

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad De Ingeniería

Escuela de Sistemas



TEMA:

Desarrollo de wiki interactiva de términos para el área de bioinformática

Caso de estudio: BIOINCA.

AUTOR:

NARVÁEZ SUÁREZ OSCAR SANTIAGO

TRABAJO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN

QUITO, 18 noviembre 2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Integración curricular, primeramente, a Dios pues este proyecto es para honrarle y presentar un testimonio de la confianza en él puede hacer y de todo el proceso que conlleva el crecimiento como profesional.

A mi familia, pues son mi ejemplo de creer, de esforzarse, ser valientes, amorosos y dedicados.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, pues su proceso me ha permitido llegar y caminar hacia el profesional en el que me estoy convirtiendo.

A mis padres pues con su ejemplo y amor han permitido que este proceso esté llegando a su fin.

A mis hermanos, por su compañía y apoyo en todo momento durante estos años.

A Michael Pérez pues con su amistad única y sincera en este proceso que ha sido enriquecedor.

A Ivanna Castillo por ser parte de este trabajo de Integración Curricular. Pues con su ayuda y compromiso el desarrollo del presente proyecto ha podido ser concluido.

A BIOINCA PUCE pues gracias a su iniciativa de fomentar el trabajo colaborativo se ha podido gestionar el desarrollo de este trabajo

RESUMEN

El grupo de investigación BIOINCA PUCE en su desarrollo y trabajo multidisciplinario en el estudio del genoma de distintas especies (proteínas) por medio de herramientas informáticas necesitan comprender términos, conceptos y definiciones que permitan a los usuarios que lo integran manejar el mismo nivel de lenguaje científico correspondiente a las áreas de Informática y Biología, por este motivo la creación de una wiki que contenga información de ambas ciencias es una oportunidad para que sus miembros puedan complementar su conocimiento y generar uno nuevo por medio de la lectura de las definiciones aquí presentadas.

Por otro lado, la creación de un listado de términos con conceptos o definiciones implica una oportunidad de comprender múltiples áreas de conocimiento de cada una de las ciencias mencionadas, y gracias al trabajo en conjunto con un miembro de BIOINCA se definió un listado que alberga de manera general información de a cada una de ellas. De igual forma, el desarrollo de la wiki como un sitio web y bajo el concepto de un producto mínimo viable cuenta con la estructura necesaria para de forma preliminar presentar el listado generado anteriormente y que los miembros del proyecto puedan consultarla y retroalimentarla si lo consideran adecuado.

ÍNDICE

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS | V |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | VI |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1. MARCO DE REFERENCIA..... | 1 |
| 1.1. JUSTIFICACIÓN..... | 1 |
| 1.2. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.3. Objetivo General..... | 3 |
| 1.4. Objetivos Específicos | 3 |
| 1.5. Antecedentes..... | 3 |
| 1.6. Alcance | 4 |
| CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 5 |
| 2. Marco Teórico..... | 5 |
| 2.1. Generalidades..... | 5 |
| 2.1.1. Wiki..... | 5 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 9 |
| 3. Metodología de desarrollo del plan de tesis | 9 |
| 3.1. Metodología de desarrollo de software | 9 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 4.1. Determinar un conjunto de términos informáticos comunes utilizados por biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE. | 19 |
| 4.1.1. Listado de Términos Informática: | 19 |
| Arquitectura Computador..... | 19 |
| Base de Datos | 22 |
| Ciencia de Datos..... | 24 |
| Programación..... | 28 |
| 4.1.2. Listado de Términos de Biología:..... | 30 |
| 4.2. Desarrollar una wiki (página web interactiva) para la carga y visualización de los términos informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE | 35 |
| 4.2.1. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de la wiki..... | 35 |
| 4.2.1.1. Angular. | 35 |
| 4.2.1.2. Bootstrap | 38 |
| 4.2.2. Herramientas para el ambiente de desarrollo de la wiki | 38 |
| 4.2.2.1. Sistema Operativo..... | 38 |
| 4.2.2.2. Características del Computador | 38 |
| 4.2.2.3. IDE de desarrollo..... | 39 |
| 4.2.2.4. Lenguaje de programación | 39 |
| 4.3. Proceso de desarrollo de la wiki | 39 |
| 4.4. Alojamiento y habilitar la página web o wiki en un servicio de Hosting (en línea) que será utilizado por los biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE .. | 42 |

| | |
|---|----|
| 4.5. Capacitar a la persona líder del proyecto BIOINCA en la PUCE fomentando el correcto uso de la aplicación. | 46 |
| CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN..... | 47 |
| 5. Implementación de la aplicación | 47 |
| 5.1. Implementación de la tesis | 47 |
| BIOINCA WIKI. | 48 |
| Consultas o Búsqueda de los términos..... | 48 |
| Inserción de términos nuevos..... | 48 |
| Actualización de términos..... | 49 |
| Eliminación de términos..... | 49 |
| Inicio de sesión. | 49 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 51 |
| BIBLIOGRFÍA..... | 54 |
| BIBLIOGRAFIA | 54 |
| ANEXOS..... | 63 |

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|-----------------|----|
| Figura 1 | 12 |
| Figura 2 | 13 |
| Figura 3 | 13 |
| Figura 4 | 14 |
| Figura 5 | 14 |
| Figura 6 | 15 |
| Figura 7 | 15 |
| Figura 8 | 16 |
| Figura 9 | 16 |
| Figura 10 | 47 |
| Figura 11 | 63 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--------------|----|
| Tabla 1..... | 37 |
| Tabla 2..... | 44 |

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de las actividades en el proyecto BIOINCA en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador implica el uso de herramientas tecnológicas para la realización de los estudios en cuanto a secuencias de datos correspondientes a cadenas de información genética. Como parte del conocimiento que los integrantes del proyecto deben manejar se encuentran temas informáticos de los cuales surgen términos, conceptos y definiciones que necesitan ser aclarados por equipos interdisciplinarios para comprender temas tecnológicos y poder complementar sus trabajos y/o investigaciones. Recíprocamente, mientras biólogos necesitan entender conceptos de las ciencias de la computación, los informáticos necesitan comprender temas de la biología para implementarlos. El presente trabajo de integración curricular tiene como propósito crear una Wiki con los conceptos comunes y útiles para biólogos e informáticos.

Esta necesidad se justifica al comprender que cada persona, en este caso estudiantes de Biología o Informática que ingresa, o que comienza a ser parte del proyecto, necesita capacitarse en cuanto a conceptos informáticos o biológicos básicos para comprender, entender y en un futuro hacer uso de ellos en la ejecución de sus actividades de estudio.

1.2. Planteamiento del problema

La exploración de la información genética de las especies estudiadas dentro del proyecto BIOINCA por su naturaleza es un proceso multidisciplinario, pues requiere de la intervención de personas con conocimientos en bases de datos NoSQL, análisis de datos, modelos matemáticos y conocimientos informáticos, así de manera recíproca es necesario adquirir

conocimientos del área de la biología con información referente al estudio de información genética.

El conocimiento de estos temas es común en el ambiente de trabajo de biólogos e informáticos; pues es necesario que las personas que van a tratar con el análisis de las distintas cadenas de ADN tengan claros los conceptos relacionados con la problemática, que a menudo son utilizados por los biólogos, referentes a redes, a la arquitectura de un computador, a bases de datos, lenguajes de programación, análisis de datos y ciencia de datos, lo mismo ocurre con los informáticos, que necesitan tener claros conceptos biológicos. Sin embargo, dada la naturaleza de formación especializada en cada uno de los campos, por lo general se cuenta con el dominio conceptual en su campo y se tiene falencias en el otro. Aunque la tecnología permite implementar herramientas, algunas de ellas colaborativas, que podrían facilitar este proceso tales como wikis o similares, actualmente estas no se han implementado como alternativa dentro del grupo de Investigación. Es decir, hoy en día, no se cuenta con una sistematización de un conjunto de términos informáticos comunes utilizados por biólogos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE. Tampoco se ha definido los conceptos para el listado de los términos que conformarán la wiki.

Adicionalmente, es necesario analizar dónde implantar (alojar y habilitar) la wiki y posteriormente capacitar a biólogos e informáticos para que puedan usarla y mantenerla.

De lo discutido anteriormente, se puede identificar el siguiente problema principal:

- No se cuenta con una wiki interactiva de términos informáticos para biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.

Y los siguientes problemas secundarios:

- No se ha identificado un conjunto de términos informáticos comunes utilizados por biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.

- No existe una wiki (página web interactiva) para la carga y visualización de los términos informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.
- No se ha implantado la página web o wiki en un servicio de Hosting (en línea) que será utilizado por los biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE
- El personal del proyecto BIOINCA de la PUCE no ha sido capacitado con este tipo de herramientas.

1.3. Objetivo General

- 1.3.1. Elaborar e implantar una wiki interactiva de términos informáticos para biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE

1.4. Objetivos Específicos

- 1.4.1. Determinar un conjunto de términos informáticos comunes utilizados por biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.
- 1.4.2. Desarrollar una wiki (página web interactiva) para la carga y visualización de los términos informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.
- 1.4.3. Alojar y habilitar la página web o wiki en un servicio de Hosting (en línea) que será utilizado por los biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE
- 1.4.4. Capacitar a la persona líder del proyecto BIOINCA en la PUCE fomentando el correcto uso de la aplicación.

1.5. Antecedentes

El proyecto BIOINCA es un grupo selecto de estudiantes y docentes pertenecientes a las Facultades de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales, que tiene como propósito principal realizar investigación de distintos temas relacionados al campo de la genética de que, en algunas ocasiones, al ser un grupo multi disciplinario el manejo de conceptos técnicos

correspondientes a ambos casos de estudio brinda una retroalimentación y complementación e la integración de conocimientos. Sin embargo, debido a la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas para el análisis de las secuencias de estudio, es necesario un manejo básico de conocimientos en ambas áreas, tanto biológica como informática que permita comprender el ambiente sobre el cuál sus actividades de estudio se realizarán, pues la presentación de una herramienta que se encuentre a disposición del personal en la cual puedan encontrar definiciones prácticas y sencillas de palabras que comiencen siendo la base para el completo entendimiento del ambiente de trabajo en el cual se desarrollarán

1.6. Alcance

El producto de este proyecto de integración curricular es una wiki interactiva con términos informáticos y biológicos implantada en un servicio online para uso de investigadores del proyecto BIOINCA. Una vez implantada, la wiki permitirá agregar, modificar y eliminar términos informáticos y biológicos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Marco Teórico

2.1. Generalidades

2.1.1. Wiki

La wiki es quizá la herramienta más y mejor utilizada para el desarrollo académico dentro del ambiente de la Web 2.0 (Entiéndase a la Web 2.0 a “un modelo de páginas Web que facilitan la transmisión de información”) (Web 2.0 - Concepto y herramientas, s. f.), sobre la cual desde sus primeros pasos en el año 1995 a cargo de Ward Cunningham fomentó la idea de la utilización de un medio, mecanismo o herramienta que pueda apreciarse como una solución académica con múltiples funcionalidades. Algunas de sus aplicaciones son: diccionarios, referencias organizadas, micro enciclopedias y glosarios.

Su uso implica el trabajo entre pares, identificando a aquellos individuos que serán los interesados principales en su desarrollo, buena utilización, mantenimiento, actualización, verificación y compromiso con la información descrita dentro de ella. Todas estas características deben ser garantizadas por parte de los involucrados, motivando así a trabajar de forma multi disciplinaria, pues una visión mayor con un espectro más grande aporta una mejor orientación acerca de la información dispuesta dentro de la herramienta.

A nivel académico el uso de la wiki representa una alternativa bastante aceptada entre el medio estudiantil conformado por docentes, estudiantes y terceros. Como caso de estudio la Universidad Autónoma de Barcelona presenta una evaluación de la wiki al ser utilizada como una herramienta de trabajo en conjunto. En la cual el departamento de Psicología Social utiliza Moodle para el desarrollo de sus cursos juntamente con sus estudiantes, como resultado de la evaluación del uso de la herramienta se destacó el trabajo interactivo entre docentes y estudiantes, estudiantes con estudiantes, y finalmente con lectores ajenos a los cursos, pues la

retroalimentación recibida permitió evidenciar que su uso en verdad representa un avance en el desarrollo académico de los involucrados. (Marisela Montenegrom, 2010)

2.1.2. Sitio web

El término Sitio Web “es un conjunto de páginas o documentos de temática relacionada que se encuentra alojado en Internet y se identifica con un nombre de dominio” (Moes), es decir, conforman un conjunto de páginas web las cuales a su vez se encuentran relacionadas entre sí y además; presentan información útil por secciones o divisiones debidamente manejadas para simplificar y hacer del proceso de navegación de los usuarios una actividad simple y cómoda. Uno de los documentos que están incluidos en el sitio web presenta a las personas algo más que texto, incluyen imágenes, videos, y se está añadiendo sistemas de apoyo para hacer de la actividad de personas con condiciones especiales algo cómodo e inclusivo a sus necesidades.

