

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

“Proyecto de Investigación previo a la obtención de título de Ingeniero en
Sistemas y Computación”

TRABAJO DE TITULACIÓN

**“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LOS FRAMEWORKS DE
DESARROLLO IONIC VS APACHE CORDOVA APLICADO AL SISTEMA DE
NOTIFICACION DE EVENTOS DE LA UNACH, 2018”**

Autor:

Jorge Luis Duchi Quishpe

Tutor:

Ing. Lorena Paulina Molina Valdiviezo.

Riobamba - Ecuador

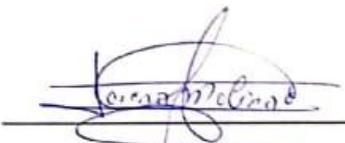
2019

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:
“Análisis del Rendimiento de los frameworks de desarrollo Ionic vs Apache Cordova aplicado al sistema de notificación de eventos de la Unach, 2018”,
presentado por el Sr. Jorge Luis Duchi Quishpe y dirigida por: Ing. Lorena Molina Valdiviezo.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Lorena Molina
Director del Proyecto



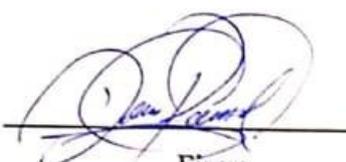
Firma

Ing. Diego Palacios
Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Diego Reina
Miembro del Tribunal



Firma

INFORME DEL TUTOR

En calidad de tutor del proyecto de investigación cuyo título es: “ANALISIS DEL RENDIMIENTO DE LOS FRAMEWORKS DE DESARROLLO IONIC VS APACHE CORDOVA APLICADO AL SISTEMA DE NOTIFICACION DE EVENTOS DE LA UNACH, 2018”; luego de haber revisado el desarrollo de la investigación por el Sr. Jorge Luis Duchí Quishpe, tengo a bien informar que el trabajo de investigación indicado, cumple los requisitos exigidos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluado por el tribunal designado.

Riobamba: 2019



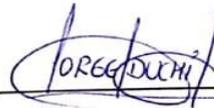
A handwritten signature in blue ink, reading "Lorena Paulina Molina Valdiviezo", is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a small circular mark at the end.

Ing. Lorena Paulina Molina Valdiviezo PhD

CI: 060322815-6

DERECHOS DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: el Sr. Jorge Luis Duchi Quishpe bajo la dirección de la Ing. Lorena Paulina Molina Valdiviezo y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Jorge Luis Duchi Quishpe

060465955-7

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a nuestro Dios todo poderoso por su gran amor y misericordia, por darme la fuerza necesaria para seguir adelante. Dedico también a mi padre que desde el cielo nunca me dejó solo, a mi madre que con su arduo trabajo confió en mí, dándome siempre ánimo y apoyándome siempre en todo para que pueda ser una persona responsable, para así poder superar todas mis metas. A mi hermano por ser el complemento fundamental en casa, por su apoyo incondicional, y por su paciencia. A mi familia por estar en los momentos difíciles apoyándome y dándome palabras de ánimo. A mis amigos que siempre han estado pendientes no solamente de mí sino de mi familia, apoyando con un granito de arena para poder llegar hasta esta etapa de mi vida, es por eso que les dedico este trabajo de investigación con un gran Dios les pague por todo.

Jorge Luis Duchi Quishpe

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de investigación quiero agradecer a Dios por darme la salud, inteligencia, vida y por permitirme hacer realidad el sueño tan anhelado tanto mío, como de mi familia.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, institución que se convirtió en mi segundo hogar abriéndome sus puertas para poder culminar con una etapa más en mi vida, preparándome como persona de bien y como profesional apto para poder servir con la sociedad con conocimientos sólidos y soluciones reales para el progreso del país.

Agradezco al Ing. Diego Palacios quien aparte de ser un gran docente se convirtió en un gran amigo apoyándome académicamente con la culminación de la investigación, a la Ing. Lorena Molina que gracias a sus palabras y gran conocimiento culminamos con éxito la investigación.

Agradezco a Iván Andrade, Elvia Lovato, Gilberto Lovato y Daniel Cáceres personas muy importantes en la culminación de esta etapa, ya que me apoyaron al comenzar la carrera de una u otra manera.

Jorge Luis Duchi Quishpe

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Problema y Justificación.....	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos.....	2
CAPITULO II.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
2. Marco Teórico.....	3
CAPITULO III.....	9
METODOLOGÍA.....	9
3. Metodología.....	9
3.1 Hipótesis.....	9
3.1.1 Hipótesis General.....	9
3.2 Hipótesis Específicas.....	9
3.2 Identificación de variables.....	10
3.2.1 Variable Independiente.....	10
3.2.2 Variable Dependiente.....	10
3.3 Tipo de Estudio.....	10
3.3.1 Según el objeto de estudio.....	10
3.3.2 Según la fuente de investigación.....	11
3.3.3 Según el nivel de conocimientos:.....	11
3.3.4 Según el método a utilizar.....	11
3.4 Población y Muestra.....	11
3.5 Operacionalización de variables.....	12
3.6 Procedimientos.....	13
3.6.1 Técnica de Investigación.....	13

3.6.2 Instrumentos de Recolección de Datos.....	13
3.7 Procesamiento y Análisis.....	13
CAPITULO IV	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4. Resultados y discusión	19
CONCLUSIONES.....	22
RECOMENDACIONES	22
5. Bibliografía.....	23
Anexos.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	12
Tabla 2. Prueba de Normalidad en Memoria Ionic vs Apache Cordova	19
Tabla 3. Prueba de Normalidad en CPU Ionic vs Apache Cordova.....	20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Login Ionic.....	14
Ilustración 2. Lista de Eventos Ionic.....	14
Ilustración 3. Detalle de Evento Ionic.....	15
Ilustración 4. Login Apache Cordova.....	15
Ilustración 5. Eventos Apache Cordova.....	16
Ilustración 6. Detalle Evento Apache Cordova.....	16
Ilustración 7. Espacio de Almacenamiento Ionic.....	17
Ilustración 8. Espacio de Almacenamiento Apache Cordova.....	17
Ilustración 9. Memoria de Uso Ionic	18
Ilustración 10. Memoria de Uso Apache Cordova.....	18
Ilustración 11. Diagrama de base de datos.....	24
Ilustración 12. Prueba de Mann-Whitney Memoria.....	32
Ilustración 13. Prueba de Mann-Whitney CPU	32
Ilustración 14. Prueba de Normalidad de Memoria Ionic	33
Ilustración 15. Prueba Normalidad de Memoria Apache Cordova.....	34
Ilustración 16. Prueba de Normalidad de CPU Ionic.....	35
Ilustración 17. Prueba de Normalidad de CPU Apache Cordova	36
Ilustración 18. Servicios Web	37
Ilustración 19. Login Sitio Web.....	38
Ilustración 20. Registro de Eventos	38
Ilustración 21. Administrar Eventos	39
Ilustración 22. Asignar Eventos	40
Ilustración 23. Insertar Estudiante	40
Ilustración 24. Login Aplicación Móvil.....	41
Ilustración 25. Notificación de Eventos	42
Ilustración 26. Lista de Eventos.....	42
Ilustración 27. Detalle de Evento	42

RESUMEN

Con el pasar de los años la tecnología ha crecido notablemente, donde los beneficiados son las pequeñas, medianas y grandes empresas, organizaciones, instituciones tanto públicas como privadas, donde dichos beneficiados intentan adaptarse al cambio tecnológico de esta nueva era, surgiendo herramientas tecnológicas como son los framework's de desarrollo para aplicaciones móviles híbridas.

Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo el análisis del rendimiento entre los frameworks de desarrollo Ionic vs Apache Cordova aplicado al sistema de notificación de actividades de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

Esta investigación es de tipo experimental ya que no se establecen grupos de prueba para la investigación, por lo cual, según el nivel de conocimientos, la investigación fue descriptiva ya que se obtuvieron datos de los parámetros de medición para su posterior análisis estadístico, además se consideró el método deductivo y analítico debido a que el estudio fue separado, para estudiarlo de manera individual, ya que es una comparación de muestras independientes en un lapso de tiempo establecido.

Se realizaron mediciones durante dos semanas en el dispositivo móvil Sony Xperia XA1, el cual tiene instalado las dos aplicaciones desarrolladas con los frameworks, se utilizó el administrador de aplicaciones que viene instalado en las versiones del sistema operativo móvil Android, el cual mide el rendimiento del dispositivo y de las aplicaciones instaladas, se obtuvieron 400 datos de medición en el tiempo establecido, para este caso se determinó una muestra aleatoria dentro de una población infinita, una vez obtenido los datos se utilizó la prueba estadística U de Mann-Whitney ayudado por el software estadístico IBM SPSS, ya que mediante la prueba estadística utilizada, se determinó que los datos no son normalizados, al final se rechazó la hipótesis nula, y se aceptó la hipótesis del investigador, la cual menciona que existe diferencia de rendimiento entre Ionic y Apache Cordova.

