

Aplicativo móvil usado como solución para el método de alternancia. Caso de estudio: Universidad Mariana

Juliana Santacruz Restrepo¹

Camilo Andrés Cárdenas Bravo²

Manuela Isabel Tobar López³

Cítese como: Santacruz-Restrepo, J., Cárdenas-Bravo, C. A. y Tobar-López, M. S. (2023). Aplicativo móvil usado como solución para el método de alternancia. Caso de estudio: Universidad Mariana. En H. Juajibioy-Otero, J. A. Oviero, H. D. Huertas-Moreno, N. S. Gallego-Eraso, F. C. Gómez-Meneses y O. A. Bernal-Ortiz (comps.), *Investigar e innovar en ambientes diversos con sustento en el desarrollo humano sostenible* (pp. 43-52). Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.172.c249>

Resumen

El proyecto ALCOV se desarrollará con el fin de evaluar el comportamiento de la comunidad universitaria ante la actual pandemia mundial por COVID-19, enfermedad que afecta el sistema respiratorio y nervioso, dejando, en muchos casos, daños irreversibles. Para ello, se toma como referencia el modelo de alternancia dictaminado por el Ministerio de Educación Nacional, en el cual se debe tener presentes las dimensiones de las aulas, el número de estudiantes matriculados por cada semestre, el nivel académico, ya sea superior o básico, para así poder cumplir con cada una de las normas de bioseguridad. Al tener claros estos conceptos, se da paso a caracterizar la población universitaria, para ello se realizó una encuesta, con el fin de conocer si los usuarios que van a manejar la aplicación están de acuerdo con su desarrollo; se pone en práctica el modelo de Malthus en conjunto con la probabilidad, para elegir el tipo de tecnología que se va a aplicar en la solución y así poder comenzar con la implementación del aplicativo móvil que se va a adaptar al modelo de alternancia, por medio de un sistema de georreferenciación de la Universidad Mariana. Este sistema brinda, al usuario, la ubicación en tiempo real, alertas y el número de personas que se encuentran en cada espacio. Finalmente, se lanzará una prueba piloto que permita analizar la usabilidad del software, para así dar paso a la implementación del aplicativo base de manera funcional.

Palabras clave: aplicativo; alternancia; COVID-19; distanciamiento; bioseguridad.

¹Universidad Mariana, Programa de Ingeniería de Sistemas, Semillero ELITE. Correo electrónico: juliansantacruz@umariana.edu.co

²Universidad Mariana, Programa de Ingeniería de Sistemas, Semillero ELITE. Correo electrónico: camcardenas@umariana.edu.co

³Universidad Mariana, Programa de Ingeniería de Sistemas, Semillero ELITE. Correo electrónico: mantobar@umariana.edu.co

Mobile application used as a solution for the variation method.

Case study: Universidad Mariana

Abstract

The ALCOV project will be developed to evaluate the behavior of the university community in the face of the current global pandemic COVID-19, a disease that affects the respiratory and nervous systems leaving many times irreversible damage. For this, the alternation model dictated by the Ministry of National Education is taken as a reference, in which the dimensions of the classrooms, the number of students enrolled for each semester, and the academic level must be taken into account to comply with each of the biosafety standards. By having these concepts clear, it is possible to characterize the university population. A survey was carried out, to find out if the users who are going to manage the application agree with its development. Malthus's model is put into practice together with the probability, to choose the type of technology that is going to be applied in the solution and thus, to be able to start with the implementation of the mobile application that is going to adapt to the alternation model, for through a georeferencing system of the Universidad Mariana. This system provides the user with real-time location, alerts, and the number of people in each space. Finally, a pilot test will be launched that will allow analyzing the usability of the software, to make way for the implementation of the base application in a functional way.

Keywords: Application; alternation; COVID-19; distancing; biosecurity.

Introducción

Entre el año 2019 y el año en curso, se han generado distintas dificultades que ha conllevado a encontrar diversos métodos de supervivencia, por medio de los cuales se busca soluciones para afrontar cada pequeña situación que se presente en el entorno, según el consultor de empresas Caillaux (2020), en su artículo, se puede resaltar que se ha generado mayor provecho en la parte de tecnología, por lo que se ha planteado nuevas propuestas para enfrentar el cambio a la hora de presentar herramientas innovadoras, que puedan ser adaptadas a las rutinas diarias de la humanidad.