2.1.3. Página web

El concepto de página web puede considerarse similar e incluso igual al de un Sitio web, pero no es el caso, pues una página web se entiende como “es un documento en Internet que contiene texto, imágenes, enlaces y/o audio.” (Moes), otra definición de página web hace referencia a que “son documentos compuestos por textos, imágenes, audios o videos a los que se puede acceder a través de la word wilde web o www empleando un navegador.” (Significado de Web, 2019), por lo tanto, se puede entender a una página web como un componente o una parte interna dentro de un sitio web, que efectivamente contiene información textual y archivos multimedia para representar aquel mensaje que las personas consideran necesario dar a conocer.

2.1.4. Base de datos

Una base de datos se según Oracle se refiere a “una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático” (datos? ¿. e.), analizándolo de otra forma se considera una base de datos como un conjunto de datos que se encuentran almacenados bajo una distribución establecida respetando un orden y un propósito por el cual fueron creadas. Dentro de la definición de base de datos se puede delimitar que existen algunos tipos de ellas, pero en realidad se destacan dos, tales como:

2.1.4.1. Base de datos relacional:

Este primer tipo se basa en la creación de una base estructurada, ordenada, con datos que de una u otra forma se encuentren relacionados entre sí. Cabe mencionar que al ser un componente que cuenta con una distribución establecida es muy poco probable que se pueda cambiar la estructura con la que fue desarrollada en un principio, ya que su principal función es la de almacenar conjuntos de datos con una orientación en el sentido transaccional.

2.1.4.2. Base de datos no relacional

Este segundo tipo de base de datos se enfoca en el sentido de almacenar cantidades muy grandes de información no estructuradas o semi estructuradas, es decir que no se almacenan dentro de tablas ni como registros, ni tampoco como campos. Su principal función es la de trabajar con información en tiempo real, en la mayoría de las ocasiones estas bases de datos contienen información almacenada de distintas fuentes como sensores, teléfonos celulares, dispositivos de rastreo, entre otros.

2.1.4.3. Servicio Hosting

El hosting es un servicio de almacenamiento y como su nombre lo indica de hospedaje de un sitio web, el principal servicio de hospedaje es el Internet, sin embargo, ahora existen empresas que se dedican a brindar este tipo de servicio, en un principio el servicio consta de generar una conexión entre una computadora a una red por medio de un dominio o una dirección IP definidas, pero actualmente es una forma de garantizar a las personas o empresas que tienen sus propias páginas web que puedan realizar este proceso de tal forma que su sitio web se encuentre en el internet, para que las personas puedan acceder a él desde su dominio y de esta forma realizar las consultas que consideren necesarias.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3. Metodología de desarrollo del plan de tesis

3.1. Metodología de desarrollo de software

En el proceso de desarrollo de un sitio web como es una wiki, es necesario seguir un conjunto de etapas correspondientes al ciclo de vida que se debe seguir. Bajo este concepto se seleccionó la metodología Producto Mínimo Viable (PVM).

3.1.1. Ciclo de vida

Se conoce al ciclo de vida como aquel proceso que se debe seguir bajo una serie de procedimientos desde la etapa inicial hasta la etapa final del desarrollo de software, en otras palabras, el ciclo de vida representa el camino a seguir para presentar una solución técnica y funcional a una necesidad identificada en el inicio del proyecto. Este camino está definido por una serie de pasos o fases que se encuentran repartidas a lo largo de él con el objetivo de validar el proceso de desarrollo de la aplicación, programa o en este caso un sitio web (Wiki) permitiendo así garantizar que se cumplan con los requerimientos y los pasos del desarrollo de software.

3.1.2. Producto Mínimo Viable

El concepto de Producto Mínimo Viable o PMV, radica en generar un producto con las características suficientes en cuanto a funcionamiento se refiere; para de esta forma presentar un sitio web que cumpla con el mínimo de requerimientos con el objetivo que permita a los usuarios que la usen puedan realizar sus actividades sin inconvenientes y puedan cumplir con sus procesos de adquisición y generación de conocimientos en cuanto a definiciones y conceptos relacionados a Informática y Biología. Tomando en cuenta esto, se ha seleccionado esta metodología, pues si bien la estructura será funcional, una alternativa es el crecimiento en

cuanto a la estructura, definiciones, conceptos que poco a poco los miembros del proyecto puedan ir añadiendo, así también en cuanto a la escalabilidad que se puede identificar en la wiki pues puede darse la necesidad de incrementar áreas de trabajo, añadir nuevas categorías para abarcar muchos más conceptos y definiciones.

La aplicación de la metodología consta de algunas divisiones internas para llevar a cabo el desarrollo del sitio web, con el fin de realizar una distribución y cumplimiento con el proceso de ciclo de vida que debe llevarse a cabo.

3.1.2.1. Levantamiento de requerimientos

Durante esta etapa se deben registrar los requerimientos funcionales que el producto mínimo viable (Wiki) cumple:

- Requerimientos Funcionales
 - Desarrollo de una wiki interactiva para la presentación de conceptos, definiciones y términos dirigidos a personas que integran el proyecto BIOINCA.
 - Generación de una lista de términos, conceptos y definiciones necesarios en el proceso de entendimiento y capacitación de las personas nuevas que ingresen al proyecto BIOINCA
 - Levantamiento del sitio web sobre un servicio de Hosting para la consulta de los conceptos generados

3.1.3. Diseño y análisis

El diseño de la wiki debe estar conformada por al menos 3 ventanas.

- Una primera página con la presentación general de la wiki
- Una segunda página con la presentación de todos los términos del área Informática
- Una tercera página con la presentación de todos los términos del área Biológica

En un principio esta es la estructura general que la wiki va a poseer, pero es necesario comentar que deben existir otros apartados inmersos en el sitio web para su funcionamiento, entre las cuales se puede identificar:

- Página web de acceso a la wiki para generar un acceso de acuerdo sea el personal que desee registrar o actualizarla con nueva información.
- Página web sobre la cual se encuentre el apartado para realizar la actualización de la wiki con nuevos términos.
- Página web en la cual se realice la revisión de los conceptos, definiciones y términos que se deseen registrar (Proceso que lo realizará un experto por área, previo al lanzamiento de cada concepto)
 - La estructuración de la wiki en este apartado busca presentar los términos en forma de una lista de tarjetas sobre la cual se presentan los datos correspondientes tales como: termino, definición, categoría, área de trabajo, y su imagen correspondiente.

