



## Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía

Yo Marco Antonio Jiménez Mamani C.I. 61515184  
autor/a de la tesis titulada

Desarrollo y comercialización de la app "MATEFIN": Aplicación móvil para la resolución de ejercicios de Matemáticas Financieras  
mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de

Magister en Administración de Empresas MenCIÓN: Creación de Empresas y Gestión de PyMEs

En la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede académica La Paz.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Académica La Paz, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación a partir de la fecha de defensa de grado, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamo de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría Adjunta a la Secretaria General sede Académica La Paz, los tres ejemplares respectivos y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. 26 de agosto de 2019

Firma: 

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**

**ÁREA DE ECONOMÍA, EMPRESA E INTEGRACIÓN  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (2015-2016)  
MENCIÓN: CREACIÓN DE EMPRESAS Y GESTIÓN DE PyMEs**



**TESIS DE GRADO**

**DESARROLLO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA APP “MATEFIN”:  
APLICACIÓN MÓVIL PARA LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE  
MATEMÁTICAS FINANCIERAS**

**TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER**

**Postulante: Marco Antonio Jiménez Mamani**

**Docente Tutor: Guido Capra Seoane**

**La Paz – Bolivia**

**2019**

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de Magister de la Universidad Andina Simón Bolívar, autorizo al centro de información y biblioteca de la universidad para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

También cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar los derechos de publicación de esta tesis, o de parte de ella, hasta por un periodo de 30 meses después de su aprobación, manteniendo en todo momento mis derechos de autor.

Marco Antonio Jiménez Mamani

La Paz, Mayo de 2019

## **Dedicatoria**

A Dios Padre.

A la persona que más quiero en el mundo: mi mamá Claudia, el ángel que Dios Padre me envió.

A mi papá Antonio y mis abuelitos Cándido y Clementina, en el cielo.

Al amor de mi vida: Janneth.

A mis fieles guardianes Jack y Toby.

## **Agradecimientos**

A Dios todopoderoso, por todas las bendiciones y dones recibidos, gracias Padre amado.

A mi mamá Claudia, por su apoyo incondicional en cada instante de mi vida.

A mi enamorada Janneth, por la motivación e inspiración que día a día me da.

A toda mi familia y amigos, por creer en mí y expresarme su confianza.

A mi tutor, el licenciado Guido Capra, por su valiosa colaboración y apoyo, sin importar el día ni la hora, en la elaboración del presente trabajo.

A todos mis profesores, desde la escuela primaria hasta la maestría, por toda la enseñanza y educación que me brindaron.

## Resumen

El presente trabajo de investigación estudia la factibilidad de la introducción de una aplicación para dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje de la materia de Matemáticas Financieras. Para ello se hace un análisis teórico acerca de la evolución en la telefonía celular hasta llegar a los Smartphones tal y como hoy se conocen; asimismo se resalta la importancia del Aprendizaje Móvil, una forma de aprendizaje que recurre a los teléfonos inteligentes para mejorar y enriquecer el proceso de enseñanza en los distintos niveles educativos.

La investigación tiene lugar en la carrera de Administración de Empresas de la Universidad Mayor de San Andrés, los directos involucrados son docentes y estudiantes que cursaron la materia durante el segundo semestre de la gestión 2018.

Como resultado de la misma se pudo concluir que a la gran mayoría de estudiantes les entusiasma la idea de contar con una aplicación que les ayude a una mejor comprensión de la materia, pero no una app cualquiera, sino que aportan sugerencias acerca del contenido que debería tener la misma para resultarles útil en el proceso de aprendizaje. Por otra parte, existen opiniones divididas en los docentes, quienes aceptan la idea de que una aplicación de este tipo podría ayudar a los estudiantes, pero resaltan que no puede ser parte esencial de la materia, siendo más bien una herramienta de apoyo complementario para los estudiantes.

También se llevó a cabo una Experimentación con estudiantes, utilizando la versión Beta de la aplicación, que demostró la utilidad de la aplicación y probó uno de los puntos de la hipótesis: la reducción de tiempos en la resolución de problemas de la materia.

Es así que en la propuesta se elabora un plan de comercialización de la aplicación MateFin, una app, en opinión del investigador, cumple con las funcionalidades requeridas por docentes y estudiantes; considerando todo lo necesario para una

eficiente y eficaz distribución del producto, definiendo estrategias e indicando el modelo de negocio de la misma, de modo que quienes salgan ganadores sean tanto estudiantes y docentes como los encargados de llevar a cabo el proyecto de la aplicación.

(Palabras clave: Aplicación móvil, Plan de comercialización, Matemáticas Financieras, Aprendizaje móvil, Android, Educación superior)

## Índice

<b>1. Aspectos generales</b> .....	1
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	1
<b>1.1.1 Antecedentes</b> .....	1
<b>1.1.2 Situación problemática</b> .....	1
<b>1.1.3 Situación proyectada</b> .....	1
<b>1.1.4 Formulación del problema</b> .....	2
<b>1.2 Justificación</b> .....	2
<b>1.3. Delimitaciones</b> .....	3
<b>1.3.1 Delimitación temática</b> .....	3
<b>1.3.2 Delimitación espacial</b> .....	3
<b>1.3.3 Delimitación temporal</b> .....	3
<b>1.4. Objetivos de la investigación</b> .....	3
<b>1.4.1 Objetivo general</b> .....	3
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	4
<b>2. Marco teórico</b> .....	5
<b>2.1 Smartphones</b> .....	5
<b>2.1.1 Evolución de la telefonía celular y los teléfonos móviles</b> .....	5
<i>2.1.1.1 Generaciones de la telefonía celular</i> .....	5
<i>2.1.1.1.1 1G: La primera generación</i> .....	5
<i>2.1.1.1.2 2G: La segunda generación</i> .....	5
<i>2.1.1.1.3 Tecnología GSM</i> .....	6
<i>2.1.1.1.4 2.5G: La generación de transición</i> .....	6
<i>2.1.1.1.5 3G: La tercera generación</i> .....	6
<i>2.1.1.1.6 4G: La cuarta generación</i> .....	7
<i>2.1.1.2 Evolución de los teléfonos celulares</i> .....	7
<i>2.1.1.2.1 El primer teléfono celular</i> .....	7
<i>2.1.1.2.2 Primera generación de celulares</i> .....	8
<i>2.1.1.2.3 Segunda generación de celulares</i> .....	8
<i>2.1.1.2.4 Tercera generación de celulares</i> .....	8
<i>2.1.1.2.5 Smartphones y 4G</i> .....	9
<b>2.1.2 El primer Smartphone</b> .....	9
<b>2.1.3 Los teléfonos inteligentes</b> .....	10
<b>2.2 Aplicaciones móviles</b> .....	11
<b>2.2.1 ¿Qué son las aplicaciones móviles?</b> .....	11
<b>2.2.2 Historia de las Apps</b> .....	12
<b>2.2.3 Tipos de apps</b> .....	13
<b>2.3 Sistema Operativo Android</b> .....	13
<b>2.3.1 ¿Qué es Android?</b> .....	13
<b>2.3.2 Historia de Android</b> .....	15
<b>2.3.3 Versiones</b> .....	16
<b>2.3.4 Comparación con otros sistemas operativos móviles</b> .....	21



2.4 Aplicaciones Móviles en la educación.....	28
2.4.1 TIC's y educación. ....	28
2.4.2 Mobile Learning.....	30
2.5 La Matemática Financiera en la carrera de Administración de Empresas.....	35
2.5.1 Características y contenido de la materia.....	35
2.5.1.1 Datos de la Asignatura: .....	35
2.5.1.2 Competencias: .....	35
2.5.1.3 Objetivo: .....	36
2.5.1.4 Contenido Mínimo: .....	36
2.5.1.5 Bibliografía: .....	37
2.6 Aplicación de la materia en la vida profesional y personal del Administrador de Empresas.....	37
3. Marco práctico-metodológico .....	39
3.1. Hipótesis.....	39
3.2. Análisis y operacionalización de variables.....	39
3.3. Tipo de investigación .....	40
3.4. Diseño de la investigación.....	41
3.5. Método .....	41
3.6. Técnicas para el recojo de datos .....	41
3.7. Universo y muestra .....	42
3.8 Resultados.....	42
3.8.1 Resultados de entrevista a docentes. ....	43
3.8.2 Resultados de la encuesta a estudiantes. ....	56
3.8.2.1 Datos generales. ....	56
3.8.2.2 Datos relacionados a la materia. ....	61
3.8.2.3 Datos relacionados a la aplicación.....	66
3.8.3 Resultados de la experimentación. ....	71
3.9 Conclusiones y recomendaciones del trabajo de campo .....	77
4. Marco propositivo: Plan de comercialización .....	79
4.1 Resumen ejecutivo .....	79
4.2 Análisis de situación interno .....	80
4.2.1 Descripción del producto.....	80
4.2.2 Clientes/Usuarios.....	83
4.2.3 Marketing mix.....	84
4.2.3.1 Producto. ....	84
4.2.3.2 Precio. ....	88
4.2.3.3 Plaza. ....	91
4.2.3.4 Promoción. ....	91
4.2.4 Ciclo de vida del producto.....	92
4.3 Análisis de situación externo.....	93
4.3.1 Análisis de las cinco fuerzas de Porter. ....	94
4.3.1.1 Poder de negociación de los clientes. ....	94
4.3.1.2 Rivalidad entre las empresas. ....	94
4.3.1.3 Amenaza de los nuevos entrantes. ....	95
4.3.1.4 Poder de negociación de los proveedores. ....	95
4.3.1.5 Amenaza de productos sustitutos.....	97

