullan y Cranston, 2005).

5.4.2 La importancia de los insectos

Debemos estudiar los insectos por muchas razones. Los insectos pueden llegar a dominar redes tróficas tanto en volumen y número; pueden vivir en agua, en tierra o en el suelo durante parte o la totalidad de sus vidas; sus estilos de vida pueden ser solitarios, gregario, subsocial, o altamente sociales; su ciclo de vida permite la supervivencia bajo un amplia gama de condiciones como los extremos de calor y frío, humedad, y climas impredecibles (Gullan y Cranston, 2005).

Según Gullan y Cranston (2005), los insectos son esenciales para los siguientes procesos en los ecosistemas: el reciclaje de nutrientes a través de la hojarasca y la degradación de la madera, la dispersión de los hongos, la eliminación de la carroña y el estiércol, y la mixis de la tierra; propagación de plantas, incluyendo la polinización y la dispersión de semillas; mantenimiento de la composición de la comunidad y estructura vegetal a través de fitófagos; son alimentos para los

vertebrados insectívoros, como muchas aves, mamíferos, reptiles y peces; mantenimiento de la estructura de la comunidad animal, a través de la transmisión de enfermedades de animales de gran tamaño, depredación y el parasitismo de los más pequeños.

5.4.3 Los insectos acuáticos

Siguiendo a Roldán y Ramírez (2008, p. 335), hay nueve ordenes de insectos que constituyen la fauna más representativa de lagos y ríos: Ephemeroptera, géneros representativos *Baetodes*, *Thraulodes*, *Leptohyphes*, *Tricorythodes*, *Euthyplocia* y *Campsurus*; Orden Odonata, familia Libellulidae, géneros representativos: *Dythemis*, *Erythemis*, *Erythrodiplax* y *Pantala*, Plecoptera, familia predominante Perlidae, género dominante *Anacroneuria*; Neuroptera (Megaloptera), familia dominante Corydalidae; Hemiptera, familia Belostomatidae, Naucoridae, Gerridae y Veliidae; Orden Coleoptera, familias Dytiscidae, Gyrinidae y Elmidae; Trichoptera, familia Calamoceratidae, Helicopsychidae y Leptoceridae; Lepidoptera, familia Pyralidae; Orden Diptera, familias comunes Psychodidae, Tipulidae, Culicidae, Chironomidae.

Dentro de los hábitats que ocupan los insectos se encuentran los ambientes acuáticos, que están considerados entre los de mayor diversidad biológica; este tipo de hábitat ofrece a los insectos una alta variedad de microambientes en los que han tenido un gran éxito en la explotación de los recursos (Pennak, 1978, citado por García, 2007).

Los insectos acuáticos se pueden clasificar en dos grupos: los adaptados en aguas frías viven en ríos y corrientes de montaña o “ritón”: Orden Ephemeroptera, Plecoptera y algunos representantes del Orden Coleoptera, Diptera y Trichoptera (las larvas presentan adaptaciones a medios con alto contenido de oxígeno, lo cual se demuestra por la presencia de agallas muy reducidas o ausentes); y los adaptados a aguas calientes viven en ríos y corrientes de partes bajas neotropicales “potamón”, el oxígeno sufre fuertes fluctuaciones, los insectos del potamón poseen agallas respiratorias más grandes, aplanadas y ramificadas, representantes del Orden Ephemeroptera como Euthyplociidae, Polymitarcidae y

Leptophlebiidae, algunos Odonata y algunos Diptera se encuentran en esta categoría (Illies 1969, citado por Roldan y Ramírez, 2008).

El conocimiento de los insectos acuáticos, es importante para detectar el grado de perturbación que pueden sufrir los cuerpos de agua por las actividades humanas, tales como la tala de árboles, que altera las propiedades físicas (temperatura, turbidez, entre otros), los cuales son factores limitantes en los sistemas acuáticos para algunos organismos que habitan estos ambientes (García 2007).

Los macroinvertebrados, en particular los insectos son un componente importante en el funcionamiento de los ecosistemas dulceacuícolas (García 2007). Gracias a sus atributos, los macroinvertebrados acuáticos presentan diversas ventajas para la evaluación de la calidad del agua, entre las cuales se destacan: su sensibilidad a los diversos contaminantes, reacción relativamente rápido a perturbaciones, son relativamente fáciles de recolectar y su taxonomía está bien establecida en la mayoría de los casos (Cook, 1976; Plafkin et al., 1989; Rosenberg y Resh, 1993 citado por Barba, De la Lanza, Contreras y González, 2013).

5.5 Colecciones biológicas

Teniendo en cuenta que la colección de insectos acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional es el principal insumo para construir el sitio web, se hizo necesario desarrollar una breve descripción del estado e la colección.

En el Departamento de Biología los profesores de la Línea de Investigación SARA realizaron un diagnóstico, compilado por la coordinadora del proyecto Delgadillo I. (2014), con el fin de identificar las condiciones, cantidad de muestras, tipos de colecciones, material educativo derivado, información relacionada, entre otros aspectos de la Colección de limnología de la Universidad. Este diagnóstico se basó en la propuesta del Museo Nacional de Historia Natural de Washington expuesto por Simmons & Muñoz (2005), y que se genera desde un enfoque en el diagnóstico del mantenimiento de las colecciones, para generar estrategias de administración adecuadas.

Desde esta perspectiva, el diagnóstico se basó en los diez niveles que caracterizan las colecciones, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: curaduría, determinación, sistematización estudios biogeográficos, entre otros. La colección de Insectos Acuáticos se clasificó en 3 niveles (Nivel 4: Ejemplares identificados pero no integrados a la colección, por estar mezclado, en préstamo o para canje, para docencia y/o exhibición; Nivel 6: Ejemplares identificados y curados apropiadamente, incluidos en medios electrónicos; Nivel 9: Rescate de la información para investigaciones (mediciones, descripciones, fotos, dibujos para monografías y revisiones, estudios ecológicos y demás. (Tabla....) Desde este marco se organiza la Colección de Insectos Acuáticos, dando como resultado la siguiente tabla

Tabla 1. Resultados de diagnóstico de la Colección. (Delgadillo, I. 2014).

Grupo	Nivel de curaduría	Nivel de clasificación	Número de cajas*
Trichoptera	9	Género	63
Díptera	6	Familia	22
Coleoptera	6	Familia	14
Plecóptera	4	Género	7
Efemeróptera	4	Género	18
Lepidóptera	4	Orden	1
Hemíptera	4	Orden	2
Megalóptera	4	Orden	1
Odonata	4	Orden	2

*Cajas por entre 45 y 50 viales.

Teniendo en cuenta que las colecciones biológicas contienen información sobre la biodiversidad del país y que contribuyen al desarrollo de investigaciones de tipo ecológico, taxonómico y ambiental, se hace necesario que estas estén debidamente sistematizadas y clasificadas, procurando su conservación a través del tiempo.

Adicional a esto Andrade (2005), en el prólogo del libro editado por Simmons y Muñoz (2005, p. 5), menciona: “Las colecciones biológicas son bancos de datos, conceptualmente como son las bibliotecas o los centros de documentación; son

consideradas patrimonio nacional y de interés para la humanidad, por ser fuente primaria, de conocimientos y de información sobre nuestra diversidad, razón por la cual deben ser protegidas, mantenidas y debidamente curadas, garantizando su permanencia en el tiempo”.

Según el decreto 1375 de 2003, las colecciones biológicas son un conjunto de especímenes de la diversidad biológica preservados bajo estándares de curaduría especializada para cada uno de los grupos depositados en ellas, los cuales deben estar debidamente catalogados, mantenidos y organizados taxonómicamente, de conformidad con lo establecido en el protocolo de manejo respectivo, que constituyen patrimonio de la nación y que se encuentran bajo la administración de una persona natural o jurídica, tales como herbarios, museos de historia natural, bancos de germoplasma, bancos de tejidos y ADN, genotecas y ceparios y las demás que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible así lo considere. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2013).

El objetivo principal de las colecciones según Simmons y Muñoz (2005), consiste en: generar información, perpetuar información, organizar información y difundir información. En cuanto a las colecciones biológicas estas son archivos que constituyen la mayor fuente de información acerca de la geología y la distribución geográfica de un animal o planta. Por esto las colecciones son útiles para realizar investigaciones en diferentes campos como: Taxonomía, Sistemática, estudios evolutivos, ecología, estudios bioquímicos, bioprospección, estudios sobre biodiversidad, entre otros.

6. CONTEXTUALIZACIÓN

El presente proyecto se desarrolló con el objetivo de permitir un acercamiento a la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, por parte de los estudiantes, maestros del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y de otras universidades, de esta forma se configura como medio para la divulgación de la información de la Colección y una fuente de consulta acerca de los insectos enfocándose en los insectos acuáticos.

