

**Universidad Tecnológica de Panamá**

Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Departamento de Computación y Simulación de Sistemas

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas y Computación

Fundamentos del lenguaje de programación C

Robert Lu Zheng – 3-750-1980

Leonardo Dieppa – 8-928-410

Martín Castañeda – 8-970-1352

Johan Ovalle – 8-970-795

Antonio Reyna – 8-964-1747

Profesor Kexy Rodríguez

1IL112

Martes, 8 de septiembre de 2020

**ÍNDICE**

[**INTRODUCCIÓN** 3](#_Toc50444921)

[**Objetivo de la investigación** 3](#_Toc50444922)

[**CONTENIDO** 4](#_Toc50444923)

[**¿Qué es un lenguaje de programación?** 4](#_Toc50444924)

[**¿Qué es un paradigma de programación de computadoras?** 4](#_Toc50444925)

[**¿Con qué paradigma trabaja el lenguaje C?** 5](#_Toc50444926)

[**Descripción de las áreas que se implementa el lenguaje C.** 5](#_Toc50444927)

[**Descripción de 5 proyectos reconocidos donde se ha utilizado el lenguaje C.** 6](#_Toc50444928)

[**5 ideas de proyectos que se pueda utilizar el lenguaje C para ayudar a la sociedad con el problema de la pandemia del COVID-19.** 8](#_Toc50444929)

[**CONCLUSIONES** 11](#_Toc50444930)

[**BIBLIOGRAFÍA** 13](#_Toc50444931)

# **INTRODUCCIÓN**

Al entrar en el área de programación, todos nos hemos la pregunta de ¿con qué lenguaje debería de comenzar a programar? Son muchas las respuestas que encontramos en artículos y vídeos de personas que saben programar que nos hacen confundir, muchas veces vemos a Python o Javascript. Pero, desde nuestro concepto, si quieres aprender a programar de manera correcta, debes comenzar con C.

Aún con el paso del tiempo, C se ha mantenido como unos, o sino el más lenguaje más importante en nuestra era. C es el encargado de manejar muchos sistemas que no nos damos cuenta; es quisa el verdadero héroe sin capa detrás de nuestro desarrollo tecnológico. Es gracias a sus características de eficiencia y portabilidad que lo hacen ser uno de los lenguajes más respetados, y de ahí proviene su gran influencia hacia otros lenguajes de programación.

## **Objetivo de la investigación**

Conocer los fundamentos teóricos del lenguaje de programación C que ayuden a la comprensión y aplicación de soluciones en la sociedad. [1]

# **CONTENIDO**

## **¿Qué es un lenguaje de programación?**

Un lenguaje de programación es un programa destinado a la construcción de otros programas informáticos, que organiza algoritmos y procesos lógicos que serán luego llevados a cabo por un ordenador o sistema informático, a través de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que se expresan en forma de instrucciones y relaciones lógicas.

Es importante destacar la importancia de que se deben de diferir con otros lenguajes y sus propósitos. No se debe considerar HTML como un lenguaje de programación. Esto es debido a que cae a otra categoría de lenguaje que es el marcado para la creación de páginas web.

Se pueden distinguir tres tipos de lenguajes de programación [2]:

• **Lenguajes de bajo nivel**: lenguajes de programación que están diseñados para un hardware específico y que es muy difícil de que se haga portable hacia otros dispositivos con diferentes arquitecturas. Sacan el mayor provecho posible al sistema para el que fueron diseñados, pero no aplican para ningún otro.

• **Lenguajes de alto nivel**: lenguajes de programación que aspiran a ser un lenguaje más universal. Esto es debido a sus múltiples capas de abstracción donde el programador no tiene que programar muchas funciones claves como manejo de memoria. Por lo que pueden emplearse indistintamente de la arquitectura del hardware, es decir, en diversos tipos de sistemas. Los hay de propósito general y de propósito específico.

• **Lenguajes de nivel medio**: lenguajes de programación que comparten características de ambos, lenguajes de altos nivel y lenguajes de bajo nivel, pues permiten operaciones de alto nivel y a la vez la gestión local de la arquitectura del sistema.

## **¿Qué es un paradigma de programación de computadoras?**

Para explicarlo de una manera sencilla y simple, un paradigma es un patrón, ejemplo o un modelo a seguir para desarrollar o resolver un problema, en el caso de la programación podemos decir que son estilos diferentes de pasos para desarrollar un programa. [3]

Los paradigmas de programación se clasifican en dos grupos: Imperativo y Declarativo.