4.3.2 Competencia.....	97
4.4 Propuesta de valor .....	103
4.5 Ventaja competitiva .....	103
4.6 Modelo de negocio.....	103
4.6.1 Lienzo de modelo de negocio.....	103
4.6.2 Modelo de negocio.....	105
4.7 Cadena de valor.....	106
4.8 Objetivos .....	106
4.8.1 Objetivo general.....	107
4.8.2 Objetivos específicos.....	107
4.9 Estrategia comercial .....	107
4.9.1 Estrategias para el mix de marketing.....	107
4.9.1.1 Estrategias para producto.....	107
4.9.1.2 Estrategias para precio.....	108
4.9.1.3 Estrategias para plaza.....	108
4.9.1.4 Estrategias para promoción.....	109
4.9.2 Plan de acción – Cronograma.....	110
4.9.3 Herramientas y recursos .....	114
4.9.4 Presupuesto.....	115
4.9.5 Punto de equilibrio.....	116
4.9.6 Periodo de recuperación de la inversión .....	118
4.9.7 Retorno sobre la inversión .....	121
4.9.8 Medidas de control e Indicadores de rendimiento .....	122
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	124
5.1 Conclusiones .....	124
5.2 Recomendaciones .....	125
Anexos .....	127
Anexo 1. Cuestionario aplicado en la entrevista a docentes.....	127
Anexo 2. Encuesta aplicada a estudiantes.....	128
Anexo 3. Hoja de ejercicios para la Experimentación con y sin la App.....	133
Glosario.....	135
Referencias.....	142

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Versiones de Android.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2. Comparación entre Android e iOS .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 3. Análisis y operacionalización de variables .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4. Datos acerca de la aplicación de encuestas .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 5. Edad, género y lugar de residencia de los encuestados .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 6. ¿Qué sistema operativo tienen los Smartphones de los estudiantes? .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 7. ¿Qué versión de Android tiene el dispositivo móvil de los estudiantes? .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 8. Software y aplicaciones móviles utilizados por los encuestados en otros cursos/materias .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 9. Características sugeridas para la aplicación móvil MateFin .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 10. Tiempos mínimo, máximo y promedio en la resolución de ejercicios .....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 11. Comparación porcentual de la media para cada tema con y sin el uso de la app. 77</i>	
<i>Tabla 12. Fortalezas y Debilidades .....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 13. Descripción del producto .....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 14. Características de la versión Beta de la aplicación MateFin .....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 15. Comparación de formatos de anuncio Banner e Intersticial .....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 16. Oportunidades y Amenazas .....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 17. Competidores para la aplicación MateFin.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 18. Otras aplicaciones similares .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 19. Lienzo de modelo de negocio.....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 20. Modelos de negocio para aplicaciones móviles .....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 21. Cadena de valor.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 22. Plan de acción .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 23. Cronograma de actividades.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 24. Presupuesto para el desarrollo y comercialización de la app MateFin.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 25. Costos e ingresos de desarrollo y comercialización de la app MATEFIN.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 26. Cantidad necesaria de usuarios para el Periodo de recuperación de la inversión deseado .....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 27. Variación anual en la inversión .....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 28. Análisis de sensibilidad del Retorno de la Inversión (ROI) .....</i>	<i>122</i>

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Formulación del problema.</i> .....	2
<i>Figura 2. Simon, distribuido en 1994 por BellSouth Cellular y diseñado y fabricado por IBM.</i> .....	10
<i>Figura 3. Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2009.</i> .....	14
<i>Figura 4. Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2014.</i> .....	14
<i>Figura 5. Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2019.</i> .....	15
<i>Figura 6. Cantidad de encuestados por paralelo considerando la vez que cursan la materia.</i> .....	58
<i>Figura 7. Cantidad de estudiantes con Smartphones y el OS de los mismos.</i> .....	59
<i>Figura 8. Distribución de versiones de Android entre los Smartphones de los encuestados.</i> 60	
<i>Figura 9. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación del Interés Simple.</i> .....	62
<i>Figura 10. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación del Interés Compuesto.</i> .....	62
<i>Figura 11. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de las Anualidades y Amortizaciones.</i> .....	63
<i>Figura 12. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de la Depreciación.</i> .....	64
<i>Figura 13. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de Anualidades Inciertas.</i> .....	65
<i>Figura 14. Porcentaje de estudiantes con experiencia previa en el uso de aplicaciones móviles o software en el proceso de aprendizaje.</i> .....	66
<i>Figura 15. Aceptación al uso de aplicaciones móviles en la enseñanza de materias cuantitativas de la carrera por parte de los encuestados.</i> .....	68
<i>Figura 16. Aceptación al uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras por parte de los encuestados.</i> .....	69
<i>Figura 17. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Simple sin la aplicación.</i> .....	72
<i>Figura 18. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Simple con la aplicación.</i> .....	72

<i>Figura 19. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Compuesto sin la aplicación.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 20. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Compuesto con la aplicación.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 21. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Anualidades sin la aplicación.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 22. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Anualidades con la aplicación.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 23. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Amortizaciones sin la aplicación.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 24. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Amortizaciones con la aplicación.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 25. Distribución de las versiones de Android en los dispositivos móviles a Marzo de 2019. ....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 26. Ícono de la aplicación MateFin.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 27. Ciclo de vida del producto (Plataforma e-ducativa aragonesa, s.f.).....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 28. Punto de equilibrio para la app MATEFIN. ....</i>	<i>116</i>

## **Introducción**

La idea de abordar este tema de investigación surge a partir de la necesidad, desde el punto de vista del investigador, de contar con una herramienta que colabore en el proceso formativo de los estudiantes universitarios, específicamente los que cursan la materia de Matemáticas Financieras en la carrera de Administración de Empresas y afines.

En experiencia del investigador, con esta materia en particular, el aprendizaje de la misma fue un tanto mecánica, al centrarse en la resolución manual de ejercicios, llenando tablas, reemplazando fórmulas y demás, sin poder terminar de comprender lo importante: la aplicación de todos esos temas en la vida profesional; esto derivó en que al tener una de sus primeras experiencias laborales en banca, le costara recordar y aplicar lo que en teoría había aprendido, por lo que tuvo que estudiar nuevamente la materia para poder entender de lo que realmente trataba.

Es así que se plantea la hipótesis, afirmando que la implementación de una aplicación móvil que ayude en la resolución de los problemas de la materia ayudaría a que se pierda menos tiempo en ese proceso, permitiendo centrar la enseñanza en la aplicación de esos conceptos y términos.

Para poder sustentar el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza, se hace un recorrido teórico acerca de la evolución de los teléfonos móviles y de los sistemas operativos de este tipo hasta llegar a los teléfonos inteligentes que hoy en día casi todos tienen y usan. A continuación se destacan teorías acerca de la implementación de las TIC's en general en la educación hasta llegar al aprendizaje móvil o M-Learning, del cual se resaltan características, beneficios y condiciones que deben darse para su implementación.

Pero para ver la factibilidad de uso en el aula de una app era necesario contactar con los directos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia en

cuestión: docentes y estudiantes. Así fue que se realizó una investigación con ambos protagonistas por separado, aplicando técnicas de recojo de información, tales como la encuesta y el cuestionario para la entrevista, para conocer su percepción, ver la aceptación que tendrían hacia un herramienta de este tipo y conocer los requerimientos de ambos para que una aplicación móvil sea de utilidad en el aprendizaje de la materia.