El proyecto curricular de la Licenciatura en Biología se divide en dos ciclos: un ciclo de fundamentación el cual tiene una duración de seis semestres, y un ciclo de profundización en donde el estudiante puede enfocarse en electivos que sean de su interés escogiendo un énfasis o una línea de Investigación.

Teniendo en cuenta que el presente trabajo pretende generar la divulgación y el acceso a la información de la Colección de Insectos Acuáticos mediante un sitio web, el cual está publicado en la red, el sitio web podrá ser consultado por un público general o por estudiantes de otras universidades ya que su propósito también es dar a conocer la Colección de Insectos por fuera de la Universidad,

El sitio se desarrolló con el fin de ser consultado principalmente por estudiantes que estén interesados en consultar la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad, procurando contribuir al mantenimiento de esta y la divulgación de la información que está contenida en la Colección.

7. METODOLOGÍA

Toda investigación científica, amerita que se realice el seguimiento de procedimientos para dar respuesta a los objetivos propuestos. La metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo un trabajo investigativo.

El diseño e implementación del sitio web se apoyó en Arias (1999 y 2006), quien plantea los procedimientos pertinentes para un trabajo investigativo, como lo es el diseño e implementación de una herramienta virtual desde las TIC que permita dar a conocer la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional y que permita acercarse al conocimiento sobre los insectos acuáticos.

7.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. De acuerdo al problema planteado y tomando en consideración los objetivos propuestos, la investigación se presenta como una propuesta con nivel de investigación descriptiva, la cual según Arias (2006, p. 24) “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”.

La investigación realizada, se fundamenta en la propuesta de un medio educativo que permita dar a conocer la Colección partiendo de la descripción de una posible problemática, evidenciada en la ausencia de la consolidación de la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad y que puede dificultar el acceso a la información de la Colección por parte de los estudiantes y maestros de la Universidad y de otras universidades.

7.2 Diseño de investigación

Siguiendo a Arias (2006, p. 27), “el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. En atención al

diseño, el trabajo de grado será abordado atendiendo a estrategias de orden documental y de campo.

De esta manera el trabajo evidenció la búsqueda, recuperación y análisis, de fuentes documentales de tipo físico o digital acerca de las herramientas TIC en la educación y en las colecciones biológicas; para la estrategia de campo se emplearon encuestas con el fin de obtener la percepción de los usuarios en cuanto al diseño, contenido y navegabilidad del sitio web.

7.3 Fases

Teniendo en cuenta las técnicas, procedimientos e instrumentos mencionados anteriormente, la metodología del trabajo investigado se dividió en tres fases explicadas a continuación:

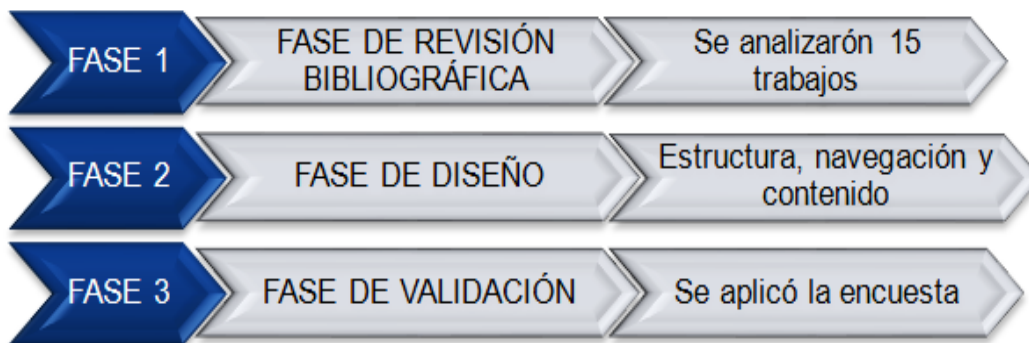


Figura 1. Fases de la metodología

7.3.1 Fase de revisión bibliográfica

La fase de revisión bibliográfica consistió en la indagación de trabajos, publicaciones o páginas web publicadas similares al trabajo propuesto, que contribuyeron en el diseño y elaboración del sitio web y que demostraron la relevancia del empleo de las herramientas TIC en la escuela.

La revisión documental se recopiló en una matriz que permitió evidenciar los objetivos principales del trabajo y la contribución que hizo para el desarrollo del presente trabajo investigativo. Esta fase inició con la búsqueda de publicaciones (trabajos de grado) sobre el uso de herramientas TIC en la enseñanza,

posteriormente se buscaron trabajos publicados en la Universidad Pedagógica Nacional en el Departamento de Biología, relacionados con sitios web, objetos virtuales de aprendizaje (OVA), catálogos, bases de datos, entre otros para la enseñanza de la biología.

Y finalizando se analizaron los sitios web de instituciones de ciencias naturales que han publicado bases de datos o información referente a colecciones biológicas, teniendo en cuenta los criterios dados en Alonso (2007-2008), quien plantea una propuesta para valorar los sitios web como instrumentos de información y comunicación, menciona: “Que los sitios web sean ámbitos en donde se producen procesos de información y comunicación quiere decir que en ellos intervienen un conjunto de elementos propios del fenómeno de la comunicación contenidos, sujetos o usuarios, etcétera”.

Las secciones o elementos que constituyen el modelo de análisis de los sitios web son: identificación de tipologías de usuario, navegabilidad, contenidos (volumen), contenidos (estructura), elementos interactivos y estética (Alonso, 2007-2008).

El grado de usabilidad de un producto depende del público y el contexto (Marcos y Rovira, 2007 citado por Alonso, 2007-2008); la navegabilidad, es la capacidad que tiene el usuario de desplazarse por el sitio web; el volumen de contenidos depende del tipo de sitio web pueden ser proporcionados, excesivos o insuficientes ;la estructura de los contenidos se refiere a si estos se encuentra distribuidos en secciones o partes claras; la interactividad supone la capacidad de los usuarios de ser activos; la estética corresponde a la esfera privada del individuo, teniendo en cuenta el color, fondo, recursos gráficos, fotografías, tipo y tamaño de letra, dibujos, etcétera (Alonso, 2007-2008).

7.3.2 Fase de diseño

Después de la revisión bibliográfica se procedió al diseño estructural del sitio web, en donde se definieron los contenidos, estructura, vínculos, entre otros, el diseño del sitio web se realizó con base a los criterios nombrados por la Guía para

Desarrollo de sitios web publicado por el Ministerio Secretaría General de Gobierno de Chile (2004), donde se sugiere seguir las siguientes pautas:

- Definición de objetivos del sitio.
- Definición de audiencia.
- Definición de contenidos del sitio.
- Definición de la estructura el sitio.
- Definición de sistemas de navegación.
- Definición del diseño visual.

7.3.3 Fase de validación

La fase de validación corresponde a la interacción de estudiantes y/o profesores del Departamento de Biología, con el sitio web publicado en internet, en donde se procedió a la evaluación del sitio a través de la calificación dada por el usuario según las pautas dadas en Oduber, (2002); Alonso (2007-2008), quienes proponen los criterios para analizar un sitio web desde la percepción que los usuarios tuvieron del sitio respecto a su propósito, navegación, diseño y contenido.

Para esta fase se diseñó un formato de encuesta cerrada en donde el usuario debe interactuar con el sitio web y posterior a esto evaluar el sitio con respecto a las categorías dadas, este formato está disponible en el sitio web, donde se encontrara el formulario para evaluar el sitio (Anexo 2).

Posterior a esto, las respuestas a las preguntas de la encuesta fueron tabuladas en una matriz de Excel en donde se pudieron analizar y graficar, lo que permitió corregir algunos aspectos señalados por los encuestados.

7.3.3.1 Población y Muestra

La población o universo, según Arias (1999, p. 22), se refiere al “conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan (...) es un conjunto finito o

infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas la conclusiones de la investigación”.

El universo de la presente investigación son los estudiantes, maestros e investigadores de la Universidad Pedagógica Nacional y de otras universidades que estén interesados en consultar la Colección de Insectos Acuáticos con el fin de realizar estudios acerca los insectos acuáticos.

Para desarrollar la validación del sitio web, se tomó una muestra de estudiantes del Departamento de Biología, se decidió utilizar el muestreo intencional que según Bonilla y Rodríguez (2005), se refiere al investigador seleccionando ciertos elementos del universo, teniendo en cuenta que este grupo es representativo del universo debido a que el grupo posee conocimiento sobre el tópic a indagar o han tenido experiencia en el tema en el que se quiere ahondar.