Palabras Clave: Frameworks, aplicaciones móviles híbridas, Ionic, Apache Cordova

ABSTRACT

Over the years, technology has grown significantly, thus the small, medium and large companies, organizations, public and private institutions have been improved. They have tried to adapt to the change of this new era. New technological tools have turned up such as development frameworks for hybrid mobile applications. Therefore, this investigation aimed to the analysis of the performance between the Ionic vs. Apache Cordova development frameworks applied to the system notification of activities at National University of Chimborazo (UNACH).

This research is experimental since no test groups are established for research, hence, according to the level of knowledge, the research was descriptive since data of the measurement parameters were obtained for later statistical analysis. The deductive and analytical method were also considered because the study was separated, that is the study was analyzed it individually, since it is a comparison of independent samples in a set period of time.

Measurements were made for two weeks on the Sony Xperia mobile device XA1, which has installed the two applications developed with the frameworks. The application manager was applied since it is already installed in the system versions Android mobile operating system, which measures the performance of the device and the applications installed. 400 measurement data were obtained in the established time; for this case, a random sample was determined within an infinite population, once the data was obtained, the Mann-Whitney U statistical test was used with the support of statistical software IBM SPSS. Through the statistical test it was determined that data are not normalized, in the end the null hypothesis was rejected, and the researcher's hypothesis accepted, which mentions that there is a difference performance between Ionic and Apache Cordova.

Keywords: Frameworks, hybrid mobile applications, Ionic, Apache Cordova

Key words: Frameworks, aplicaciones móviles híbridas, Ionic, Apache Cordova

Correction of the abstract by PhD. Narcisca Fuertes
Professor at Competencias Lingüísticas UNACH.



INTRODUCCIÓN

En los últimos años la era tecnológica ha crecido notablemente, donde los principales beneficiados son las grandes, medianas y pequeñas empresas, organizaciones, instituciones tanto públicas como privadas, por tal motivo, dichos beneficiados intentan adaptarse al cambio tecnológico, viéndose obligados a disponer de herramientas que permitan el desenvolvimiento oportuno en esta nueva era. Hoy en día un gran número de instituciones educativas se ven impulsadas a realizar actividades con beneficio a la comunidad teniendo a su disposición herramientas tecnológicas con las que pueden llegar con un impacto profundo a miles de personas, simultáneamente la Universidad Nacional de Chimborazo ha tenido un crecimiento notable en cuanto a actividades estudiantiles se refiere, por lo cual, la institución ha dedicado espacios físicos y tecnológicos para poder llegar a la comunidad universitaria y así poder tener la aceptación correspondiente en dichas actividades tanto de estudiantes, docentes, trabajadores, entre otros, espacios que no tienen el cien por ciento de eficacia al momento de informar dichas actividades, ya que la colectividad universitaria no siempre recibe la información de las actividades en el momento oportuno.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el análisis entre los framework's de desarrollo Ionic vs Apache Cordova aplicado al sistema de notificación de actividades de la Unach en el año 2018, este trabajo investigativo tendrá un impacto positivo en la comunidad universitaria, ya que solucionará el problema de las actividades dentro de la institución, el cual es la falta de información de los diferentes eventos que tiende a realizar la Institución, para lo cual se seleccionó los framework's de desarrollo mencionados anteriormente para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida enfocada al sistema operativo Android por ser el sistema más utilizado en la actualidad, aplicativo que fue desarrollado en el lapso de cinco meses.

Este trabajo obedece a la siguiente estructura: En el capítulo I se describe el planteamiento del problema, posteriormente, en el capítulo II se encuentra el marco teórico, a continuación, en el capítulo III se plasma la metodología, más adelante en el capítulo IV se encuentra los resultados y discusiones, y finalmente se plasma las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema y Justificación

Existen diversas causas que dificultan que la información de las diferentes actividades presentadas por la institución sea oportuna, disponible y confiable, ya que no siempre se recibe la información al momento deseado, la información en la mayoría de los casos no se recibe dentro del tiempo establecido con el cumplimiento de dichas actividades.

Los problemas se presentan en el trajinar del estudiante, ya que para poder tener acceso a la información de un evento a realizarse deben tener acceso a un correo institucional y a la página web de dicha institución, registrando aquí el problema principal, ya que deben buscar entre los diferentes correos u publicaciones en el sitio web del evento requerido.

Gracias al internet y a las aplicaciones móviles se puede dar solución a este tipo de problemas ya que con la investigación y el desarrollo de una aplicación móvil se podrá ayudar a la comunidad universitaria a estar mejor informados y en tiempo real de los diferentes eventos que realiza la institución.

La aplicación móvil beneficiará a los estudiantes a optimar la información acerca de los eventos a realizarse, ya que desde el momento que ingresa al aplicativo este podrá visualizar y recibir una notificación del evento en tiempo real, ya sea por facultad, por semestre, por paralelo o por carrera, obteniendo así la información detallada en su móvil.

1.2 Objetivos

Objetivo General

- Analizar el rendimiento de los framework's de desarrollo Ionic vs Apache Cordova aplicado al sistema de notificación de eventos de la UNACH.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de las principales características de los Framework's de desarrollo.
- Desarrollar el módulo del sistema de notificación de eventos en la Universidad Nacional de Chimborazo en los dos Framework's de desarrollo.
- Realizar las mediciones correspondientes y comparar el rendimiento de los Framework's en el módulo del sistema de notificación de eventos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco Teórico

En los últimos años el mercado de los dispositivos móviles, en especial Smartphone, ha mostrado un crecimiento notable a nivel mundial, las plataformas que más han crecido son Android e IOS. Actualmente, gran parte de las medianas, grandes y pequeñas empresas del software se concentran en desarrollar soluciones para dispositivos móviles, en general aplicaciones móviles nativas.

2.1 Aplicaciones Web Móviles

Las Aplicaciones Web Móviles, diseñadas para ejecutarse dentro de un navegador, se desarrollan con tecnología web estándar (HTML, CSS y JavaScript), y cuentan con una serie de características favorables: no necesitan adecuarse a ningún entorno operativo, son independientes de la plataforma y su puesta en marcha es rápida y sencilla. Por contrapartida, sus tiempos de respuesta decaen debido a la interacción cliente servidor. Al mismo tiempo, resultan ser menos atractivas que las aplicaciones nativas ya que no se encuentran instaladas en el dispositivo, lo que implica acceder previamente a un navegador.

Para desarrollar diferentes presentaciones de una misma aplicación web, actualmente existen dos metodologías, ambas válidas según el contexto. En los siguientes apartados se analizarán cada una de ellas. (Lisandro, 2015)

2.1.1 Aplicación Web dedicada y exclusiva para dispositivos móviles.

Esta metodología ha sido el estándar hasta el año 2012. En ella, la dirección URL y el código HTML de la versión móvil son distintos de la versión de escritorio.

Ventajas:

- En general, la carga es más rápida y la navegación más cómoda.
- Es posible adaptar de manera más fácil el contenido de las secciones.

Desventajas:

- Mantenimiento más costoso. Se debe mantener dos versiones distintas del mismo sitio.
- Dificulta el posicionamiento del sitio en los buscadores.

2.1.2 Aplicación Web con diseño adaptable

Con esta metodología la aplicación web se adapta al dispositivo desde el cual se la está accediendo. El código HTML y la dirección URL de la aplicación son únicos. El Diseño Adaptable, o Responsive Design.

Mediante un Diseño Adaptable todos los elementos de la web se reajustan en ancho y altura adaptándose al tamaño de tu pantalla. Incluso es posible ocultar secciones cuando se accede desde un dispositivo móvil. (Luis Corral, 2012)

Las principales ventajas del desarrollo de aplicaciones web con Diseño Adaptable son:

- El mantenimiento es menos costoso ya que solo hay que mantener una única versión de la aplicación.
- Se simplifica el proceso de posicionar la aplicación en los buscadores. Como contrapartida, el Diseño Adaptable presenta una serie de desventajas:
- Requiere de mayores niveles técnicos para su desarrollo. (Luis Corral, 2012)

2.2 Aplicaciones Híbridas

Las aplicaciones híbridas utilizan tecnologías web (HTML, Javascript y CSS) pero no son ejecutadas por un navegador. En su lugar, se ejecutan en un contenedor web (webview), como parte de una aplicación nativa, la cual está instalada en el dispositivo móvil. Desde una aplicación híbrida es posible acceder a las capacidades del dispositivo, a través de diversas API.