Asimismo, se realizó una experimentación empleando la versión Beta ya desarrollada de la aplicación, siendo los resultados muy prometedores y demostrando lo ya supuesto en la hipótesis; como era de esperarse el ahorro de tiempo es sustancial con el uso de la aplicación.

En el proceso de tabulación y análisis de los resultados de la investigación, se pudo recoger importantes aportes a considerar para el desarrollo de la aplicación, principalmente por parte de los docentes, cuyas ideas ayudaron a mejorar la planificación del diseño de la aplicación principalmente en cuanto a las funcionalidades de la misma; esto con el fin de obtener un producto que, por sus características, se convierta en una herramienta importante para docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia.

Gracias a los resultados de la investigación se pudo redefinir las características del producto y sentar las bases para su desarrollo y posterior comercialización. Es por ello que como parte de la propuesta se presenta un plan de comercialización para la aplicación móvil MateFin.

La presente tesis de grado pretende:

- Hacer una primera aproximación para la implementación de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de futuros profesionales de la carrera de Administración de Empresas y el área económico-financiera en general.

- Fundamentar la importancia del uso de una aplicación móvil (como MateFin) en la enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la maestría a un tipo de producto poco convencional, como son las aplicaciones.

Como propuesta para la presente investigación se elabora un Plan de comercialización, en lugar de Plan de negocios, y el motivo es simple: uno de los principales motivos, si no el más importante, para presentar un plan de negocios es la búsqueda de inversionistas que ayuden a crecer un emprendimiento, y la base para que un inversionista se arriesgue poniendo su propio dinero es que se demuestre la viabilidad y rentabilidad futura de un negocio, esto no se consigue con solo proyecciones o sueños que se quieran alcanzar, se consigue con cifras, con ventas ya hechas, con productos que ya han conocido el mercado y demostrado que tienen el potencial para generar beneficios económicos suficientes para que le resulten atractivo al inversor.

En el caso del producto que se propone en esta investigación, resalta que es algo nuevo, si bien el negocio de las aplicaciones móviles no es nuevo, el uso que se le está dando para este caso sí lo es. Se está en una fase de desarrollo camino a la introducción en el mercado, existe la incertidumbre acerca del éxito o no del producto; a estas alturas es difícil si no imposible conseguir un inversor que quiera poner su dinero en algo que no sabe si triunfará o fracasará.

A futuro, de tener éxito con esta primera aplicación, se podrían desarrollar más aplicaciones móviles de este tipo, llegando a tener una cartera de productos, conformando una empresa que genere ingresos sostenibles apoyados en la experiencia en este mercado para una mejor toma de decisiones estratégicas en todas las áreas. Al llegar a ese punto será factible la elaboración de un plan de negocios para buscar inversionistas que ayuden a una expansión más ordenada y beneficiosa para la empresa.



## **1. Aspectos generales**

### **1.1 Planteamiento del problema**

#### **1.1.1 Antecedentes.**

Al cursar la materia de Matemáticas Financieras, los estudiantes se ven en la necesidad de resolver ejercicios de la materia con rapidez, pero pierden tiempo valioso en la aplicación de fórmulas en una hoja de papel acompañados de una calculadora.

La alternativa a la resolución manual de estos problemas es el uso de software, como ser: Microsoft Excel, FinanMicro u otro; pero estos tienen una limitación: su uso es en computadores, y no todos los estudiantes pueden tenerlo a mano cuando lo necesitan en clase, ya sea porque no cuentan con un computador portátil o porque no lo llevan a la universidad por temas de seguridad.

En los últimos años se ha proliferado el uso de los denominados Smartphones, que permiten el uso de aplicaciones para distintos usos que satisfacen diferentes requerimientos de los usuarios de los mismos. Así, se tienen aplicaciones para el clima, localización por GPS, juegos, Office, etc., los cuales fueron desarrollados para cubrir necesidades emergentes a cualquier momento del día y en cualquier lugar.

#### **1.1.2 Situación problemática.**

Los estudiantes que cursan la materia de Matemáticas Financieras en la carrera de Administración de Empresas demoran mucho en la resolución de los problemas y ejercicios propios de la materia, al tener que realizar varios cálculos, lo que resulta improductivo considerando las facilidades tecnológicas con las que cuentan.

#### **1.1.3 Situación proyectada.**

Al tener una herramienta que les permita resolver los problemas y ejercicios de Matemáticas Financieras rápidamente, los estudiantes podrán centrarse en lo más

importante de los temas de esta materia, aprender acerca de la aplicación de los resultados para la toma de decisiones.

#### 1.1.4 Formulación del problema.

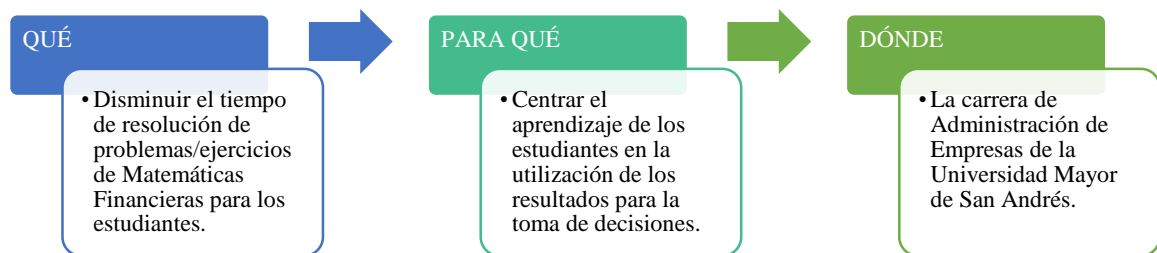


Figura 1. Formulación del problema.

Así, considerando la situación descrita, se plantea la pregunta de investigación:

¿Qué herramienta tecnológica accesible se puede implementar en la materia de Matemáticas Financieras de la carrera de Administración de Empresas en la Universidad Mayor de San Andrés, para reducir el tiempo de resolución de ejercicios y problemas de modo que la enseñanza se centre en la aplicación de los resultados para la toma de decisiones?

#### 1.2 Justificación

La motivación para realizar esta investigación surge a partir de la experiencia propia del investigador, pues al cursar la materia de Matemáticas Financieras en la universidad, se pudo observar que: al centrarse la enseñanza excesivamente en el desarrollo de los ejercicios en lugar del análisis de los resultados el aprendizaje queda incompleto por la falta de tiempo.

La presente investigación se justifica de dos maneras: social y práctica.

Social porque el sector de la sociedad que se busca beneficiar con los resultados de esta investigación son los estudiantes de la carrera de Administración de Empresas de las universidades Mayor de San Andrés de la ciudad de La Paz. Pues se busca que a futuro pueda mejorar su aprendizaje a través del uso de una herramienta moderna.

Práctica porque se busca innovar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que cursan la materia de Matemáticas Financieras, al optimizar los tiempos, de modo que puedan centrarse en la aplicación de los conceptos en lugar del proceso de resolución de problemas.

### **1.3. Delimitaciones**

#### **1.3.1 Delimitación temática.**

Analizar la posible implementación de una aplicación móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Matemáticas Financieras para un mejor aprendizaje de los estudiantes para su posterior aplicación en la vida profesional.

#### **1.3.2 Delimitación espacial.**

Se llevó a cabo en la carrera de Administración de Empresas de la Universidad Mayor de San Andrés en la ciudad de La Paz.

#### **1.3.3 Delimitación temporal.**

La investigación se llevó a cabo durante el segundo semestre de la gestión 2018.

### **1.4. Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1 Objetivo general.**

- Desarrollar y comercializar una herramienta tecnológica, accesible en la actualidad, que permita reducir el tiempo de resolución de problemas/ejercicios de la materia

de Matemáticas Financieras a estudiantes universitarios de la carrera de Administración de Empresas

#### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Fundamentar el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Demostrar la factibilidad de este tipo de herramienta en aula.
- Desarrollar una aplicación acorde a las necesidades de los estudiantes de la materia.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Smartphones

#### 2.1.1 Evolución de la telefonía celular y los teléfonos móviles.

A partir del lanzamiento del primer teléfono móvil se ha dado un proceso con cambios significativos hasta llegar a los Smartphones que conocemos hoy en día. Estos cambios se han dado en la telefonía celular y por ende también en los teléfonos de este tipo.