Es por esto que el grupo escogido para realizar la validación del sitio web fueron los estudiantes del Departamento de Biología que conforman un grupo electivo semestral del denominado espacio académico Ecología de sistemas acuáticos, en este caso se indagaron personas que actualmente estén cursando el espacio académico o que recientemente lo hayan culminado.

7.3.3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material o digital (papel, discos, memorias, entre otros) de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados. Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. La presente investigación utiliza la encuesta para la recolección de información.

7.3.3.3 Encuesta

La encuesta es una estrategia cuyo propósito es obtener información acerca de una muestra de individuos u opinión de estos acerca de un tema específico, para

la investigación realizada se planteó la encuesta para indagar intereses, opiniones y sugerencias de las personas a quienes va dirigido el sitio web.

La encuesta que se utilizó para la validación del sitio, es una encuesta de tipo cerrado, donde el encuestado tiene opciones y debe marcar solo una respuesta. En la primera parte de la encuesta se presentan cuatro preguntas generales del sitio, con opción de respuesta sí o no, y a continuación se presentan diez preguntas con cuatro categorías por cada pregunta, las categorías son: deficiente, regular, bueno e indiferente. La encuesta fue diseñada partiendo de los criterios para evaluar sitios web dados Oduber, (2002); Alonso (2007-2008), los cuales tiene en cuenta el propósito, navegación, diseño y contenido del sitio (Anexo 1).

Debido a las características del trabajo, la encuesta se realizó por medio del sitio web, de tal forma que el usuario pudiese navegar en el sitio y contestar la encuesta de inmediato (Anexo 2), para esto se utilizó un formulario de Google, el cual permite que el administrador obtenga y organice los resultados de manera casi inmediata.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

8.1 Revisión bibliográfica

Para el diseño del sitio web se procedió a hacer una revisión bibliográfica y exploración de trabajos de grado cuyo propósito haya sido la creación de sitios web empleados para la enseñanza de la biología dentro del Departamento de Biología, adicional se consultaron trabajos de grado dentro del Departamento acerca del uso de las Colecciones en catálogos como medios educativos y trabajos de grado sobre bases de datos de la Colección de Insectos Acuáticos, y 3 sitios web de institutos con colecciones virtuales en línea.

La revisión de propuestas de sitios web planteados en trabajos de grados en la Universidad Pedagógica Nacional demuestran el auge de las TIC en el presente siglo y su aporte en la educación, a continuación se describen tres trabajos de grado acerca del diseño de sitios web para la enseñanza de los insectos, la bacteria *Escherichia coli* y el diseño de un sitio web para dar a conocer el Cepario del Departamento de Biología (Tabla 3).

Los trabajos de grado sobre sitios web, resaltan el papel de las TIC y su contribución en la enseñanza, haciendo posible que el maestro de a conocer información relevante para el público en general o que imparta un curso virtual acerca de una temática.

El trabajo de grado acerca del curso general de biología de insectos fue desarrollado en el 2010, según la autora los costos del diseño, dominio y Hosting para un sitio web como este, con estructura HTML y CSS, con animación flash, formulario de envió de mensajes con tecnología PHP, página de inicio y 15 páginas internas de contenido, posicionamiento de buscadores, mantenimiento y actualización por un año tuvo un costo de \$1.560.000 el hosting y dominio se tuvo un costo de \$400.000 pesos, por un año (Pérez, 2010).

Por otra parte en la actualidad hay sitios que permiten diseñar el sitio web por medio de plantillas, incorporando texto, imágenes, flash, servicio de mensajería a

costos muy bajos con ciertas restricciones, que pueden evitarse si se consigna un valor anual. El dominio y el hosting también pueden ser gratis o de pago, según los requerimientos del autor, es el caso del Diseño de una página web como estrategia de divulgación del Cepario bacteriano del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional el cual se realizó en la plataforma WIX de modo gratuito aunque con bastantes restricciones.

Tabla 2. Trabajos de grado sobre sitios web en el Departamento de Biología

Tipo de fuente	Título y autor	Relevancia
Trabajo de grado	Pérez, (2010). Curso general de biología de insectos adaptado a un sitio web.	<p>El desarrollo del sitio web, permitió evidenciar la importancia que tienen las herramientas TIC dentro del ámbito educativo y el valor que tienen los insectos en la incorporación de estrategias pedagógicas en la enseñanza-aprendizaje de la biología.</p> <p>El sitio web posee una ordena estructura en cuanto a la organización de los menús y la organización de los contenidos, la navegabilidad es óptima debido a la estructura del menú. El sitio aunque posee información acerca de los insectos esta es muy general, dejando de lado aspectos relevantes de los insectos.</p> <p>El trabajo de grado fue desarrollado para una población específica de educación media, es por esto posiblemente que las actividades interactivas que se presentan no son complejas y la información es bastante general.</p>

Trabajo de grado	Riveros y Soto, (2012). Diseño de una página web como estrategia de divulgación del Cepario bacteriano del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.	Consistió en diseñar un sitio web que permite dar a conocer el Cepario del Departamento de Biología, la propuesta surgió a partir de la dificultad de los estudiantes que no pertenecen a la Línea de Enseñanza de la Biotecnología en Colombia, para acceder al Cepario. Permite resaltar la importancia de la utilización de herramientas virtuales para la divulgación de la información. Aunque en el trabajo de grado se evidencia la dirección de la web, esta no pudo ser encontrada y por ende no se hizo el respectivo análisis en cuanto la navegabilidad, estructura y contenido.
------------------	---	---

En la Tabla 3, se resumen los aportes de la revisión bibliográfica de trabajos de grado acerca de Bases de datos de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, la base de datos propuesta realiza una sistematización de datos de dos órdenes presentes en la Colección. Las bases de datos de colecciones proporcionan una fuente de información organizada bajo ciertos parámetros establecidos, almacenadas en medios virtuales que deben ser constantemente actualizadas.

Como lo menciona Simmons y Muñoz (2005), la información de una colección en una base de datos es de gran utilidad para el uso de la colección ya que se puede consultar con facilidad y conseguir muchos más datos que si se tuviera que revisar cada uno de los ejemplares, lo cual sería un proceso lento.

La base de datos propuesta en el trabajo de grado de Arias (2012), acerca de dos órdenes, aunque es útil como fuente de información esta desactualizada ya que en estos últimos años se han incorporado más ejemplares.

Tabla 3. Trabajos de grado de Bases de datos de colección biológica.

Tipo de fuente	Título y autor	Relevancia
Trabajo de grado	<p>Arias, (2012)</p> <p>Estructuración y validación de la base de datos para los órdenes Trichoptera y Coleoptera de la colección de insectos acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.</p>	<p>Diseño y validación del software educativo basado en el modelo de aprendizaje significativo. El objetivo principal del proyecto fue sistematizar a través de una base de datos la información perteneciente a dos órdenes, el trabajo demuestra que las TIC permiten divulgar, compilar, almacenar y fomentar el aprendizaje de la biodiversidad.</p> <p>La sistematización permito iniciar con la consolidación de la base de datos de la Colección teniendo en cuenta los ejemplares colectados en los órdenes Trichoptera y Coleoptera, de esta manera fomentar el uso y correcta preservación de la Colección</p>

Los catálogos ilustrados en biología son una fuente de información llamativa y ordenada para compilar datos de las colecciones biológicas, así lo demuestran algunos trabajos publicados en la Universidad Pedagógica Nacional. Los catálogos son memorias, inventario o listado de personas, cosas o sucesos puestos en orden, pueden incluir fotografías, dibujos, grabaciones, entre otros (Simmons y Muñoz, 2005) (Tabla 4).

En la Universidad Pedagógica Nacional se hallaron algunos catálogos sobre el Museo de Historia Natural de la Universidad sobre insectos. Aunque al consultar los trabajos de grado solo se encontró el documento, no se encontró el catalogo.

Los catálogos podrían permitir acercarse a la información contenida en el Museo y deberían estar disponibles para ser consultados por los estudiantes del Departamento de Biología.

Tabla 4. Trabajos de grado sobre Catálogos de Colecciones biológicas

Tipo de fuente	Título y autor	Relevancia
Trabajo de grado y catálogo	Prieto, (2011) Catálogo ilustrado de los ejemplares del Género <i>Heliconius</i> (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae) del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional.	Los catálogos de colecciones de fauna, son de gran importancia para la conservación, el conocimiento e inventario de la diversidad de especies presente en el país, este tipo de material permite referenciar datos como: distribución, morfología y ecología de algunas especies, en este caso los insectos.
Trabajo de grado y catálogo	Quesada y Forero, (2011). Catálogo ilustrado de los Saturniidae (Lepidoptera: Heterocera) depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional.	