Las aplicaciones híbridas ofrecen grandes ventajas permitiendo la reutilización de código en las distintas plataformas, el acceso al hardware del dispositivo, y la distribución a través de las tiendas de aplicaciones. A continuación, se hará un breve resumen de los más populares. (Luis Corral, 2012)

2.2.1 Apache Cordova

Apache Cordova es un framework gratuito y open source, creado en el año 2008 por la empresa Nitobi Software, que permite crear aplicaciones móviles usando tecnología web estándar: HTML, JavaScript y CSS.

En octubre de 2011 Adobe adquiere la empresa Nitobi, y aporta el código de PhoneGap a Apache Software Foundation, para iniciar un nuevo proyecto por encima de PhoneGap llamado Apache Cordova. PhoneGap pasó a ser una de las varias distribuciones de Apache Cordova, brindando servicios extras, como por ejemplo Adobe PhoneGap Build, un servicio de compilación en la nube proporcionado por

Adobe Creative Cloud, PhoneGap Desktop y PhoneGap Developer. PhoneGap permite compilar aplicaciones para las siguientes plataformas: Android, IOS, Amazon Fire OS, Windows Phone, Windows 8, Ubuntu, Tizen, Firefox OS, Blackberry. (Apache, 2018)

2.2.2 Ionic

Ionic es un framework open source para el desarrollo de aplicaciones híbridas, producido por Max Lynch, Ben Sperry, y Adam Bradley de la compañía Drifty Co en el año 2013. En un tiempo relativamente corto alcanzó una popularidad a destacar. Está basado en Apache Cordova, permitiendo desarrollar aplicaciones con tecnología web. A diferencia de otros frameworks para el desarrollo de aplicaciones híbridas, Ionic provee un framework para la interfaz de usuario y herramientas visuales para diseñar interfaces. Mediante Ionic es posible crear aplicaciones para Android, IOS, Windows Phone y Firefox OS. (Framework, 2018).

2.3 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos. Cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de información de una empresa u otro tipo de organización. (Marques, 2009).

2.3.1 Microsoft SQL Server

Es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. Microsoft SQL server se basa en funciones críticas de las versiones anteriores, proporcionando un rendimiento, una disponibilidad y una facilidad de uso innovadores para las aplicaciones más importantes. (MICROSOFT, 2016)

2.4 Entorno de Desarrollo

2.4.1 Visual Studio

Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan todo el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes

utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML. (Microsoft, 2017).

2.5 Microsoft Azure

Azure es un conjunto integral de servicios en la nube que los desarrolladores y los profesionales de TI utilizan para crear, implementar y administrar aplicaciones a través de nuestra red global de centros de datos. Herramientas integradas, DevOps y un marketplace le ayudan a crear de manera eficaz cualquier cosa, desde aplicaciones móviles sencillas hasta soluciones orientadas a Internet. (Azure, 2016).

2.6 Arquitectura Orientada a Servicios

Según (Pelachano, 2009) SOA es una forma de arquitectura para sistemas distribuidos caracterizada por las siguientes propiedades:

- **Vista Lógica:** El servicio es una abstracción (vista lógica) de los programas, bases de datos, procesos de negocio, etc. Definido en términos de lo que hace (llevando a cabo una operación de negocio).
- **Orientado a Mensajes:** El servicio se define formalmente en términos de los mensajes intercambiados entre agentes proveedores y solicitantes, y no está basado en las propiedades de los agentes. La estructura interna del agente (Lenguaje de programación, BD, Proceso, etc.) se abstrae en SOA. Esto permite incorporar cualquier componente o aplicación a esta arquitectura “decorando” estos componentes con software de gestión y conversión.
- **Granularidad:** Los servicios tienden a usar un pequeño número de operaciones como mensajes relativamente complejos.
- **Orientación a la Red:** Los servicios tienden a usarse a través de la red, aunque este no es un requisito absoluto.
- **Neutral a la Plataforma:** Los mensajes se envían en un formato estándar y neutral a la plataforma, distribuido a través de los interfaces (XML). En general, SOA y Servicios Web son apropiados para aplicaciones:

Que deben operar a través de Internet, donde la fiabilidad y la velocidad no se pueden garantizar.

2.7 Sistema Operativo

2.7.1 Android

Android es un sistema operativo móvil basado en Linux y Java que ha sido liberado bajo la licencia Apache versión 2. El sistema busca, nuevamente, un modelo estandarizado de programación que simplifique las labores de creación de aplicaciones móviles y normalice las herramientas en el campo de la telefonía móvil. Al igual que ocurriera con Symbian, lo que se busca es que los programadores sólo tengan que desarrollar sus creaciones una única vez y así ésta sea compatible con diferentes terminales. Google promete una plataforma de desarrollo gratuita, flexible, económica en el desarrollo de aplicaciones y simple, diferenciada de los estándares que ofrecen Microsoft o Symbian. (Alonso, 2011).

2.8 Lenguaje de Programación

2.8.1 C#

C# es un lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework .NET. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones con base de datos y muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje C# y .NET Framework. (Microsoft, 2017).

2.9 Servicios Web Api

REST (Representational State Transfer) es estilo arquitectural de software para sistemas distribuidos en la World Wide Web. Describe cualquier interfaz Web simple que utiliza XML y HTTP, sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes como el protocolo de servicios web SOAP.

Cada mensaje HTTP contiene toda la información necesaria para comprender la petición. Como resultado, ni el cliente ni el servidor necesitan recordar ningún estado de las comunicaciones entre mensajes. Sin embargo, en la práctica, muchas aplicaciones basadas en HTTP utilizan cookies y otros mecanismos para mantener el estado de la sesión (algunas de estas prácticas, como la reescritura de URLs, no son permitidas por

REST) o Un conjunto de operaciones bien definidas que se aplican a todos los recursos de información.

HTTP en sí define un conjunto pequeño de operaciones, las más importantes son POST, GET, PUT y DELETE. Una sintaxis universal para identificar los recursos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3. Metodología

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Ho= No existe una diferencia de rendimiento en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{Ho: M_x = M_y}$$

Ha= Existe una diferencia de rendimiento en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{Ha: M_x \neq M_y}$$

3.2.2 Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1:

Ho= No existe una diferencia de rendimiento de cpu en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{Ho: M_{cpu1} = M_{cpu2}}$$

Ha= Existe una diferencia de rendimiento de cpu en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{Ha: M_{cpu1} \neq M_{cpu2}}$$

Hipótesis Específica 2:

H₀= No existe una diferencia de rendimiento de ram en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{H_0: Mram1=Mram2}$$

H_a= Existe una diferencia de rendimiento de ram en los Framework's de desarrollo Ionic y Apache Cordova.

$$\mathbf{H_a: Mram1\neq Mram2}$$

3.2 Identificación de variables

3.2.1 Variable Independiente.

Ionic

Apache Cordova

3.2.2 Variable Dependiente.

Rendimiento

3.3 Tipo de Estudio

El tipo de estudio es experimental ya que no se establecen grupos de prueba para la investigación.

Además, es transversal ya que es una comparación entre muestras independientes en un mismo lapso de tiempo, tomando en consideración los demás tipos de estudios que complementan a la investigación, se detalla a continuación:

3.3.1 Según el objeto de estudio

- **Investigación de Campo:** Es el proceso de recolección de los requerimientos de software.
- **Investigación Aplicada:** Se dio solución al problema en mención.

3.3.2 Según la fuente de investigación

- **Investigación Bibliográfica:** Recolección de la información, utilizando técnicas y estrategias para acceder a documentos como: tesis, journals, libros para la investigación.

3.3.3 Según el nivel de conocimientos:

- **Investigación Descriptiva:** Se mide y evalúa diferentes parámetros, datos, componentes del fenómeno a investigar.

3.3.4 Según el método a utilizar

- **Método Deductivo:** Se realizó la presente investigación, partiendo de lo general a lo particular.
- **Método Analítico:** El análisis es la observación y examen de un hecho en particular.
- **Método Bibliográfico:** Se llevó a efecto la revisión literaria en base de datos científicas.

3.4 Población y Muestra

La población para la presente investigación fueron los datos que se pueden obtener al realizar las mediciones, al ser la población infinita.

Se tomó una muestra aleatoria.

3.5 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Ionic Apache Cordova	Independiente	Es un Framework de desarrollo para la creación de aplicaciones móviles híbridas.	Productividad	- Líneas de código programadas.
Rendimiento	Dependiente	Proporción que surge entre los medios empleados para obtener el resultado que se consigue, puede ser beneficioso.	Consumo de recursos del dispositivo móvil.	- Uso de memoria - Uso de CPU

3.6 Procedimientos

3.6.1 Técnica de Investigación

- **Técnica de Observación.** – Se basó en observar el comportamiento de cada Framework de desarrollo con el fin de obtener información para luego procesarla.

3.6.2 Instrumentos de Recolección de Datos

- El instrumento de recolección de datos para esta investigación fue una escala de valoración.