##### 2.1.1.1 Generaciones de la telefonía celular.

De acuerdo al portal web Tecnología & Informática (2018) las generaciones que han pasado hasta la actualidad, respecto a la tecnología de telefonía celular, son:

###### 2.1.1.1.1 1G: La primera generación.

Sucedió en 1981, cuando Ericsson lanzó el sistema Nordic Mobile Telephony de 450 MHz (NMT 450), dando el primer paso camino a los modernos y sofisticados sistemas de telefonía móvil utilizados en la actualidad.

Para 1986 Ericsson incorporó nuevos avances logrando llegar al NMT 900 que alcanzaba frecuencias superiores que hicieron posible brindar el servicio de comunicaciones personales móviles a una importante cantidad de usuarios.

###### 2.1.1.1.2 2G: La segunda generación.

Se originó en la década de 1990 y significó un importante paso en la telefonía móvil pues las comunicaciones lograron alcanzar una calidad destacada gracias a la utilización de las frecuencias de 900 y 1800 MHz.

Con la llegada del 2G surgieron diferentes estándares de comunicaciones móviles, tales como D-AMPS, PDC, CDMA One y el popular GSM.

### *2.1.1.1.3 Tecnología GSM.*

Gracias a la implementación del sistema Global System for Mobile Communications (GSM), la telefonía móvil logró, entre otras cosas, ofrecer una verdadera calidad de voz lograda mediante el procesamiento digital de las comunicaciones, permitir la fabricación de teléfonos celulares más portátiles y económicos; dando lugar al nacimiento de un verdadero mercado competitivo de telefonía celular, el cual dio origen a infinidad de compañías operadoras y fabricantes de dispositivos.

### *2.1.1.1.4 2.5G: La generación de transición.*

Con la llegada de esta generación se incrementaron los servicios que ofrecía el 2G. Por un lado se introdujo el EMS, que permitía incluir algunas melodías y emoticonos en los mensajes, y por otro lado se incorporó el servicio de MMS que eran mensajes que permitían incluir imágenes, sonido, texto y vídeos; utilizando para ello la tecnología GPRS (General Packet Radio Service), la cual junto EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) permitían mayores velocidades de transferencia de datos: de 56kbps a 114 kbps para GPRS y hasta 384 kbps para EDGE.

### *2.1.1.1.5 3G: La tercera generación.*

Con la llegada de la 3G, fue posible poder contar con la posibilidad de conectarse a Internet con todas las ventajas que su utilización provee para los usuarios.

Se desarrolló un nuevo sistema, denominado UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), sucesor del GSM, que se basa en la tecnología CDMA lo que le permite desarrollar tasas de transmisión de datos de hasta 7.2 Mbits/s, logrando brindar servicios como la transmisión de vídeo y audio en tiempo real, complejas funciones multimedia y calidad de sonido de voz en las transmisiones.

En suma, si bien esta tecnología fue diseñada para su utilización en teléfonos móviles, también podía ser incorporada en otros tipos de dispositivos portátiles.

#### *2.1.1.1.6 4G: La cuarta generación.*

La llegada al mercado de esta tecnología le ofrece al usuario una experiencia de uso absolutamente exitosa con cualquier prestación que solicite, todo gracias a la alta velocidad que puede alcanzar el estándar, y sin necesidad de contar con una fuente de señal Wi-Fi cercana.

Las ventajas que ofrece 4G asociadas a la velocidad que puede alcanzar, teóricamente 100 Mbits/s en movimiento hasta la increíble cifra de 1 Gb/s en reposo, permiten a los usuarios manejarse con mucha más soltura que antes, y obtener beneficios casi imposibles con la anterior generación, 3G.

#### *2.1.1.2 Evolución de los teléfonos celulares.*

Según Tecnología & Informática (2018), la evolución de los teléfonos celulares se dio de la siguiente manera:

##### *2.1.1.2.1 El primer teléfono celular.*

El primer teléfono celular de la historia fue el Motorola DynaTAC 8000X, visto por primera vez en 1983. Tenía un peso de 780 gr y medía aproximadamente 33 x 9 x 4.5cm. Obviamente era analógico, y tenía un display pequeño. La batería tenía una durabilidad de no más de una hora hablando u 8 horas en stand-by. La calidad de sonido era muy mala, era pesado y anti estético, pero igualmente, determinadas personas pagaban su valor de USD \$3,995 lo que lo convertía en un objeto de lujo al cual solamente podían acceder determinados grupos sociales.

En 1984, se vendieron alrededor de 900.000 teléfonos, sobrepasando considerablemente la cantidad estimada.

#### *2.1.1.2.2 Primera generación de celulares.*

La primera generación de teléfonos celulares surge con la aparición en el mercado mundial del conocido “ladrillo” (DynaTac 8000X) a fines de los años 80. Estos equipos tenían tecnología analógica para uso restringido de comandos de voz. La tecnología predominante de esta generación fue la AMPS (Advanced Mobile Phone System).

#### *2.1.1.2.3 Segunda generación de celulares.*

Ésta surge en la década de los 90, con teléfonos celulares con tecnología digital y con ciertos beneficios muy valorados, como duración extendida de la batería, y mayor definición y calidad de sonido. Estos teléfonos, ya tenían la posibilidad de enviar y recibir mensajes de texto (SMS) aunque en esa época no fue el “boom” de esta herramienta. A fines de la década se produjo el auge de los teléfonos celulares; la gente común se agregó a la lista de usuarios, favorecidos por el precio y la competencia entre las diferentes compañías.

#### *2.1.1.2.4 Tercera generación de celulares.*

En esta generación los teléfonos celulares poseen un chip (tarjeta SIM), donde se encuentra toda la información.

El consumo se extendió notablemente, y una de las causas es la existencia en el mercado de teléfonos GSM de “bajo rango” con precios muy bajos y seductoras promociones.

Existían junto a estos equipos “menores” una variedad infinita de modelos de teléfonos con cámaras de foto, y algunos que hasta permitían filmar algunos minutos, pantalla color, conexión rápida a Internet (tecnología EDGE), envío de mensajes multimedia (MMS) y acceso a casilla de e-mail (POP3).



En 2001 se lanzó en Japón la tecnología 3G para teléfonos celulares, basados en UMTS (servicios General de Telecomunicaciones Móviles). En ésta época se dieron uno de los últimos pasos en lo que es la telefonía móvil. La principal novedad fue la incorporación de una segunda cámara para poder realizar video llamadas, es decir hablar y ver a una persona al mismo tiempo a través del teléfono móvil.

#### *2.1.1.2.5 Smartphones y 4G.*

La unión del Smartphone, una impresionante mezcla entre teléfono y computadora, y este nuevo estándar de comunicaciones, sin duda alguna rompió el esquema de consumo de contenidos al cual se estaba acostumbrado desde hace años, ya que gracias a la velocidad de transmisión de datos que puede alcanzar 4G se puede consumir sin ninguna clase de problemas contenidos de video en alta definición, música en streaming y muchas cosas más, además de que por supuesto todo lo que tenga que ver con el trabajo se lo puede realizar varias veces más rápido y sin tantas complicaciones, en el lugar y momento en donde uno se encuentre, puntos que hoy son vitales para el desenvolvimiento diario de millones de personas alrededor del mundo.

#### **2.1.2 El primer Smartphone.**

El primer Smartphone de la historia fue el IBM Simon, presentado como prototipo en 1992 y comercializado entre 1994 y 1995 en EE. UU. por BellSouth Cellular, teniendo un costo de \$US 900. Simon era una combinación entre un teléfono celular y un PDA, que entre sus características resaltaban: una CPU compatible con x86, un fax módem, 11 programas incorporados, capacidad de 1 Megabyte de RAM, 1 Megabyte de almacenamiento y una pantalla LCD táctil de 4 ½ por 1 ½ pulgadas; además que sus dimensiones eran de 8 x 2.5 x 1.5 pulgadas.

Su funcionamiento se limitaba a 190 ciudades distribuidas en 15 diferentes estados de los Estados Unidos, con un desventajoso peso de 510 gramos que lo hacían incómodo

de transportar. Se fabricaron 2000 unidades de este “primer Smartphone” aunque la mayoría se devolvió a BellSouth siendo después destruidos (Microsoft, 2009).



*Figura 2.* Simon, distribuido en 1994 por BellSouth Cellular y diseñado y fabricado por IBM (Microsoft, 2009).

Simon es reconocido como el primer Smartphone de la historia, pero no es el primer teléfono celular, porque si de este último se trata, como ya se vio, hay que remontarse al menos una década atrás.