Los sitios web también son utilizados por las instituciones de investigación biológica con el fin de dar a conocer la importancia y diversidad de especies, a través de bases de datos publicados en sitios web, con el fin de fomentar el cuidado e investigaciones biológicas, teniendo en cuenta que las colecciones biológicas son documentos que pueden contribuir en la conservación de la biodiversidad del país, a continuación se presentan algunos de estos sitios web encontrados en la red (Tabla 5).

El sitio web del Instituto SINCHI está dirigido a grupos de investigación biológica, aunque cualquier persona puede consultarlo. Respecto a navegabilidad tiene enlaces llamativos y ordenados, permite navegar por todo el sitio ya que los menús se encuentran en cualquier página, aunque presenta demasiados enlaces en la página principal lo que ocasiona que no se encuentra con facilidad el enlace para ingresar a las colecciones biológicas.

Cuando se ingresa a la página de las colecciones se presenta una buena estructura en el contenido de las bases de datos biológicas dispuestas en un listado con colores e imágenes. Al ingresar a un enlace en la lista de colecciones, la página va directamente a la base de datos en donde se pueden introducir la categoría taxonómica, y el nombre de esta. El resultado es una tabla con los registros pertenecientes a la colección, con los siguientes datos: número, imagen, Familia, Genero, Especie, colector y número de colector.

El sitio web del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia está dirigido a investigadores pero también puede ser utilizado por cualquier persona, presenta una página principal sencilla, tiene un menú principal en la parte lateral izquierda, al darle clic en colecciones, se direcciona hacia un listado de enlaces en forma horizontal con iconos de grupos taxonómicos de forma redondos e ilustrados indicando la base de datos que contiene.

Al dar clic se dirige hacia una tabla con el total de ejemplares colectados y determinados, al dar clic de nuevo en un icono de un grupo taxonómico se dirige hacia la base de datos de los ejemplares, en donde se puede realizar la búsqueda por nombre científico, Familia o Genero, no es necesario tener el nombre exacto pues en el campo el formulario se va auto completando.

El sitio Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica, presenta poca información acerca del museo, contiene un menú en la parte izquierda, al dar clic en colecciones se dirige a un listado de órdenes de insectos, pero solo uno presenta enlace, al dar clic en este se dirige a otro listado con subórdenes donde solo un enlace funciona y presenta información general acerca de esta categoría.

Tabla 5. Sitios web de Institutos con colecciones biológicas virtuales.

Tipo de fuente	Título y autor	Relevancia
Sitio web	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Ministerio de Medio ambiente (2012). Colecciones biológicas en línea.	El Objeto del Instituto SINCHI es la realización, coordinación y divulgación de estudios e investigaciones científicas de alto nivel relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica, el sitio web busca dar a conocer la importancia y diversidad de plantas, peces y reptiles en la región Amazónica.
Sitio web	Instituto de Ciencias Naturales ICN, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004).	El sitio brinda acceso a la información de las colecciones científicas del ICN de la Universidad Nacional de Colombia, a partir de las bases de datos construidas, las colecciones comprenden alrededor de 940.000 especímenes y representan la más completa muestra de la diversidad biológica de Colombia.
Sitio web	Universidad de costa Rica. Museo de Insectos.	La web contiene una galería de fotos de los ejemplares contenidos, un paseo virtual del museo, actividades para niños, generalidades de los insectos y también permite acceder a las publicaciones y artículos relacionados con el museo de insectos, publicados por la Universidad.

8. 2 Diseño del sitio web

Para el diseño del sitio web se utilizó la Guía para Desarrollo de Sitios Web (2004), de donde se obtuvieron los siguientes elementos para el correcto diseño de una web:

8.2.1 Definición de objetivos del sitio web

El principal objetivo del sitio web es divulgar la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional. También busca servir como fuente de información acerca de los insectos enfocándose en los insectos acuáticos, y fomentar el uso de las TIC como herramientas pedagógicas.

8.2.2 Definición de la audiencia

Como se mencionó anteriormente, el sitio web está dirigido a estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional principalmente aquellos que estén cursando el electivo Ecología de sistemas acuáticos quienes posiblemente deban acceder a la Colección de Insectos Acuáticos.

8.2.3 Definición del contenido del sitio

El contenido incluido en el sitio web corresponde a la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad, pero también cuenta con información acerca de los insectos enfocándose en los insectos acuáticos, información que podrá ser ampliada consultando la bibliografía recomendada que aparece en el sitio web.

8.2.4 Definición de la estructura y navegación del sitio

El sitio web cuenta con la página principal (índex) la cual posee los enlaces pertinentes para navegar por todo el sitio web, las páginas contenidas cuentan con enlaces que permiten navegar por todo el sitio.

En general el sitio web posee la siguiente estructura representada en el siguiente mapa (Figura 2), siendo el index la primera página que ve el usuario al ingresar.

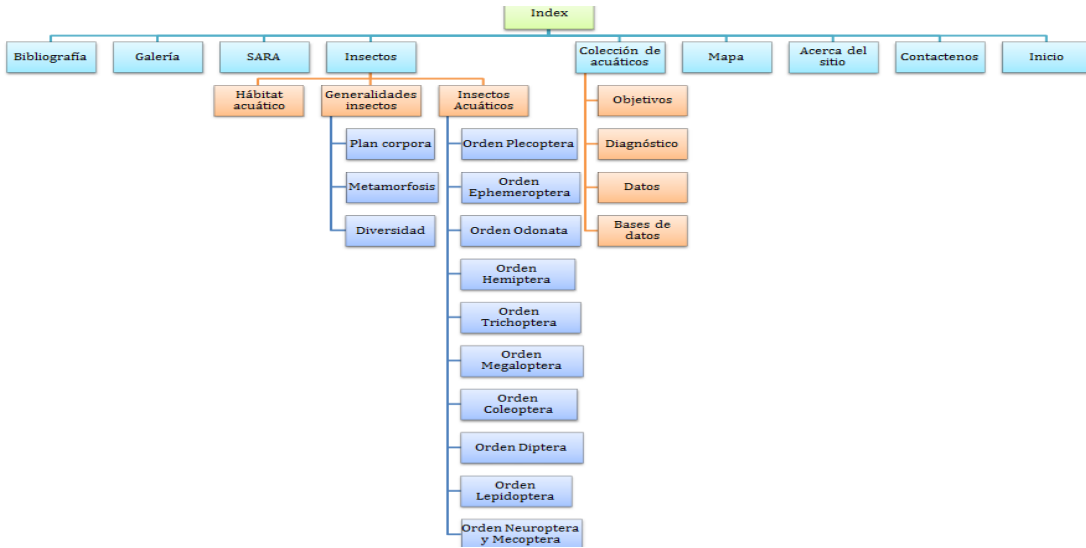


Figura 1. Mapa del sitio web colección de insectos acuáticos

A continuación se presenta la estructura general del Index o página de inicio y la estructura de una de las páginas de contenido, teniendo en cuenta que cada página tiene el encabezado, pie de página, menú principal y flechas que permiten regresar a la página anterior (Figura 3 y 4).

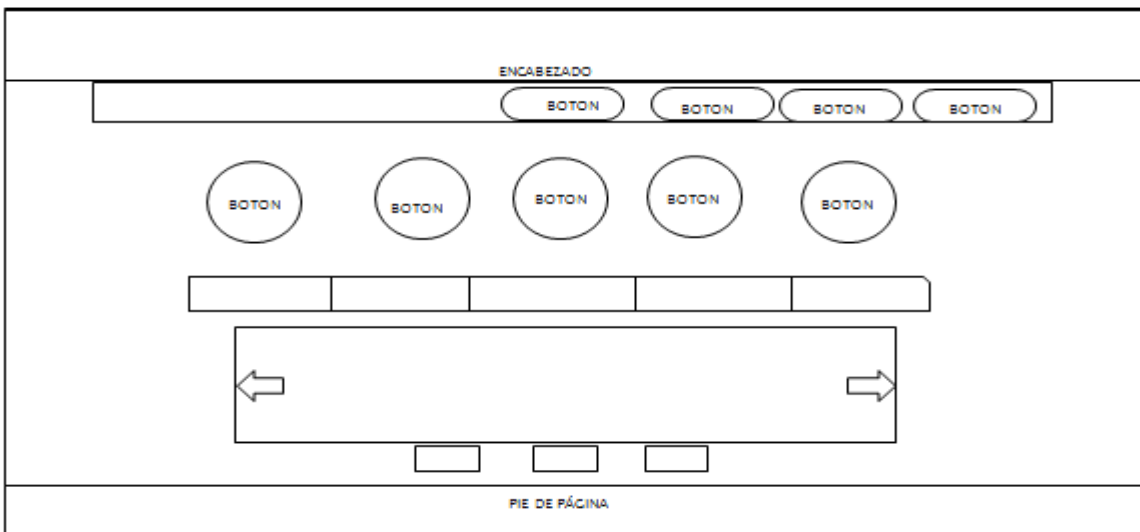


Figura 2. Estructura de la página index del sitio web colección de insectos.