Como bien se sabe, estos años marcaron la historia de la humanidad debido al covid-19, el cual afectó las actividades del diario vivir, en consecuencia, uno de los campos más perjudicados fue el de la educación. Por esta razón, en los lineamientos presentados por Ministerio de Educación Nacional de Colombia en junio del año 2020, se fomenta distintos planes para dar cumplimiento a cada una de las actividades y protocolos que permitan afrontar la situación, para que lo planteado por el sistema educativo se maneje de manera correcta y acatando cada una de las normas establecidas, para así permitir el regreso a clases presenciales.

Por lo tanto, este estudio necesita de una preparación que incluya los campos administrativos, personales y sociales, para que la población acoja las medidas de prevención correspondientes. En el campo educativo, se implementará el sistema de alternancia que consiste en dar clases de manera remota y presencial al mismo tiempo.

Así las cosas, se propone una nueva solución, con el propósito de prevenir y evitar la propagación del virus en el plantel universitario; esta se debe acoger a las diversas medidas de bioseguridad, en las cuales se toma en cuenta la parte del distanciamiento y la disminución de aglomeraciones en los distintos sectores que la conforman, a saber: el sector de las cafeterías (caseta y un quiosco), las salas de informática, las aulas de clases, los auditorios,

las zonas de recreación, los accesos de entrada y salida de la sede principal (puerta de ingreso peatonal, otra para vehículos, bicicletas y motos, además de la entrada para ingreso del bus de la Universidad de la sede principal). En la segunda sede conocida como Alvernia se encuentran los laboratorios, una cafetería, un gimnasio, un parqueadero, las canchas de fútbol, baloncesto, tenis, etc.

En referencia al tema, se realizó una serie de procedimientos que llevaron a recolectar información importante para la implementación de una solución a la problemática de aislamiento, que se ha propuesto con el fin de llevar un orden en las instalaciones de la universidad, evitar el aforo y dar cumplimiento a lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional, al momento de retomar la presencialidad.

Así, es necesario conocer el concepto que tiene la comunidad universitaria sobre la utilización de un aplicativo que monitoree la ubicación y emita una alerta cuando una persona se encuentre a menos de un metro de distancia. Por lo tanto, se va a incluir las diferentes áreas abordadas en la carrera de Ingeniería de Sistemas y se implementará sus diversos ámbitos: la programación, las ecuaciones diferenciales y la probabilidad y estadística, donde se aplicará los conceptos para dar una solución a la problemática del retorno a clases con el método de alternancia.

Para el desarrollo de este proyecto, fue importante la viabilidad por su innovación en comparación con otras aplicaciones que han surgido para solucionar esta problemática. Al realizar la revisión de los antecedentes, se evidenció que de diferentes maneras se ha tratado de utilizar herramientas tecnológicas para evitar los aforos, mantener distanciamiento, entre otros. Por lo cual, existe una ventaja en el proyecto, ya que reunirá varias de esas herramientas en un solo aplicativo, dando mayor capacidad de entendimiento, uso y expansión para variados sectores: escuelas, restaurantes, universidades, centros comerciales, entre otros.

En conclusión, este aplicativo brindará ayuda a la comunidad universitaria para su retorno presencial, de manera que se sientan protegidos en cualquier espacio de la universidad, además, esta idea puede beneficiar a distintos campos en cuestiones de aforo y domicilios.

Planteamiento del problema

El covid-19 llevó a la humanidad a relacionarse de una forma diferente a la que venían acostumbrados. El inicio de esta pandemia sacó al campo de la tecnología a un punto máximo de experimentación, gracias a esto, se puede considerar que estos años han sido el inicio de la revolución tecnológica. Cada una de las dependencias de ingeniería y tecnología en el mundo fueron llamadas a innovar y a crear una solución viable para disminuir el contagio, lograr contenerlo con el fin de poder ayudar a la comunidad mundial. Fue en este punto donde se crearon millones de soluciones, ya sean de teletrabajo, clases sin presencialidad o eventos de entretenimiento de manera virtual, ya que de esta forma se logró reducir los casos de contagio.

Hoy en día en el país, los contagios siguen siendo un motivo de alarma. De acuerdo con la investigación titulada *Efectos económicos y sociales por covid-19 y alternativas de política pública* (2020), esta pandemia sigue afectando el sector económico y, en su mayor parte, a la comunidad educativa básica, media y superior, ya que no ha sido posible retomar las clases presenciales, teniendo en cuenta que estos establecimientos presentan mayores aglomeraciones.