3.7 Procesamiento y Análisis

3.7.1 Revisar la parte literaria sobre el tema de investigación

Este punto tuvo como objetivo indagar en las diferentes investigaciones que se hayan realizado previamente con el propósito de tener una idea más clara acerca de los fundamentos planteados para tener una idea correcta en la investigación.

3.7.2 Analizar los Framework's de desarrollo.

El siguiente punto tuvo como propósito analizar los framework de desarrollo con el fin de conocer todos los aspectos, características, desventajas y ventajas que cada uno de estos pueda presentar.

3.7.3 Desarrollar el módulo de eventos del sistema de notificaciones con los dos Framework de desarrollo para aplicaciones móviles híbridas, Ionic y Apache Cordova.

En la presente investigación se determinó el módulo de eventos del sistema de notificación de actividades, por lo tanto se desarrolló un prototipo del módulo en los dos frameworks de desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, Ionic y Apache Cordova.



Ilustración 1. Login Ionic

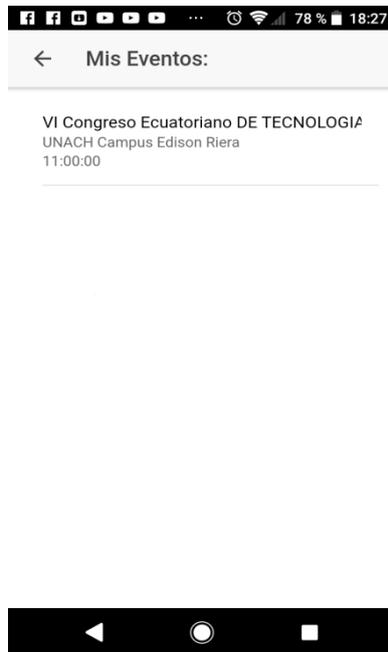


Ilustración 2. Lista de Eventos Ionic



Detalle:
Se presenta el quinto congreso ecuatoriano d...
Ubicacion:
UNACH Campus Edison Riera
Hora:
11:00:00
Fecha:
2019-02-23T00:00:00
Organizador:
Jorge Luis Duchí Quishpe



Ilustración 3. Detalle de Evento Ionic



Ilustración 4. Login Apache Cordova

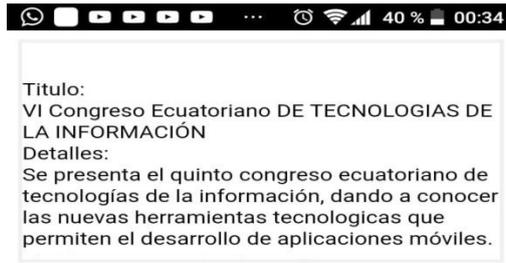


Ilustración 5. Eventos Apache Cordova



Ilustración 6. Detalle Evento Apache Cordova

3.7.4 Realizar las mediciones en base a los parámetros establecidos.

Los parámetros establecidos para la investigación son CPU y Memoria RAM, las mediciones fueron tomadas manualmente, es decir se tomaba el valor que la herramienta de administración de recursos de Android mostraba.

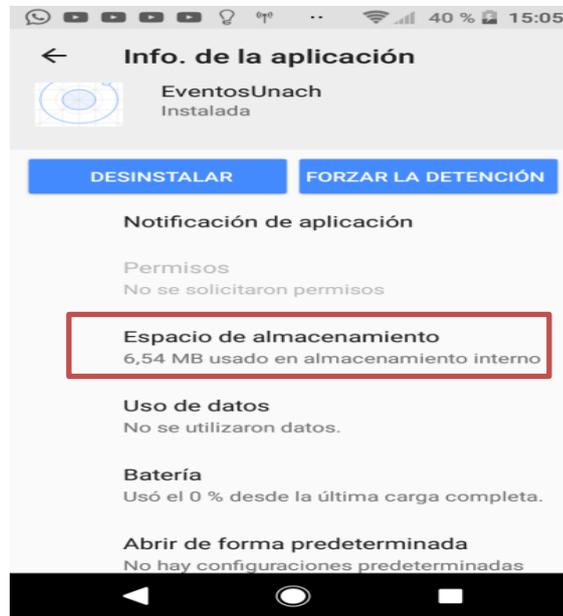


Ilustración 7. Espacio de Almacenamiento Ionic

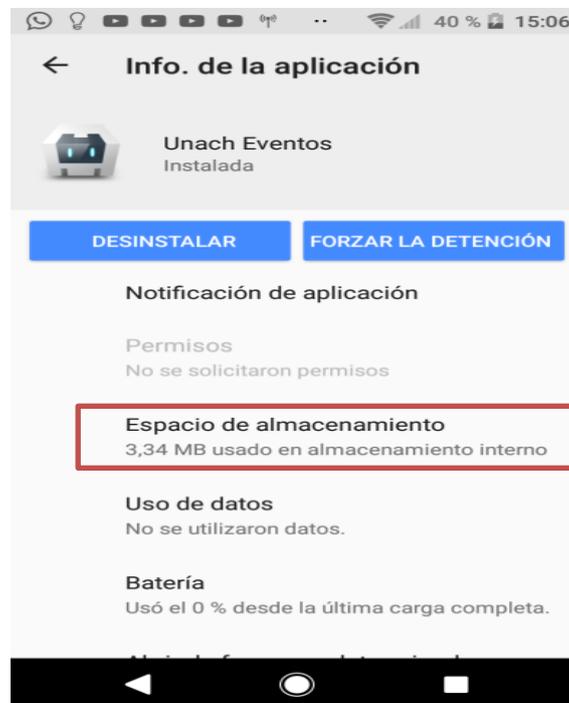


Ilustración 8. Espacio de Almacenamiento Apache Cordova



Ilustración 9. Memoria de Uso Ionic

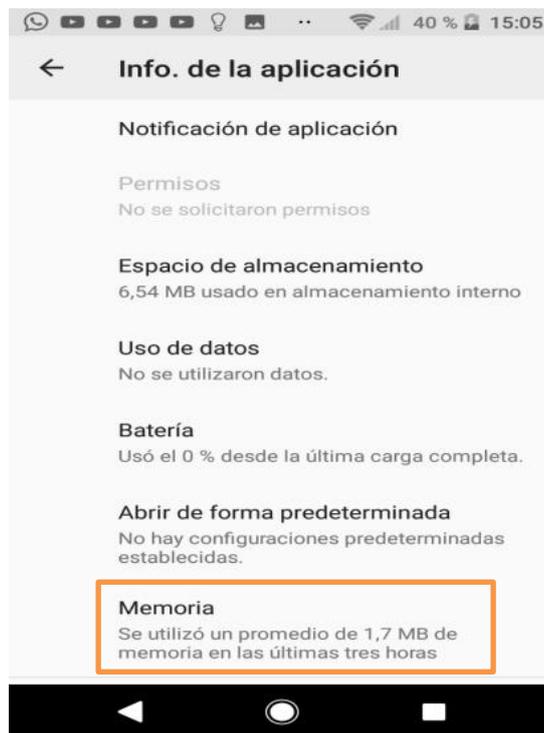


Ilustración 10. Memoria de Uso Apache Cordova

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados y discusión

Al comenzar con la investigación se estableció el módulo de eventos del sistema de notificación de actividades para la obtención de datos, el mismo que fue realizado por los dos framework's de desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, una vez concluido con el desarrollo del prototipo del módulo de eventos, el investigador obtuvo datos manualmente con la ayuda del administrador de aplicaciones.

Durante dos semanas se obtuvieron un total de 400 datos, los mismos que fueron migrados al software estadístico BPM SPSS donde se aplicó la prueba de normalidad de shapiro-wilk, al observar que los datos recolectados no cumplían con la prueba de normalidad, es decir los datos no eran normales, se aplicó el método estadístico U de Mann-Whitney.

La obtención de los resultados se encuentra detallada a continuación.

Tabla 2. Prueba de Normalidad en Memoria Ionic vs Apache Cordova

Parámetros	Memoria Ionic	Memoria Apache Córdoba
Media	23,9490	29,7180
Error Típico	0,45855	0,48061
p-valor	0,000	0,000
Varianza de la muestra	21,027	23,099
Mínimo	11,50	22,10
Máximo	32,30	42,10
Cuenta	100	100

Tabla 3. Prueba de Normalidad en CPU Ionic vs Apache Cordova

Parámetros	CPU Ionic	CPU Apache Córdoba
Media	0,081700	0,150600
Error Típico	0,013707	0,022446
p-valor	0,000	0,000
Varianza de la muestra	0,018788	0,050381
Mínimo	0	0
Máximo	0,39	1,45
Cuenta	100	100

Comprobación de la Hipótesis

Tabla 4. Prueba Estadística U de Mann-Whitney

Estadísticos de Prueba		
Parámetros	Memoria	CPU
U de Mann-Whitney	1219,500	4239,00
W de Wilcoxon	6269,500	9289,00
Sig. Asintótica (bilateral) o p-valor	,000	,026810
a. Variable de Agrupación: Framework		

Comprobación de Hipótesis General

Aplicando la prueba estadística U de Mann-Whitney se llega a la conclusión que existe diferencias de rendimientos en los frameworks de desarrollo Ionic y Apache Cordova debido a que el p valor no supera al nivel de significancia establecido (0,05) en los dos casos, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Comprobación de Hipótesis Específicas

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) con respecto a la diferencia de rendimiento CPU, y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), a un nivel de significancia (alfa) $\alpha= 0,05$.