* **Imperativo**: Son instrucciones que ordenan acciones a la computadora.
* **Declarativo**: Es lo contrario al Imperativo, aquí se describen los resultados sin mostrar los pasos que se llevaron a cabo para obtenerlo.

En la programación existen diferentes estilos de paradigmas para usar según los problemas que se presenten, existen diferentes paradigmas de programación entre los cuales están [4]:

* **Funcional**: Este paradigma divide al programa en partes y está compuesto por funciones que realizan una tarea en específico, cada función está separada de la otra y reciben datos de entrada y devuelven una salida.
* **Estructurado**: En este paradigma las instrucciones van secuencialmente, como por ejemplo de arriba hacia abajo, una instrucción después de otra. Esto puede generar problema en problemas largos porque al momento de tener algún error puede resultar difícil hallas que lo causó porque puede estar cientos de líneas arriba o abajo del problema.
* **Orientado a objetos**: Este paradigma trabaja con elementos que tienen sus propias funciones y sus propios atributos y se pueden separar y diferenciar fácilmente a diferencia del paradigma estructurado.
* **Reactivo**: Esta programación está relacionada con el cambio en el flujo de datos, las variables se relacionan con las operaciones de sus valores, al cambiar el valor de una variable ésta actúa sobre todas las operaciones en las que esté involucrada.
* **Lógica**: Esta programación es un tipo de programación que se basa en la lógica de primer orden [5]. En esta programación se definen reglas y a partir de esas reglas se obtienen respuestas, dicho de otro modo, si una sentencia o variable cumple con una condición establecida entonces se la va a asignar un valor o instrucción si se cumple o no dicha condición. [6]

Al momento de programar se suelen mezclar los diferentes paradigmas y esto es llamado una programación multiparadigma, pero la más usada en la POO (programación orientada a objetos).

## **¿Con qué paradigma trabaja el lenguaje C?**

El lenguaje C trabaja con el paradigma Imperativo (procedural), estructurado. [7] Ya que en C se trabaja estructurado en bloques, se refieren a los ámbitos anidados, es decir los bloques pueden estar anidados dentro de otros bloques y contener sus propias variables [8]. Al igual que facilita los cálculos por medio de cambios de estado, entendiendo como estado la condición de una memoria de almacenamiento.

## **Descripción de las áreas que se implementa el lenguaje C.**

Es un lenguaje común para la programación integrada. El código ligero que un compilador C genera, unido con la capacidad de utilizar la capa de software cerca del hardware y es la razón por la que son populares en estas aplicaciones.

Una característica adonde C demuestra facilidad de uso especialmente valiosa en sistemas embebidos es el manejo de bits. Los sistemas contienen registros mapeados en memoria (en inglés, MMR) a través de los cuales los periféricos se configuran [9]. Estos registros mezclan varias configuraciones en la misma dirección de memoria, aunque en bits distintos.

Este lenguaje ha sido estrechamente ligado al sistema operativo UNIX [10], puesto que fueron desarrollados conjuntamente. Sin embargo, este idioma no pertenece al sistema operativo ni a un equipo específico.

C se ocupa de los tipos de datos que se pueden procesar directamente mediante mecanismos informáticos de última generación, como símbolos, números y direcciones. Este tipo de datos se puede manipular mediante actividades de arquitectura basadas en equipos. No proporciona métodos para el procesamiento de datos no emulados y debe ser desarrollado por el programador [11]. Esto hizo que el código muy eficaz y desarrolló con éxito el sistema. No proporciona datos estáticos ni sistemas de almacenamiento que no sean sistemas de importación o exportación. Esto reduce el lenguaje y simplifica la implementación de comparar en el sistema. Por otro lado, estos defectos se agregan para habilitar todos los proyectos además de las operaciones de biblioteca normalmente realizadas por el sistema operativo.

La referencia original al público en general es el libro de Kernighan y Ritchie escrito en 1977. Este es un libro que utiliza el proyecto para identificar acciones que pueden causar confusión y errores de programación que el compilador no ha encontrado, pero explica y legitima completamente el desarrollo del programa C. [11] A medida que el tiempo y las necesidades cambiaron, ANSI estableció el Comité X3J11 en 1983, desarrolló una definición moderna y comprensible del estándar C basado en el Manual original de 1972, y lo desarrolló en la misma línea que el autor. La primera versión del estándar fue publicada en 1988.

