



Aplicación móvil para la gestión de registros de asistencia y evaluaciones de los estudiantes universitarios

Mobile application for the management of attendance records and evaluations of university students

Juliett Martínez-López

juliett@unica.cu

<https://orcid.org/0000-0002-3383-3354>

Dayron Rey Obregón-Colina

dayronr@unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba.

Resumen

Las universidades cubanas deben llevar control estricto de la asistencia de los estudiantes a las actividades docentes y sus evaluaciones periódicas y parciales; un estudio realizado en la Facultad de Informática y Ciencias Exactas evidencia deficiencias en este proceso. El objetivo del artículo es fundamentar pedagógicamente el desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de información del registro de asistencia y evaluación de los estudiantes universitarios a partir del empleo de la tecnología para dispositivos móviles. Se analizan los antecedentes referenciales sobre la gestión de este tipo de información. Se utiliza el entorno de desarrollo Android Studio, gestor de Base de Datos SQLite y eXtreme Programming. Se constata que el sistema funciona según las exigencias del cliente.

Palabras clave: aplicación informática, entorno de programación, tecnología de la información

Abstract

The Cuban universities must keep strict control of students' attendance at teaching activities, and of their periodic and partial evaluations obtained during each term; however, a study conducted at the Faculty of Computer Science and Exact Sciences evidences deficiencies in this process. The objective of the paper is to pedagogically sustain the development of a mobile application to manage the assistance and assessments of university students. Historical, conceptual and referential antecedents on the management of this type of information are analyzed. The Android Studio development environment, SQLite Database manager and eXtreme Programming are used as the development methodology. The tests carried out on the system allowed to verify that it works correctly according to the client's requirements.



Key words: computer application, information technology, programming environment.

Introducción

La información tiene una significativa importancia en todos los niveles de actividad y ramas de la economía, la política y la sociedad. Su utilidad se ubica en función de su aporte al proceso de toma de decisiones, creación de productos y solución de problemas, entre otros aspectos. Es el recurso máspreciado de los tiempos actuales, sin embargo solo adquiere su verdadero valor si está organizada y fácilmente accesible (López & García, 2018). Tal es el caso de las informaciones de los registros de evaluaciones y asistencias en los procesos docentes educativos. Las funciones y actividades relacionadas con los registros de asistencias y evaluaciones, son importantes debido en gran medida a que sirven para diagnosticar a los estudiantes de forma segura e indiscutible (Canales & Luna, 2003)

La experiencia ha demostrado que los datos relativos a los registros de asistencias y evaluaciones docentes deben ser recogidos de modo fidedigno y custodiados en archivos oficiales. Esto beneficia tanto a los profesores como a la dirección de la institución. El Ministerio de Educación Superior (MES) es el responsable de establecer las Resoluciones Ministeriales por las que se regirán las universidades en Cuba. Con el objetivo de mantener la calidad de los estudios, el MES, avalado en la Resolución N°02/2018 en la Sección Novena del Capítulo II, adopta una aptitud rigurosa con los aspectos relacionados a la asistencia y evaluaciones de los estudiantes (MES, 2018).

En las universidades cubanas es necesario entonces, llevar un control de la asistencia de los estudiantes a las actividades docentes, así como sus evaluaciones obtenidas durante cada semestre, este control se lleva en un documento oficial, legislado en la Resolución antes mencionada como Registro de asistencia y evaluación, es el documento donde se controla el conjunto de estudiantes que asisten a clases a la universidad en cada una de las asignaturas, además de mantener actualizadas sus evaluaciones frecuentes, parciales y finales.

A pesar de la importancia de mantener actualizado el registro de asistencia y evaluación, la Facultad de Informática y Ciencias Exactas (FICE) de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez manifiesta deficiencias reflejadas en:



- Retraso en la entrega del C1 (reporte de asistencia a clases y evaluaciones docentes), requerido por algunas dependencias de la Facultad en dos períodos en cada semestre.
- Deterioro físico y algunas pérdidas del registro de asistencia y evaluación.
- Demora en la confección de los reportes al final del semestre: listados de estudiantes a presentarse a examen final, notificación de la proximidad al 20% y al 50% de inasistencia¹.
- No disponibilidad al inicio de cada semestre del registro de asistencias y evaluaciones.