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) con respecto a la diferencia de rendimiento memoria, y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), a un nivel de significancia (alfa) $\alpha= 0,05$.

CONCLUSIONES

- El framework de desarrollo Ionic para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, es un framework que provee menor carga en Memoria y CPU, ya que cuenta con sus propios componentes de alto nivel, permitiendo construir rápidamente la Interfaz Gráfica (UI) para su aplicación. Ionic es útil a la hora de realizar un aplicativo móvil híbrido ya que al familiarizarse con sus componentes el desarrollo se facilita.
- El framework de desarrollo Apache Cordova es propenso a sobrecargar algunas aplicaciones, haciendo que la funcionalidad sea más lenta con respecto a aplicaciones híbridas con funcionalidad similar y pueden ser rechazadas por diferentes dispositivos al ser demasiado lentas con respecto a Memoria y CPU.
- El framework de desarrollo Ionic tiene una diferencia significativa con Apache Cordova con respecto al rendimiento en Memoria y CPU, debido a que el p-valor no supera el nivel de significancia establecido (0,05), por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis del investigador (H_a).

RECOMENDACIONES

- Seguir con la investigación ya que los frameworks de desarrollo para aplicaciones móviles híbridas están en constante actualización, ya que en el transcurso de la investigación se pudo notar la actualización en su versión.
- Trabajar con el framework de desarrollo Ionic, ya que facilitará el desarrollo de las aplicaciones de la forma más efectiva, aun cuando experimente nuevas actualizaciones, ya que el código es reutilizable por utilizar JavaScript.
- En caso de trabajar con el framework Apache Cordova, se recomienda utilizar tecnología móvil que soporte la sobrecarga en Memoria y CPU, porque ocupa estos recursos al renderizar las vistas de la aplicación, o desarrollar la aplicación móvil para sistemas Android en versiones inferiores.

5. Bibliografía

- Alonso, A. B. (2011). *Dispositivos Mviles*. OVIEDO EPSIG.
- Apache, C. (s.f.). *Apache Cordova*. Recuperado el 15 de 9 de 2018, de Apache Cordova: <https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/index.html>
- Azure, M. (2016). *Microsoft Azure*. Recuperado el 2018, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/>
- Framework, I. (s.f.). *Framework Ionic*. Recuperado el 13 de 10 de 2018, de Framework Ionic: <https://ionicframework.com/docs/intro/concepts/>
- Lisandro, G. N. (2015). *Un análisis comparativo de rendimiento en aplicaciones móviles*. Junin.
- Luis Corral, A. S. (2012). *Mobile multiplatform*. Canada: Ontario.
- Marques. (2009). *Bases de Datos. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i*.
- Marset, R. N. (2007). *Modelado, Diseño e Implementación de Servicios Web 2006-07*. ELP-DSIC-UPV .
- MARULANDA, I. C. (2014). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA LA*. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5135/62138456C157.pdf?sequence=1>
- Microsfot. (2017). *Visual Studio*. Recuperado el 2018, de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- MICROSOFT. (2016). *Microsoft SQL Server*. Recuperado el 2016, de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-2017>
- Microsoft. (2017). *C#*. Recuperado el 2018, de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Pelachano. (2009). *Servicios_web_Estandares_extensiones_y_perspectivas*. Recuperado el 2018, de https://www.researchgate.net/profile/Vicente_Pelechano/publication/228634068_Serv
- Roger S. Pressman, P. (2010). *Ingeniería del software Un enfoque práctico*. México: McGraw-Hill.

Anexos

Anexo N.º 1

Diagrama de Base de Datos

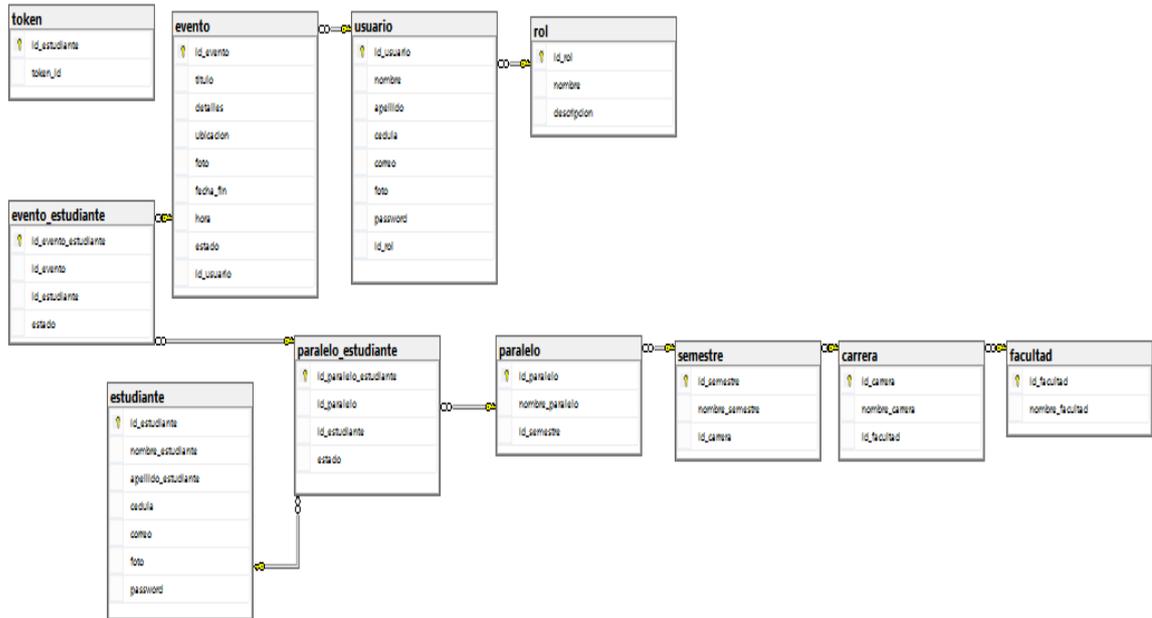


Ilustración 11. Diagrama de base de datos

Anexo N.º 2

Sentencias SQL para la creación de tablas, procedimientos y triggers.

--creación de tablas

```
Create table facultad (  
id_facultad int identity(1,1),  
nombre_facultad varchar(100),  
primary key (id_facultad)  
)
```

```
create table carrera (  
id_carrera int identity(1,1),  
nombre_carrera varchar(100),  
id_facultad int,  
primary key (id_carrera),  
foreign key (id_facultad) references facultad(id_facultad)  
)
```

```
create table semestre (  
id_semestre int identity (1,1),  
nombre_semestre varchar(100),  
id_carrera int,  
primary key (id_semestre),  
foreign key (id_carrera) references carrera (id_carrera)  
)
```

```
create table paralelo (  
id_paralelo int identity(1,1),  
nombre_paralelo varchar(100),  
id_semestre int,  
primary key (id_paralelo),  
foreign key (id_semestre) references semestre (id_semestre)  
)
```

```
create table estudiante(  
id_estudiante int identity(1,1),  
nombre_estudiante varchar(30),  
apellido_estudiante varchar(30),  
cedula varchar (11),  
correo varchar(40),  
foto varchar(200),  
password varchar(60),
```

```
primary key (id_estudiante)
)
```

```
create table paralelo_estudiante(
id_paralelo_estudiante int identity(1,1),
id_paralelo int,
id_estudiante int,
estado int,
primary key (id_paralelo_estudiante),
foreign key (id_paralelo) references paralelo (id_paralelo),
foreign key (id_estudiante) references estudiante (id_estudiante)
)
```

```
create table rol (
id_rol int identity (1,1),
nombre varchar (60),
descripcion varchar(200),
primary key (id_rol)
)
```

```
create table usuario (
id_usuario int identity(1,1),
nombre varchar (30),
apellido varchar(30),
cedula varchar (11),
correo varchar (100),
foto varchar(200),
password varchar (60),
id_rol int,
primary key(id_usuario),
foreign key (id_rol) references rol (id_rol)
)
```

```
create table evento(
id_evento int identity(1,1),
titulo varchar(100),
detalles varchar(600),
ubicacion varchar (300),
foto varchar(200),
fecha_fin date,
hora time,
estado int,
```

```
id_usuario int,  
primary key (id_evento),  
foreign key (id_usuario) references usuario (id_usuario)  
)
```

```
create table evento_estudiante (  
id_evento_estudiante int identity(1,1),  
id_evento int,  
id_estudiante int,  
estado int,  
primary key (id_evento_estudiante),  
foreign key (id_evento) references evento (id_evento),  
foreign key (id_estudiante) references paralelo_estudiante  
(id_paralelo_estudiante)  
)
```

```
create table token(  
id_estudiante int,  
token_id varchar(500),  
primary key(id_estudiante)  
)
```