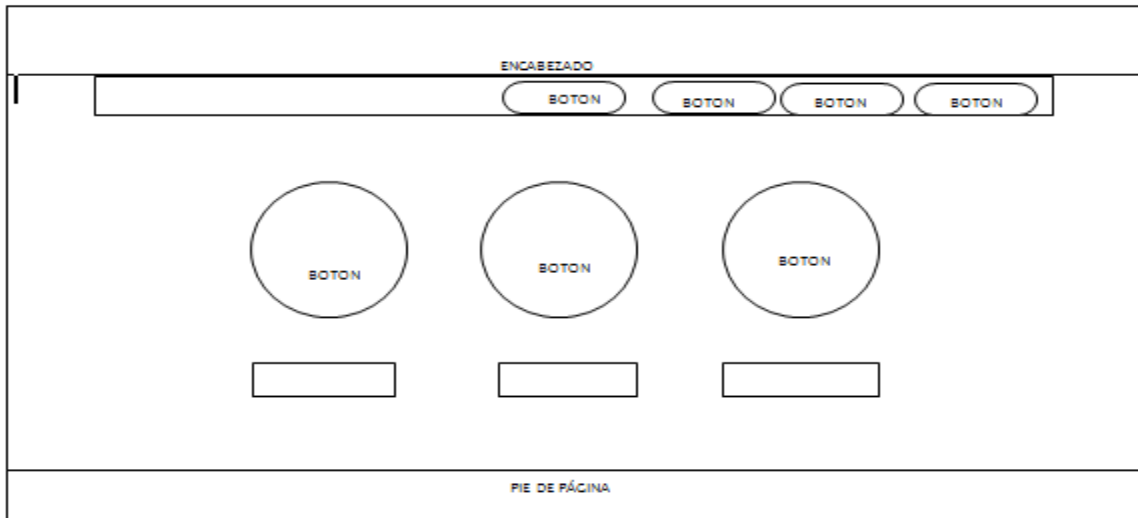


Figura 3. Estructura de páginas del sitio web colección de insectos acuáticos.

La página de inicio cuenta con el menú principal, el cual está alojado en la parte superior debajo del encabezado y cuenta con los siguientes menús: Inicio, acerca del sitio, contáctenos y mapa del sitio. El enlace inicio, permite retornar en cualquier página al index o página de inicio; acerca del sitio, brinda información de las características y propósito del sitio web; el enlace contáctenos, posibilita que el usuario envíe sus comentarios a los administradores y el enlace mapa del sitio, permite acceder a las páginas sin necesidad de navegar por la web.

Adicional a esto la página inicio contiene el menú de contenidos del sitio web, el cual está constituido por los siguientes menús de contenido: Insectos contiene 3 enlaces (Insectos acuáticos, generalidades de los insectos y hábitat acuático); SARA, contiene información de la Línea de investigación; Colección, contiene las bases de datos de la Colección de Insectos Acuáticos; Galería, contiene fotografías de ejemplares de la Colección y Bibliografía, contiene las fuentes bibliográficas utilizadas para el contenido de la web.

8.2.5 Definición del Diseño Visual

Para el diseño del sitio web se utilizó la herramienta WIX que permite diseñar sitios web, sin tener mayor conocimiento sobre el lenguaje HTML, esta herramienta es de uso gratuito o de pago, dependiendo del criterio del usuario.

Wix es una aplicación para la creación de páginas web a través de una interfaz intuitiva, es un editor online que permite crear y publicar sitios web en flash indexado en buscadores gratuitamente con una dirección de tipo www.wix.com/nombre de usuario/nombre de documento.

La herramienta permite diseñar el sitio web, desde una página en blanco o desde una plantilla prediseñada que permite modificarse, agregar o eliminar elementos, así como aplicaciones, como el envío de mensajes a un correo previamente creado, contadores de visitantes e hipervínculos a otros sitios.

El sitio web quedo alojado en la siguiente URL: <http://coleccionacuaticos.wix.com/coleccion> el sitio se encuentra publicado y puede ser modificado o actualizado ingresando a la plataforma de wix desde un correo gmail y con la clave de usuario, estas seran proporcionadas al administrador de la Colección.

La página index para el usuario (Figura 5), posee el menu principal en la parte superior, una barra de desplazamiento de imágenes en la parte inferior y el menu del contenido de la web en la parte central, en la parte inferior se encuentra el contador de visitas que indica la cantidad de personas que han ingresado al sitio web.



Figura 4. Estructura y diseño de index de sitio web.

El usuario puede navegar por la página para acceder a los contenidos, la ruta: *Inicio* -> *Insectos* (Figura 6), lleva al usuario a la siguiente página en donde podrá acceder a la información acerca de los insectos acuáticos, generalidades de los insectos y el hábitat acuático.

En el enlace insectos acuáticos se encuentra la descripción de 11 órdenes de insectos acuáticos (Plecoptera, Odonata, Diptera, Lepidoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Megaloptera, Coleoptera, Neuroptera y Mecoptera), cada uno contiene descripción de su biología y modo de vida; El enlace generalidades de los insectos contiene información general de los insectos; y el enlace hábitat acuático contiene las características de los sistemas lóticos y lenticos.



Figura 5. Estructura y diseño de página Insectos del sitio web.

Adicional a esto, el sitio web cuenta con la opción que permite al usuario enviar un mensaje desde la web (Figura 7), la página solicita datos como nombre, email, teléfono y el mensaje, al finalizar el usuario dará clic en Enviar. Este mensaje será inmediatamente enviado al correo electrónico del administrador de la web, permitiendo la retroalimentación al usuario.



Figura 6. Estructura página contáctenos del sitio web.

El sitio web cuenta con una galería de fotos de algunos ejemplares de la Colección (Figura 8 y 9), al acceder a esta, por la ruta: *Inicio->Galería de fotos*, el usuario tendrá la información del Orden, la Familia, el Genero (si está determinado), el lugar de la colecta, el sustrato de donde fue colectado, el nombre del colector y la fecha de colecta.



Figura 7. Estructura y diseño de página galería del sitio.

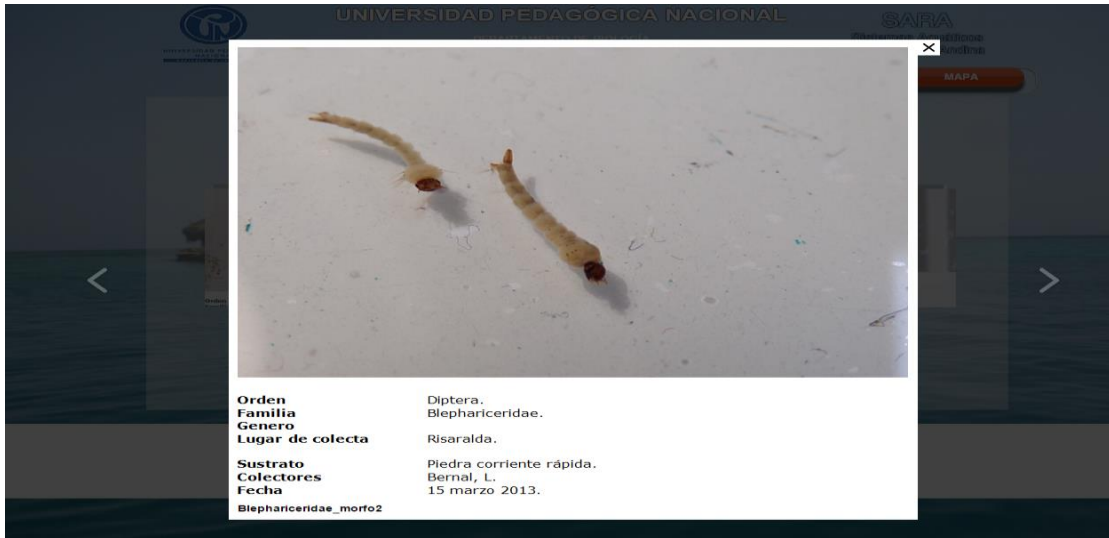


Figura 8. Estructura y diseño de fotografía ejemplar de la colección.

La información referente a la Colección, es decir la cantidad de ejemplares, el estado de curaduría y las bases de datos presentes. Se pueden encontrar en la ruta: *Inicio->Colección* (Figura 9), en esta página el usuario puede navegar en cuatro menus: *Objetivos*, *Diagnostico*, *datos* y *bases de datos*.