Son pocos los trabajos realizados acerca de este tema, lo que demuestra la falta de un software o aplicación que gestione la información necesaria para el control del registro de asistencia y evaluación y el poco uso que se le ha dado hasta el momento a las herramientas informáticas existentes, gracias a la evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones, por lo que se plantea como objetivo del artículo, fundamentar pedagógicamente el desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de información del registro de asistencia y evaluación de los estudiantes universitarios a partir del empleo de la tecnología para dispositivos móviles.

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación en el proceso investigativo se emplean los métodos teóricos (analítico-sintético e inductivo-deductivo), para caracterizar el desarrollo histórico del proceso de gestión de información del registro de asistencia; el método de modelación para la elaboración del sistema informático. Mediante la observación se corroboraron las manifestaciones del problema de investigación, sus causas y la caracterización del estado actual inicial del campo de la investigación. Se utilizaron además, encuesta y la entrevista a docentes de la Facultad.

La población está integrada por los 46 profesores de la FICE encargados de la docencia. No se selecciona muestra. La investigación que se realiza se puede clasificar como aplicada pues se llega a introducir los resultados en la práctica; de campo, porque se apoya en informaciones que provienen de encuestas y longitudinal porque la investigación se desarrolla en el presente, pero tiene repercusión en el futuro.

Desarrollo

Antecedentes conceptuales y referenciales del proceso de gestión de información del registro de asistencias y evaluaciones

¹ Se refiere al límite de ausencias permisibles para obtener el derecho a la evaluación final de la asignatura.



Cuando se habla de organización es casi imposible no hablar de información, sin información no hay organización posible; más aún si se considera que el desarrollo depende, cada vez más, de la información y el conocimiento. La información y la recogida de datos puede llegar a tener costos altos, fundamentalmente porque no siempre se recoge la información que se necesita y se pierde tiempo y esfuerzo en procesar información que, o bien nadie lee, o bien no son necesarias, o ambas, en el peor de los casos (López & García, 2018).

En cuanto a los registros se entiende que es “un reconocimiento de una determinada situación que se considera de relevancia. El término puede referir a un número extenso de circunstancias que tienen en común el hecho de dejar asentado un determinado fenómeno con sus particularidades específicas con la finalidad de que exista un conocimiento al respecto para terceros o para un control” (Editorial Definición MX, 2013, párr. 1). Existen distintos tipos de registro, pero en todos los casos hay una referencia al concepto de almacenar datos o información de un elemento determinado. El empleo de registros tiene el fin de almacenar información y datos, ponerla bajo un índice o sistema de orden que permita su acceso y uso en cualquier momento (Bembibre, 2009).

El control de asistencia es un proceso sistematizado al igual que permanente, que cumple normas previamente establecidas por la institución en la cual se está desarrollando este proceso. Comprende la búsqueda de información sobre la importancia o interés que una persona demuestra hacia un curso, charla o trabajo que actualmente desarrolla. El valor que se le puede adjudicar a este proceso depende de la institución en la cual se implante (Canales & Luna, 2003).

El registro se resume en el tipo de datos estructurados, desarrollado por la unión de varios elementos bajo una misma secuencia estructural. En esta investigación el registro de asistencia y evaluación se refiere al documento donde se controlan los datos de asistencia, puntualidad y los resultados de los diferentes tipos de evaluación de cada estudiante de los cursos presenciales y semipresenciales de la universidad. La finalidad de las plantillas que conforman el registro de evaluación, es facilitar el registro y valoración de los resultados obtenidos por el conjunto de estudiantes que conforman un grupo docente de forma clara, completa y lo más fiable posible, respecto a los indicadores de evaluación establecidos para cada una de las unidades didácticas o temas, asignaturas, disciplinas o de determinadas áreas a lo largo de un semestre o del curso escolar.