Esta idea surgió por una propuesta conocida como método de alternancia para el regreso a clases, para esto se plantea crear un aplicativo móvil por medio del cual las personas puedan acogerse a cada una de las medidas de bioseguridad planteadas por el Ministerio de Salud y

por la Universidad Mariana, teniendo en cuenta lo siguiente: el tipo de servicio que presta, jornada diurna, nocturna y fines de semana, la capacidad presentada en las instalaciones, la cantidad de estudiantes, el tipo de características que muestra la población, el personal docente y administrativo, el concepto requerido por las familias que hace referencia al apoyo del retorno a la presencialidad, el modelo progresivo o de alternancia, la disponibilidad de las personas de servicios generales y de apoyo a la comunidad universitaria, el manejo de los espacios, todo esto cumpliendo adecuadamente con las medidas y teniendo en cuenta los diversos datos estadísticos cambiantes, con el fin de contrarrestar la propagación de este virus por medio del distanciamiento y la reducción de las aglomeraciones.

La aplicación implementa como primer paso la programación, teniendo en cuenta que, por medio de esta se desarrollará la interfaz que se va a presentar a la comunidad universitaria, con el fin de agregar la información que se considere pertinente para el desarrollo, a partir de cada uno de los puntos prioritarios en el tema. Así, las ecuaciones diferenciales cumplen un papel importante en el desarrollo de este proyecto, ya que con el modelo poblacional de Malthus se podrá observar cuál es el cambio generado en el crecimiento de una población, donde se abordará un punto importante: el cambio en la tasa de proporcionalidad y el número de individuos que están presentes de manera instantánea bajo parámetros de natalidad.

Finalmente, es importante abarcar la probabilidad y la estadística, ya que por medio de estas se recolecta diversos datos que son exactos, con ellos se da paso a determinar si la comunidad universitaria está a favor de implementar el aplicativo y las medidas que se pueden tomar para evitar el contagio y/o cuál es su punto de mayor contagio.

Por lo tanto, para dar una solución acertada, el primer paso fue la creación de una encuesta dirigida a la comunidad universitaria (Universidad Mariana). Esta primera fase es fundamental, ya que a partir de esto se podrá conocer con qué población se está tratando y así formar un aplicativo más efectivo desde la parte tecnológica. Además, con este enfoque se logrará obtener datos sobre las aglomeraciones que se presentan en distintos lugares de la Universidad Mariana, permitiendo que el desarrollo de la aplicación móvil tenga como posibilidad de ejecución y acierto de un 99 %.

Fundamentación teórica

El contexto en el cual se va a basar la presente investigación es en la tecnología, soluciones para evitar contagios de covid-19, importancia y efectos positivos que conllevan a utilizar de manera apropiada los diferentes mecanismos que se han brindado en la actualidad. Por lo tanto, las consultas bibliográficas referentes a la investigación han sido de gran ayuda, puesto que, desde el ámbito tecnológico, se puede ser pioneros en el desarrollo de este tipo de tecnología; además, hay muchos documentos relacionados con la utilización de herramientas tecnológicas que permiten dar solución a esta problemática.

Dentro la revisión bibliográfica se encontró a Méndez (2020), quien refiere que Sergio López desarrolló una idea de ubicación a través de un dispositivo móvil que se puede conectar mediante bluetooth; para evitar hackeo, este fue encriptado, además, se guardaron registros de la ubicación de los dispositivos cercanos en el aplicativo móvil TraceTogether para conocer si la persona infectada tuvo contacto con otros individuos.

Por su parte, Pérez et al. (2017), en su investigación, tienen como finalidad agendar citas en restaurantes por medio de un aplicativo, con el fin de evitar las aglomeraciones y perder tiempo en filas largas.

Los autores Ionescu y Enescu (2020), en su investigación, tienen como objetivo cargar y visualizar datos por medio de un mapa probabilístico que se puede observar en una aplicación

web, la cual maneja una línea de tiempo que se actualiza mediante los datos cargados, y muestra la propagación de este virus en Rumania y en todo el mundo.