3.1.3.1. Casos de Uso de la Wiki

- **Caso de Uso General**

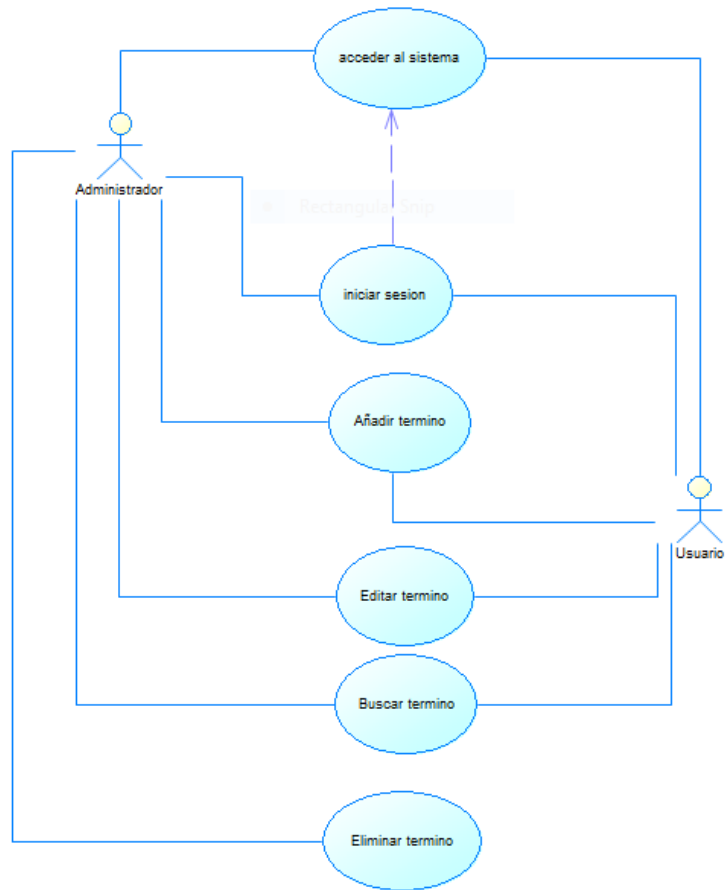


Figura 1

- **Caso de Uso a Detalle**
 - Caso de Uso Ingresar Término

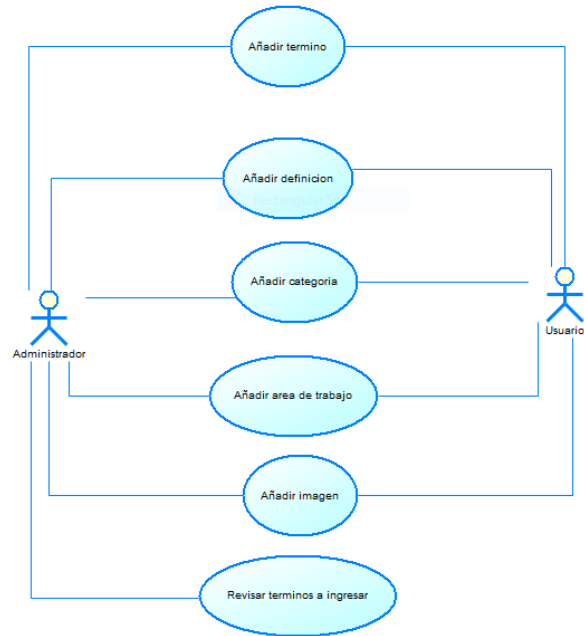


Figura 2

- Caso de Uso Actualizar Término

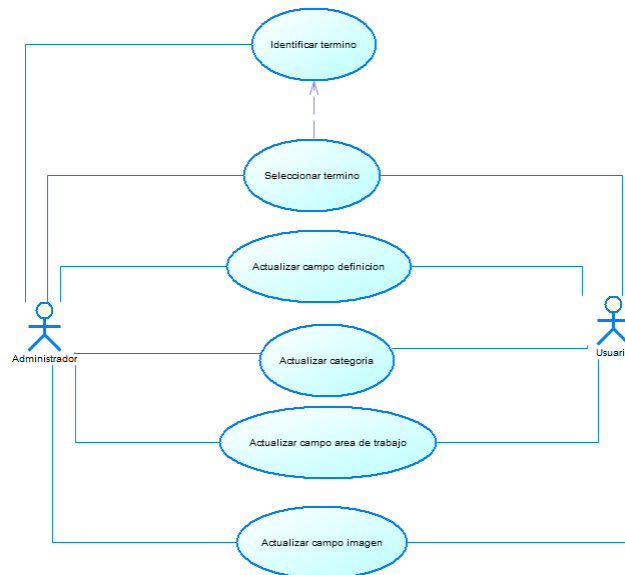


Figura 3

– Caso de Uso Eliminar Término

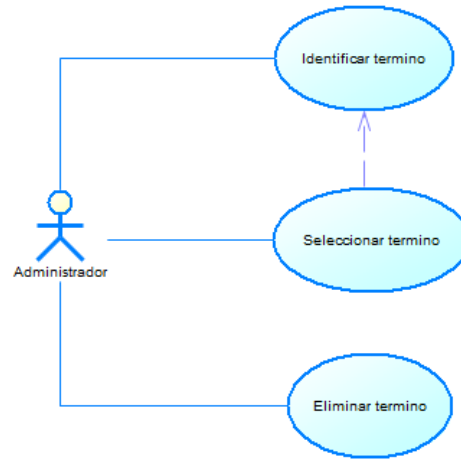


Figura 4

– Caso de Uso Buscar Término

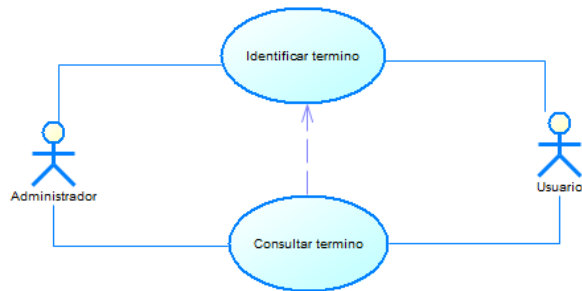


Figura 5

3.1.3.2. Diagramas de Secuencia

– Diagrama de Secuencia Añadir Término

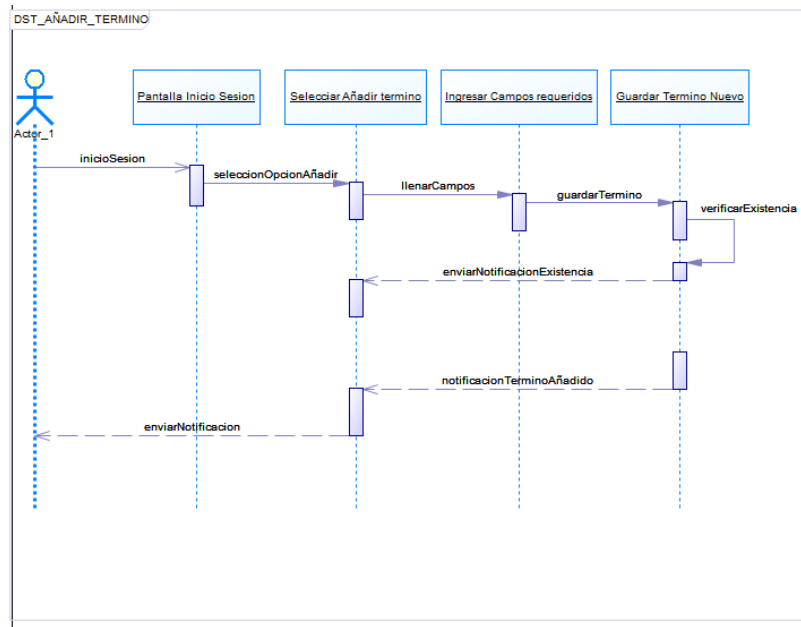


Figura 6

– Diagrama de Secuencia Actualizar Término

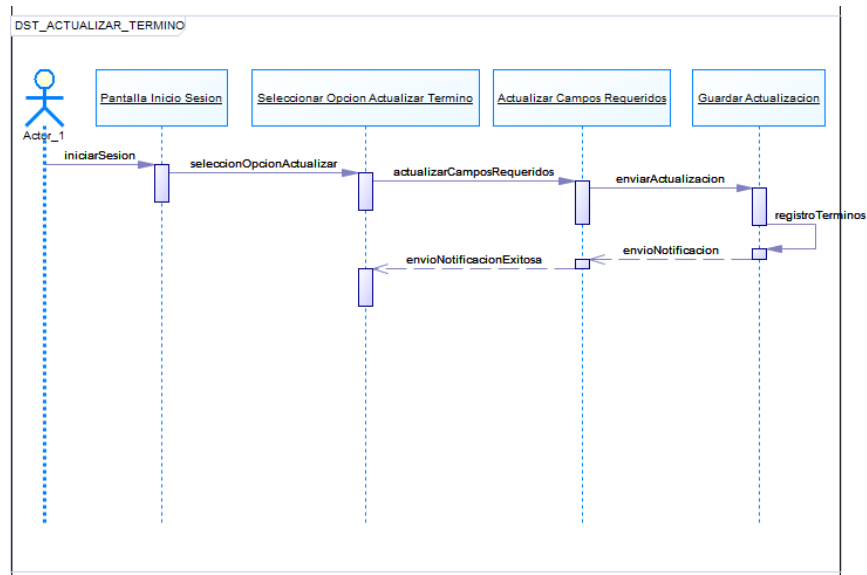


Figura 7

– Diagrama de Secuencia Eliminar Término

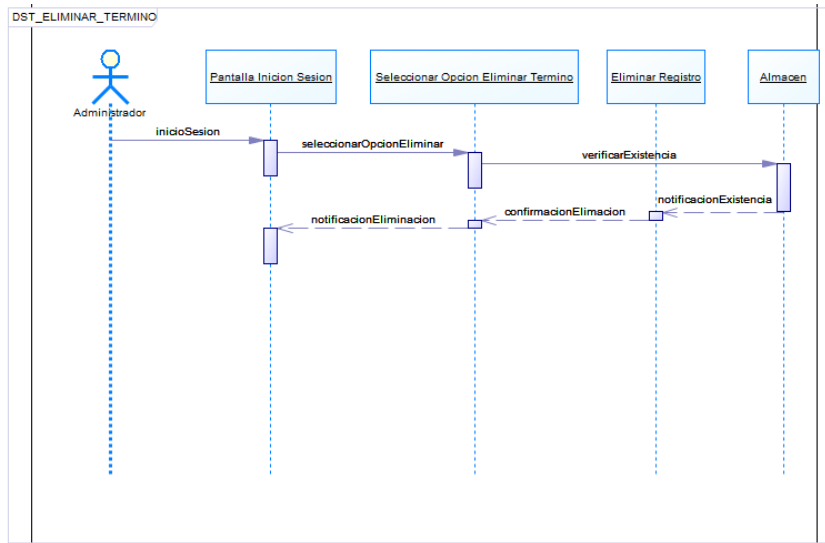


Figura 8

– Diagrama de Secuencia Buscar Término

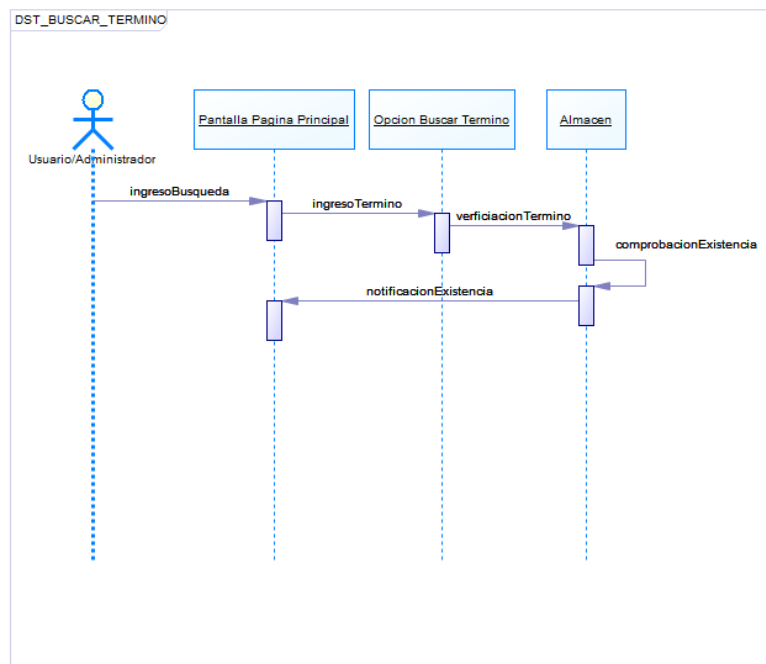


Figura 9

3.1.4. Codificación

Para el desarrollo de la wiki interactiva se definió realizar la utilización de Angular como framework de desarrollo web, complementado con servicios como Firebase, que alojará a la base de datos de la cual se llamarán cada una de las definiciones correspondientes incluyendo todos los campos a los cuales se encuentren anclados dichos términos.

Además, la wiki contará con un apartado de inicio de sesión para poder ingresar y poder realizar actividades referentes al ingreso, actualización de campos y eliminación de términos, esta última actividad solo será realizada por la persona responsable del control de la wiki; por último, la capacidad de realizar consultas por términos por medio de un buscador con el fin de realizar una búsqueda completa del listado, sino más bien directamente en base a lo que el usuario requiera en su momento.

3.2. Metodología de Investigación

En cuanto al ámbito de investigación el presente trabajo estará desarrollado por la siguiente modalidad:

Metodología Cualitativa (Bibliográfica): Esta metodología permite adentrarse, investigar y obtener un conocimiento consolidado desde diferentes perspectivas, puntos de vista y teorías que son presentadas por distintas personas y bajo enfoques distintos en cuanto a conceptos y definiciones de un conjunto de definiciones y conceptos correspondiente en el estudio de la Informática y la Biología como ciencias involucradas en el campo de la Bioinformática.

3.2.1. Procesamiento de la información

El trabajo de investigación y recolección de información para la generación de definiciones en cuanto a conceptos y términos informáticos y biológicos estará representado por los siguientes pasos

- Análisis de los conceptos generales que son necesarios para el estudio de especies genéticas estudiadas por parte de los integrantes de BIOINCA.
- Análisis de los conceptos generales del área de la informática para realizar un trabajo de estudio y análisis con las cadenas de ADN que son manejadas y estudiadas en el proyecto BIOINCA.
- Una vez realizado el análisis de ambas áreas del conocimiento es necesario realizar una investigación de la documentación técnica de ambas áreas por separado, con el fin de determinar un conjunto de términos, conceptos y definiciones que son necesarios para generar una comprensión general de las dos áreas.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este capítulo es el desarrollo de la investigación del presente trabajo de Integración Curricular, para ello se plantean los siguientes subtemas como parte del enfoque en el desarrollo de la wiki o aplicación web.

4.1. **Determinar un conjunto de términos informáticos comunes utilizados por biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE.**

El objetivo del presente trabajo es generar un conjunto de términos de las disciplinas de la Informática y la Biología, siendo una oportunidad de integrar conceptos de las dos disciplinas dentro del mismo espacio de trabajo, en este caso una página web (wiki). No se consideran conceptos o términos que hayan evolucionado desde las dos disciplinas hacia la bioinformática. Por lo tanto, el trabajo se circunscribe a los siguientes términos que serán incluidos en la Wiki.

4.1.1. Listado de Términos Informática:

El listado correspondiente a esta disciplina busca presentar al usuario información sencilla, fácil de entender y útil, de tal forma que le permita generar o actualizar su conocimiento con respecto a las áreas de estudio definidas, el enfoque y la dirección para determinar la subcategoría correspondiente está determinada por la idea de mantener solo aquella información que el personal Biólogo necesite para poder realizar sus estudios, de tal forma se presenta la siguiente estructura y clasificación:

Arquitectura Computador

Hardware: Son todos aquellos componentes y/o elementos físicos, eléctricos y mecánicos circuitos que se encuentran dentro de un dispositivo electrónico tales como: circuito integrado, cables, entre otros y cuya principal función es trabajar en conjunto permitiendo que el artefacto en este caso una computadora funcione correctamente.

Software: A diferencia del hardware, se refiere a el conjunto de elementos que no se pueden percibir físicamente en un computador, es decir, componen toda la estructura sobre cómo se encuentra desarrollado el conteniendo en su interior programas de aplicación, conjunto de instrucciones, programas de datos, de un registro acerca de cuáles son las reglas para seguir, entre otros.

Procesador: Es un componente físico en forma de pastilla que es considerado como el “cerebro” del computador o dispositivo electrónico, el cual se encarga de realizar todas las actividades que se presenten en un momento determinado durante su uso.

Sistema Operativo: Es el programa que se encarga de administrar y gestionar tanto el hardware y software que un computador tiene para realizar sus actividades.

Núcleo o Kernel: Se lo considera como la parte central del sistema operativo que contiene un dispositivo, el cual trabaja como un mediador entre las instrucciones que un usuario ejecuta dentro de una aplicación así también de su respuesta que es procesada y contestada por parte de los elementos físicos, se encarga a demás la interacción entre programas, distribución de cargas laborales en los componentes a fin de que la maquina funcione apropiadamente.

Disco Mecánico: Es la unidad de almacenamiento convencional utilizada por computadores para guardar información correspondiente a las aplicaciones, sistema operativo, y todos los archivos que un usuario genere. El mecanismo de funcionamiento consta de una serie de platos mecánicos que giran en el mismo eje y de una cabeza que permite realizar la escritura o lectura de información en un punto dentro de dichos discos.

Disco de Estado Sólido: Es la alternativa a los discos mecánicos como unidades de almacenamiento, pues su funcionamiento se plantea en el uso de un circuito integrado sobre el cual se guarda la información requerida y cuya capacidad de acceso es casi instantánea.