## **Descripción de 5 proyectos reconocidos donde se ha utilizado el lenguaje C.**

C es uno de los pocos lenguajes que han perdurado a través de la historia aun siendo antiguo. El diseño de C fue desarrollado en base a manejar operaciones y cálculos a nivel de máquina. Muchas veces se le conoce como un lenguaje ensamblador portátil. De hecho, muchas de las razones para su creación provienen de la necesidad de programar sistemas operativos.

Las fortalezas en C radican en que no tiene mucha abstracción. Es un lenguaje limpio. Esto es beneficioso para desarrollar sistemas operativos ya que es sumamente importante el rendimiento y C provee esa velocidad necesaria. Además, C es capaz de manejar la memoria dentro del ordenador, de tal manera que, abre muchas puertas para optimizar los procesos. Un sistema operativo debe de ser capaz de reducir los ciclos de las operaciones asignadas, y C da mucha libertad para la optimización. [12]

**Unix**

Considerado por muchos como el sistema operativo más importante del mundo, fue creado por Dennis Ritchie y Ken Thompson como un sistema operativo donde múltiples usuarios usaban un mismo sistema. Inicialmente tuvo su kernel escrito en lenguaje ensamblador. Fue cuando Dennis Ritchie creó el lenguaje C donde fue totalmente reescrito. La razón de esto fue porque el lenguaje C era portable. Y al reescribirlo en C obtuvo la propiedad de portabilidad. Es por eso que C fue creado a razón de la implementación de Unix [10].

Dennis Ritchie atribuye las características del éxito a Unix como, legible, modificable y portable. [13]

Unix es el padre de las derivaciones de muchos sistemas operativos que usamos actualmente. Algunos casos muy comunes son Linux y MacOS [14]. Que juntos forman alrededor del 22% de los sistemas operativos usados para ordenadores de escritorios. [15]

**Windows**

Es el sistema operativo de mayor uso por computadoras portátiles y de escritorio. El kernel de Windows está escrito en C. Aunque el sistema operativo contiene diversos lenguajes como C++ y C# [16]; el responsable de comunicar el hardware con el software, que es el kernel, está escrito en C gracias a su velocidad, optimización y gran rendimiento de manejo de memoria eficiente. Con esto anteriormente dicho, encarga de gestionar y alocar los recursos de manera que no tenga que realizar muchos ciclos para realizar una tarea en específica.

**Arm Mbed**

Es un sistema operativo para dispositivos embebidos, es decir, que realizan pocas funciones dedicadas. Su enfoque está en los dispositivos de Internet de las Cosas (IOT en inglés) [17]. Usan C como la mayoría de lenguaje en el que está codificado el proyecto. Gracias a esto logran crear librerías eficientes para distintas características que ofrece su sistema operativo. Entre lo que se encuentra la seguridad, manejo de servicio en la nube, y conexión entre controladores y el sistema de sensores y dispositivos de entrada y salida modulares. [17]

Lo último es muy importante ya que, al enfocarse en dispositivos de Internet de las Cosas, el sistema operativo debe ser eficiente en proveer los cálculos sensoriales y procesarlos de manera correcta.

Este sistema operativo es responsable de procesar las instrucciones lógicas de dispositivos como un sensor de aparcamiento, sensor de humedad en el suelo, controlador de carga mediante paneles solares [18] y muchas otras cosas relacionadas con manejo a distancia usando el internet como medio de procesamiento del mismo.

**OpenSSL**

Es una librería de propósitos criptográficos que provee funciones de encriptación o funciones hash para el protocolo de la capa de transporte (TLS) [19]. Esta librería es muy comúnmente usada por los navegadores para asegurar un envío de datos seguros encriptados. Esto se garantiza a todas las páginas web que tienen certificados SSL, por lo que se obtiene una un protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS).

OpenSSL usa C [20] debido a que los procesos criptográficos que ofrece, que son muchos algoritmos revisados y aprobados por estándares internacionales como la AES, SHA-1 [21], entre otros; necesitan ser eficientes, pero a la vez complejos para garantizar la integridad y seguridad de los datos. Usar C provee velocidad y eficiencia al realizar estos procesos algorítmicos.