Para llevar el control de asistencia y evaluación en el campo educacional existen otros tipos de métodos, desde lo más tradicional, que son las planillas con el listado de los estudiantes, hasta lo más sofisticado, que son los sistemas de páginas *web* y para los dispositivos de telefonía móvil. De todo esto se desprende que la gestión de información del registro de asistencia y evaluación es controlar, almacenar y distribuir la información de la forma más óptima, definición asumida por los autores.

Tendencias históricas del proceso de gestión de información del registro de asistencia y evaluación

El desarrollo de un sistema de gestión de registros de diferentes tipos a medida, es una de las vías más utilizadas para lograr la gestión de la información corporativa de forma eficiente, según las necesidades y oportunidades que cada organización, siendo una excelente herramienta principalmente para las áreas de planificación, desarrollo y control, pues permite administrar y gestionar la información interna de la organización, a la cual sólo podrá acceder el personal registrado en forma local (Adoner, 2015).

La elaboración de los registros docentes es una tarea que requiere de un gran esfuerzo. Un papel importante en el rendimiento de los estudiantes es el control de la asistencia y las evaluaciones. Para facilitar esta labor es necesario el establecimiento previo de criterios que faciliten la tarea y permitan ofrecer una propuesta que respete los intereses del alumnado y las necesidades del profesorado.

En los últimos años los sistemas para el control de asistencia y evaluaciones docentes han sido realizados mediante procesos manuales. Debido al auge tecnológico creciente, en la actualidad existen disímiles herramientas que permiten llevar un seguimiento no sólo de la asistencia del alumno, sino también de sus notas y evaluación personal; entre ellas se encuentran *TeacherAide*, *TeacherKity* Profesor Ayudante (Peña, 2014), la cuales permiten llevar el total de puntos de los estudiantes, consultar la lista de asistencia pudiendo seleccionar asistencia, retardo, falta y agregar notas; estadísticas generales del aprovechamiento de las clases; capacidad para mandar email con la inasistencia; capacidad para mostrar las fotos de los estudiantes; reporte individuales o grupales del aprovechamiento por estudiante y posibilidad de respaldar la información. Las aplicaciones son gratuitas para su descarga, pero funcionan bajo el modelo *freemium*, es decir, se



descarga la aplicación sin costo alguno, pero sus funciones están limitadas y para desbloquearlas se tiene que pagar una cierta cantidad de dinero.

La aplicación móvil para el control y registro de asistencia de alumnos es otro de los sistemas que permite ayudar y mejorar el control de asistencia de los alumnos pertenecientes a la misma casa de estudio, mediante el uso de tecnologías masivas, que en este caso será la utilización de los dispositivos móviles de los docentes y alumnos. Solamente se introduce la lista de estudiantes en una hoja de cálculo de Google y el sistema permite calcular las ausencias y tardanzas cada día que se toma la asistencia. La hoja de cálculo de Google se tiene que sincronizar con una cuenta de Google por lo que para su uso se debe estar conectado a internet (Mayorga & Valerio, 2017).

A pesar de la existencia en el mercado de aplicaciones para tomar el control de asistencia y notas del estudiante, como las anteriormente mencionadas, no es posible tener acceso total a las mismas ya que al no ser gratuitas, solo permiten utilizar una parte de lo que ofrecen, lo que imposibilita explotar al máximo las herramientas que dichas aplicaciones brindan. En otros casos se requiere de una conexión a internet constante para su correcto funcionamiento, lo que no está al alcance de muchas instituciones escolares y docentes en el mundo, a causa de la brecha tecnológica resultante de las desigualdades sociales y económicas.

Caracterización de las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema informático para la gestión de registros de asistencia y evaluación de los estudiantes

Entre los medios y herramientas informáticas, usados para un buen procesamiento de la información, se encuentran las llamadas aplicaciones *web* y las aplicaciones para móvil; ambas favorecen a los usuarios, desde su descubrimiento, hasta convertirse actualmente en sistemas que, adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización. El desarrollo de una aplicación móvil es la elección adecuada para lograr el objetivo propuesto, ya que estas emplean la arquitectura cliente-servidor, muy ventajosa cuando se manejan datos que se comparten entre usuarios de diferentes localidades, organizaciones y empresas (Valarezo, Honores, Gómez & Vences, 2018).