### **2.1.3 Los teléfonos inteligentes.**

Un Smartphone, traducido literalmente del inglés como “Teléfono inteligente”, es un teléfono móvil que permite realizar acciones avanzadas, yendo más allá de simplemente llamadas y mensajes de texto; teniendo una potencia de cálculo comparable al de un ordenador, con funciones como cámara, navegador GPS, conexión a Internet vía WiFi o red móvil, E-Mail, reproducción de contenido multimedia y muchas otras (Universitat Politècnica de València, 2012).

El Gobierno de Navarra (2017), a través de su revista “Acércate @ las TIC” da una descripción bastante completa de los smartphones, resaltando el hecho de que su funcionamiento es el de “pequeños ordenadores” en los que realizar y recibir llamadas es solo una aplicación más entre muchas otras. Siendo la principal diferencia entre los teléfonos celulares convencionales y los Smartphones, al margen de su apariencia, que los primeros tienen un conjunto de funciones fijo de fábrica a las que difícilmente se les puede añadir algo más; por el contrario en los teléfonos inteligentes el usuario puede añadir distintas funcionalidades a través de aplicaciones, tema que se abordará en el siguiente punto.

Los Smartphones vienen con un sistema operativo para su funcionamiento, el cual podría variar dependiendo del fabricante, así, por ejemplo, los dispositivos fabricados por Apple (iPhone) tendrán el sistema operativo iOS. Otros son Windows 8, para los Windows Phone, Firefox OS, creado por Mozilla y el más popular de todos: Android asociado con Google. Más adelante se dará una explicación más detallada acerca de este último, para una mejor comprensión.

Una última diferencia importante de los teléfonos inteligentes en comparación a los aparatos celulares convencionales es que estos últimos utilizan casi exclusivamente las redes de telefonía móvil, pero los Smartphones recurren a otros recursos, como la tecnología Bluetooth y la conexión a Internet, no solo a través de las redes móviles 3G o 4G, sino mediante WiFi.

Existe una gran cantidad de fabricantes de Smartphones, entre las más conocidas podemos mencionar a: Apple, Samsung, Huawei, LG, Sony y Xiaomi.

## **2.2 Aplicaciones móviles**

### **2.2.1 ¿Qué son las aplicaciones móviles?**

Una primera aproximación hacia la definición de lo que son las aplicaciones móviles es la comparación hecha por Cuello y Vittone (2013) al indicar que las aplicaciones

son para los teléfonos móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio.

De acuerdo a Qode (2012):

Una App es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta, ya sea de carácter profesional o de ocio y entretenimiento, a diferencia de una webapp que no es instalable.

### **2.2.2 Historia de las Apps**

Las aplicaciones, mejor conocidas como “Apps”, no son algo exclusivo de los Smartphones sino que ya estaban presentes en los teléfonos celulares desde hace años atrás en los sistemas operativos de Nokia o BlackBerry, por ejemplo; aunque los móviles de esa época contaban con pantallas más pequeñas y en su mayoría no táctiles (Cuello y Vittone, 2013).

En 2007, con la entrada de Apple y Android en este mercado, las reglas del juego cambiaron y surgen nuevas estrategias en el mundo de las apps, apareciendo los markets de aplicaciones móviles que permitieron a otros desarrolladores y compañías externas estar en este mercado para poder llegar a todos los usuarios que quisieran disfrutar de la experiencia de utilizar una app.

El concepto de software cambia, dejando de ser necesario comprar los programas para instalarlos en el ordenador, ya que bastaba con encontrar la aplicación que querías e instalarla en tu dispositivo móvil. Estos son los markets más conocidos como Google Play y App Store, los cuales actualmente cuentan con un total de 6 millones de aplicaciones aproximadamente, según los últimos datos recogidos por Statista. (Comandia, 2018)

En resumen, son tres hitos los que consolidan la popularización del término App y su posterior expansión: el lanzamiento del App Store de Apple, la publicación del primer SDK para Android y la posterior pero casi inmediata inauguración del Android Market (Qode, 2012).

### **2.2.3 Tipos de apps**

En la actualidad hay una infinidad de tipos de aplicaciones acorde a las necesidades de cada usuario, como ejemplo se tienen:

- Navegadores de internet
- Gestores de ficheros
- Reproductores de audio y video
- Juegos
- Educativas
- De comunicación
- Redes sociales
- De noticias

## **2.3 Sistema Operativo Android**

### **2.3.1 ¿Qué es Android?**

Android es un sistema operativo y una plataforma de software para teléfonos móviles, basado en Linux. En la actualidad es el sistema operativo más usado en los Smartphones en el mundo, y una de las claves para que sea tan popular es que es una plataforma de código abierto, al igual que Linux, permitiendo a fabricantes, operadores y desarrolladores dar mayor funcionalidad a sus teléfonos inteligentes (Universitat Politècnica de València, 2012).

En las figuras en las que se presentan a continuación, se puede ver la evolución de la cuota de mercado que tiene Android en el mercado de sistemas operativos móviles desde 2009 a la fecha:

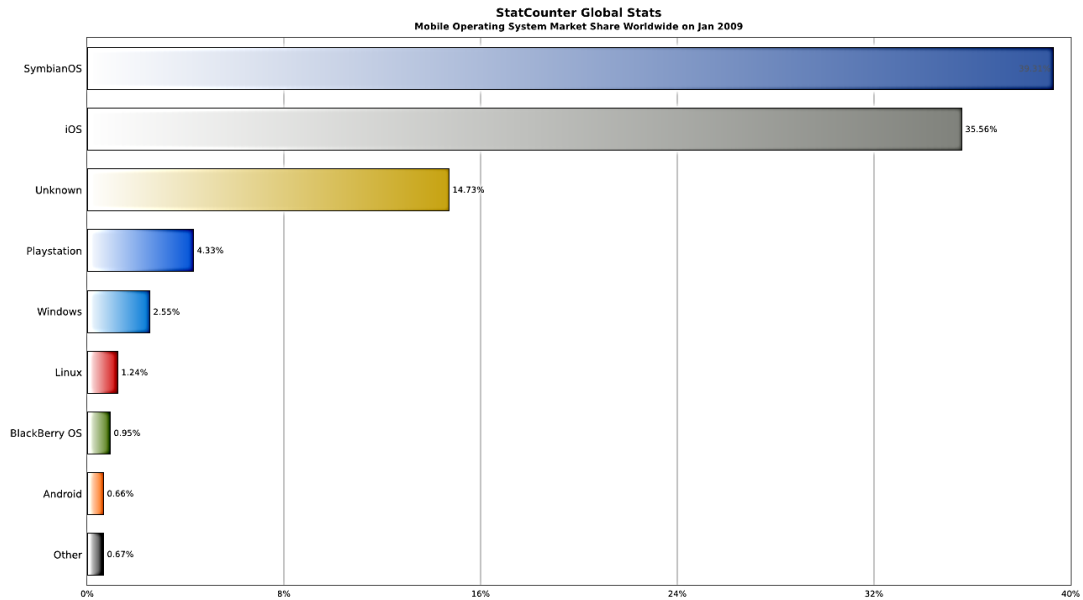


Figura 3. Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2009 (StatCounter, 2019).