**Blender**

Es un programa de creación de modelos 3D de código abierto y libre uso. Contiene herramientas como el modelado, animación, simulación y renderizado [22]. Es utilizado por muchos artistas o diseñadores gráficos como una alternativa a AutoDesk Maya. Es la plataforma del desarrollo de muchas películas animadas, o de modelado para personajes en 3D de una película.

Está escrito mayoritariamente en C [23]. Lo usan para la iniciación, bucle central, y terminación del programa [22]. Además, es responsable de la mayoría de las funcionalidades de herramientas proporcionadas, como el dibujo, herramientas de modelado, editado y entorno gráfico. Las capacidades del lenguaje C tienen un rango amplio ya que ofrece eficiencia. Algo que es fundamental para el modelado de elementos en 3D que hacen uso de cálculos de muchos triángulos para crear algo visualizable. Además, C provee una programación de hilos entre los núcleos de los procesadores [24]. Pudiendo distribuir las tareas de manera paralelamente eficiente.

## **5 ideas de proyectos que se pueda utilizar el lenguaje C para ayudar a la sociedad con el problema de la pandemia del COVID-19.**

1. **Masificación del registro de la población en actividad médica**

Se cree algo parecido al sistema del Vale Digital pero que en este programa se registren la cédula de los pacientes que son positivos, negativos y curados y que tenga el registro de la última vez en la que se hicieron una prueba. Esta herramienta la tendrían los hospitales y el área comercial, los hospitales y médicos se encargarían de registrar la cédula de los pacientes que se hayan hecho la prueba y registrar su resultado, de modo que en los diferentes establecimientos (restaurantes, trabajos, centros comerciales, etc.) tengan un control de las personas antes de que vayan a consumir y bueno, en caso de que esté como positivo no se le dejaría pasar evidentemente, se daría el paso si dio negativo o está curado siempre y cuando la persona esté cumpliendo con sus normas sanitarias, pero existiría el caso de que en el sistema no encuentre alguna cédula que se está ingresando esto sería porque no se ha hecho la prueba, o sea, que no se sabe si es positivo, negativo o asintomático, en este caso si la persona cumple con sus medidas sanitarias se aceptaría a la persona si el establecimiento lo considera bien. Entonces esto ayudaría a la sociedad a reducir la propagación del virus en lugares donde se encuentren personas reunidas.

1. **Desarrollo de dispositivos IOT donde se aplique la inteligencia artificial para detectar movimientos que causen posibles contagios**

Esto viene muy relacionado con lo anterior. Se puede desarrollar dispositivos de internet de las cosas con C (se podría usar el sistema operativo anteriormente mencionado), en donde se esté actualizando los registros dentro de diferentes centros de datos. Estos dispositivos pueden contener cámaras infrarrojas, de profundidad; sensores de humedad, de calidad de aire donde compaginen los resultados para detectar movimientos que causen posibles contagios hacia otras personas.

Esto se programaría con C de manera que sea lo más eficiente en términos de costo algorítmico, que se podría realizar un algoritmo de detección usando redes neuronales. Además, con C se implementaría otro algoritmo usando redes neuronales o regresión lineal para detectar curvas o tendencias dentro de los registros anteriormente mencionados.

1. **Seguimiento de personas contagiadas y no contagiadas por medio del uso de dispositivos celulares.**

Una aplicación de celular que, a través del uso de nfc y gps, detecte otros dispositivos que estén usando la aplicación y vaya registrando datos acerca de a quiénes te acercaste, por cuánto tiempo, etc.; para que, en el caso de que alguien con la aplicación instalada pruebe positivo, todos los que estuvieron en riesgo de infectarse durante el período en el que la persona estaba asintomática puedan ser alertados y anuentes de que la posibilidad de que estén infectados y que se hagan la prueba lo más antes posible.

1. **Tienda virtual de suplementos y artículos higiénicos y médicos**

Mi idea, es hacer una aplicación, donde la persona puede comprar cualquier artículo que le falta, con orientación fuerte a la salud. Siendo bien configurado la aplicación, la persona puede con un solo clic comprar lo que le falte, sea mascarillas, gel acholado. Esto es enviado a la dirección que el usuario proporcione. Esto es todo intentado evitar contacto, la persona puede contactar al repartidor, o ser contactado por la aplicación, mientras que todos intentamos cuidarnos en estos tiempos de pandemia.