Un *framework* de aplicaciones *web* es un tipo de herramienta informática que permite el desarrollo de sitios *web* dinámicos, *web services* (servicios web) y aplicaciones *web*. Permite a los desarrolladores construir aplicaciones *web* y centrarse en los aspectos interesantes, aliviando



la típica tarea repetitiva asociada con patrones comunes de desarrollo web. La mayoría de los *frameworks* de aplicaciones *web* proporcionan los tipos de funcionalidad básica común, tales como sistemas de plantillas, manejo de sesiones de usuario, interfaces comunes con el disco o el almacenamiento en base de datos de contenido cacheado, y persistencia de datos. Normalmente, promueven la reutilización y conectividad de los componentes, así como la reutilización de código, y la implementación de bibliotecas para el acceso a base de datos (Alcalde, 2017).

Android Studio es un nuevo entorno de desarrollo integrado para el sistema operativo *Android* lanzado por Google, diseñado para ofrecer nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones y alternativa al entorno Eclipse, hasta ahora el IDE (*Integrated Development Environment*) más utilizado. Al crear un nuevo proyecto en *Android Studio*, la estructura del proyecto aparece con casi todos los archivos, un cambio a un sistema de generación basado *Gradle* que proporcionará una mayor flexibilidad para el proceso de construcción. Además, gracias a su sistema de emulación integrado, *Android Studio* permite ver los cambios que se realizan en la aplicación en tiempo real, pudiendo además comprobar cómo se visualiza en diferentes dispositivos *Android* con distintas configuraciones y resoluciones de forma simultánea (Tomás, Carbonell, Vogt, García, Bataller & Ferri 2013).

Entre las muchas características de *Android Studio* destacan sus herramientas de empaquetado y etiquetado de código para organizarse al implementar grandes cantidades de código. Además, este entorno cuenta con una funcionalidad con la que se envían datos desde el servidor a terminales *Android* a través de la nube, siendo esta una forma de enviar notificaciones *Push* a las aplicaciones. Como principales ventajas se destacan:

- Entorno de desarrollo claro y robusto.
- Facilidad para testear el funcionamiento en otros tipos de dispositivos.
- Asistentes y plantillas para los elementos comunes de programación en *Android*.
- Un completo editor con muchas herramientas extra para agilizar el desarrollo de nuestras aplicaciones.

Las bases de datos son el método preferido para el almacenamiento estructurado de datos. Desde las grandes aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos móviles y las agendas electrónicas utilizan tecnología de bases de datos para asegurar la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron. *SQLite* es un sistema de



gestión de bases de datos relacional que cuenta con las funcionalidades necesarias para que sus transacciones tengan las características de Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (ACID). Es un proyecto de dominio público. A diferencia de los sistemas de gestión de bases de datos cliente-servidor, el motor de *SQLite* no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de *SQLite* a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos (Zafrilla, 2018).

Las herramientas para el desarrollo de software existentes en la actualidad son diversas. La metodología es la clave para desarrollar un buen producto, es por ello que se debe hacer una correcta elección de la misma. *eXtreme Programming* (XP) es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software (Meléndez, Gaitan & Pérez, 2016)

Situación actual de las herramientas informáticas utilizadas en el proceso de gestión de información del registro de asistencias y evaluaciones de estudiantes universitarios en la FICE

La FICE de la Universidad de Ciego de Ávila fue creada en el curso 2001-2002 con la carrera Ingeniería Informática. En el curso 2010-2011 la carrera se une a la Facultad de Ingeniería y desaparece la Facultad de Informática. Luego en 2013 se acredita la carrera y acto seguido se crea la Facultad de Ciencias Informáticas (FCI) a partir de la integración con la Facultad Regional de la Universidad de las Ciencias Informáticas (FRUCI). En el curso 2015-2016 la Facultad se traslada a la sede central de la UNICA, donde actualmente radica. En el curso 2017-2018 se le



unieron otras carreras y tomó el nombre de Facultad de Informática y Ciencias Exactas, la carrera se enfrentó a un proceso de re-acreditación donde los estudiantes, su evolución y los resultados docentes obtenidos por ellos, pueden ser considerados un factor invalidante.