Memoria RAM: Conocida como la memoria principal de un computador, la cual se encarga de mantener la información de cualquier aplicación mientras ésta se ejecuta. Se encarga de mantener la información más importante para el usuario lo más pronto y accesible posible, a diferencia de una unidad de almacenamiento, ésta no guarda información permanentemente sino, que una vez se apague el dispositivo todo lo que contenía se elimina y se reinicia para volver a estar disponible cuando se encienda nuevamente.

GPU: Es el componente físico que funciona como el cerebro y corazón de una tarjeta gráfica, pues es la encargada de realizar las actividades, transiciones que tienen que ver con el procesamiento de imágenes en la conversión a formato 3D, aunque en la actualidad se la puede utilizar en el manejo de otras actividades.

Capacidad de Procesamiento: Se identifica como la capacidad que tiene un procesador para llevar a cabo un conjunto de actividades en un tiempo específico.

Unidad básica de medida: Se definen como la nomenclatura utilizada para representar a las distintas magnitudes. En este caso se representan a las unidades de las unidades de medidas para el almacenamiento.

Capacidad de Almacenamiento: Es considerada como la cantidad de cabida de almacenamiento que un disco pueda mantener en su estructura para ser usada por un computador. Entre las unidades decimales básicas de medida representada en Bytes para manejar el almacenamiento se encuentran: El bit (1 y 0), 1 Byte (8 bits), 1 Kilobyte-KB (1.000 bytes), 1 Megabyte-MB (1.000.000 Bytes), 1 Gigabyte-GB (1.000.000.000 Bytes), 1 Terabyte-TB (1.000.000.000.000 Bytes).

Código de Maquina: Es el lenguaje que entienden los computadores, y consta de un conjunto de sentencias o instrucciones desarrolladas en lenguaje binario (que utiliza símbolos 1

y 0) que permite ejecutar las actividades por parte del hardware, a nivel de usuario lo que hace es enviar una instrucción en un lenguaje de programación que es traducido a código de máquina para cumplir con la actividad solicitada.

Base de Datos

Datos: Son un conjunto de símbolos que son recopilados de distintas fuentes, y que no brindan un significado.

Información: Es el resultado de realizar un procesamiento sobre un conjunto de datos relacionados entre sí, para otorgarle sentido y significado al estudio de ellos.

Conocimiento: Posteriormente a haber trabajado con los datos y haber generado información, proviene el entendimiento de esa información que es útil para el proceso de toma de decisiones.

Lenguaje SQL: Es un lenguaje de programación utilizado para realizar consultas, descargar, gestionar y visualizar información desde una base de datos relacional.

Base de datos relacional: Es un conjunto de tablas, registros (filas), columnas (Atributos) que contienen valores identificados por medio de una llave primaria o también conocido como el identificador que permite representar a un registro, el método de operación para este tipo de base de datos es por medio de relaciones entre tablas que comparten registros permitiendo realizar consultas y ejecutar transacciones por medio de una herramienta.

Base de datos no relacional: Es un sistema de almacenamiento flexible y que no maneja el concepto de entidad relación, además no maneja el lenguaje SQL para realizar consultas, por lo general esta estructura o tipo de base de datos es útil para el trabajo con grandes volúmenes de datos que no se enfocan a generar transacciones.

Motor de base de datos: Es un programa encargado de almacenar, gestionar y controlar las actividades que se realizan con los datos que se encuentran en una base de datos, la idea es funcionar como un mediador entre la aplicación que desea acceder a un conjunto de datos y el conjunto como tal, que a su vez está involucrado desde el inicio de la creación de la base de datos hasta su constante mantenimiento y actualización.

Normalización: Proceso que se encarga de crear un conjunto de reglas e instrucciones que se deben aplicar en las tablas, registros, campos y relaciones para garantizar seguridad a nivel de la base de datos en cuanto a la redundancia y dependencia innecesaria que puede producirse entre las tablas.

Llave primaria: Es un valor por lo general numérico y secuencial que se crea con la finalidad de ser el identificador de un registro.

Atributos: Es una característica que pertenece a una tabla y puede ser cuantitativa o cualitativa de acuerdo con el contexto y al propósito de una tabla en una base de datos.

Registros: Son un conjunto de atributos estructurados e independientes con información única representada por el identificador o llave primaria.

Llave foránea: Es un valor que se utiliza para generar relaciones entre distintas tablas compartiendo campos o atributos en común.

Relación 1 a 1: Es la relación entre tablas que solo se produce una vez, entre una llave primaria de una tabla y un atributo de otra.

Relación 1 a muchos: Es el tipo de relación que se identifica cuando un registro de una tabla puede estar familiarizado con algunos atributos de otra.

Relación muchos a muchos: Es el tipo de relación en la cual un registro se identifica con mínimo un registro de otra tabla.

Almacenamiento en la nube: Es un servicio que se presta para agrupar y compartir información de una empresa por medio del internet, en la cual no se necesita contar con un espacio físico, sino, se contrata un servicio tercerizado que se encarga de realizar todo el proceso de protección, respaldo y mantenimiento de una base de datos con la información de una empresa.

Matriz Multidimensional: Es un tipo de base de datos que conforma o representa una matriz de matrices, estructurando su información en celdas para cada matriz, que a su vez estas celdas almacenan información del momento y el lugar donde se ejecuta dicho evento. Se puede representar este modelo de base de datos se lo puede representar lógicamente como un cubo, físicamente se asemeja a una matriz de varias capas o dimensiones.

Data Cube: Es una técnica que consta en la creación de una matriz multidimensional que se forma gracias a la agrupación de un conjunto de atributos en común entre algunas tablas que representan al centro del cubo y sobre los cuales se organizan los demás atributos.

Datawarehouse: Es un almacén de datos masivo, es decir, es repositorio de grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples medios de comunicación que pueden ser: bases de datos relacionales, sensores, diferentes sistemas dentro de una organización, entre otros. Por lo general estos almacenes se utilizan para fines analíticos.

Ciencia de Datos

Algoritmo: Es un conjunto de pasos y actividades que un computador debe realizar para cumplir con una actividad con la finalidad de satisfacer una necesidad o resolver un problema determinado

Inteligencia Artificial: Es todo sistema computacional capaz de realizar actividades semejantes a las del cerebro humano manteniendo respuestas parecidas a la de los humanos de acuerdo con un mecanismo de aprendizaje en base a la cantidad de datos que recopilan

para ser analizados, con una proyección de crecimiento potencial en la ejecución de actividades en comparación a las personas.

Machine Learning: Se basa en el concepto en el que una computadora debe aprender en base a los datos obtenidos y almacenados en vez de ejecutar actividades propuestas y previamente programadas, con el fin de encontrar patrones o pautas en un conjunto de datos que le permitan mejorar su tiempo de respuesta al realizar una tarea en base a los patrones identificados.

Algoritmos de Regresión: Son algoritmos que se enfocan en medir la relación que existe entre dos o más variables o características con el fin de obtener una predicción lo más precisa posible, por lo general su enfoque o área de estudio es dentro de la Estadística.

Algoritmos de Arboles de Decisión: Es un algoritmo que se basa en el concepto de un árbol o en un diagrama de flujo que va iterando entre cada uno de sus elementos para identificar la respuesta o resultado más acertado y cercano a la predicción que desea realizar.

Algoritmos Bayesianos: Algoritmo que se basa en el teorema de Bayes, que básicamente se basa en clasificar cada característica como independiente de otras permitiendo realizar una predicción de cualquiera de ellas en base a las demás.

Teorema de Bayes: Busca determinar la probabilidad en base a la cual un evento o suceso pueda realizarse, tomando como parte de su análisis información correspondiente a suceso.

Algoritmos de Clustering (Agrupación): Se basa en la idea de agrupar los datos en conjuntos distintos de datos de acuerdo con sus características tomadas como referencia una de ellas creando un centro de gravedad sobre las cuales las demás se agrupan, para ver la tendencia y realizar predicciones en base a las características más fuertes en ese modelo.

Algoritmos de Redes Neuronales: Es un algoritmo que intenta reflejar el funcionamiento de las redes neuronales del cerebro, pues busca encontrar y definir patrones útiles que aporten a la solución de un modelo, se mide su eficiencia de acuerdo con la capacidad de procesamiento requerido y al tiempo de ejecución de dicho algoritmo.

Algoritmos de Reducción de Dimensión: Se basa en reducir la cantidad de características o variables que están dentro del modelo de datos para poder obtener la información estrictamente necesaria para poder ser evaluado nuevamente.

Deep Learning: Es un tipo de machine learning el cual se encarga de realizar el aprendizaje en base a los datos y encontrar patrones con el fin de usar ese aprendizaje para el reconocimiento de imágenes, videos, patrones dentro del habla de las personas y generar predicciones en base a estos datos.

Aprendizaje Supervisado: Es un modelo de aprendizaje utilizado para el proceso de análisis, en el cual un conjunto de datos es distribuido en dos subconjuntos, uno de entrenamiento y otro de prueba, el primer grupo estudiado para que la computadora pueda aprender por medio de un algoritmo utilizado y realizar una prueba de los resultados obtenidos gracias al segundo grupo y determinar si la aplicación de ese algoritmo resulta ser eficiente y eficaz para resolver la necesidad planteada.

Aprendizaje No Supervisado: Es el estudio de un conjunto de datos sin necesidad de distribuirlos en dos subgrupos, además no posee la característica de tener atributos que se encuentren etiquetados y necesiten ser estudiados de forma masiva, y encontrar patrones, por lo general es un tipo de aprendizaje utilizado en el trabajo con redes sociales.

Metodología CRISPDM: Es una metodología utilizada para definir un orden en cuanto a las etapas que se deben seguir dentro de un proyecto de ciencia o analítica de datos. Se asemeja

a las metodologías utilizadas para definir el ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software, pero con el enfoque hacia el trabajo con volúmenes de datos.

Sistemas Expertos: Un sistema experto es un programa informático cuyo objetivo es brindar apoyo en resolver un problema en concreto, este proceso es realizado mediante el entrenamiento con un conjunto de datos simulando el comportamiento que tendría una persona con un vasto conocimiento en un área de estudio, incrementando el tiempo de respuesta y la eficiencia del sistema ya que puede trabajar con un conjunto de datos que puede estar incompleto o incluso trabajar con datos del tipo cualitativo más que el tipo cuantitativo.

Bioinformática: Es una disciplina que se basa en la Biología en el estudio de especies (proteínas) y comprender como se encuentran estructuradas sus cadenas de ADN haciendo uso de herramientas informáticas que permitan realizar un procesamiento de “adquisición, almacenamiento, organización, análisis, manipulación, presentación y difusión” (Salud, 2022) de dichos datos

Minería de Datos: Es un proceso sobre el cual intervienen áreas de estudio como: la estadística, machine learning e inteligencia artificial para obtener patrones y posibles errores a nivel de anomalías que le permitan a un conjunto de personas obtener conclusiones acerca de del conjunto de datos que está siendo estudiado.

Método Descriptivo: Permite obtener relaciones en un conjunto de datos a nivel histórico para determinar la razón de éxito o fracaso de una situación.

Método Predictivo: Se enfoca en abordar mucho más en el conjunto de datos desde una perspectiva histórica pero ahora con un propósito de intuir cómo será el comportamiento futuro que tendrá un evento o situación como resultado a un conjunto de datos.

Modelado Prescriptivo: Es un tipo de modelamiento que se centra en el análisis de variables externas e internas con el fin de presentar alternativas como caminos posibles para ser seguidos frente a una problemática.

Programación

Lenguajes de Programación: Es un tipo de lenguaje que utilizan los humanos para comunicarse con las computadoras o cualquier dispositivo electrónico, por medio de un conjunto de algoritmos que contienen en su interior instrucciones o pasos que deben seguirse para completar una actividad que satisface por lo general una necesidad. Esta comunicación se realiza por medio de una traducción en la cual el lenguaje de programación (Lenguaje sencillo de interpretar y entender por el humano) se transforma en lenguaje de maquina (instrucciones en formato de código binario) para ser ejecutadas por el dispositivo y así obtener una respuesta.

Programación Orientada a Objetos: Es un modelo de programación que maneja la idea de clases y objetos que a la larga busca evitar que el programador se centre directamente en la lógica para resolver un problema, por el contrario, busca que se enfoque en manejar objetos para resolver esa necesidad por partes independientes, pero basándose en relaciones.

Clases: Es un conjunto de objetos que almacenan atributos, campos, funciones e instrucciones que se relacionan entre sí.

Objetos: Son un conjunto de funciones y los datos (Atributos) sobre los cuales, las funciones van a trabajar. Son los únicos capaces de permitir acceder a los atributos privados, es decir que solo trabajan dentro de un método y solo se puede llamar dentro de su estructura.