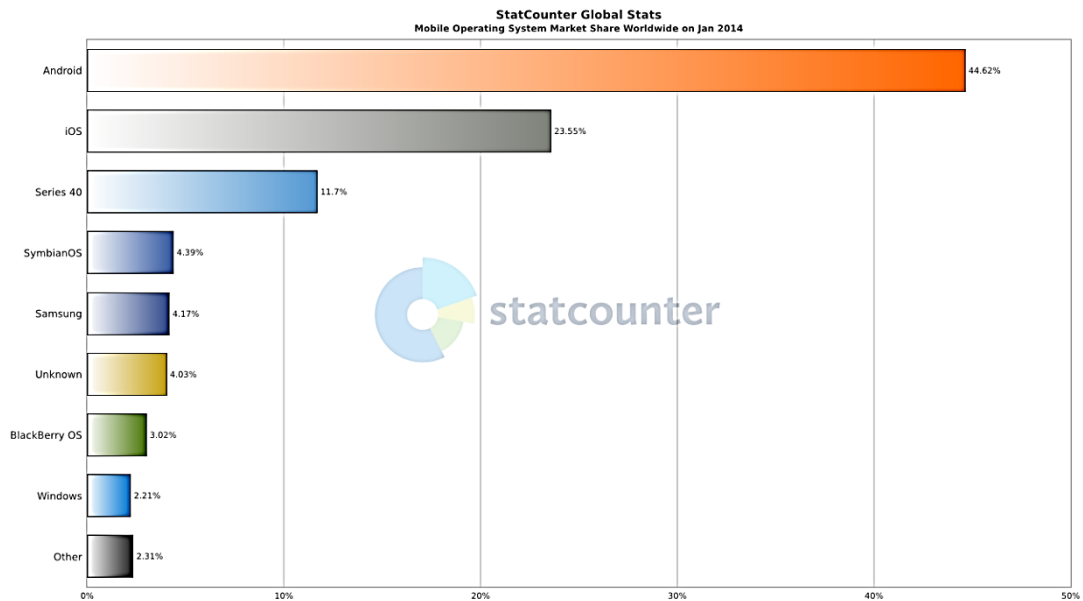
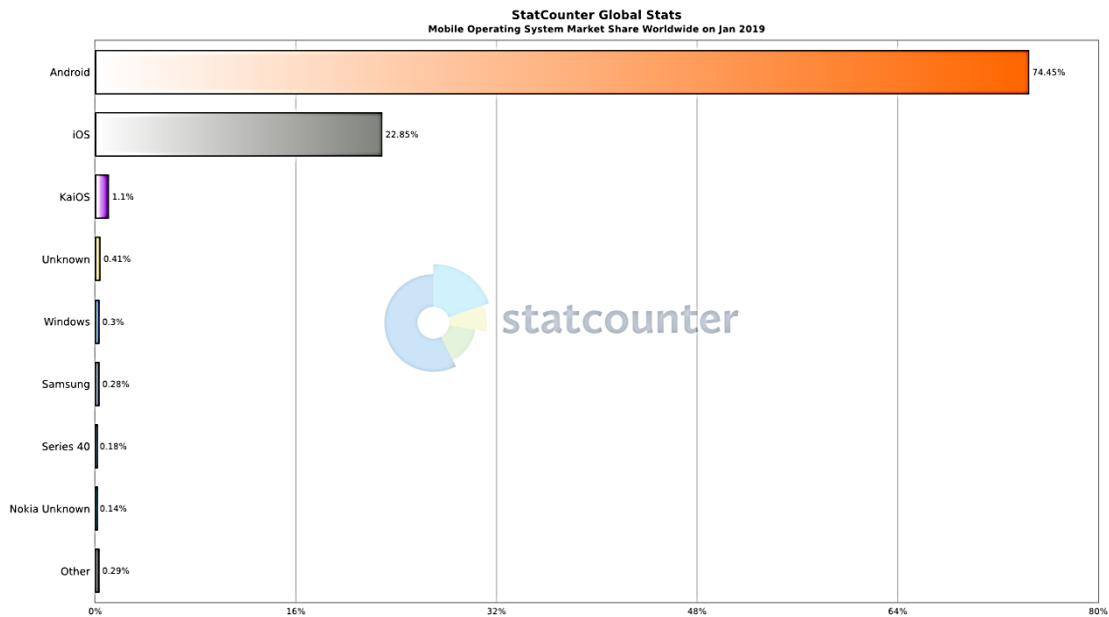


Figura 4. Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2014 (StatCounter, 2019).



*Figura 5.* Cuota de mercado de los sistemas operativos móviles en todo el mundo en Enero de 2019 (StatCounter, 2019).

Como se puede ver en 2009 Android tenía una participación del 0,66 % en el mercado de sistemas operativos móviles siendo el octavo en la lista, para 2014 tuvo un inmenso crecimiento llegando al 44,62 % lo que lo convirtió en el líder de este mercado; este ascenso sería constante haciendo que para enero de 2019 Android lidere el mercado con un contundente 74,45 %.

Por otra parte, durante esta década, iOS (el sistema operativo móvil de Apple) ha mantenido el segundo lugar a través de los años, pese a haber decaído su cuota de mercado del 35,56 % en enero de 2009, al 23,55 % para 2014, hasta llegar al 22,85 % en enero de este año. Por lo que se puede ver en los últimos cinco años su decaída ha sido menor y no da indicios de más caídas significativas.

### **2.3.2 Historia de Android.**

En octubre de 2003 Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears y Chris White dieron forma a Android Inc., empresa de la cual solo se sabía que se centraba en el “desarrollo de

software para teléfonos móviles”. Durante casi dos años trabajarían sin llamar la atención hasta que en 2005 Google comenzó a reclutar a algunas Startup del sector móvil con la clara intención de replicar el éxito que tenían en la Web, en el futuro de las telecomunicaciones inalámbricas.

El 5 de noviembre de 2007 se fundó la OHA (Open Handset Alliance) una alianza comercial de 35 componentes iniciales liderada por Google, que contaba con fabricantes de terminales móviles, operadores de telecomunicaciones, fabricantes de chips y desarrolladores de software. En esa misma fecha se dio a conocer por primera vez a Android, una plataforma de código abierto para móviles basada en Linux.

Casi un año después, en octubre de 2008, se pudo ver el nuevo sistema operativo móvil funcionando en un dispositivo: el HTC Dream, también conocido como el modelo G1, que pasó a la historia como el iniciador de este gigante llamado Android al funcionar con su versión 1.0 (Universitat Politècnica de València, 2012).

### **2.3.3 Versiones.**

A lo largo de los años este sistema operativo ha tenido varias actualizaciones, en las que se busca principalmente la corrección de fallas y la adición de nuevas funcionalidades.

En la tabla que se muestra a continuación, en base a información obtenida de los portales web de Andro4All (2019), Todo Android 360° (2018), Tomás (2012) y Universitat Politècnica de València (2012), se listan las distintas versiones de Android desde sus inicios hasta la actualidad, incluyendo las características de cada una de ellas:



Tabla 1.

*Versiones de Android*

<b>Versión</b>	<b>Algunas nuevas funcionalidades</b>
<b>Android 1.0 Apple Pie (Oct-2008)</b>	Plena integración de los servicios de Google, el navegador Web compatible con HTML y XHTML, además de la presentación del elemento que a la larga ha fraguado el éxito del sistema: el Android Market.
<b>Android 1.1 Banana Bread (Feb-2009)</b>	Dedicada básicamente a reparar errores e implementar las actualizaciones “over the air” (OTA) que hasta ese momento ninguna plataforma estaba haciendo.
<b>Android 1.5 Cupcake (Abr-2009)</b>	Se dan cambios en la barra del buscador y en la del menú, también cambió el logo del navegador, se introdujo el teclado virtual, se integró la grabación y reproducción de video añadió la funcionalidad de copiar y pegar textos, además de soporte para Bluetooth Stereo.
<b>Android 1.6 Donut (Sep-2009)</b>	Soporte para redes CDMA, posibilidad de correr el sistema operativo en múltiples resoluciones de pantalla y relaciones de aspecto, se introdujo la búsqueda rápida (o universal) que permite buscar no solo en internet sino en el contenido propio del teléfono.
<b>Android 2.0/2.1 Eclair (Nov-2009)</b>	Se introdujo Google Maps Navigation, hubo una renovación del navegador con soporte HTML5, fondos de pantalla animados, dictado por voz al teléfono para que este lo transcriba en texto, varias mejoras al teclado y la cámara.

<p><b>Android 2.2 Froyo</b> (Oct-2010)</p>	<p>Se implementa el sistema de notificaciones, posibilidad de instalar aplicaciones en la memoria externa, soporte para Hotspot móvil WiFi, además de poder poner una contraseña o pin en la pantalla de bloqueo en lugar del patrón, se incorpora el campo de “subir fichero” en un formulario.</p>
<p><b>Android 2.3</b> <b>Gingerbread</b> (Dic-2010)</p>	<p>Trae consigo la compatibilidad con tecnología NFC (Near Field Communication), se instaló una herramienta para la gestión de la batería, soporte para cámara frontal, se dio más libertad a los desarrolladores para poder escribir código más rápido y desarrollar juegos con gráficos en 3D, además de incorporarse un gestor de descargas.</p>
<p><b>Android 3.0</b> <b>Honeycomb</b> (Feb-2011)</p>	<p>Fue la primera y única en ser exclusiva para tablets, integración en la parte inferior de la pantalla con botones virtuales, introducción del concepto de barra de acción, también soporte para la transferencia de archivos multimedia a través de USB con los protocolos MTP y PTP.</p>
<p><b>Android 4.0 Ice</b> <b>Cream Sandwich</b> (Oct-2011)</p>	<p>Nuevo calendario con eventos de todas las cuentas en uno, aplicaciones de correo electrónico, aceleración de video por hardware, se busca potenciar el uso de NFC, se agrega la opción de desbloqueo facial, permite grabación de archivos multimedia en 1080p, rediseño del Android Market, YouTube, Mensajes e incluso el launcher con una estética más futurista, como novedad relevante aparece un nuevo gestor de tráfico de datos por Internet, para poder ver el consumo de forma gráfica y permite definir los</p>