Anexo N.º 3

Tabla de datos recolectados en las aplicaciones

Ionic			Apache Cordova	
Tiempo	Memoria	CPU	Memoria	CPU
Primer Día	21,2	0,26	32,2	0
Primer Día	22,3	0	34,5	0
Primer Día	21,5	0	33,3	0,19
Primer Día	22,2	0	34,2	0,32
Primer Día	21,8	0	33,1	0,45
Primer Día	21,6	0	23,6	0
Primer Día	22,1	0,25	22,8	0
Segundo Día	22,3	0	22,7	0,28
Segundo Día	21,6	0	22,1	0,32
Segundo Día	21,5	0	22,3	0
Segundo Día	21,2	0,15	22,2	0
Segundo Día	22,3	0,34	24,2	0
Segundo Día	21,5	0,33	23,1	0
Segundo Día	22,2	0	33,6	0,32
Tercer Día	21,8	0	32,8	0,54
Tercer Día	21,6	0	32,7	0
Tercer Día	22,1	0	33,6	0
Tercer Día	22,3	0	32,8	0,45
Tercer Día	21,6	0	32,7	0
Tercer Día	21,5	0	32,1	0
Tercer Día	22,1	0	32,3	0,28
Cuarto Día	22,3	0,33	22,2	0,32
Cuarto Día	21,6	0	23,1	0
Cuarto Día	21,5	0	23,6	0
Cuarto Día	21,2	0	32,8	0,19
Cuarto Día	22,3	0	32,7	0,32
Cuarto Día	21,5	0	32,1	0,45
Cuarto Día	22,2	0,25	32,3	0

Ionic			Apache Cordova	
Quinto Día	21,8	0	32,2	0
Quinto Día	21,6	0	34,2	0,28
Quinto Día	22,1	0	33,1	0,32
Quinto Día	22,3	0,15	33,6	0
Quinto Día	21,6	0,34	32,8	0
Quinto Día	22,3	0	32,2	0
Quinto Día	21,5	0	32,1	0
Sexto Día	22,2	0	32,3	0,32
Sexto Día	21,8	0,39	32,3	0,45
Sexto Día	21,6	0	32,2	0
Sexto Día	22,1	0	24,2	0
Sexto Día	22,3	0,25	23,1	1,45
Sexto Día	32,3	0	23,6	0
Sexto Día	31,5	0	22,8	0
Séptimo Día	32,2	0	22,2	0,28
Séptimo Día	31,8	0	22,1	0
Séptimo Día	21,6	0,25	22,2	0
Séptimo Día	21,5	0,34	32,1	0
Séptimo Día	31,2	0	32,3	0
Séptimo Día	32,3	0	32,3	0,32
Séptimo Día	21,5	0	32,2	0,45
Octavo Día	22,2	0,39	34,2	0
Octavo Día	31,8	0	23,1	0
Octavo Día	31,6	0	23,6	0,45
Octavo Día	22,1	0,25	22,8	0,45
Octavo Día	22,3	0	22,2	0
Octavo Día	21,6	0	32,1	0
Octavo Día	21,5	0	32,3	0,45
Noveno Día	32,1	0	32,3	0
Noveno Día	32,3	0	32,2	0
Noveno Día	31,6	0,39	34,2	0,28
Noveno Día	31,5	0	33,1	0

	Ionic		Apache Cordova	
Noveno Día	21,2	0	33,6	0
Noveno Día	22,3	0	32,8	0
Noveno Día	31,5	0,33	32,2	0
Décimo Día	32,2	0	32,1	0,45
Décimo Día	21,8	0	32,2	0
Décimo Día	21,6	0,39	32,1	0
Décimo Día	22,1	0	32,3	0,28
Décimo Día	22,3	0	32,3	0
Décimo Día	22,3	0	22,2	0
Décimo Día	11,5	0	24,2	0
Undécimo Día	12,2	0	23,1	0,32
Undécimo Día	21,8	0	32,3	0,45
Undécimo Día	31,6	0,25	32,3	0
Undécimo Día	31,5	0,25	22,2	0
Undécimo Día	21,2	0	32,3	0,35
Undécimo Día	22,3	0	32,3	0
Undécimo Día	21,5	0,33	22,2	0
Duodécimo Día	32,2	0	22,3	0,28
Duodécimo Día	31,8	0	32,3	0
Duodécimo Día	31,6	0	22,2	0
Duodécimo Día	22,1	0	33,6	0
Duodécimo Día	32,3	0	32,8	0
Duodécimo Día	21,2	0,25	32,2	0,32
Duodécimo Día	32,3	0	42,1	0,28
Décimo Tercer Día	21,5	0	22,2	0
Décimo Tercer Día	22,2	0,34	32,1	0
Décimo Tercer Día	21,8	0,33	32,3	0
Décimo Tercer Día	21,6	0	32,3	0
Décimo Tercer Día	22,1	0	22,2	0,32
Décimo Tercer Día	22,3	0,39	34,2	0,45
Décimo Tercer Día	21,2	0	32,3	0
Décimo Cuarto Día	32,3	0	32,3	0

Ionic			Apache Cordova	
Décimo Cuarto Día	31,5	0,25	32,2	0,45
Décimo Cuarto Día	22,2	0	34,2	0,45
Décimo Cuarto Día	21,8	0	33,1	0
Décimo Cuarto Día	21,6	0	32,3	0
Décimo Cuarto Día	22,1	0,15	32,3	0,45
Décimo Cuarto Día	22,3	0,25	33,1	0
Décimo Quinto Día	21,8	0	32,3	0
Décimo Quinto Día	21,6	0	32,3	0,28