Modelo poblacional de Malthus

Uno de los modelos discretos usados en el contexto biológico es el modelo poblacional de Malthus o modelo Malthusiano (Hodgson, 2016), el cual establece que una población aumenta su tamaño en una tasa proporcional al número de individuos presentes en cada instante de tiempo; bajo este supuesto las tasas de natalidad y mortalidad siempre permanecerán constantes con lo cual la población siempre aumentará su tamaño, sin embargo este modelo no puede ser indefinidamente válido, ya que llegará un momento en que los recursos alcancen su límite, acortando la tasa de crecimiento, pero puede ser apropiado en el corto plazo. En el caso de las poblaciones humanas, el crecimiento exponencial se puede sostener por períodos largos si los recursos aumentan a medida que crece la población, mediante el desarrollo tecnológico así lo muestran Quiñonez y Lecompte (2017). Desde una mirada discreta la construcción del modelo exponencial de Malthus, parte del supuesto de que la población se caracteriza por tener períodos de reproducción estacional no solapados, con lo cual se establece que la población en un instante $(t + 1)$ depende directamente de la población existente en el instante t , lo que permite establecer una sucesión, como se muestra en la ecuación (1). $N_{t+1} = (N)$; $N_0 > 0$ (1) En la ecuación (1), N_t indica el número de individuos presentes en el instante $(t + 1)$ y N_0 el tamaño inicial de la población. (Parra, Gordillo y Pinzón, 2019, p. 27)

Metodología

1. Caracterizar la población universitaria y el espacio físico de la Universidad Mariana.
2. Realizar una encuesta a la población universitaria para conocer la opinión a favor o en contra sobre emplear el aplicativo.
3. Utilizar el modelo de Malthus y la probabilidad como solución para una tecnología adecuada.
4. Crear un aplicativo móvil que brinde información de ubicación en tiempo real, alertas y porcentaje de ocupación en los diferentes espacios de la universidad.
5. Implementar el aplicativo en la universidad a través de una prueba piloto.
6. Evaluar la usabilidad del aplicativo.

Además, se desarrollarán las siguientes fases, las cuales son esenciales para el éxito del aplicativo.

Fase 1: Propuesta

Se requiere implementar un aplicativo móvil por medio del cual se dé a conocer, al usuario, los lugares de la Universidad donde las personas frecuentan más, con el fin de evitar las aglomeraciones. Para ello, se tendrá en cuenta el 30 % de la ocupación del establecimiento, el distanciamiento de dos metros y que puedan realizar sus pedidos a las cafeterías por medio de este aplicativo. Además, se remitirá, a cada usuario, un mensaje de alerta sobre distanciamiento y sitios ya ocupados con el porcentaje requerido.

Fase 2: Encuesta

Se realizó una serie de preguntas que se relacionaban con aspectos personales, implementación de bioseguridad y el aplicativo, con el fin de recolectar información sobre su opinión acerca de los interrogantes presentados.

Fase 3: Implementación de los temas abordados

Teniendo en cuenta la recolección de la información que se extrajo en la fase 2, se la transformará de acuerdo con los temas aplicados desde las materias de probabilidad y estadística, ecuaciones diferenciales y programación, las cuales ayudarán a interpretar los valores obtenidos para desarrollar el aplicativo.

Fase 4: Antecedentes

El contexto en el cual se va a referenciar la presente investigación es en la tecnología, soluciones para evitar contagios de covid-19, importancia y efectos positivos que conllevan a utilizar de manera apropiada los diferentes mecanismos que se han desarrollado en la actualidad. Por lo tanto, la consulta bibliográfica ha sido de gran ayuda, puesto que hay muchos documentos relacionados con la utilización de herramientas tecnológicas para la solución de esta problemática.

Sodar

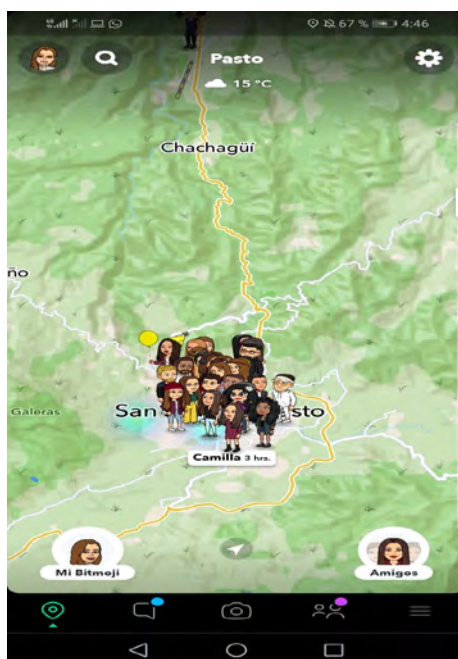
Su propósito es que el usuario tenga una manera de visualizar qué tan lejos se supone que deben estar las personas dentro de la nueva normalidad, a la que todo el mundo tendrá que acostumbrarse. Para que funcione, solo se debe entrar en la plataforma y calibrar apuntando la cámara del celular hacia el piso; cuando la app muestre un círculo o aro blanco de realidad virtual a través de la pantalla del teléfono estará lista para usar.