Existen diversas maneras de controlar la asistencia, están desde las más simples como son las formas manuales, hasta las de última generación que utilizan los adelantos tecnológicos de los dispositivos biométricos, proximidad y reconocimiento facial. Estos últimos métodos requieren de una fuerte inversión para ser implantados y un monto adicional para ser mantenidos.

Según los estudios realizados en la FICE, el listado de estudiantes, que utilizan los profesores para controlar la asistencia y la evaluación dentro del proceso docente educativo, se maneja en papeles. Esto es económico, pero a la vez tedioso para hacer un seguimiento, ya que se necesitaría de mucho tiempo para poder procesar toda la información y sacar estadísticas de los datos antes de poder ser analizados. Los registros de asistencia y evaluación, cuando se archivan al final del semestre, están deteriorados y la información es borrosa. La entrevista al jefe de departamento docente con el fin de evaluar el proceso de gestión de la información del registro de asistencias y evaluaciones, corrobora que existen deficiencias en el control de la asistencia y las evaluaciones de los estudiantes por parte de la secretaría docente y que hay limitaciones en la entrega de los cortes C1 por parte de los profesores.

En la encuesta realizada a los profesores se constata que el 100 % conoce satisfactoriamente la forma de realizar el proceso de gestión del registro de asistencia y evaluaciones. El 91.30% (42 profesores) responde que es engorrosa la tarea de confeccionar los C1. El 95.65% (44 profesores) refiere que la entrega de los reportes de estudiantes sin derecho a examen les consume tiempo. La generalidad de los encuestados argumenta que los registros de asistencia y evaluaciones en ocasiones se pierden o deterioran con facilidad.

Para la mejora de este proceso se propone desarrollar un sistema informático para dotar a todos los profesores de un instrumento de control de los resultados obtenidos por los estudiantes de un grupo, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como consecuencia, dicho instrumento le servirá al profesor para analizar la situación particular y grupal respecto del rendimiento de los alumnos, en relación a las unidades didácticas de un área o materia, dentro de cada uno de los semestres, que conforman un curso escolar completo. De este modo, el profesor podrá evaluar el



proceso de enseñanza-aprendizaje para ver qué fallas presenta validar su concepción y replanificarla en sus distintas unidades didácticas o temas, realizando su trabajo de manera eficaz.

Aplicación de la Metodología XP al desarrollo de la herramienta informática

La metodología XP cuenta con tres artefactos fundamentales, las historias de usuario (HU) donde se recogen los requisitos fundamentales del sistema o sea los requisitos funcionales como no funcionales del sistema donde juega un papel fundamental el cliente. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que el programador pueda implementarla. Las tareas de ingenierías, consisten en la programación de la funcionalidad de las historias de usuarios, o sea la implementación del sistema que se lleva a cabo periódicamente con entregas frecuentes de pequeños módulos, para revisar la evolución del producto. Después de realizar la implementación, se desarrolla un conjunto de pruebas para ver si se obtuvo el resultado final en la implementación del producto, que es la correcta funcionalidad del sistema y logra la satisfacción del cliente (Molina & Zea, 2017).

Sobre la base de lo antes mencionado se realizó una estimación de las HU identificadas y se decide realizar el sistema en cinco iteraciones, se identificaron 14 HU, cada una de estas, respondiendo a las diferentes funcionalidades solicitadas por el cliente y dando una idea al resto del equipo de desarrollo de cómo debe ser su implementación posteriormente. La tabla 1 resume el plan de iteraciones.