Anexo N.º 4

Prueba Estadística U de Mann-Whitney

Memoria

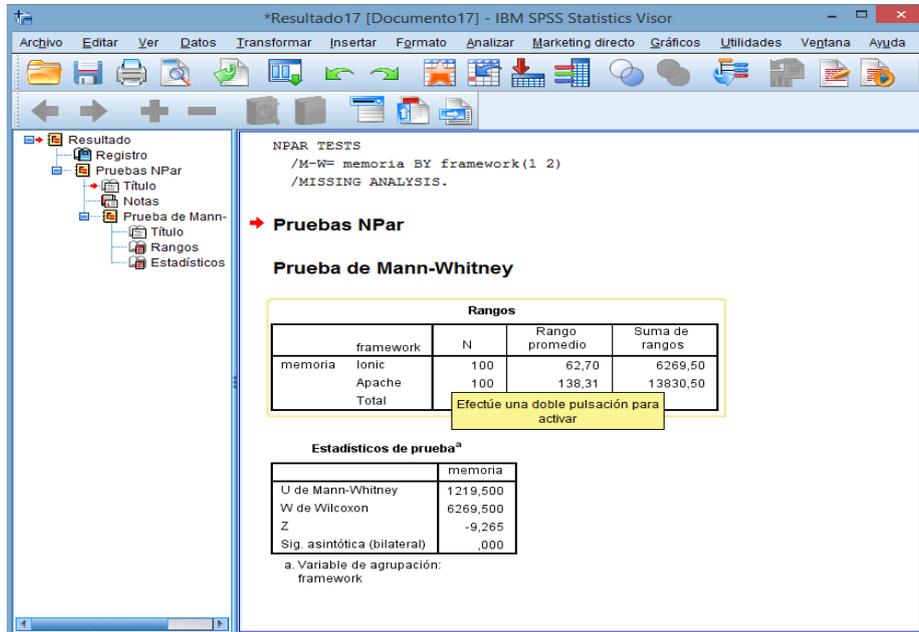


Ilustración 12. Prueba de Mann-Whitney Memoria

Fuente: Software estadístico SPSS

Cpu

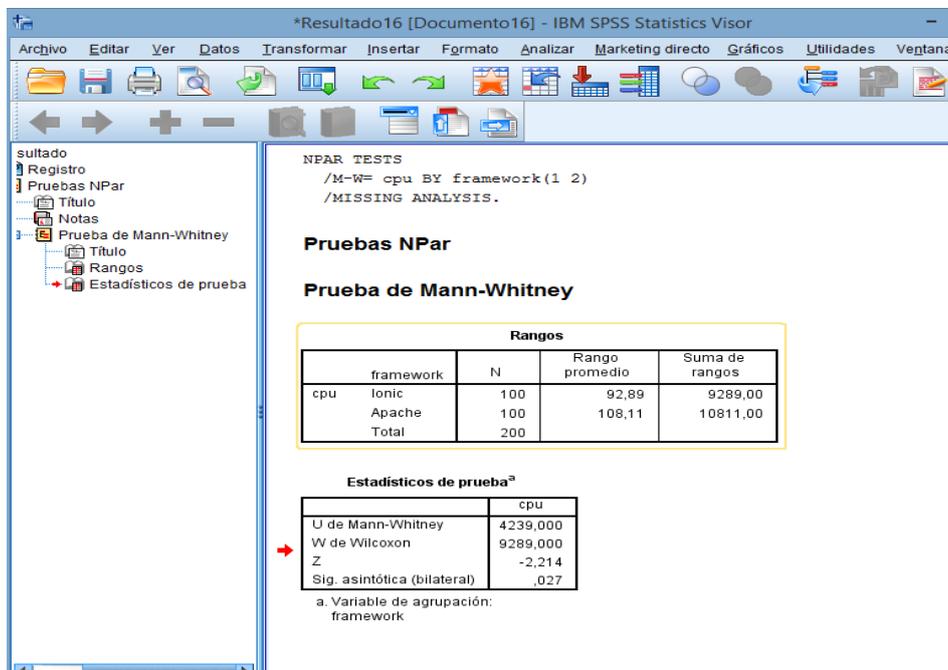


Ilustración 13. Prueba de Mann-Whitney CPU

Fuente: Software estadístico SPSS

Anexo N.º 5

Prueba de Normalidad de Memoria Ionic

Resumen de procesamiento de casos						
framework	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
memoria Ionic	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
memoria Ionic	Media		23,9490	,45855
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	23,0391	
		Límite superior	24,8589	
	Media recortada al 5%		23,8456	
	Mediana		22,1000	
	Varianza		21,027	
	Desviación estándar		4,58550	
	Mínimo		11,50	
	Máximo		32,30	
	Rango		20,80	
	Rango intercuartil		,70	
	Asimetría		,768	,241
	Curtosis		,219	,478

Pruebas de normalidad						
framework	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
memoria Ionic	,410	100	4,799E-48	,675	100	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Ilustración 14. Prueba de Normalidad de Memoria Ionic

Prueba de Normalidad de Memoria Apache Cordova

Resumen de procesamiento de casos

framework		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
memoria	Apache Cordova	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Descriptivos

framework			Estadístico	Error estándar
memoria	Apache Cordova	Media	29,7180	,48061
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	28,7644 30,6716
		Media recortada al 5%	29,7978	
		Mediana	32,3000	
		Varianza	23,099	
		Desviación estándar	4,80615	
		Mínimo	22,10	
		Máximo	42,10	
		Rango	20,00	
		Rango intercuartil	9,17	
		Asimetría	-,612	,241
		Curtosis	-,960	,478

Pruebas de normalidad

framework		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
memoria	Apache Cordova	,380	100	,000	,740	100	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Ilustración 15. Prueba Normalidad de Memoria Apache Cordova

Prueba de Normalidad de CPU Ionic

Resumen de procesamiento de casos

framework	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CPU Ionic	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Descriptivos

framework	Estadístico	Error estándar
CPU Ionic	Media	,0817
	95% de intervalo de confianza para la media	
	Límite inferior	,0545
	Límite superior	,1089
	Media recortada al 5%	,0691
	Mediana	,0000
	Varianza	,019
	Desviación estándar	,13707
	Mínimo	,00
	Máximo	,39
	Rango	,39
	Rango intercuartil	,23
	Asimetría	1,229
	Curtosis	-,226

Pruebas de normalidad

framework	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CPU Ionic	,444	100	,000	,615	100	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Ilustración 16. Prueba de Normalidad de CPU Ionic

Prueba de Normalidad de CPU Apache Cordova

Resumen de procesamiento de casos						
framework	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CPU Apache Cordova	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Descriptivos						
framework			Estadístico	Error estándar		
CPU Apache Cordova	Media		,1506	,02245		
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1061			
		Límite superior	,1951			
	Media recortada al 5%		,1302			
	Mediana		,0000			
	Varianza		,050			
	Desviación estándar		,22446			
	Mínimo		,00			
	Máximo		1,45			
	Rango		1,45			
	Rango intercuartil		,32			
	Asimetría		2,280	,241		
	Curtosis		9,722	,478		

Pruebas de normalidad						
framework	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CPU Apache Cordova	,359	100	,000	,660	100	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Ilustración 17. Prueba de Normalidad de CPU Apache Cordova

Anexo N.º 6

Servicios Web

Nombre de aplicación	Inicio	API
Evento		
API		Description
	GET api/evento/cedula?cedula={cedula}	No documentation available.
	GET api/autenticacion/{cedula}/{contraseña}	No documentation available.
	GET api/evento/{id}/{ids}	No documentation available.
Autenticacion		
API		Description
	GET api/Autenticacion	No documentation available.
Values		
API		Description
	GET api/Values	No documentation available.
	GET api/Values/{id}	No documentation available.
	POST api/Values	No documentation available.
	PUT api/Values/{id}	No documentation available.
	DELETE api/Values/{id}	No documentation available.

Ilustración 18. Servicios Web

Se desarrolló servicios web API para la autenticación de la comunidad universitaria, el aplicativo móvil consumirá el servicio de autenticación dando validez al usuario en el momento de ingresar al aplicativo.

Una vez dentro del aplicativo la App móvil consumirá el servicio Evento, donde se muestran los eventos de acuerdo al usuario ingresado.

Anexo N.º 7

Sitio Web Manual de Usuario

El sitio web será utilizado por la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Chimborazo, el cual según el rol establecido podrá crear y asignar un evento a toda la comunidad universitaria, dependiendo de la actividad.

Dependiendo del rol podrá asignar los diferentes eventos, por lo cual se cuenta con una pantalla de login, donde ingresará con su nombre de usuario y contraseña (usuario y contraseña es el número de cédula).

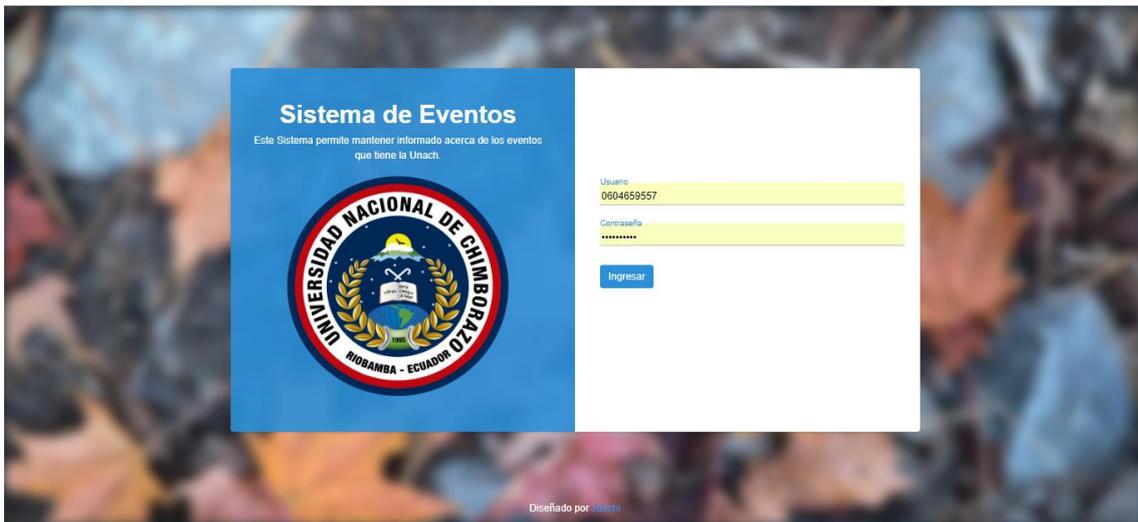


Ilustración 19. Login Sitio Web

La siguiente pantalla muestra la gestión de eventos donde se podrá insertar, modificar eliminar o actualizar una actividad.



Ilustración 20. Registro de Eventos

La pantalla de asignación de eventos, muestra una lista de eventos previamente registrados, teniendo la opción de asignar un evento a la comunidad universitaria.