Figura 9. Estructura y diseño de página información de la colección.

Con el fin de dar a conocer, la línea de investigación que ha hecho posible la Colección de Insectos Acuáticos, el sitio web cuenta con un enlace que posee información acerca de la Línea, los profesores encargados de esta y los trabajos de grado realizados dentro de la línea (Figura 11). En la página también se

pueden encontrar los objetivos, los logros y la información de contactos de los profesores de la Línea.



Figura 10. Estructura y diseño de página información de SARA.

8.3 Validación

Con el fin de evaluar si el sitio web cumplía los objetivos propuestos, se aplicó una encuesta que evalúa, la estructura, navegabilidad, los contenidos y el cumplimiento de objetivos del sitio web. Este instrumento de validación tipo encuesta se aplicó de forma online, es decir el usuario navegó en el sitio y contestó inmediatamente la encuesta conectado a internet. Los resultados fueron tabulados en un documento de Excel permitiendo el análisis a partir de gráficas.

El sitio pretendía evaluarse con los 24 estudiantes del curso electivo Ecología de sistemas acuáticos, pero solo se pudo evaluar con 19 estudiantes del curso, los cuales participaron en la encuesta. También validaron el sitio cuatro profesores del Departamento de Biología, dando como resultado un total de 23 encuestados.

Se procedió al análisis de los datos tabulados, los datos fueron organizados en gráficos y tablas utilizando Excel, a continuación se presentan los resultados y el análisis que se realizó.

La encuesta presentaba un total de 14 enunciados de los cuales una pregunta corresponde a interés general acerca del uso de internet; tres específicas del sitio web con opción de respuesta sí o no y 10 diez enunciados específicos del sitio web. Los resultados de las primeras cuatro preguntas, se muestran compilados en una tabla (Tabla 8).

Como se puede evidenciar en la tabla 8, todos los encuestados afirman que utilizan frecuentemente internet. De las 23 personas encuestadas solo 2 consideran que la implementación de un sitio web para la Colección de Insectos Acuáticos no es necesaria, aunque a la pregunta si les gustaría acceder a otra colección biológica de la Universidad Pedagógica Nacional de forma virtual todos los encuestados contestaron afirmativamente.

Las preguntas anteriores permiten concluir que efectivamente todos los encuestados tienen acceso a internet y que lo utilizan frecuentemente, lo que consecuentemente permite que los estudiantes accedan fácilmente al sitio web de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad desde internet en caso de ser necesario. De las 23 personas encuestadas 21 afirmaron que consideran necesario el sitio web para la colección de Insectos Acuáticos, representan un 91%, lo que evidencia que para la mayor parte de las personas si es necesario el sitio web.

La última pregunta sobre el cumplimiento del objetivo principal del sitio web, el cual es dar conocer la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, todas las personas encuestadas contestaron que si se cumplía el objetivo, lo que demuestra que el sitio web si es adecuado para divulgar la Colección de Insectos Acuáticos, por lo menos para la población escogida para la validación.

Tabla 6. Preguntas de introducción a la encuesta.

No.	PREGUNTA	SI	NO
a	¿Utilizas frecuentemente Internet en casa o en tu sitio de trabajo?	23	0
b	¿Consideras necesario la implementación de un sitio web para la colección de insectos acuáticos:	21	2
c	¿Te gustaría acceder a otra colección biológica de la UPN desde la web?	23	0
d	El sitio web cumple los objetivos propuestos	23	0

El gráfico que se muestra a continuación, muestra la compilación de los resultados obtenidos para las cuatro preguntas, evidenciando la contestación afirmativa de la mayor parte de los encuestados (Figura 12).

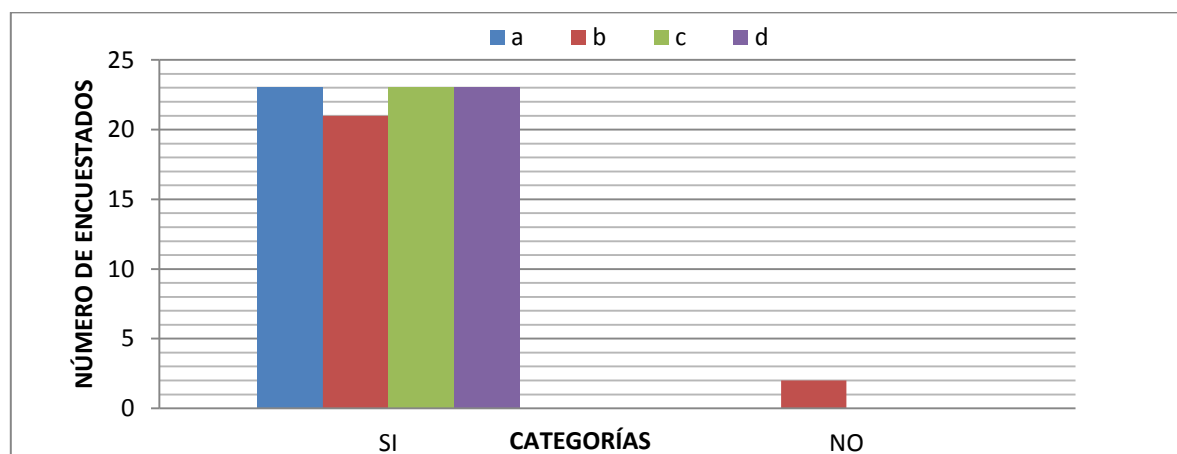


Figura 11. Respuestas a cuatro preguntas introductorias de la encuesta

Continuando, la encuesta presentaba diez preguntas adicionales específicas sobre la estructura, navegación y contenido del sitio web, en ellas el usuario respondía utilizando cuatro categorías las cuales eran: deficiente, regular, bueno e indiferente, los resultados se agruparon y se analizaron a través de porcentajes (Tabla 9).

Como se evidencia en la tabla 9, en la primera casilla está el número del enunciado; seguida del enunciado; las cuatro categorías con los respectivos resultados en cantidad y porcentaje, finalizando se encuentra la sumatoria total.

Tabla 8. Respuestas a preguntas de estructura, navegación y contenido del sitio web

No.	ENUNCIADO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	INDIFERENTE	TOTAL
1	El tamaño de los textos y gráficos son adecuados	2 9%	4 17%	17 74%	0 0%	23 100%
2	Los menús son claros y visibles	0 0	3 13%	17 74%	3 13%	23 100%
3	La estructura es clara, sencilla e intuitiva Se accede a otros enlaces sin dificultades	0 0%	3 13%	20 87%	0 0%	23 100%
4	El sitio mapa permite acceder rápidamente sin navegar	0 0%	3 13%	19 83%	1 4%	23 100%
5	La página Inicio, brinda información suficiente acerca del contenido del sitio web	0 0%	4 17%	19 83%	0 0%	23 100%
6	El volumen de información que se proporciona es adecuado según el contenido abordado	0 0%	7 30%	16 70%	0 0%	23 100%
7	La información teórica contenida en el ENLACE INSECTOS ACUÁTICOS proporciona información relevante de los órdenes de insectos acuáticos	0 0%	2 9%	21 91%	0 0%	23 100%
8	El contenido del ENLACE COLECCIÓN aporta información acerca de la colección de insectos acuáticos	0 0%	4 17%	19 83%	0 0%	23 100%
9	La información contenida en la galería de fotos para los ejemplares es adecuada	0 0%	6 26%	13 57%	4 17%	23 100%
10	Se encuentran referencias bibliográficas rigurosas.	0 0%	1 4%	22 96%	0 0%	23 100%

Con el fin de evidenciar la cantidad de respuestas en las diferentes categorías propuestas, se realizó un gráfico de barras (Figura 13), en donde se muestra el porcentaje de encuestados con relación a las respuestas dadas, cada barra tiene un color para cada pregunta de uno a diez.