Iteración	No.	Historia de Usuario	Puntos Estimados	Puntos Reales
1.	1.	Diseñar la interface del sistema	0.4	0.4
	2.	Gestionar asignaturas	0.2	0.2
	3.	Gestionar grupos	0.2	0.2
	4.	Gestionar nomenclatura	0.2	0.2
	5.	Gestionar tipología	0.2	0.2
2.	6.	Gestionar estudiantes	0,4	0,4
	7.	Gestionar evaluaciones	0,4	0,4
	8.	Gestionar asistencias	0,4	0,4
3.	9.	Generar reporte de asistencias	0,6	0,6
	10.	Generar reporte de evaluación cualitativa	0,6	0,6
	11.	Generar reporte de derecho a Prueba Final por asistencia	0,6	0,6



	12.	Generar reporte de derecho a Prueba Final por evaluación	0,6	0,6
4.	13.	Notificar alertas de proximidad al 20 %	0.2	0.2
	14.	Generar escalafón de estudiantes por evaluaciones	0.2	0.2

Tabla. 1 Plan de las HU por iteraciones y estimación de esfuerzo. Fuente: Elaboración propia.

Principios de diseño de la interfaz y formato de salida de los reportes y ayuda

Las interfaces constituyen el medio para separar cada una de las funcionalidades existentes entre las operaciones y sus implementaciones en términos de métodos. La interfaz de usuario (IU) de una aplicación informática es un conjunto de elementos software que presentan información al usuario y le permiten interactuar con la información y con el ordenador. Si la IU está bien diseñada, el usuario encontrará la respuesta que espera a su acción (Albornoz, 2014).

La aplicación móvil cuenta con archivos XML, para definir precisamente cómo debe quedar la misma desde el punto de vista del diseño visual; en ellas se utilizarán colores como el azul que predomina en casi todo el producto de una forma agradable a la vista de los usuarios. También se establecen tamaños de letra en concordancia con las ventanas y formularios que se muestran en la aplicación. Los formularios de datos se mostrarán en ventanas independientes los cuales tendrán los campos correspondientes a insertar por el usuario en dependencia del módulo que estén trabajando, estos formularios contarán con validaciones para la inserción de los datos en la base de datos. En cuanto al lenguaje de comunicación y/o vocabulario utilizado en la herramienta, resultará familiar a los usuarios pues serán términos de materias conocidas.

Para crear los reportes se utiliza *iText*. Los reportes que se obtienen con la herramienta cumplen con los requisitos propuestos por el usuario. Se brinda la posibilidad de exportarlos en formato: *Portable DocumentFormat*, Formato de Documento Portable (.pdf), además estos se guardan en una carpeta en el servidor (Tomás, Carbonell, Vogt, García, Bataller & Ferri 2013).

Durante el desarrollo de la aplicación se trabaja con el tratamiento de errores. Se actualiza la información en el servidor tras cada modificación, cuidando que los datos se encuentren actualizados y no exista pérdida de la información. Para cada una de las inserciones que se realizan por parte del usuario, se chequea que no exista anteriormente en la base de datos, además se chequea que no existan campos vacíos que debían ser llenados obligatoriamente. Se realiza un



diseño claro con el objetivo de facilitar la lectura y comprensión de los textos para evitar errores y anomalías. Existen dos niveles de detección de introducción de datos erróneos: Java: mediante este se detectan los campos obligatorios que el operador omitió, y los campos numéricos que introdujo con caracteres alfabéticos o viceversa y SQL (*Structured Query Language*): antes de realizar la consulta de inserción o actualización de los datos se comprueba una vez más la validez de los datos.

También se tuvo en cuenta la seguridad y protección de los datos manejados con el objetivo de evitar la fuga de información. Se trataron los siguientes aspectos de seguridad y protección: Protección del sistema contra el acceso no autorizado o la modificación de información y confiabilidad de que el programa siga funcionando en la presencia de errores.

A continuación, se muestran imágenes que representan algunas de las vistas de la aplicación móvil, específicamente la ventana inicial, el menú principal del sistema y el formulario donde se inserta un nuevo estudiante.