Es una aplicación que se puede tener en el teléfono, en la computadora y Tablet.

La aplicación mira las ofertas de los negocios cercano al cliente y escoge la más barata siguiendo la información del usuario.

1. **Simulación de población en el momento de la vacunación**

Se puede realizar una simulación a gran escala donde se clasifique a las personas más débiles o zonas débiles rojas donde es muy crítico realizar la vacunación. Así vacunamos de manera eficiente sin mostrar redundancia en el proceso y en los recursos requeridos. No es una tarea fácil, ya que habrá que modelar muchos datos de acuerdo con el tiempo. Y C es una gran alternativa porque es eficiente al modelar estos tipos de algoritmos.

# **CONCLUSIONES**

La influencia que ha tenido C en esta revolución tecnológica es evidente. No se adhiere a un solo estilo de programación, es abierto y provee muchas características que lo hacen destacar sobre muchos otros lenguajes de programación. En esto está su posibilidad de controlar muchos aspectos fundamentales de procesamiento de la computadora. Muchos de los dispositivos que usamos día a día contienen C de alguna manera. Se puede considerar que este lenguaje de programación es el más importante de todos los tiempos.

**Leonardo Dieppa**

En conclusión los paradigmas son un modelo a seguir para resolver diferentes tipos de problemas computacionales, son una manera de seguir ciertos pasos para resolver un problema, existen diferentes tipos y podemos usar cualquiera o combinarlos dependiendo de la necesidad que tengamos, algunos modelos se usan más que otros y también algunos modelos tienden a ser más usados en ciertos lenguajes de programación pero de igual forma lo importante es que esa el modelo que sea se puede llegar a la respuesta buscada. 

**Robert Lu Zheng**

C es un lenguaje muy influyente dentro de toda la industria de lenguajes de programación. Está claro que lo anterior es debido a sus características infalibles de portabilidad, eficiencia y falta de abstracción, lo que permite que el programador pueda realizar órdenes de una manera más directa y casi “micro-controlando” lo que el computador debe de hacer. Es evidente que el lenguaje C ha creado y seguirá siendo un lenguaje potente para todo tipo de implementaciones algorítmicas que necesiten procesar en el menor costo de ciclos y de memoria.

**Johan Ovalle**

Los lenguajes de programación vienen en formas muy variadas, con usos en casi todas las actividades modernas. Pueden ser específicos a ciertos dispositivos, o casi universales mientras las condiciones de uso sean cumplidas, y se pueden usar para llevar a cabo operaciones muy simples como operaciones matemáticas, u operaciones increíblemente complejas como simular el comportamiento de una proteína de un virus. Su gran versatilidad los ha vuelto indispensables en el mundo actual, y tienen un gran futuro ya que en el futuro la tecnología va a estar cada vez más presente en nuestra vida diaria.

**Martín Castañeda**

En conclusión, podemos observar que el lenguaje C es un lenguaje muy popular por lo común y fácil que es programar en C. El lenguaje C tiene muchos usos y tiene un campo de aplicación ilimitado, haciéndolo a esto lo hace un leguaje muy potente.

**Antonio Reyna**

El lenguaje de programación C se rige bajo el paradigma imperativo. Ya que maneja las siguientes características Definición de procedimientos: Definición de tipos de datos, Chequeo de tipos en tiempo de compilación, Cambio de estado de variables, Pasos de ejecución de un proceso.