Snapchat

En la aplicación existe un acceso que muestra la ubicación del usuario y también la de otras personas que usan esta app; los usuarios pueden ser identificados en cualquier lugar del territorio nacional (misma ciudad, ciudades cercanas, lejanas, etc.). Por ello, se desea recrear ese tipo de gráfico que muestre a las personas que están en los diferentes espacios de la Universidad Mariana.

Figura 1

Aplicación SNAPCHAT



Nota: En la figura se puede observar la aplicación SNAPCHAT, la cual tiene una función de ubicación del usuario y las personas que usen la app. La app fue lanzada para conocer la ubicación en Snapchat [Captura de pantalla] (2020, 16 noviembre). Fuente: <https://accounts.snapchat.com/accounts/login?continue=https%3A%2F%2Faccounts.snapchat.com%2Faccounts%2Fwelcome>

Crowdless

Acaba de lanzarse una aplicación gratuita que ayudará a la gente a mantener la distancia social para reducir la propagación del coronavirus.

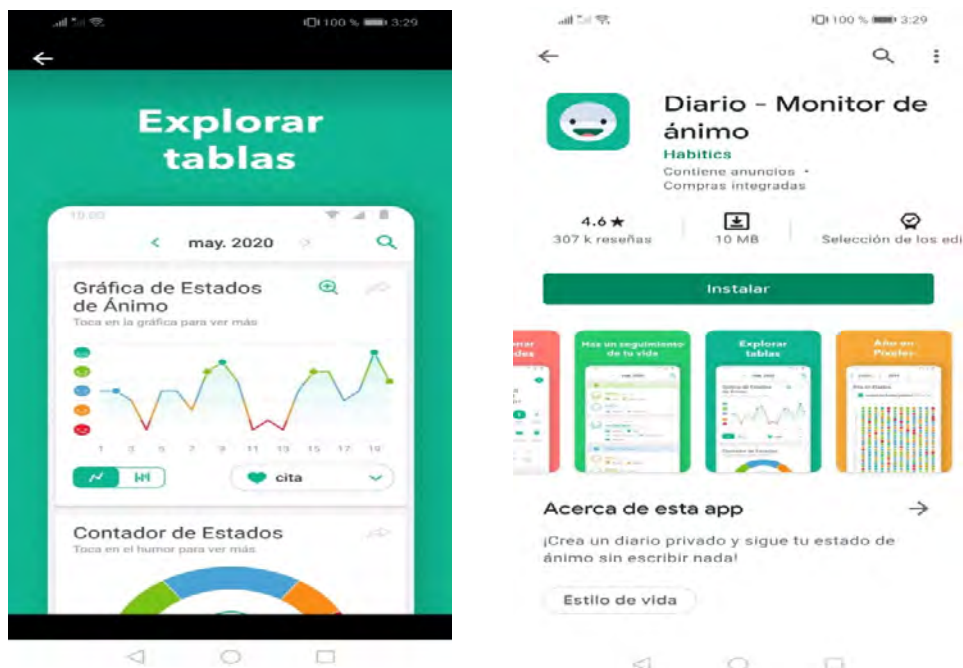
Ideada por Lanterne, una empresa emergente británica, con el apoyo de la ESA, emplea datos satelitales e inteligencia artificial para identificar concentraciones de personas en cualquier lugar del mundo.

Quienes tengan que salir de casa para ir al supermercado o a la farmacia podrán comprobar previamente en la aplicación si en esas tiendas hay mucha gente. En tal caso, podrán retrasar el desplazamiento hasta que estén menos concurridas o bien ir a otros establecimientos cercanos con menos clientes.