R: Es un lenguaje de programación y un entorno con una gran cantidad de técnicas útiles para realizar cálculos estadísticos y gráficos. Es un lenguaje Orientado a Objetos y es

interpretado y no compilado por lo que su sintaxis puede resultar sencilla de comprender y asimilar.

Librería: Es un conjunto de archivos de código que se encuentran disponibles en los diferentes lenguajes de programación, su principal función es brindar a los usuarios la capacidad de facilitar su proceso de programación.

DataFrame: Es una estructura de visualización y organización de datos utilizada en algunos lenguajes de programación, que permite presentar a los usuarios información en forma de matriz o tabla para simplificar el proceso de entendimiento de los datos cuando desee comprender como se encuentran estructurados los datos.

MLR: Es una librería de R que contiene una gran cantidad de algoritmos que permiten realizar actividades de machine learning, en las áreas de aprendizaje supervisado y no supervisado, involucrando además algoritmos de visualización.

Tidyverse: Es una librería de R que proporciona una gran cantidad de paquetes útiles para el trabajo en el área de la ciencia de datos, partiendo desde el proceso de transformación, modelamiento, visualización y comunicación de los resultados como información útil.

Caret: Es una librería de R que se enfoca en el trabajo con modelos predictivos, y contiene una gran cantidad de funciones para realizar el preprocesamiento de un conjunto de datos.

Python: Es un lenguaje de programación orientado a objetos, el cual permite realizar programación web y también programación dirigida a Machine Learning para lo que es el estudio de datos de una forma analítica gracias a un conjunto de librerías y bajo una idea de manejar un lenguaje sencillo y con una sintaxis capaz de aprender y asociarse bastante rápido por parte de los usuarios.

Pandas: Librería de Python utilizada para realizar la carga de datos desde algunas fuentes de información como son: archivos de texto, bases de datos, archivos de Excel, en formato .CSV para finalmente representarlos en un DataFrame que es una estructura que representa a manera de tabla toda la información del archivo

Numpy: Librería de Python que se especializa en el trabajo con arreglos multidimensionales, gracias a que posee una gran variedad de funciones y métodos para realizar cálculos matemáticos, por lo general cálculos del tipo estadístico.

SciPy: Es una librería de Python que se encarga de realizar operaciones matemáticas del tipo analítico, en el sentido que engloba métodos de Integración, algebra lineal, procesamiento de imágenes, etc. Una de sus características principales es su trabajo con arreglos multidimensionales pero que a su vez representa una limitante pues depende de Numpy como librería para poder operar y ejecutar sus condiciones.

Scikit-learn: Es una librería de Python que almacena una gran cantidad de algoritmos entre ellos los de clasificación y regresión. Su objetivo radica en el preprocesamiento de los datos que involucra la extracción y limpieza del conjunto de datos que se plantea utilizar.

Matplotlib: Es la principal librería de Python para trabajar en la representación y realización de gráficas, gracias a sus funciones, contiene una gran capacidad para elaborar casi cualquier tipo de gráfico de acuerdo con las necesidades del usuario en su análisis.

4.1.2. Listado de Términos de Biología:

De igual manera que los términos generados para Informática, se ha realizado un análisis y una clasificación de acuerdo con la idea de mantener la información correctamente definida y estructurada bajo la idea de integrar términos y conceptos que permitan a los usuarios generar y actualizar su conocimiento con relación al área de la Biología, a continuación, se presenta el listado de términos que se ha generado.

Cromosoma: “Moléculas de ADN compactado, cada especie tiene un set de cromosomas con número invariable, a menos que haya una mutación”

Locus (Loci): Localización de un gen, más específicamente de un alelo, dentro de un cromosoma

Gen: Unidad física y funcional de la herencia, es una secuencia de ADN que incluye toda la información hereditaria (exones, intrones y regiones de reguladoras)

Alelo: Versiones de un gen

Nucleótidos: Unidad básica de los ácidos nucleicos (ADN-ARN), está compuesto por una base nitrogenada, un azúcar y uno o más grupos fosfatos

Bases nitrogenadas: También llamadas pares de bases, son compuestos nitrogenados (Adenina, guanina, citosina timina y uracilo) que forman la secuencia de los ácidos nucleicos (ADN y ARN)

Secuencia: Orden lineal de las unidades de una macromolécula, que codifica la funcionalidad biológica de una molécula (aminoácidos en el caso de las proteínas y nucleótidos para el ADN o ARN)

ADN: El ácido desoxirribonucleico es la reserva de información genética y se compone de dos hebras que se unen por complementariedad (adenina con timina y guanina con citosina) y dependiendo del sentido en el que se lea, la secuencia puede cambiar

ARN: El ácido ribonucleico es uno de los ácidos nucleicos y se produce de un transcrito del

Hebra: Se hace referencia a las cadenas de nucleótidos que forman el ADN, en la replicación del ADN, una de ellas se copia de forma continua (dirección 5'-3') y la otra en fragmentos (dirección 3'-5'). En la transcripción, se copia la hebra molde para hacer un ARN complementario.

ADNc: ADN complementario (en inglés cDNA), una molécula de ADN sin intrones que ha sido copiada de un ARNm por el enzima reverso transcriptasa

ARNm: ARN mensajero (en inglés mRNA) se produce de la transcripción del ADN y es la molécula que lleva el orden de los aminoácidos para formar una proteína

Adenina: Parte de las purinas junto a la guanina, es una de las bases nitrogenadas que se leen en el ADN y se abrevia como A

Timina: Parte de las pirimidinas junto a la citosina y uracilo, es una de las bases nitrogenadas que se leen en el ADN y se abrevia como T

Guanina: Parte de las purinas junto a la adenina, es una de las bases nitrogenadas que se leen en el ADN y se abrevia como G

Citosina: Parte de las pirimidinas junto a la timina y uracilo, es una de las bases nitrogenadas que se leen en el ADN y se abrevia como C

Uracilo: Parte de las pirimidinas junto a la citosina y timina, es una de las bases nitrogenadas que se leen en el ADN y se abrevia como U

Codones: También llamados triplete, un codón es una agrupación de 3 nucleótidos consecutivos que especifican para un aminoácido

Genoma: Es toda la información genética de una especie

Aminoácido: Unidad básica de las proteínas, se codifican en los codones del ARNm y en los nucleótidos del ADN

ADNmt: ADN que se encuentra en la mitocondria

cpADN: ADN que se encuentra en los cloroplastos

Proteína: Macromolécula que se forma de la unión de aminoácidos

ARN ribosómico: ARNr, molécula de ARN que conforma al ribosoma

Genotipo: Se hace referencia a la composición genética y se toma en cuenta todos los alelos de un organismo

Fenotipo: Características que se producen por la interacción del genotipo y el ambiente, y se pueden observar

Intrones: Partes de los genes (eucariotas) que no forman parte de los ARNm porque no codifican para aminoácidos, si se incluyen en una secuencia de ARNm pueden causar mutaciones

Exones: Segmento codificante de un gen (eucariota) para la formación de una secuencia peptídica

Splicing: Es el procesamiento del ARNm, es decir, es el corte de los intrones de un gen para que sean los codones apropiados

Telómero: Son regiones al final de los cromosomas que tienen secuencias repetitivas

Centrómero: Secuencia especializada en el centro de los cromosomas que permite la separación de su cromátida hermana cuando hay división celular

Heterocromatina: Estado de alta condensación de la cromatina, por lo que no se pueden expresar los genes

Eucromatina: Estado de la cromatina menos compactado para que los genes queden expuestos y puedan expresarse

Código genético: Grupo de "reglas" con las que se leen los codones para definir el aminoácido, los codones de inicio y terminación

Operones: Forma en la que los genes en las bacterias (organismos procariontes) están agrupados

Mutación: Cambio en la secuencia de nucleótidos de un cromosoma que pueden cambiar la función de lo que el segmento afectado codifique

Somático: Que pertenece a la línea celular que forma parte del "cuerpo" de un organismo y no se encarga de la producción de gametos

Germinal: Qué pertenece a la línea de células que forma gametos y contribuye a la formación de la descendencia

Transposones: Secuencia de ADN que es capaz de moverse por el genoma como si saltara

Mitosis: División ecuacional de una célula, de la cual se obtienen 2 células hijas idénticas con el mismo material genético que la célula madre

Meiosis: Doble división de una célula (primero reduccional y luego ecuacional) de la que se obtiene 4 células hijas que producirán gametos con la mitad de la información genética de la célula madre.

4.2. Desarrollar una wiki (página web interactiva) para la carga y visualización de los términos informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE

En base a la necesidad encontrada en el presente caso de estudio, se ha definido la creación de una aplicación web o una wiki que permita a los integrantes del proyecto BIOINCA encontrar definiciones y conceptos correspondientes a las áreas de estudio en las cuales se basa este proyecto; que son el área de la informática y el área de la biología como ciencias de estudio, y sus ramificaciones que se encuentren involucradas en el desarrollo de sus actividades.

Como parte inicial del desarrollo de la investigación realizada para realizar el desarrollo de la wiki se realizará una presentación acerca de las herramientas tecnológicas tales como: el framework de desarrollo, Firebase con Firestore como alternativa para el almacenamiento de la base de datos, Bootstrap como biblioteca de componentes (referentes a estilos) para el complemento en el uso de Angular como esquema de desarrollo, definiendo también las versiones utilizadas por cada una de estas herramientas para complementar el proceso. Así también, es importante identificar el ambiente de desarrollo, sobre el cual se realiza el desarrollo con información correspondiente a computador y sus características técnicas, sistema operativo sobre el cual se está desarrollando, IDE de desarrollo, lenguaje de programación con la finalidad de obtener todas las consideraciones que necesitan tomarse en cuenta en el desarrollo de la wiki.

4.2.1. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de la wiki

4.2.1.1. Angular

Angular es conocido como una herramienta de desarrollo de software web, es un framework que contiene múltiples bibliotecas de trabajo, además es una herramienta que trabaja por componentes, es decir maneja una estructura distribuida para cada uno de sus elementos, y de

esta forma otorgar al usuario la capacidad de encontrar las partes de su desarrollo de una forma simple. Dentro de las virtudes que contiene la Angular es la proyección que le permite tener a las aplicaciones web la oportunidad de ser escalable, de acuerdo con las necesidades y el propósito que tenga la aplicación.

Para el presente caso de estudio se definió su uso ya que presenta un estilo sencillo de uso, bajo el mismo entorno de desarrollo y con múltiples componentes útiles para trabajar como la carga de plantillas, formularios de una forma directa. Se realizó una comparativa entre Angular y React, para determinar las Cualidades de cada uno y al final presentar la razón por la cual se seleccionó a Angular como framework para el desarrollo. A continuación, se presenta una tabla definiendo sus beneficios.

| Tabla comparativa - Framework | |
|---|--|
| Angular | React |
| Es una herramienta multiplataforma | Es una librería fácil de aprender. |
| Asistencia de mantenimiento por equipos de desarrollo de Google | Utiliza JavaScript como su lenguaje predefinido |
| Posee documentación detallada | El trabajo en sus componentes se realiza de forma descendente, es decir, si un componente se edita, los demás que están debajo de el se actualizan, no sucede así con sus componentes superiores |
| Maneja toda la estructura de sus componentes bajo el mismo ambiente | React es una librería que necesariamente debe estar relacionada con un framework para poder trabajar. |

| | |
|---|---|
| Permite la reutilización de múltiples componentes de otras aplicaciones. | Permite la codificación reducida, en la cual el código del área del cliente es similar al del servidor. |
| Posee una vinculación de datos bidireccional, es decir, si se actualiza algo en un componente, también se verá reflejado en el otro extremo del componente. | Utiliza vinculación de datos unidireccionales, es decir, su relación va directamente de “Padre” a “Hijo” sin otorgar la posibilidad de regresar. Siendo éste mucho más liviano. |

Tabla 1

En base a las consideraciones evidenciadas anteriormente, se decidió utilizar Angular como la herramienta de desarrollo ya que tiene una gran variedad de documentación de la cual obtener información relevante para el trabajo, adicional al ser un framework autónomo y no solo una biblioteca que necesita ser cargada dentro de un IDE de desarrollo, contiene múltiples bibliotecas compatibles, y su trabajo con datos es de una forma bidireccional, ya que la actualización en sus componentes internos de información afectarán también a sus componentes externos.