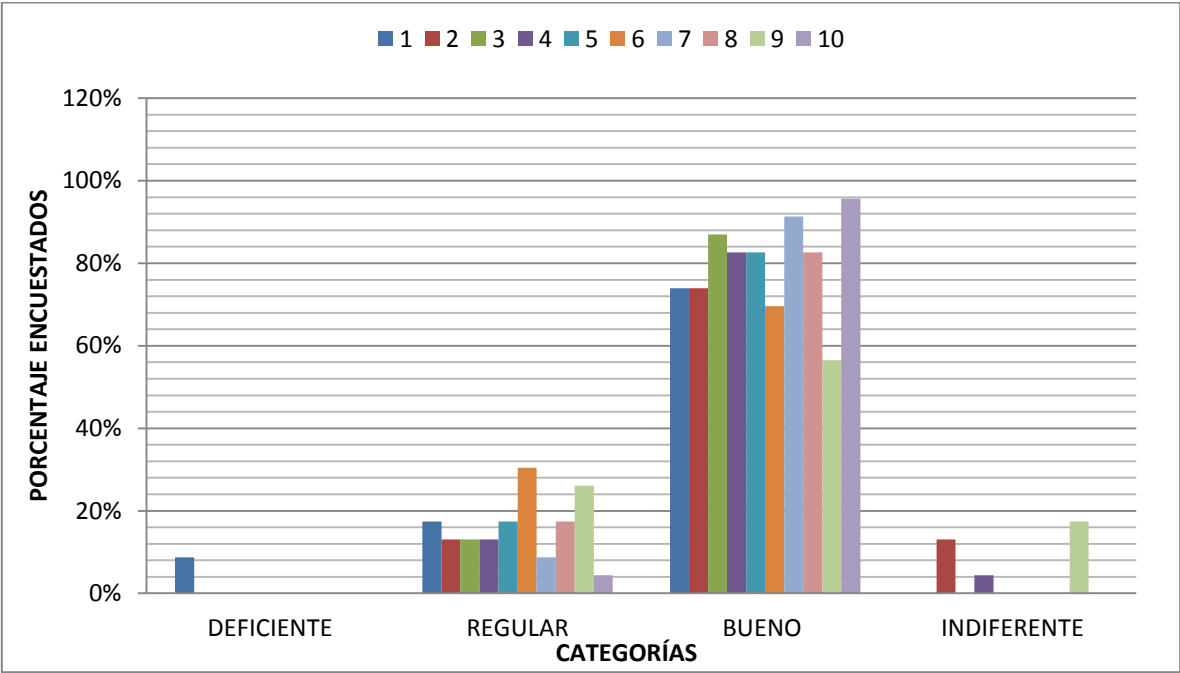


Figura 12. Preguntas específicas acerca del sitio web

Según el gráfico y la tabla se puede evidenciar que respecto a las preguntas de estructura como lo son: el tamaño de los textos y gráficos, se evidencio que el 9% de los encuestados los califica como deficientes, un 17% como regulares y un 74% como buenos; respecto al tamaño y la claridad de los menús, se evidencia que 13% de las personas calificaron el tamaño de los gráficos y textos como regular, mientras un 74% los califica como buenos. Aunque el porcentaje de regular no es mayor, se arreglaron algunos aspectos de los menús y de los textos. Continuando con la calificación de la estructura, respecto al enunciado “La estructura es clara, sencilla e intuitiva. Se accede a otros enlaces sin dificultades, un 87% la califico como buena.

Respecto a la navegación del sitio, se calificó como buena en un 83% teniendo en cuenta los menús de navegación y el sitio mapa que permite ir a la página de interés sin necesidad de navegar en la página.

Por otra parte, a la pregunta referente a él volumen de información fue calificado por el 30% de la población como regular, pero el instrumento no permite evidenciar si la insatisfacción de los usuarios se debe a la excesiva cantidad o mínima cantidad de información.

Específicamente cuando se cuantifica la percepción de los usuarios frente al enlace insectos acuáticos, el 91% afirmo que es una información buena; por otra parte el enlace “colección de insectos acuáticos” fue calificada como buena por un 83%; respecto a la información contenida en la galería de fotos, solo un 53% menciona que era buena, un 26% la califico como regular y un 17% fue indiferente a esta pregunta, en este apartado los usuarios hicieron la observación de la regular calidad de las fotos y solicitaron que la galería tenga más información acerca de los ejemplares fotografiados como: su distribución, rol ecológico y rasgos característicos para determinar el grupo taxonómico. Por último las referencias bibliográficas fueron calificadas por el 96% de los encuestados como buenas.

En el campo de observaciones algunos participantes expresaron insatisfacción respecto a la calidad de las fotografías ya que según su opinión, estas deben ser más grandes y ser mucho más detalladas permitiendo la visualización de los caracteres que permiten determinar un grupo taxonómico. También se mencionó que la descripción debe ser más amplia incluyendo por ejemplo el rol ecológico del organismo, las características claves para la identificación de estos y la distribución en el país.

Otra sugerencia valiosa es la crítica que se hace a la transición de las imágenes en algunas páginas, ya que generan distracción con el fin de evitar esto, se continúa con la transición pero se amplía el tiempo de intercambio de imágenes.

9. CONCLUSIONES

Partiendo de la implementación del sitio web de la Colección de Insectos Acuáticos con estudiantes del electivo Ecología de Sistemas Acuáticos y 4 maestros del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se puede concluir:

- El sitio web si es una herramienta TIC adecuada para compilar y difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad, ya que según la encuesta realizada todos los encuestados poseen acceso a internet y lo usan frecuentemente, el 91% considero necesario el sitio web de la Colección, todos afirmaron que se cumplía el objetivo de la web y afirmaron que les gustaría acceder a otra colección desde la web.
- Como se puede observar en el documento, se encuentran varios antecedentes que dan cuenta de investigaciones acerca de colecciones biológicas y el empleo de TIC para la enseñanza. El uso de herramientas como WIX le permiten al maestro crear sitios web de forma rápida y sencilla permitiendo divulgar información.
- El sitio web permite que se acceda a información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad y a aspectos característicos de los insectos acuáticos. Aunque según la validación hecha con 24 usuarios hace falta complementar la información con datos característicos para la determinación de las especies que se encuentran en la Colección, información de distribución, rol ecológico y mejorar la calidad de las fotos para que se puedan visualizar datos característicos del grupo taxonómico.
- Según la validación realizada con los estudiantes del electivo Ecología de sistemas acuáticos el sitio web en general posee una buena estructura, buena navegación y contenido, no obstante necesita mejorar la claridad de los textos y la calidad de las fotografías que se muestran, así como ampliar la información de los ejemplares que se encuentran en la colección,

algunos usuarios solicitaron disminuir o evitar el movimiento de imágenes ya que distraen al usuario y dejar un solo menú para facilitar la navegación.

- Aunque el sitio web de la Colección posee ya un diseño y se encuentra publicado en internet es necesario ser actualizado con bases de datos recientes y con las respectivas mejoras que sean pertinentes para esto. Con esto, el sitio no solo será útil para los estudiantes del ciclo de fundamentación y profundización del Departamento, si no también permitirá dar a conocer la Colección en otras entidades de investigación, aportando a estudios acerca de conservación y distribución de los insectos acuáticos.

10. RECOMENDACIONES

El sitio web puede y debe ser mejorado por personal idóneo ya que la información que se incluya será publicada y vista por cualquier persona, se recomienda actualizar los datos en calidad y cantidad ya que hay muchos datos que no pudieron ser incluidos en la web por falta de bases de datos actualizadas.

La plataforma que se utilizó para el diseño y publicación del sitio web es de uso gratuito, por esto aparece la publicidad de Wix en la parte superior e inferior del sitio web, si se desea eliminar se puede acceder a un pago anual, que eliminará la publicidad y permitirá elegir un dominio propio.

Más adelante se puede diseñar un sitio web que permitirá hacer modificaciones personales y permitirá descargar el sitio modificándolo con código HTML, esto requerirá de personas que tengan conocimientos de programación.

Debido a que el objetivo es divulgar la Colección de Insectos Acuáticos, algunos usuarios sugieren ampliar y enlazar el sitio web con colecciones virtuales de otras instituciones lo que facilitaría la interacción y ampliaría la información a consultar por el usuario.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Algecira, A. y Hernández, E. (2007). *Diseño y validación del software educativo “Insectos acuáticos en un sistema lóxico”, basado en el modelo de aprendizaje significativo y dirigido a estudiantes de Pregrado*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Alonso, J. (2007-2008). Comunicar en el Web: Propuesta de criterios para analizar sitios en Internet. *Teknokultura: Revista On-line*. Recuperado de <http://teknokultura.uprrp.edu/pdf/alonso.pdf>
- Amat, G. (2007). *Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Andrade, G. (2005). Prólogo. En J. Simmons, J. y Y. Muñoz. (Ed.). *Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas*. (pp. 5-6). Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/brendalozada/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-3ra-edicion>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/paundpro/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-2012>
- Arias, L. (2012). *Estructuración y validación de la base de datos para los órdenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