	límites a ese consumo para evitar cargos inesperados con el proveedor del servicio.
<b>Android 4.1/4.2 Jelly Bean (Jul-2012)</b>	Principalmente destinado a ser usado en Tablets, presenta una mayor fluidez del sistema y mayor compatibilidad de hardware, notificaciones ampliables para observar su contenido sin necesidad de acceder a la app, posibilidad de añadir diferentes cuentas de usuario a un mismo dispositivo y de añadir widgets a la pantalla de bloqueo.
<b>Android 4.4 KitKat (Oct-2013)</b>	La novedad más llamativa fue el comando de voz para búsqueda “Ok Google”, apareció el modo inmersivo que ocultaba las barras del sistema cuando fuera necesario de forma automática, gracias al sistema denominado Proyecto Svelte a través de optimizaciones el sistema operativo se ejecutaba con tan solo 340 MB de memoria RAM, lo que sirvió como lanzadera para los smartphones de gama media y gama baja.
<b>Android 5.0 Lollipop (Nov-2014)</b>	Se creó por primera vez el programa “Developer Preview” y junto a ella, las líneas de diseño Material Design, que fue el punto de inflexión más grande de la historia de Android, pues tenía la idea principal de que el sistema operativo, y las aplicaciones, webs y diferentes plataformas, tuviesen una misma apariencia, cuyas interfaces estuvieran basadas en elementos físicos metafóricos como la tinta y el papel, incluyendo sombras, texturas y elevaciones virtuales sobre un lienzo tridimensional.  Lollipop innovó con la personalización de la pantalla de bloqueo, cuenta con una excelente integración entre

	<p>Smartphone, Tablet y Smart TV; también introdujo la máquina virtual ART (Android Runtime) pensada para mejorar la velocidad de apertura de aplicaciones y optimizar el consumo de memoria en hardware moderno; además que gracias al sistema “Project Volta” se buscó mejorar la duración de la batería en los dispositivos.</p>
<p><b>Android 6.0 Marshmallow (Oct-2015)</b></p>	<p>Se introduce la plataforma de pagos en la Play Store, soporte para la lectura de huellas digitales, sistema de permisos granular, aparecieron por primera vez los avisos en formato Peek; como lucha contra las aplicaciones devoradoras de batería, e introdujo el sistema DOZE.</p>
<p><b>Android 7.0 Nougat (May-2016)</b></p>	<p>Se activa las vistas con múltiples ventanas y con varias Apps, permitiendo que se intercambien entre ellas con un simple toque; se actualiza la aplicación que controla las notificaciones y el ahorro de datos con “Doze on the Go”, también se añadió la posibilidad de contestar a los mensajes desde las notificaciones.</p>
<p><b>Android 8.0 Oreo (Ago-2017)</b></p>	<p>Se introdujo el modo Picture in Picture, aparecieron nuevos formatos de aviso como los Notification Dots o Notification Badges, se mejoró la gestión de notificaciones a través de los distintos niveles de prioridad, y lo más relevante: la llegada de la API para redes neuronales, que permitía a los desarrolladores implementar sistemas de IA y Machine Learning en sus apps.</p>
<p><b>Android 9.0 Pie (Ago-2018)</b></p>	<p>Esta versión es la encargada de implantar una renovada filosofía de diseño que ha sido bautizada como Google</p>

	Material Theme, introduce un nuevo tipo de navegación por gestos, nuevo panel de ajustes rápidos, respuestas rápidas a mensajes desde las notificaciones, el primer editor de capturas de pantalla nativo y un control de volumen mejorado.
--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en los portales web Andro4All (2019), Todo Android 360° (2018), Tomás (2012) y Universitat Politècnica de València (2012).

Como se ha podido ver, una característica de cada actualización es el nombre que acompaña al número de la versión, el cual es de determinado dulce o golosina además de seguir un orden alfabético (Cupcake, Donut, Eclair, Froyo, Gingerbread, etc.).

Existen dos teorías que resaltan acerca del porqué se eligió nombrarlos de esa manera, la primera indica que fue por iniciativa de los trabajadores haciendo alusión a la mala alimentación que tenían por pasar tantas horas trabajando; la segunda, que es la respuesta oficial de Google dada en la presentación del Android 4.4, dice que se ponen estos nombres de dulces porque los Smartphones y Tablets llegaron para endulzar nuestras vidas (Tokio School, 2018).

### **2.3.4 Comparación con otros sistemas operativos móviles.**

Algo que diferencia a Android de otros sistemas operativos móviles es que cualquier persona con conocimientos de programación puede crear nuevas aplicaciones, o hasta modificar el mismo sistema operativo, esto debido que Android es de código libre, por lo que al saber programar en lenguaje Java o Kotlin resulta fácil comenzar a desarrollar en esta plataforma (Báez, et. al., 2013).

Para una mejor comprensión, se presenta a continuación una tabla en base a la comparación hecha por Daniel Matus (2019) en el portal web de Digital Trends acerca de los sistemas operativos móviles que para 2017 copaban el 99,7 % de todos los nuevos teléfonos inteligentes vendidos, porcentaje que aumentó aún más el pasado

2018, al haber Microsoft discontinuado el Windows Phone, y BlackBerry que ahora hace dispositivos con Android.

Tabla 2

*Comparación entre Android e iOS*

	<b>Android</b>	<b>iOS</b>
<b>Asequibilidad</b>	<p>Con este sistema operativo se puede invertir mucho dinero en algunos teléfonos populares como el Pixel 2 de Google y Galaxy Note de Samsung, que casi coincidan con los precios del iPhone de Apple, pero también se puede encontrar una gran variedad de teléfonos buenos, bonitos y baratos de otros fabricantes.</p>	<p>Apple siempre se ha caracterizado por tener dispositivos con precios más elevados en el mercado, como ejemplo se tiene al iPhone X cuyo precio es de 1000 dólares o el iPhone 8 Plus de 800 y el iPhone 8 de 700 dólares. Si uno busca algo más barato podría acceder a modelos anteriores como el iPhone 6S a 450 dólares o el iPhone SE en 350 dólares.</p>
<b>Aplicaciones</b>	<p>Aplicaciones de Android: 3.5 millones</p> <p>Desarrolladores en el mundo, a excepción de EE. UU., le han estado dando prioridad a Android.</p> <p>Play Store todavía tiene un porcentaje más alto de aplicaciones gratuitas.</p>	<p>Aplicaciones iOS: 2.2 millones</p> <p>Tradicionalmente, iOS ha sido una plataforma más lucrativa para los desarrolladores y en los EE. UU. sigue liderando el camino.</p> <p>Los mejores juegos móviles siguen llegando primero en iOS y no siempre llegan a Android.</p>

<b>App Store o Tienda de aplicaciones</b>	<p>Play Store es más fácil para buscar aplicaciones y poner en cola e instalar aplicaciones desde el navegador web en la PC o computadora portátil.</p> <p>En los teléfonos Android es posible comprar aplicaciones con sensores de huellas digitales.</p> <p>Play Store tiene una política de reembolso sin inconvenientes dentro de las 2 horas de la compra.</p>	<p>La tienda de aplicaciones rediseñada de Apple en iOS 11 brinda una mejor experiencia de navegación en tu teléfono y hace un mejor trabajo con recomendaciones seleccionadas.</p> <p>Es posible comprar aplicaciones usando la huella dactilar a través de TouchID en los iPhone.</p> <p>Apple suele ser más estricto al bloquear ciertos tipos de aplicaciones.</p>
<b>Tiendas de aplicaciones alternativas y carga</b>	<p>Es relativamente fácil descargar aplicaciones en Android. Solo se debe marcar una casilla en la configuración, descargar una APK y listo, está configurado. Vale la pena acotar que también existen muchas tiendas de aplicaciones de Android alternativas más allá de Play Store, pero la carga lateral puede exponer al riesgo de malware.</p>	<p>Apple se opone a las tiendas de aplicaciones de terceros.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Duración de la batería</b></p>	<p>Se puede comprar un dispositivo Android con una batería mucho más grande, que durará más que el iPhone regular.</p> <p>Permite ver el uso de la batería cuando se desee y muestra una estimación de la duración de la batería que te queda.</p> <p>Ofrece un modo de ahorro de energía que puede prolongar la duración de la batería más eficiente.</p> <p>Desde hace tiempo muchos teléfonos Android ofrecen capacidades de carga rápida y carga inalámbrica que en muchos casos vienen incluidos en la caja del aparato.</p>	<p>iOS está optimizado para sacar el máximo provecho de la batería por la clasificación de mAh.</p> <p>Permite ver el uso de la batería cuando se desee.</p> <p>Ofrece un modo de ahorro de energía que puede prolongar la duración de la batería.</p> <p>El iPhone 8, 8 Plus y el iPhone X de Apple ofrecen carga inalámbrica y carga rápida, aunque si se quiere un cargador inalámbrico hay que comprarlo por separado.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Actualizaciones</b></p>	<p>Solo el 7.5% de los dispositivos con Android ejecuta el Android 8.1 Oreo.</p> <p>Para obtener actualizaciones oportunas se debería comprar alguno de los teléfonos Pixel de Google.</p>	<p>El iOS de Apple ofrece actualizaciones de software consistentes y oportunas y además parches de seguridad muy útiles.</p> <p>Casi el 80% de todos los dispositivos iOS ahora están ejecutando la última versión (iOS 12).</p>