La versión de Angular con Node y npm que se está utilizando para el desarrollo de la aplicación es:

Angular CLI: 14.2.6

Node: 14.19.3

Package Manager: npm 6.14.17

Firestore de Firebase

Es una base de datos perteneciente a Google Cloud, la cual tiene interacción en el desarrollo web con servidores, brindando así una alternativa de trabajo directamente en la nube

para las aplicaciones móviles y para este caso de estudio dentro de un ambiente web. Es necesario comentar que Firestone Cloud pertenece a Firebase y que a su vez es una base de datos NoSql que busca brindar el servicio de dar conectividad entre aplicaciones, dispositivos con la finalidad de permitir a los usuarios el trabajo con grandes cantidades de información para poder realizar análisis y consultas.

La versión de Firestore que se está utilizando para el presente trabajo es: 11.14.1

4.2.1.2. Bootstrap

Es una herramienta o un framework utilizado por los desarrolladores del mundo como un complemento para Angular ya que posee una gran cantidad de componentes y elementos de estilo que puede aportar y servir a una aplicación web en su estructura brindando alternativas en cuanto a la estructura visual que tendrá en este caso la wiki.

La versión de Bootstrap que se está utilizando para el desarrollo de la wiki es:

4.2.2. Herramientas para el ambiente de desarrollo de la wiki

4.2.2.1. Sistema Operativo

El sistema operativo utilizado para el desarrollo de la wiki como aplicación web es:

Manjaro Linux x86_64

4.2.2.2. Características del Computador

Las características sobre las cuales se está desarrollando la aplicación son:

CPU: Intel i7-10750H (12) @ 5.000GHz

GPU: NVIDIA 01:00.0 NVIDIA Corporation TU117M

GPU: Intel CometLake-H GT2 [UHD Graphics]

Memoria: 6767MiB / 15816MiB

4.2.2.3. IDE de desarrollo

El IDE de desarrollo utilizado es: Visual Studio Code: 1.72.2

4.2.2.4. Lenguaje de programación

El lenguaje de programación que se emplea para el desarrollo de la wiki es TypeScript ya que pertenece al Framework de Angular, además que se complementa con HTML y CSS en su ejecución.

4.3. Proceso de desarrollo de la wiki

En el proceso de la elaboración de la creación de componentes por medio de Angular se decidió crear algunos componentes de los cuales se definen a continuación:

- src
- app
 - core
 - features
 - components
 - detallesconsulta
 - form
 - list
- consulta
- interfaces
- layouts
 - categories
 - footer
 - header
 - list-categories

- searching-bar
- pages
 - definitions
 - Home
 - login
 - login-register
 - subtopic
- subscription-form

Bajo la estructura anterior se encuentra definida el desarrollo de la wiki:

Dentro de **core** se encuentra se encuentra el servicio en el cual se encuentra la lógica de conexión con la base de datos.

En **features** se puede identificar a **components** correspondientes a la estructura y lógica implementada en el **form** que permite cargar la información, en **list** se genera y en el detalle de cada una de las consultas.

Dentro de **features** también se puede observar a **consulta** se encuentra la **interface** que se utilizará indicando los campos que se registrarán en la base de datos.

En **layouts** se encuentran todos los componentes que son comunes y que forman parte de las ventanas que se desplegaran, como algunos de ellos son: **header**, **footer**, **list-categories**, **categories** y **searching bar**.

Al interior de **pages** se encuentran las páginas sobre las cuales se montará la wiki, por ejemplo, la ventana **home** contiene la página web y sus componentes de trabajo como el **subscription-form** que redireccionará al usuario al panel de **login-register** para poder generar su suscripción en la página web. En **definitions** se cargan el formulario que permitirá realizar las operaciones correspondientes a un CRUD se pueden ejecutar con la información

correspondiente. Por otro lado, se presentan dos ventanas, la primera de ellas se conoce como **login** que se encarga de la conexión por medio de un verificador existente correspondiente a un correo electrónico, y por otro lado, **login-register** permitirá a los usuarios crear una cuenta que se conecte a una base de datos para poder realizar actividades en cuanto a la ejecución del CRUD, para salvaguardar la información que se encuentra dentro de la base de datos. Por último, se encuentra la ventana **subtopic**, que corresponde al almacenamiento de cada una de las clasificaciones que tiene cada categoría que ya había sido diferente

4.4. Alojarse y habilitar la página web o wiki en un servicio de Hosting (en línea) que será utilizado por los biólogos e informáticos que conforman el proyecto BIOINCA en la PUCE

El servicio de Hosting requiere un proceso de análisis para comprender de qué forma y bajo qué condiciones un sitio web se encontrará alojado en internet, para realizar estas actividades se debe considerar aspectos como el nombre o dominio por el cual se accederá al mismo desde un navegador, algo más que se debe tomar en cuenta son los costos que representa mantener un servicio de este tipo para que el sitio web esté cargado y se encuentre disponible al acceso para cualquier persona, en este caso para las personas que conforman el proyecto BIOINCA de la PUCE. Al referirse a los costos que puedan encontrarse es necesario analizar cuáles son las opciones que se encuentran disponibles, tomando en cuenta que existen, además, servicios de este tipo gratuitos, con capacidades y características limitadas para poder realizar algunas actividades dentro de la página web. En cuanto a los requisitos técnicos que deben tomarse en cuenta se encuentran algunas opciones, tales como:

- El almacenamiento
- Como realiza la comunicación
- La seguridad que brinda
- Soporte técnico para eventualidades
- Su disponibilidad

Todas estas condiciones que se deben evaluar representan parte del análisis que se tiene que tomar en cuenta, como parte del presente trabajo se realiza un análisis comparativo entre tres herramientas que brindan este servicio. La primera es Hostinger como alternativa de pago en su plan inicial o básico y las siguientes son Awardspace y Firebase como alternativas gratuitas, a continuación, se presenta una tabla comparativa con la comparación entre ellas.

| Tabla comparativa – Servicios de Hosting | | |
|---|--|---|
| Hostinger | Awardspace | Firebase |
| <p>Capacidad de websites: Brinda un espacio para 3 dominios (1 dominio principal y 2 subdominios)</p> | <p>Capacidad de websites: Otorga un espacio para 4 dominios (1 principal y 3 subdominios)</p> | <p>Capacidad de websites: Otorga un espacio de 10 GB o 5 000 páginas de contenido.</p> |
| <p>Disponibilidad de actividad: Indica un nivel de servicio continuo del 99% de tiempo en internet constante.</p> | <p>Disponibilidad de actividad: Establece un servicio continuo del 99% de tiempo en la red asegurado</p> | <p>Disponibilidad de actividad: Establece la actividad de servicio continuo con un porcentaje de 99% de tiempo en la red asegurada.</p> |
| <p>Almacenamiento: Brinda un espacio de 50 GB de capacidad.</p> | <p>Almacenamiento: Otorga un espacio de 1 GB de capacidad.</p> | <p>Almacenamiento: Otorga un espacio de 10 GB</p> |
| <p>Ancho de banda: Cuenta con 100 GB</p> | <p>Ancho de banda: Cuenta con 5 GB</p> | <p>Ancho de banda: Cuenta con 10 GB</p> |
| <p>Soporte técnico: Soporte 24/7/365</p> | <p>Soporte técnico: Soporte 24/7</p> | <p>Soporte técnico: Soporte técnico 24/7</p> |
| <p>Dominio: No cuenta con un servicio incluido de creación de dominio.</p> | <p>Dominio: No cuenta con un servicio incluido de creación de dominio.</p> | <p>Dominio: Cuenta con una integración de dominio.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| Creación de dominio: Dependiendo el tipo de dominio el rango de precio varía entre 0.99 hasta 13.99 dólares americanos | Creación de dominio: Dependiendo el tipo de dominio el rango de precio varía entre 17.95 hasta 120.95 dólares americanos | Creación de dominio: Maneja un dominio interno para sus aplicaciones y sus divisiones. |
| Costo por hosting: 3,99 dólares mensuales | Costo por hosting: Servicio Gratuito | Costo por hosting: Servicio Gratuito |

Tabla 2

En base al análisis presentado para el presente trabajo, se propone utilizar el servicio de hosting gratuito que ofrece Firebase, pues la wiki al tener un propósito educativo y de formación institucional no existe motivación con fines de lucro que le permita financiarse con un hosting pagado, y que pueda mantenerse de forma continua con una suscripción mensual. El dominio por otro lado se puede obtener realizando un pago de forma anual, en un rango de precios que varía desde los 10 dólares hasta los 150 dólares americanos. Sin embargo, la plataforma ya incorpora un servicio de hosting, en la cual el usuario no necesita adquirir ningún dominio en su nombre principal, este proceso se gestiona el id con la terminación “web.app” y “firebaseapp.com”. Por este motivo se seleccionó Firebase pues en su paquete inicial y gratuito se puede integrar el dominio sin tener que pagar ningún costo, y que a su vez acepta el hosting con un nombre generado por parte de la compañía. El alojamiento de la wiki dentro de un servicio de este tipo puede ser considerada como una opción viable, bajo una gestión de recursos económicos mínimos y que no representen un gasto para el proyecto, sino más bien que les brinde la alternativa de mantener sus operaciones dentro de un servicio gratuito

El proceso de alojamiento y habilitación de la wiki dentro de este servicio se puede realizar siguiendo una serie pasos que se describen en el sitio web de Firebase, este conjunto de pasos

se debe realizar por medio de una terminal en el ambiente de programación de la aplicación web. A continuación, se detallan los pasos que se deben seguir para la habilitación dentro del servicio.

Como el proyecto ya integra la base de datos de Firestore, no es necesario instalar el cliente de Firebase, pues es un proceso realizado con anterioridad

Se debe configurar el directorio de proyectos por medio del comando **firebase init** que realizará la conexión entre el directorio y el proyecto.

Antes de realizar el despliegue oficial del sitio web, el usuario puede ejecutar el comando: **firebase emulators:start**, que permite observar, identificar y crear un ambiente temporal por medio de una dirección alojada de forma local en el computador personal del usuario. Gracias a esta comprobación se puede observar cómo se presentará la página web antes de realizar el despliegue final; y de ser el caso realizar cambios en su estructura para después ser presentada por este comando en una perspectiva real y ya de producción, con todas las actualizaciones realizadas

Finalmente, gracias al comando **firebase deploy** se realiza la habilitación del sitio web dentro del ecosistema del servicio con opciones de trabajo limitadas pero lo suficientemente grandes para albergar un conjunto de consultas

Como paso final y opcional del proceso, se puede activar el servicio de Google Analytics para obtener información adicional de la forma en la que se está usando y como es el comportamiento de los usuarios con la aplicación o en este caso con la Wiki.

Existen otros componentes que se pueden añadir para el crecimiento continuo del sitio, sin embargo, estos componentes representan conceptos de microservicios si la aplicación así lo necesita, caso contrario, con la información y el proceso ejecutado es suficiente no es necesario realizar este proceso adicional.

4.5. Capacitar a la persona líder del proyecto BIOINCA en la PUCE fomentando el correcto uso de la aplicación.

Al ser un trabajo representado y dirigido para un grupo de personas pertenecientes a un proyecto de investigación tal como es BIOINCA PUCE, es necesario realizar una capacitación o presentación del producto final al personal que lo integra, si bien el proyecto requiere de alguien quien controle y regule las condiciones sobre las cuales por ejemplo la base de datos es gestionada, las interfaces se comunican entre sí, y como los demás componentes interactúan para obtener un producto final cuyo propósito sea brindar una herramienta que acelere el proceso de auto capacitación a aquellas personas que se encuentren integrándose al equipo del proyecto. En base a esta consideración se estableció un acuerdo en el que se realizará una presentación final del producto terminado, con las funcionalidades necesarias para ser un servicio que permita gestionar actividades de consulta, ingreso, actualización y eliminación de los términos, conceptos y definiciones. Si bien la wiki cuenta con un conjunto base de explicaciones para la comprensión para cada miembro,

Como parte del proceso de capacitación se establece una metodología que se basa en la comunicación pues realizar una presentación general del proyecto con la retroalimentación de la persona líder representa la oportunidad de generar un enfoque en el cual la persona líder del proyecto pueda presentar esta herramienta como alternativa que sus miembros puedan utilizar siempre que lo necesiten, pues si ellos consideran que el sitio web les brinda información útil podrán aumentar su cantidad de términos bajo la concepción de generar conocimiento verídico y útil que permita desarrollar conocimiento complementario en las actividades que realizan los participantes de BIOINCA.

El proceso de capacitación comprende dos etapas, la primera de presentación tal como ya se describió anteriormente y la segunda con un enfoque más direccionado hacia la persona que se encargará de brindar soporte a los componentes internos del sistema.