La aplicación, denominada Crowdless, emplea fuentes de datos anonimizadas ya existentes, como Google Maps y Google Places, que siguen el movimiento de teléfonos móviles. Después combina esta información con datos solicitados a los usuarios, a quienes pide que confirmen si el lugar donde se encuentran está concurrido o no. (León, 2020, párr. 1-4)

Figuras 2

Aplicación Daylio



Nota: La figura muestra un diario gratuito; es un aplicativo que sirve para lograr un objetivo fitness, coach de salud mental, seguimiento de humor, registro de comida en fotos. Esta app fue lanzada por Daylio, Diario, Monitor de ánimo (1.40.3). Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.daylio>

Fase 5: Estructuración del aplicativo móvil

Por el momento se tratará de hacer la interfaz con JustInMind, ya que permite tener una base acerca de cómo se mostrará la aplicación. Posteriormente, se utilizará otras plataformas para desarrollar la parte lógica de la aplicación y así poder brindar todas las opciones que se pretende que funcionen en esta aplicación.

En conclusión, se tuvo en cuenta conocimientos e ideas para implementar en la aplicación, por ejemplo, ayuda para aumentar la calidad y experiencia para el usuario, sin necesidad de referirse a otras herramientas tecnológicas, ya que se pretende que la aplicación sea completo e innovador para cualquier área o uso que se le dé. El propósito es que se fomenten nuevas ideas y recursos para mejorar la calidad de vida, porque, debido a la pandemia, se ha visto vulnerada.

Discusión de resultados

Para el modelo de propuesta y diseño, primero, se desarrolló una encuesta, que permitió interpretar a qué hace referencia cada uno de los resultados, los cuales serán presentados en gráficos, tablas y otros recursos, con respuesta de directivos, docentes, estudiantes y personal de apoyo, teniendo en cuenta aspectos como su conformidad o desacuerdo con cada una de las preguntas planteadas sobre el aplicativo móvil, información personal y medidas de bioseguridad; segundo, se implementará el modelo de Malthus, para determinar si lo que se pretende efectuar en la propuesta del proyecto aumenta o disminuye el contagio del virus, de esta manera, comenzar hablar sobre la implementación de un radar que notifique, al sujeto, cuando haya alguna aglomeración en las diferentes zonas ubicadas en la universidad, con el fin de conocer cuántos individuos se encuentran en un determinado lugar, teniendo en cuenta cada una de las propiedades involucradas y el paso a paso del resultado generado desde los aspectos del desarrollo tecnológico del diseño, la planificación, la construcción y la evaluación e implementación del prototipo.

En el caso de estudio, se utilizará un índice proporcional sobre covid-19, para poder conocer tres casos diferentes, a saber:

1. El número de personas que pueden contagiarse.
2. Personas que puedan estar en contacto con contagiados.
3. Personas menos contagiadas.

Por este motivo, cabe resaltar que, si alguna persona presenta síntomas, no podrá ingresar a la universidad.

En este caso de estudio, el objetivo primordial es verificar y justificar la cantidad de personas que pueden estar expuestas a contagios o zonas que no estén comprometidas con la propagación del virus.

El desarrollo de la aplicación móvil permitirá observar en tiempo real la ubicación del estudiante, docente, administrativo y personal de apoyo de la Universidad Mariana, a fin de determinar el porcentaje de aglomeración de las personas, con esto, se podrá informar hacia dónde pueden dirigirse o sobre los lugares que tengan que esperar para poder acceder; además, por medio de este recurso, se podrá informar en qué aula de clase se encuentra o en qué momento están realizando la desinfección de las mismas para poder ingresar a clases. Asimismo, cada usuario tendrá instalado el aplicativo en su celular, con el cual podrá interactuar, de manera sencilla, las acciones que posteriormente tenga que realizar. A continuación, se presentan algunos beneficios de la aplicación:

- A. Mirar la capacidad de individuos permitidos en biblioteca, cafetería y distintos lugares de la universidad, con esta información, el usuario podrá saber en qué momento puede ingresar o si tiene que esperar algún tiempo.
- B. Interactuar con las aulas disponibles o que presenten su respectiva desinfección para ser utilizadas.
- C. Tener un registro en tiempo real acerca de dónde se encuentra la mayoría de las aglomeraciones y el usuario.
- D. Manejar una tienda virtual, que permitirá hacer su pedido desde donde se encuentre e ir a recogerlo cuando llegue el respectivo mensaje.
- E. Visualizar y recibir un mensaje de distanciamiento, siempre y cuando esté a menos de metro y medio de otro usuario, todo por medio de su ubicación.