# **BIBLIOGRAFÍA**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | K. Rodríguez, *INVESTIGACIÓN N°1,* Panamá: UTP, 2020. |
| [2] | M. E. Raffino, «Concepto de,» 11 julio 2020. [En línea]. Available: https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/. [Último acceso: 7 septiembre 2020]. |
| [3] | D. Rivera, «ed.team,» 5 marzo 2020. [En línea]. Available: https://ed.team/blog/que-son-los-paradigmas-de-programacion-cf5554db-9498-475e-b281-981c4fa0f841. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [4] | «4rsoluciones.com,» 22 mayo 2013. [En línea]. Available: https://www.4rsoluciones.com/blog/que-son-los-paradigmas-de-programacion-2/. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [5] | J. M. Hernandez, «blog.koalite.com,» 26 agosto 2013. [En línea]. Available: https://blog.koalite.com/2013/08/que-es-la-programacion-logica/. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [6] | C. Vaca, «www.infor.uva.es,» 11 febrero 2011. [En línea]. Available: https://www.infor.uva.es/~cvaca/asigs/docpar/intro.pdf. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [7] | Dccia, «Dccia,» 9 febrero 2011. [En línea]. Available: http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/LPP/2010-2011/clases-cristina/s2.pdf. [Último acceso: 7 septiembre 2020]. |
| [8] | L. Y. Andrés, «Monografías,» 7 4 2014. [En línea]. Available: https://www.monografias.com/trabajos107/paradigmas-programacion/paradigmas-programacion.shtml. |
| [9] | L. Moncada, «SlideShare,» 22 noviembre 2015. [En línea]. Available: https://es.slideshare.net/moncadalmz/aplicaciones-de-lenguaje-c. [Último acceso: 7 septiembre 2020]. |
| [10] | H. Kun, «Quora,» 25 noviembre 2017. [En línea]. Available: https://www.quora.com/Why-does-it-seem-that-Unix-is-written-in-C-and-not-written-with-any-C++-Isn%E2%80%99t-C++-more-powerful-than-C. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [11] | R. Sequera, «Monografías,» [En línea]. Available: https://www.monografias.com/trabajos4/lenguajec/lenguajec.shtml. [Último acceso: 7 septiembre 2020]. |
| [12] | J. Noord, «Quora,» 8 enero 2018. [En línea]. Available: https://www.quora.com/Why-is-Linux-kernel-written-in-C-and-not-C++-given-that-C++-is-more-flexible-and-one-can-write-C-code-in-C++-as-well. [Último acceso: 4 septiembre 2020]. |
| [13] | N. B. Labs, «Nokia Bell Labs,» 1 agosto 2019. [En línea]. Available: https://www.bell-labs.com/var/articles/invention-unix/#:~:text=In%20the%201960s%20and%201970s,most%20important%20computer%20operating%20system. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [14] | C. Hoffman, «How To Geek,» 22 septiembre 2016. [En línea]. Available: https://www.howtogeek.com/182649/htg-explains-what-is-unix/#:~:text=The%20initial%20release%20of%20Unix,attributes%20that%20live%20on%20today.&text=Unix%20also%20had%20a%20single,system%20information%20or%20other%20data.. [Último acceso: 4 septiembre 2020]. |
| [15] | S. Liu, «Statista,» 17 agosto 2020. [En línea]. Available: https://www.statista.com/statistics/218089/global-market-share-of-windows-7/. [Último acceso: 4 septiembre 2020]. |
| [16] | R. Waite, «Microsoft,» 9 enero 2009. [En línea]. Available: https://social.microsoft.com/Forums/en-US/65a1fe05-9c1d-48bf-bd40-148e6b3da9f1/what-programming-language-is-windows-written-in?forum=windowshpcacademic. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [17] | MBed, Arm, «Github,» 2 mayo 2019. [En línea]. Available: https://github.com/ARMmbed/mbed-os/blob/master/README.md. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [18] | A. MBed, «Arm MBed,» Arm MBed, [En línea]. Available: https://os.mbed.com/built-with-mbed/. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [19] | OpenSSL Software Foundation, «OpenSSL,» OpenSSL Software Foundation, [En línea]. Available: https://www.openssl.org/. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [20] | OpenSSL, «Github,» 5 septiembre 2020. [En línea]. Available: https://github.com/openssl/openssl. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [21] | M. Kallin, «OpenSource,» 20 junio 2019. [En línea]. Available: https://opensource.com/article/19/6/cryptography-basics-openssl-part-2. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [22] | Blender, «Blender Wik,» Blender, [En línea]. Available: https://wiki.blender.org/wiki/Reference/FAQ#:~:text=Blender%20Dev%20FAQ-,What%20Language%20is%20Blender%20written%20in%3F,engine%20and%20Cycles%20render%20engine.%20https://github.com/blender/blender. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [23] | Blender, «Github,» 5 septiembre 2020. [En línea]. Available: https://github.com/blender/blender. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |
| [24] | M. Damian, «Villanova University,» Villanova University, [En línea]. Available: http://www.csc.villanova.edu/~mdamian/threads/posixthreads.html. [Último acceso: 5 septiembre 2020]. |