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN

5. Implementación de la aplicación

5.1. Implementación de la tesis

Para el presente trabajo, como se ha descrito el propósito es generar un listado de términos que almacene información correspondiente a las ciencias de Informática y Biología sobre los cuales los miembros pertenecientes al grupo de investigación BIOINCA puedan consultar y realizar un proceso de aprendizaje que les permita realizar sus actividades continuamente. Por ese motivo, se ha generado una estructura de como está planteada la solución que se desea brindar a la necesidad identificada por sus integrantes. A continuación, se presenta un esquema que contiene un enfoque general que será descrita por componente

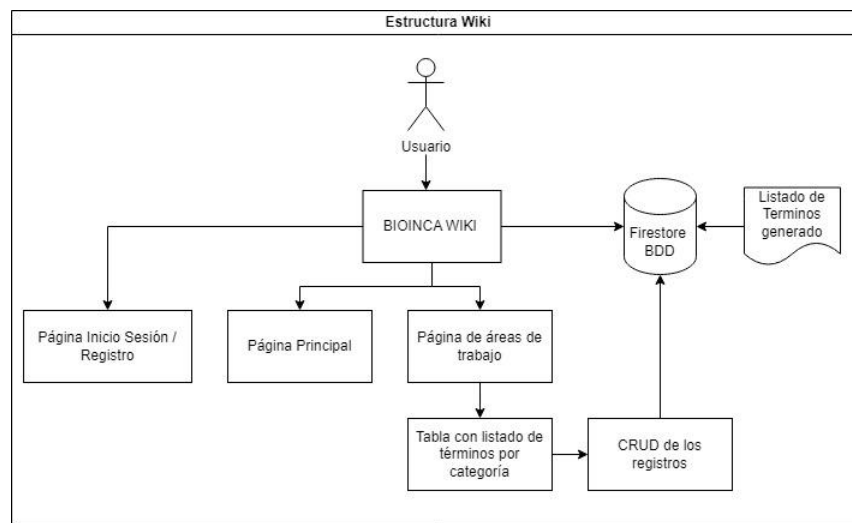


Figura 10

En primer lugar, se describirá como se encuentra elaborado el concepto de wiki para la creación de la solución propuesta.

BIOINCA WIKI.

La idea o la estructura que se implantó para el desarrollo de la wiki bajo el concepto de un sitio web está fundamentada principalmente en la función de brindar información a la que los miembros que por lo general tienden a ser estudiantes de las dos ciencias o carreras necesitan enfocarse y capacitarse.

El funcionamiento de la wiki está pensado en presentar una pantalla principal en la cual, se encuentre visible una distribución en dos categorías siendo estas “Informática” y “Biología” que se encuentran divididas directamente por sus áreas de trabajo, que resulta siendo la subclasificación por la cual los términos se encuentran distribuidos y que representan el producto inicial.

Consultas o Búsqueda de los términos.

Al seleccionarse cada una de las subcategorías creadas se despliega una nueva ventana con información correspondiente a esa área de estudio, así como una imagen representativa del área.

En el interior de la visualización que está siendo observada por el usuario se encuentra también un despliegue del conjunto de términos que se encuentran distribuidos internamente para cada clasificación. Este proceso de subclasificación se realiza internamente para cada área de trabajo.

Inserción de términos nuevos

Este proceso se lleva a cabo dentro de las ventanas con las subcategorías creadas, la forma de representación es mediante una tabla que contiene el listado de todos sus términos; compuestos por el nombre del término. La categoría a la que pertenece, su área de trabajo, su definición y una imagen que sea representativa de cada termino. Este proceso se lleva a cabo

por medio de un formulario que ya contiene estos campos integrados y que a su vez se encuentra relacionado con la base de datos que se está utilizando.

Actualización de términos.

Este proceso está descrito en la ventana de subcategorías de igual manera como en el caso de la “Inserción de nuevos términos”, con la diferencia que este proceso se da al seleccionar el botón “Actualizar” que se encuentra ubicado en la sección final de cada fila escrita, al momento en el que el usuario hace clic sobre él, se presenta el formulario con la información cargada correspondiente a dicho término, sobre la cual se puede realizar la actualización de la definición, o de la imagen que se desee cargar.

Eliminación de términos.

Es un proceso en el cual por medio de la presentación del listado en la tabla descrita ya con la información disponible para el usuario y de igual forma que en el caso de la actualización de términos con el botón “Eliminar” ubicado en la sección final de cada fila; sobre el cual el usuario puede hacer clic y eliminará el término seleccionado desde la base de datos.

Los procesos documentados anteriormente forman parte del concepto CRUD (Create, Read, Update, Delete), que permite realizar actividades con la información que ya se encuentra detallada en la tabla y que a su vez pertenece a una base de datos. Algo que se debe considerar es el hecho de que cada uno de los componentes no se encuentra disponible si se desea realizar estas operaciones sin antes haber iniciado sesión en el sitio web o haberse registrado previamente.

Inicio de sesión.

El concepto de manejar un registro por usuario permite mantener un control y mantenimiento en cuanto a la protección de la información descrita en la base de datos, ya que los usuarios que se encuentren registrados son los únicos que pueden realizar operaciones

correspondientes a la inserción, modificación, eliminación y búsqueda de los conceptos o definiciones almacenadas dentro de la base de datos. El sitio web al manejar un concepto de wiki es necesario mencionar que la información se encuentra disponible para todos, y que cualquier persona puede realizar cualquiera de las actividades anteriores siempre y cuando haya realizado el proceso de inicio de sesión al sitio web, caso contrario la información que se presentará no podrá ser modificada desde un agente externo.

El usuario podrá realizar el inicio de sesión mediante un apartado que se encuentra en la esquina superior derecha de cualquier parte del sitio web, sobre la cual él puede registrarse como nuevo o directamente realizar su ingreso a la plataforma, que mantiene ya en sus registros a los usuarios que han realizado el proceso de registro previo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Conclusiones**

- La generación de un conjunto de términos que formen una base que para la creación de conocimiento para un grupo determinado de integrantes del proyecto BIOINCA fue realizado por el trabajo en conjunto entre un estudiante del área de la Informática, con una estudiante del área de la Biología, por medio de un lenguaje comprensible.
- Los conceptos propuestos corresponden a las disciplinas de la biología y de la informática.
- En el desarrollo de un sitio web siendo el caso de este trabajo una WIKI, se puede concluir que su proceso integra un ciclo de vida guiado y evaluado por una metodología como es PMV, que permitió generar un producto final con las características mínimas viables actividades correspondientes a un CRUD.
- Al ser un servicio de consulta, la WIKI necesita estar alojada en el internet, para que sus integrantes puedan generar nuevo conocimiento, es por tal razón que el uso de un Hosting gratuito, resulta ser la alternativa a considerar para la gestión de su estructura, funcionamiento desde el punto de vista educativo.
- Se concluye que al aplicar una metodología de capacitación en la cual se realice una presentación general del proyecto terminado, a los participantes del proyecto o a una parte de ellos, permite, que ellos puedan comprender, cómo se encuentra desarrollada y cuáles son las actividades que pueden realizar dentro de ella.
- El trabajo interdisciplinario, relacionado internamente para la generación de un conjunto de términos representó un pilar fundamental pues la retroalimentación generada en la adquisición de conocimiento involucró generar definiciones bajo condiciones que las

personas no pertenecientes a esos campos puedan entender y apropiarse de la información que está siendo propuesto.

- La aplicabilidad de una metodología como PMV, es útil en el desarrollo de aplicaciones que busquen ser escalables con el tiempo. Por tal motivo se puede concluir que la metodología aplicada dentro del contexto investigativo y de desarrollo a permitido orientar la ruta a seguir para la generación de una wiki que contenga información y recursos como una base para un crecimiento futuro.
- **Recomendaciones**
- Para futuros proyectos de titulación que involucren una metodología de investigación y de desarrollo de forma interna en su ejecución, se recomienda analizar y definir cuáles son aquellas que pueden complementarse entre sí para generar un producto final funcional.
- Habiendo aplicado la metodología de PMV, se recomienda para futuros proyectos que manejen esta línea de investigación o bajo este proyecto realizar una interfaz de usuario más detallada con más servicios adjuntos, que permita a los usuarios obtener una versión amigable y comprensible a las necesidades de un conjunto determinado de personas.
- Para la generación de nuevos proyectos de titulación referenciados o que trabajen desde un punto de vista multidisciplinario, se recomienda la guía y el acompañamiento por parte de los docentes involucrados, para obtener un dialogo fructífero entre las personas que realicen el proceso investigativo desde dos puntos de vista distintos.
- Se recomienda que el personal directivo de BIOINCA, pueda conversar con el área de informática de la PUCE, para evaluar las consideraciones necesarias de implantar la wiki dentro de su sistema, y mantenerlo como un recurso de apoyo en consultas para los miembros del proyecto de investigación.

- Se recomienda que en el futuro se tome en consideración el crecimiento de la WIKI, para el paso o gestión de la base de datos por un conjunto de personas y no solo por un miembro de éste.
- Es necesario un trabajo adicional conjunto entre las áreas de la informática y la biología para determinar conceptos emergentes comunes que nacen de la transdisciplinariedad, esto es en la Bioinformática. De existir conceptos nuevos se evidenciaría que la colaboración entre la biología y la informática es interdisciplinaria. (Melgarejo Heredia & Cadena Vinueza, 2015)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

(IA)?, ¿. e. (s.f.). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* Obtenido de Oracle México:

<https://www.oracle.com/mx/artificial-intelligence/what-is-ai/>

(SSD)?, ¿. e. (2022, Junio 19). *¿Qué es una unidad de estado sólido (SSD)?* Obtenido de

KeepCoding Tech School: <https://www.hp.com/mx-es/shop/tech-takes/que-es-una-unidad-de-estado-solido-ssd>

Advanced, A. d. (s.f.). *Ayuda de FileMaker Pro 18 Advanced*. Obtenido de Ceupe:

<https://fmhelp.filemaker.com/help/18/fmp/es/index.html>

Alberts, B. H. (2019). *Essential cell biology*. Garland Science.

APD, R. (2019, Abril 4). *¿Cuáles son los tipos de algoritmos del machine learning?* Obtenido de

apd: <https://www.apd.es/algoritmos-del-machine-learning/#:~:text=Aqu%C3%AD,%20el%20algoritmo%20de%20aprendizaje,an%C3%A1lisis%20de%20los%20datos%20disponibles>

Aroche, S. F. (2006, Marzo 6). *Maestros de la Web*. Obtenido de

<https://www.maestrosdelweb.com/queeswiki/>

Azure, Q. e. (s.f.). *Qué es el almacenamiento en la nube y cómo se utiliza | Microsoft Azure*.

Obtenido de www.javatpoint.com: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-storage>

banco?, ¿. e. (s.f.). *¿Qué estudiar para trabajar en un banco?* Obtenido de Ceupe:

<https://www.ceupe.com/blog/categories/direccion-empresas.html>

- Barberà, E. (s.f.). *Revista de Educación a Distancia* . Obtenido de RED:
<https://revistas.um.es/red/article/view/90841>
- Canelo, M. M. (2020, Noviembre 2). *¿Qué es la Programación Orientada a Objetos?* Obtenido de profile: <https://profile.es/blog/que-es-la-programacion-orientada-a-objetos/>
- Cao, C. (2018, Noviembre 12). *Página web*. Obtenido de La definición:
<https://ldefinicion.com/pagina-web/>
- características?, B. d. (202, Septiembre 9). *Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características?* Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos:
<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/>
- Chile, F. E. (2019, Septiembre 14). *Cómo alojar tu sitio web en Firebase Hosting*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/front-end-chile/c%C3%B3mo-alojat-tu-sitio-web-en-firebase-hosting-1a828641d7b3>
- computadora, E. p. (2022, Octubre 31). *El procesador de la computadora*. Obtenido de Tecnología + Informática: <https://www.tecnologia-informatica.com/el-procesador-de-la-computadora/>
- Datademia. (2021, Septiembre 30). *¿Qué es Python?* Obtenido de Datademia:
<https://datademia.es/blog/que-es-python>
- Datos. (2021, Enero 30). *Datos*. Obtenido de Concepto de - Definición de:
<https://conceptodefinicion.de/datos/>
- datos, D. W. (s.f.). *Data Warehouse: todo lo que necesitas saber sobre almacenamiento de datos*. Obtenido de www.javatpoint.com: <https://www.powerdata.es/data-warehouse>
- Datos, M. d. (2017, Septiembre 7). *Motores de Bases de Datos*. Obtenido de Soluciones Tecnológicas desde 1,999: <https://infase.net/motores-de-bases-de-datos/>

datos.gob.es. (2022, Agosto 2). *10 librerías populares de análisis de datos y Machine Learning*.