- Ballén, J. Chía, J. Garzón, J. y Satoque, D. (2003). *Implementación de la Webquest, del pensamiento de Simón Bolívar con los estudiantes de séptimo grado de colegio Psicopedagógico de los Andes de Bogotá*. (Tesis de pregrado). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá. Colombia.
- Barba, R. De la Lanza G. Contreras A. y González, I. (2013, marzo). Insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio, ríos Copalita, Zimatán y Coyula, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532013000100028&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- Bernardo, A. (2013, 2 de febrero). Las nuevas tecnologías pueden ayudar a conservar la biodiversidad. Madrid. Thinkbig. Recuperado de <http://blogthinkbig.com/biodiversidad-nuevas-tecnologias>.
- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (2005). Estrategias de muestreo cualitativo. *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=oSa54vNsC7YC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Bustamante, P. (s.f.). La interactividad como herramienta reorientadora de los museos. Museo Argentino de Ciencias Naturales. Argentina
- Castellanos, M. (2013). Bases de datos de colecciones bibliográficas para investigación sobre biodiversidad. Universidad Autónoma de México. México
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>

- Cranshaw, W. y Redak, R. (2013). What One Sees on the Outside--External Features of Insects. *Bugs Rule!: An Introduction to the World of Insects*. New Jersey. Princeton University Press.
- De Pablos, J. (2009). Historia de la Tecnología Educativa. En J. De Pablos. (Coord.). *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Málaga. Aljibe. S.L.
- Decreto 1375 por el cual se reglamentan las colecciones biológicas. (2013, 27 de junio). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2013/dec_1375_2013.pdf
- Delgadillo, I. (2004). Informe de proyecto de Facultad. "Centro de Apoyo Educativo a partir de las Colecciones de Limnología como Estrategias Didácticas desde la Universidad Pedagógica Nacional". Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá
- García, C. (2007). *Diversidad de insectos acuáticos del bosque mesófilo de montaña en Tlanchinol, Hidalgo*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/677/Diversidad%20de%20insectos%20acuaticos.pdf?sequence=1>
- Gullan, P. y Cranston P. (2005). The Importance And Diversity Of Insects. *The Insects. An Outline of Entomology*. Third edition. Australia. Blackwell Publishing Ltd.
- Gutiérrez, C. (Ed.). (2008). *Cómo funciona la Web. Chile*. Recuperado de <http://www.ciw.cl/libroWeb-NV.pdf>.

Hinostroza, E. Heep, P. Mellar. H. Preston, C. y Rehbein, L. (1997). Diseño de software educativo o de software escolar. *Revista Uniandes – Lidie Informática Educativa*. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-112508_archivo.pdf

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Ministerio de Medio ambiente (2012). Colecciones biológicas en línea. Recuperado de <http://www.sinchi.org.co>.

Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Recuperado de <http://www.biovirtual.unal.edu.co>

Jiménez, O. y Rozo J. (2012). *Construcción de una página web como objeto virtual de aprendizaje a partir de la bacteria Escherichia coli para el desarrollo de habilidades de competencias científicas en educación básica secundaria*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

Ley 1341 por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC. (2009, 30 de julio). Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. Recuperado de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

Mariño, R. (2005). *Diseño de páginas web y diseño gráfico: metodología y técnicas para la implementación de sitios web y para el diseño gráfico*. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=DTbyZPnxOI8Cyprintsec=frontcoverhl=esysource=gbs_ge_summary_rycad=0#v=onepageyqyf=false

Ministerio de Educación Nacional. (s.f). Objetos virtuales de aprendizaje e informativos. Colombia. Colombia aprende. La red de conocimiento.

Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>

Ministerio Secretaría General de Gobierno de Chile (2004). *Guía para Desarrollo de Sitios Web*. Recuperado de http://www.guiadigital.gob.cl/guiaweb_old/guiaweb_archivos/GuiaWeb2004.pdf

Montenegro, M. Muñoz, Y. y Simmons, J. (2005). Políticas para el manejo de colecciones biológicas. En J. Simmons y Y. Muñoz (Ed.). *Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas*. (pp. 210-224). Recuperado de <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/122937/c7e8fae4d11835453033bc0610502f29.pdf?sequence=1>

Oduber, E. (2002). *Diseño de un sitio web educativo para capacitar a los docentes de la Universidad Metropolitana en Diseño Instruccional*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorios.unimet.edu.ve/docs/34/LB1140O38V5.pdf>

Pérez, A. (2010). *Curso general de biología de insectos adaptado a un sitio web*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

Prieto, I. (2011). *Catálogo ilustrado de los ejemplares del Genero Heliconius (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae) del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

Quesada, W. y Forero, D. (2011). *Catálogo ilustrado de los Saturniidae (Lepidoptera: Heterocera) depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

- Rincón, J. (2010). *Diseño de un objeto de aprendizaje (OA) sobre los insectos Palo (Insecta: Phasmatodea)*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Roldan, G. y Ramírez, J. (2008). El ensamble de los macroinvertebrados acuáticos. *Fundamentos de limnología neotropical*. Segunda edición. Antioquia. Universidad de Antioquia.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Simmons, J. y Muñoz, Y. (Ed.). (2005). Tipos de colección. *Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas*. Bogotá. Recuperado de <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/122937/c7e8fae4d11835453033bc0610502f29.pdf?sequence=1>
- Simmons, J. y Muñoz, Y. (Ed.). (2005). Esqueleto. *Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas*. Bogotá. Recuperado de <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/122937/c7e8fae4d11835453033bc0610502f29.pdf?sequence=1>
- Thüer, S. (2002). *El Departamento de Ciencias de la Comunicación en Red*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://www.thuer.com.ar/wp-content/uploads/2010/09/tesis-diseno-web.pdf>
- Universidad de Costa Rica. (s.f). Museo de Insectos. Recuperado de <http://www.miucr.ucr.ac.cr/index.html>

12. ANEXOS

ANEXO 1. Instrumento de validación

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**

Estimado participante, la encuesta que se presenta a continuación tiene por objetivo evaluar el Sitio web de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología. Su opinión es importante y le agradezco la disposición para participar.

Responda a este cuestionario marcando sí o no, a continuación marque en la casilla el número de la categoría que usted crea conveniente.

ENCUESTA

1. ¿Utilizas frecuentemente Internet en casa o en tu sitio de trabajo? Sí___ No___
2. ¿Consideras necesario la implementación de un sitio web para la colección de insectos acuáticos: Si___ No ___
3. ¿Te gustaría acceder a otra colección biológica de la UPN desde la web?
Sí___ No___
4. El sitio web cumple los objetivos propuestos: : Si___ No ___

Categorías: DEFICIENTE, REGULAR, BUENO, INDIFERENTE

FORMATO VALIDACIÓN SITIO WEB				
COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS UPN				
CALIDAD TECNICA Y ESTÉTICA	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	INDIFERENTE
ESTRUCTURA				
El tamaño de los textos y gráficos son adecuados				
Los menús son claros y visibles				
La estructura es clara, sencilla e intuitiva Se accede a otros enlaces sin dificultades				
NAVEGACIÓN				
El sitio mapa permite acceder rápidamente sin navegar				
La página Inicio, brinda información suficiente acerca del contenido del sitio web				
CONTENIDOS				
El volumen de información que se proporciona es adecuado según el contenido abordado				
La información teórica contenida en el ENLACE INSECTOS ACUÁTICOS proporciona información relevante de los órdenes de insectos acuáticos				
El contenido del ENLACE COLECCIÓN aporta información acerca de la colección de insectos acuáticos				
La información contenida en la galería de fotos para los ejemplares es adecuada				
Se encuentran referencias bibliográficas rigurosas.				

Adaptado de Oduber, (2002); Alonso, (2007-2008).

ANEXO 2. Instrumento de validación en formulario Google



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

SARA
Sistemas Acuáticos
de la Región Andina

FORMULARIO INICIO ACERCA DEL SITIO CONTACTENOS MAPA

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Estimado participante, la encuesta que se presenta a continuación tiene por objetivo evaluar el Sitio web de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología. Su opinión es importante y le agradezco la disposición para participar.

Responda a este cuestionario marcando sí o no, a continuación marque en la casilla el número de la categoría que usted crea conveniente.

Nombre completo

1. ¿Utilizas frecuentemente Internet en casa o en tu sitio de trabajo?

sí
 no

2. ¿Consideras necesario la implementación de un sitio web para la colección de insectos acuáticos:

sí
 no

3. ¿Te gustaría acceder a otra colección biológica de la UPN desde la web?

sí
 no

4. El sitio web cumple los objetivos propuestos

sí
 no

Por favor responde las siguientes preguntas, teniendo en cuenta las categorías dadas

Categorías: 1: Deficiente, 2: Regular, 3: Bueno, 4: Indiferente

FORMATO VALIDACIÓN SITIO WEB COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS UPN

CALIDAD TÉCNICA Y ESTÉTICA -PROPÓSITO

ESTRUCTURA

El tamaño de los textos y gráficos son adecuados

Deficiente
 Regular
 Bueno
 Indiferente

Los menús son claros y visibles

Deficiente
 Regular
 Bueno
 Indiferente