Además, para dar solución al problema planteado, se realizó una sistematización sobre la opinión de la comunidad universitaria, la cual es de suma importancia para llevar a cabo el aplicativo:

- Para dar una solución acertada, el primer paso fue la creación de una encuesta dirigida a la comunidad universitaria (Universidad Mariana). Este paso es fundamental, ya que permite conocer la población a la cual está dirigido el aplicativo y desarrollar una app más efectiva desde la parte tecnológica.
- En la estadística se incluirá datos que se representarán por medio de tablas de frecuencias, medidas de varianza, medidas de tendencia central, medidas de tendencia no central, diagrama de barras, histograma, diagrama de sectores y caja de bigotes, que permitirán realizar un estudio matemático y estadístico, el cual se podrá reflejar con los datos obtenidos de la aplicación móvil, con el fin de lograr un 99 % de eficiencia y solución a la propagación de covid-19.

En definitiva, la encuesta es una de las herramientas más factible para el desarrollo de la solución propuesta, porque se involucra a la institución universitaria para que sea participe en la implementación de dicho aplicativo, además de determinar qué tan útil resultará el aplicativo para el bienestar de la comunidad.

Conclusiones

Después de realizar el estudio, pensado para la solución del modelo de alternancia, y de utilizar los métodos de las diferentes áreas de la matemática (probabilidad y estadística ecuaciones diferenciales) y programación, que permitieron manejar las variables por medio de un análisis de datos, se procede al desarrollo del aplicativo.

Uno de los puntos más importantes al desarrollar el proyecto investigativo fue que, desde el área de Ingeniería de Sistemas, se logró plantear una solución parcial a la problemática que se ha presentado por la pandemia por covid-19, donde se evidenció que un aplicativo móvil puede ser de gran ayuda para el desarrollo normal de las actividades.

Después de utilizar diferentes medios de recolección de datos (encuesta), la información se la plasmó en gráficos estadísticos, con el fin de interpretar los resultados de cada variable y así evaluar cuál es el comportamiento de los usuarios al implementar esta nueva alternativa.

El aplicativo permitirá conocer la tasa de personas que frecuentan los diferentes sitios de la Universidad Mariana (auditorios, cafeterías, biblioteca y salones), el cual suministrará datos exactos para así proponer soluciones directas.

Generar confianza en la comunidad educativa sobre el manejo del aplicativo, ya que este puede contribuir con la reducción en la propagación del virus y así retornar a las clases presenciales.

El modelo poblacional de Malthus permite calcular datos, que pueden ser interpretados y dirigidos de manera sencilla en la investigación, para después relacionarlos con los resultados digitados por los usuarios.

Referencias

- Caillaux, C. (2020, 13 de octubre). ¿Cuánto ha transformado la tecnología nuestras vidas durante la pandemia? *Conexionesan*. <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2020/10/13/cuanto-ha-transformado-la-tecnologia-nuestras-vidas-durante-la-pandemia/>
- Efectos económicos y sociales por covid-19 y alternativas de política pública. Un análisis para Medellín y el AMVA. (2020). <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/COVID-19/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2020/AnalisisEfectosEconomicosCovid19.pdf>
- Ionescu, V. M., & Enescu, F. M. (2020, del 25 al 27 de junio). Web application for timeline representation of covid-19 data in Romania [conferencia]. *12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*, Bucarest, Rumania. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9223251>
- León, F. (2020, 21 de abril). Una app de distanciamiento social para salvar vidas. *El Tiempo*. <https://www.tiempo.com/ram/una-app-de-distanciamiento-social-para-salvar-vidas.html>
- Méndez, M. (2020, 26 de marzo). La ingeniosa 'app' para frenar el coronavirus que España debería crear ya. *El Confidencial*. https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-03-26/singapur-app-coronavirus-covid19-smartphones_2516539/
- Parra, E., Gordillo, W. y Pinzón, W. (2019). Modelos de crecimiento poblacional: Enseñanza-aprendizaje desde las ecuaciones recursivas. *Formación Universitaria*, 12(1), 25-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000100025>
- Pérez, C., Antonio, J., Ramírez, L. y Luis, M. (2017). *Sistema para reservas online en restaurantes* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622833>
- Snap Inc. (2020). Snapchat. <https://www.snapchat.com>
- Sodar. (s. f.). Modelo de medida de distancia. <https://sodar.withgoogle.com/>