Obtenido de datos.gob.es: <https://datos.gob.es/es/blog/10-librerias-populares-de-analisis-de-datos-y-machine-learning>

datos?, ¿. e. (s.f.). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de Oracle:

<https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

datos?, ¿. e. (2020, Diciembre 24). *¿Qué es la minería de datos?* Obtenido de SAS:

https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/data-mining.html

diferencia, C. v. (s.f.). *CPU vs. GPU:Cuál es la diferencia*. Obtenido de Intel:

<https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/docs/processors/cpu-vs-gpu.html>

diferencias, ¿. e. (s.f.). *¿Qué es hardware y software? Definición y diferencias*. Obtenido de

SoftwareLab: *¿Qué es hardware y software? Definición y diferencias //*

dinero, A. t. (2022, Octubre 06). *Aloja tu web en los mejores hosting gratis y ahorra dinero*.

Obtenido de RedesZone: <https://www.redeszone.net/reportajes/listas/mejores-hosting-gratis/>

Disco de estado sólido vs disco duro mecánico ¿cuál es mejor? | Lenovo Colombia. (s.f.).

Obtenido de KeepCoding Tech School: <https://www.lenovo.com/co/es/lenovo-stories/disco-de-estado-solido-velocidad-y-rendimiento-superior>

duro, G. C. (2021, Abril 27). *Gigabyte. Capacidad de almacenamiento en disco duro*. Obtenido de Euronics:

<https://www.euronics.es/blog/gb/#:~:text=La%20capacidad%20de%20almacenaje%20var%C3%ADa,los%20discos%20duros,%20por%20ejemplo>

ejemplos, B. d. (2020, Septiembre 10). *Base de datos no relacional. ¿Qué es? Características y ejemplos*. Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos:

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/no-relacional/>

FERNÁNDEZ, Y. (2022, Septiembre 23). *Tarjeta gráfica: qué es, qué hay dentro y cómo funciona*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/basics/tarjeta-grafica-que-que-hay-dentro-como-funciona>

Firestore, C. (s.f.). *Cloud Firestore*. Obtenido de Firebase:

<https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419>

Guzmán Mancho Barés, M. D. (s.f.). *Revista de Educación a Distancia* . Obtenido de RED:

<https://revistas.um.es/red/article/view/90851>

Hardware, S. d. (2019, Julio 11). *Significado de Hardware*. Obtenido de Significados:

<https://www.significados.com/hardware/>

Hosting?, ¿. e. (2021, Febrero 25). *¿Qué es Firebase Hosting?* Obtenido de Back4App Blog:

<https://blog.back4app.com/es/que-es-firebase-hosting/>

Hostinger. (2020, Septiembre 30). *Hostinger*. Obtenido de Hostinger:

<https://www.hostinger.es/hosting-web>

Inclusión, ¿. e. (s.f.). *¿Qué es un sistema operativo? | Desarrollar Inclusión*. Obtenido de Desarrollar Inclusión | Portal de tecnología inclusiva de CILSA:

<https://desarrollarinclusion.cilsa.org/tecnologia-inclusiva/que-es-un-sistema-operativo/>

informáticos, G. i.-D. (s.f.). *Xataka*. Obtenido de

https://www.glosarioit.com/Lenguaje_de_m%C3%A1quina

InnovaciónDigital360. (2022, Septiembre 13). *Sistemas expertos: qué son, clasificación,*

funcionamiento. Obtenido de InnovacionDigital360:

<https://www.innovaciondigital360.com/i-a/sistemas-expertos-que-son-su-clasificacion-como-funcionan-y-para-que-se-utilizan/>

INVESTIGA, P. (2019). *PUCE INVESTIGA*. Obtenido de PUCE:

<https://www.puce.edu.ec/investigacion/public/labotC?page=3>

Invitado, A. (2020, Abril 12). *Bootstrap: guía para principiantes de qué es, por qué y cómo usarlo*. Obtenido de rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>

javatpoint, D. W. (s.f.). *Data Warehouse | What is Data Cube - javatpoint*. Obtenido de www.javatpoint.com: <https://www.javatpoint.com/data-warehouse-what-is-data-cube>

Kernel?, ¿. e. (2022, Agosto 24). *¿Qué es el Kernel?* Obtenido de KeepCoding Tech School: <https://keepcoding.io/blog/que-es-el-kernel/>

Learning, 6. L. (202, Julio 26). *6 Librerías imprescindibles de Python para Machine Learning*. Obtenido de IA SOLVER: <https://iasolver.es/6-librerias-de-python-para-machine-learning/>

Learning, D. (s.f.). *Deep Learning*. Obtenido de Sas:

https://www.sas.com/es_ar/insights/analytics/deep-learning.html

Learning?, ¿. e. (s.f.). *¿Qué es Machine Learning?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/machine-learning>

Life, F. D. (2020, Septiembre 30). *Free Domain Name Registration | Register FREE Domain Name for Life*. Obtenido de Free Web Hosting: <https://www.awardspace.com/web-hosting/domains/>

Lodish, H. F. (2016). *Molecular cell biology*. New York: WH Freeman and company.

- López, J. F. (2021, Septiembre 9). *Teorema de Bayes*. Obtenido de economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/teorema-de-bayes.html>
- Machine Learning: definición, f. u. (2021, Diciembre 13). *Machine Learning: definición, funcionamiento, usos*. Obtenido de DataScientest:
<https://datascientest.com/es/machine-learning-definicion-funcionamiento-usos>
- Marisela Montenegrom, J. P. (2010, 01 11). *Revista de Educación a Distancia* (. Obtenido de RED: <https://revistas.um.es/red/article/view/90891>
- Melgarejo Heredia, R., & Cadena Vinueza, P. (2015, 7 10). A proposal model to monitor interdisciplinary research projects in latin american universities. (IEEE, Ed.) *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 102-108.
- Michael E. Antolin, W. C. (2007). *GENES, DESCRIPTION OF*. Colorado: Colorado State University.
- mizonadeconfort, D. d. (s.f.). *Discos duros mecánicos - mizonadeconfort*. Obtenido de KeepCoding Tech School:
<https://sites.google.com/site/sergiocm97site/home/hardware/discos-duros>
- Moes, T. (s.f.). *sitio-web*. Obtenido de SoftwareLab.org: <https://softwarelab.org/es/sitio-web/>
- Moodle. (2019, Julio 16). *Moodle*. Obtenido de Moodle:
https://docs.moodle.org/all/es/Actividad_de_wiki
- Na8. (2017, Noviembre 4). *Principales Algoritmos usados en Machine Learning*. Obtenido de Aprende Machine Learning: <https://www.aprendemachinelearning.com/principales-algoritmos-usados-en-machine-learning/>

Nederland, W. i. (2022, Febrero 21). *Wat is geheugen (RAM)? | Dell Nederland*. Obtenido de KeepCoding Tech School: <https://www.dell.com/support/kbdoc/nl-nl/000148441/wat-is-geheugen-ram>

nube?, ¿. e. (2018, Marzo 21). *¿Qué es el almacenamiento en la nube?* Obtenido de RedHat: <https://www.redhat.com/es/topics/data-storage/what-is-cloud-storage>

objetos?, ¿. e. (2019, Mayo 7). *¿Qué es una clase en programación orientada a objetos?* Obtenido de Lenguajes de programación: <https://lenguajesdeprogramacion.net/diccionario/que-es-una-clase-en-programacion-orientada-a-objetos/>

operativo, S. (2021, Septiembre 17). *Sistema operativo*. Obtenido de ComputerWeekly.es: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Sistema-operativo>

Powell, Z. (2022, Julio 5). *Angular vs React: Una Comparación En Profundidad*. Obtenido de KINSTA: <https://kinsta.com/es/blog/angular-vs-react/#:~:text=Angular%20es%20un%20marco%20de,usuario%20r%C3%A1pida,%20bonita%20y%20compatible.>

proyectos, C.-D. L. (2019, Agosto 28). *CRISP-DM: La metodología para poner orden en los proyectos*. Obtenido de Sngular: <https://www.sngular.com/es/data-science-crisp-dm-metodologia/>

RAM, S. d. (2014, Octubre 3). *Significado de Memoria RAM*. Obtenido de Significados: <https://www.significados.com/memoria-ram/>

Ramírez, J. M. (2015, Mayo 6). *¿Qué son los objetos en la POO y cómo se representan?* Obtenido de mas Q teclas: <https://www.masquetecelas.com/articulo/objetos/>

Salud, M. y. (2022, Enero 11). *Medicina y Salud*. Obtenido de Universidad Europea:

<https://universidadeuropea.com/blog/que-es-bioinformatica/>

Science?, ¿. e. (2022, Junio 9). *¿Qué es un algoritmo y por qué es esencial en Data Science?*

Obtenido de DataScientest: <https://datascientest.com/es/que-es-un-algoritmo>

Scitable, g. |. (s.f.). *genotype | Learn Science at Scitable*. Obtenido de Scitable :

[https://www.nature.com/scitable/definition/genotype-](https://www.nature.com/scitable/definition/genotype-234/?error=cookies_not_supported&code=061dc7bf-0ad4-4583-b2d7-d1ad7cbeba18)

[234/?error=cookies_not_supported&code=061dc7bf-0ad4-4583-b2d7-d1ad7cbeba18](https://www.nature.com/scitable/definition/genotype-234/?error=cookies_not_supported&code=061dc7bf-0ad4-4583-b2d7-d1ad7cbeba18)

Significado de Web. (2019, Enero 3). Obtenido de Significados:

<https://www.significados.com/web/>

Software, S. d. (2019, Agosto 1). *Significado de Software*. Obtenido de Significados:

<https://www.significados.com/software/>

SQL?, ¿. e. (2022, Enero 13). *¿Qué es SQL?* Obtenido de Datademia:

<https://datademia.es/blog/que-es-sql>

supervisado, A. s. (2022, Septiembre 9). *Aprendizaje supervisado y no supervisado*. Obtenido

de Universidad Europea: <https://universidadeuropea.com/blog/aprendizaje-supervisado-no-supervisado/>

Tarjeta gráfica: qué es, q. h. (2022, Septiembre 23). *Tarjeta gráfica: qué es, qué hay dentro y*

cómo funciona. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/basics/tarjeta-grafica-que-que-hay-dentro-como-funciona>

techopedia, ¿. e.-d. (2022). *¿Qué es la capacidad de procesamiento? - definición de*

techopedia. Obtenido de Icy Science: <https://es.theastrologypage.com/processing-capacity>

Villinger, S. (2022, Julio 19). *¿Qué es una unidad de estado sólido (SSD)?* Obtenido de Academy: <https://www.avast.com/es-es/c-what-is-ssd>

Zone, R. (s.f.). *Las 8 Características Que Debería Tener Un Hosting Web.* Obtenido de ARPYNET: <https://www.arpynet.com/blog/las-8-caracteristicas-que-deberia-tener-un-hosting-web/>

ANEXOS

 **PUCE** | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Escuela de Ciencias Biológicas

Av. 12 de Octubre 1070 y Ramón Roca
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: [593] 2 299 17 00 ext. 1104
Quito - Ecuador www.puce.edu.ec

Quito, 17 de noviembre 2022

Señor Magister
Charles Escobar
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA- PUCE
Presente.-

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, mediante la presente pongo en su conocimiento que el proyecto LMI-Biolnca está desarrollando diversas actividades asociadas al fortalecimiento del área de bioinformática en la PUCE.

Para el área de bioinformática es necesario la buena comunicación y comprensión del lenguaje técnico-científico, por ello surgió la necesidad de crear un glosario de términos que faciliten la comunicación entre estudiantes e investigadores de las áreas de ingeniería de sistemas y de ciencias biológicas.

Este requerimiento está siendo alcanzado a través del trabajo de titulación del estudiante Óscar Santiago Narváez Suárez, CI. 1718945411 quien está desarrollando el trabajo titulado: "Desarrollo de wiki interactiva de términos para el área de bioinformática. Caso de estudio: Biolnca"

Esta wiki será una herramienta importante tanto para la docencia, como para la investigación en el área de bioinformática.

Agradezco su gentil atención.



Doris Vela Ph.D.
Docente investigadora
Laboratorio de Genética Evolutiva
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
E-mail: dvela508@puce.edu.ec
Telefono: +593 02 2991700 ext. 1823

Figura 11