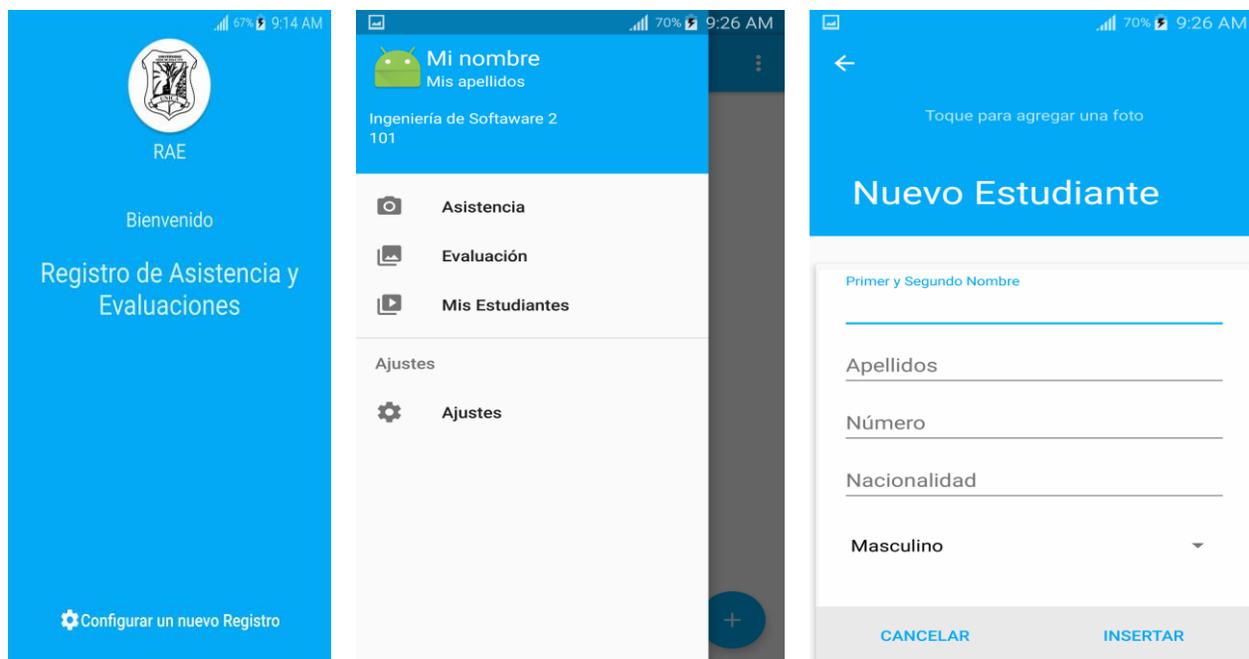


Fig1. Vistas del sistema

Especificación de los Casos de Pruebas de Aceptación correspondiente a la metodología XP

La metodología XP tiene como una de sus prácticas el llamado *test first*, por lo que las pruebas son especificadas antes de comenzar las etapas de desarrollo de los productos. Se realizaron un



total de 21 pruebas, una por cada tarea de ingeniería. Los resultados de los casos de prueba finales, es decir, luego de haberse corregido todos los errores encontrados fueron evaluados positivamente, lo cual permite concluir que el sistema funciona según las exigencias planteadas por el usuario.

El uso de la metodología XP en esta investigación posibilita un constante intercambio y retroalimentación con el cliente. En los encuentros realizados con el cliente participan los jefes de departamento docente, el vicedecano docente, profesores principales de año y jefes de disciplina, junto a algunos profesores seleccionados. El decano de la Facultad se une en algunas ocasiones según su disponibilidad. Los criterios arrojados permitieron solucionar dificultades e incorporar nuevas funcionalidades. De manera general el cliente se expresa motivado con la aplicación pues esta le permite llevar un control de la asistencia y evaluaciones de sus estudiantes, notificar la proximidad al 20% de inasistencia, informar sobre el derecho a examen final por evaluación o inasistencia, junto a otras funcionalidad que sirven de apoyo en el desarrollo de la docencia que imparten.