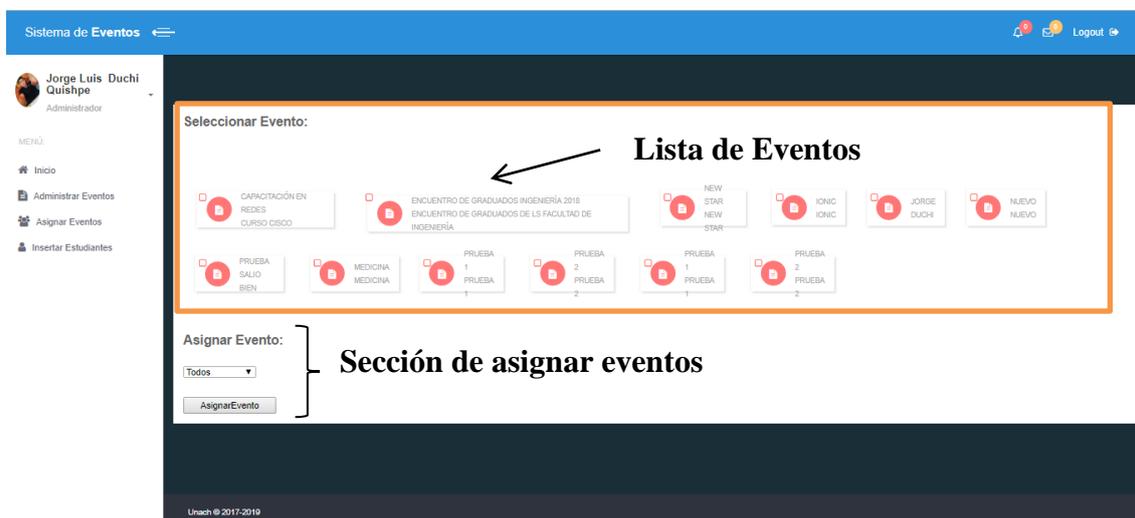


Ilustración 21. Administrar Eventos

A continuación se detalla las opciones que tiene la sección de asignar eventos:

Todos.- esta opción asigna un evento a todos los estudiantes de la UNACH.

Por Facultad.- esta opción permite asignar un evento a todos los estudiantes de una facultad, sin diferenciar la carrera o semestre.

Por Carrera.- esta opción permite asignar un evento a una carrera en específico.

Por Semestre- esta opción permite asignar un semestre en específico incluyendo los paralelos.

Por Paralelo.- esta opción permite asignar un evento a un paralelo en específico.

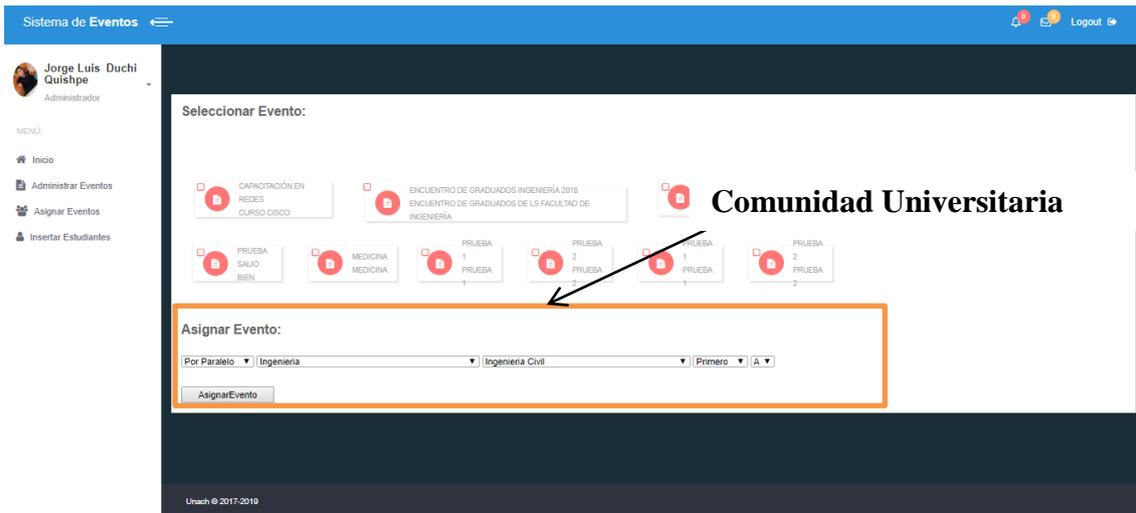


Ilustración 22. Asignar Eventos

La siguiente sección permite insertar un estudiante.

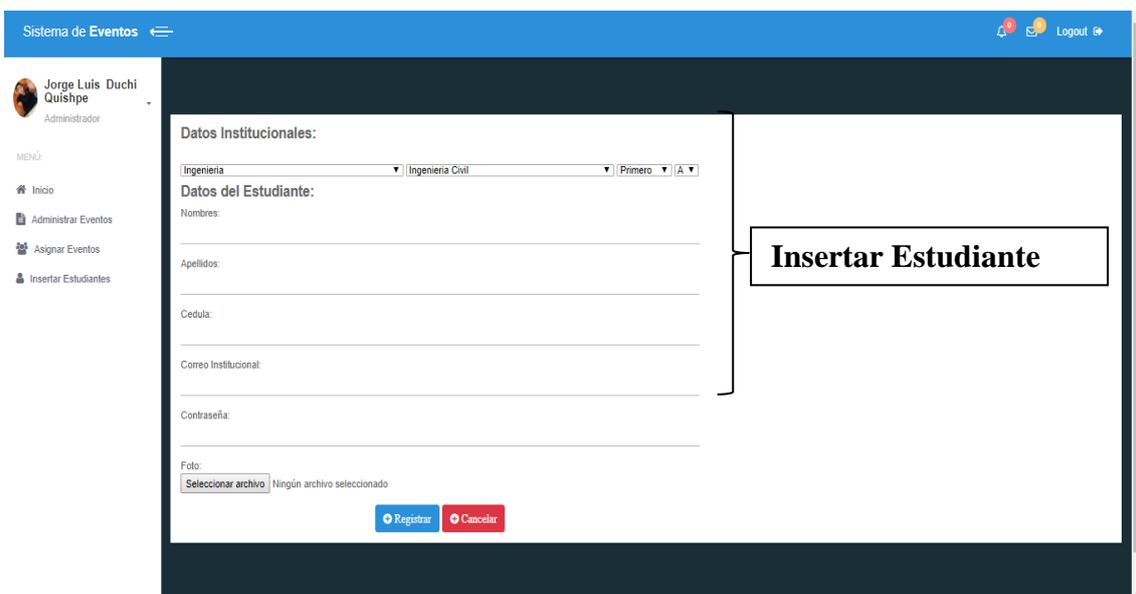


Ilustración 23. Insertar Estudiante

Para insertar un estudiante se considera la siguiente información.

- Nombres
- Apellidos
- Cédula
- Contraseña
- Correo Institucional
- Foto

Anexo N.º 8

Aplicación Móvil Manual de Usuario

La aplicación móvil del sistema de notificación de eventos de la Universidad Nacional de Chimborazo en su primera pantalla muestra el inicio de sesión para la comunidad universitaria.

Al momento de iniciar la aplicación debe ingresar con las credenciales del SICOA es decir el usuario y contraseña (número de cédula).

The image shows a mobile application login screen. At the top, there is a grey header with the word "Login" in black text. Below the header is the Unach logo, which consists of a circular emblem on the left and the text "Unach" in a large, bold, blue font on the right. Underneath "Unach" is the text "UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO" and a smaller tagline "Únete por la Ciencia y el Deporte". Below the logo are two input fields: the first is labeled "Cédula" and the second is labeled "Contraseña". At the bottom of the form is a blue button with the text "INGRESAR" in white capital letters. The entire form is set against a white background. At the very bottom of the image, there is a black bar representing a mobile device's navigation bar with three white icons: a back arrow, a home circle, and a recent apps square.

Ilustración 24. Login Aplicación Móvil

La aplicación se ejecuta en segundo plano una vez logeado con los datos del usuario, este recibirá una notificación cada vez que exista un evento nuevo.



Ilustración 25. Notificación de Eventos

En la siguiente pantalla se muestra todos los eventos que tiene el usuario.

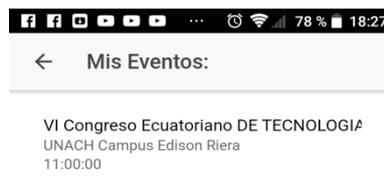


Ilustración 26. Lista de Eventos

Al hacer clic en uno de los eventos, se visualiza los detalles de dicho evento.

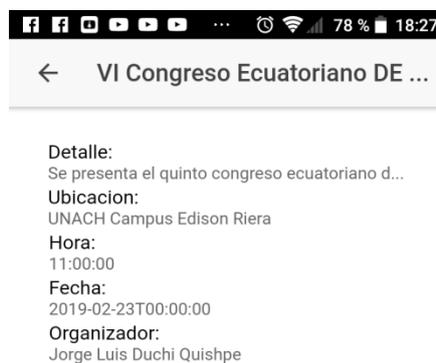


Ilustración 27. Detalle de Evento