La aplicación cuenta con un manual de usuario y una ayuda integrada que permite al usuario lograr un mejor entendimiento e interacción con esta y por tanto contribuye a su correcto funcionamiento. Entre las principales partes del manual de usuario se encuentran: índice, definiciones y abreviaturas importantes, roles que interactúan con el sistema y una explicación detallada de cada una de las vistas del sistema, explicando al usuario la funcionalidad de cada uno de los componentes visuales que recoge la vista. Este último aspecto constituye la ayuda del sistema a la cual el usuario puede acceder desde el propio sistema.

Conclusiones

La gestión de información del registro de asistencias y evaluaciones en la FICE, presenta en la actualidad dificultades, lo cual se debe fundamentalmente a lo engorroso que resulta la realización de todo este proceso de forma manual.

Las herramientas informáticas y metodologías utilizadas en las distintas etapas del proceso de desarrollo del nuevo sistema, son adecuadas para este tipo de sistemas sustentados sobre bases de datos y con ellas se alcanza un producto de calidad tanto visual como funcional.



Con la terminación de las tareas propuestas se logra obtener un software que cumple con todos los requisitos trazados y con una alta disponibilidad e integridad de la información que se maneja con vista a mejorar la gestión de información del registro de asistencias y evaluaciones en la FICE, el cual funciona correctamente según las pruebas de software realizadas.

Referencias bibliográficas

- Adoner, I. (2015). *La modernización de los registros en países en vía de desarrollo*. Ciudad México: Editorial Limusa.
- Albornoz, M. C. (2014). *Diseño de interfaz gráfica de usuario. Ponencia. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*. Consultado en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/41578>
- Alcalde, A. (2017). Los 15 mejores frameworks gratuitos para aplicaciones web/móvil. El baúl del programador. <https://elbauldelprogramador.com/los-10-mejores-frameworks-gratis-de-aplicaciones-web/>
- Bembibre, V. (2009). Registro. Definición ABC marzo. 2009: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/registro-2.php>
- Canales, A. & Luna, E. (2003). ¿Cuál política para la docencia? *Revista de la Educación Superior*. 32(27), 45-52.
- López, C. R. & García, O. G. (2018). *La gestión de la información y del conocimiento como estrategia en el sector empresarial*. Congreso Internacional de Información INFO'2018. Información y Conocimiento: Desafíos Para El Desarrollo Sostenible.
- Mayorga, D. I. & Valerio, F. G. (2017). *Desarrollo de prototipo móvil para el control y registro de asistencia de alumnos de la PUCV*. Tesis de grado. Universidad Católica de Valparaíso. Consultado en: http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4170_01.pdf
- Meléndez, S. M., Gaitan, M. E. & Pérez, N. N. (2016). *Metodología ágil de desarrollo de software programacion extrema*. Tesina. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- Ministerio de Educación Superior. (2018). *Resolución Ministerial N°02/2018*



- Molina, J. & Zea, M. (2017). Metodologías de desarrollo en aplicaciones web. *Revista ARJÉ*. 11(21), 245-270.
- Peña, J. M. (2014). Análisis comparativo en el uso de las tics para aplicaciones educativas de la competencia tecnológica. *TLATEMOANI. Revista Académica de Investigación*. (15).
- Registro. Definición MX. 20/09/2013. Editorial Definición MX. URL: <https://definicion.mx/registro/>.
- Tomás, J., Carbonell, V., Vogt, C., García, M., Bataller, J. & Ferri, D. (2013). *El gran libro de Android avanzado*. Barcelona: Marcombo. Consultado en: <https://www.lawebdelprogramador.com/pdf/2058-El-gran-libro-de-Android-avanzado.html>
- Valarezo, M. R., Honores, J. A., Gómez, A. S. & Vincés, L. F. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme*. 7(3), 28-49.
- Zafrilla, J. (2018). *Diseño y gestión de una base de datos de usuarios temporales en el departamento de organización de empresas UPV*. Trabajo de grado. Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/109780>