<b>Personalización</b>	Es muy fácil tematizar el teléfono: se puede configurar el diseño que se desee en la pantalla de inicio, agregar widgets y accesos directos, e incluso cambiar toda la interfaz de usuario con iniciadores (launchers).	Se pueden configurar fondos en iOS y hay un soporte limitado para widgets, pero no brinda el mismo nivel de libertad.
<b>Accesibilidad</b>	La percepción de que Android es más complicado que iOS prevalece, al no tener la uniformidad de los iPhone, por ser ligeramente distinto en los dispositivos de diferentes fabricantes.	iOS es más simple y más fácil de usar al ser uniforme en todos sus dispositivos.
<b>Mapas</b>	Una cosa que Google Maps ofrece, y Apple Maps no, es ir en bici. En general, la escala y la calidad de Google Maps son insuperables. Tiene más puntos de interés y generalmente es más detallado que los mapas de Apple, pero la precisión puede variar de un lugar a otro.	Apple Maps no tuvo un gran comienzo, pero ha mejorado significativamente. Las características clave son similares; se pueden descargar mapas para uso sin conexión; obtener estimaciones precisas basadas en las condiciones actuales del tráfico y encontrar indicaciones detalladas para manejar o caminar. También se encuentra información sobre transporte público y la integración de reservas de viaje.

<b>Cámara</b>	<p>Hay muchas variaciones en Android, simplemente porque los fabricantes de equipos originales tienden a agregar sus propias aplicaciones de cámara con muchas características, algunas buenas y otras no tanto.</p>	<p>La aplicación de la cámara iOS es de fácil uso y permite obtener los mejores resultados sin necesidad de ajustes.</p>
<b>Copia de seguridad de fotos</b>	<p>Al hacer uso de la aplicación Fotos en Android, se puede hacer una copia de seguridad automática de todas las fotos y videos.</p> <p>No hay duda de que Google Photos es la mejor opción porque ofrece almacenamiento gratuito ilimitado, siempre que no te importe el límite de 16 megapíxeles para imágenes y el límite de resolución de 1080p para video.</p>	<p>Se pueden hacer copias de seguridad de fotos y videos en la resolución original con iCloud, pero solo obtienes 5GB de espacio.</p>
<b>Servicios en la nube</b>	<p>Google Drive ofrece 15GB gratis y tiene soporte multiplataforma.</p> <p>El almacenamiento en la nube de Android es más fácil de usar y más efectivo que iCloud, además que se puede usar Google Drive en un iPhone.</p>	<p>Solo se obtienen 5 GB con iCloud, y solo funciona con Windows, Mac e iOS.</p> <p>iCloud es solo para iOS.</p>

<b>Asistentes de voz</b>	A diferencia de Siri, el asistente de Google tiene una capa extra. Puede ofrecer sugerencias útiles de manera preventiva y tiene un lado más “conversacional”, ofreciendo juegos entretenidos e información contextual basada en lo que se está haciendo. En otras palabras: es más inteligente y más versátil que Siri.	Se pueden hacer muchas de las mismas cosas con el Siri de Apple que con el Asistente de Google, pero Siri se parece más a un ayudante directo para programar citas en el calendario, buscar en la web o hacer llamadas.
<b>Seguridad</b>	Android también cifra algunos datos, aunque la privacidad está menos protegida. Google extrae los datos de sus usuarios en busca de información que pueda usar para vender mejores anuncios y comercializar productos.	Apple prioriza la privacidad del usuario, por lo que uno puede sentirse seguro al saber que Apple no almacena ni lee sus datos personales. Todo está encriptado.
<b>Rooting, bootloaders y jailbreaking</b>	Muchos OEM de Android (fabricantes de equipos originales) también ofrecen una manera de desbloquear el gestor de arranque, lo que determina cómo se carga el sistema operativo en tu dispositivo.	Apple está completamente en contra de este tipo de cosas. Jailbreaking es una opción para iOS, que te permite descargar e instalar aplicaciones desde fuera de la App Store y evitar algunas otras limitaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en el portal web de Digital Trends redactado por Matus (2019).

## **2.4 Aplicaciones Móviles en la educación**

### **2.4.1 TIC's y educación.**

Con el constante avance de las TIC's resulta imperativo que docentes, estudiantes y responsables de la educación busquen entrar en contacto con la tecnología de modo que estén preparados para integrarse en un mundo en el que la tecnología tiene un papel más que protagónico en el desarrollo y crecimiento de los pueblos (Eduweb, 2013).

Si bien es de vital importancia la integración de las TIC's en el proceso educativo, tampoco es prudente que se abra al desarrollo tecnológico sin una reflexión básica necesaria ante un cambio de paradigma; ya que una adopción a ciegas de las nuevas tecnologías, sin un análisis crítico de las mismas y sus posibles consecuencias en educación, podría conducir a un estado en el que las apariencias terminan por opacar las realidades (Sevilla et al., 2017).

De acuerdo a Cabero (2007), la incorporación de nuevas tecnologías debe contemplar variables que influirán en que sea posible o no su integración en la enseñanza. Esta integración requerirá condiciones concretas que permitan aprovechar sus cualidades de modo que ayuden a transformar la situación de partida. Estas variables a contemplar son:

- Variables evolutivas: ya que el usuario asumirá un alto grado de responsabilidad en su formación con estas tecnologías, por lo que es necesario que sea capaz de ello; por ello es necesario planificar un tipo de integración tecnológica acorde con las capacidades de los alumnos.
- Variables fisiológicas: pues hay que considerar las limitaciones de algunos sujetos a la hora de utilizar ciertas tecnologías y también la utilización de estas como apoyo para la superación de las mismas. Las limitaciones fisiológicas de los alumnos definirán el tipo de equipamiento a utilizar.

- Variables culturales: debido a que la incorporación de tecnologías en la enseñanza conlleva un proceso de comunicación que transmitirá contenidos ligados al ámbito cultural en el cual se inscribe, deberá aceptarse el hecho de salir a otras culturas y que esas culturas entren en la propia. De esta manera, la capacidad o no de una sociedad o grupo cultural para este intercambio guiará el ritmo de incorporación tecnológica.
- Variables relacionadas con el desarrollo socioeconómico: pues el desarrollo tecnológico de un país será consecuencia de su desarrollo económico, lo que implica que los gobiernos deben establecer un plan de incorporación que defina prioridades, para que su integración real en la enseñanza sea posible y exitosa.
- Variables relacionadas con la situación de los sistemas educativos: principalmente la formación inicial y permanente de los profesores es un factor decisivo para una incorporación adecuada de las tecnologías. También hay que considerar las infraestructuras escolares.

La implementación de las TIC's en los distintos niveles de la educación requerirá distintas medidas y procesos acorde a cada nivel. En ese entendido Ramírez y Casillas (2015) afirman:

El reto que enfrenta la Educación Superior será lograr la integración entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, que requiera el diseño de este nuevo tipo de ecologías, lo cual podría implicar no sólo el desafío de conjuntar equipos multidisciplinarios con nuevos roles educativos y procesos de diseño, construcción y puesta en marcha de cursos, sino también repensar institucionalmente sobre la dimensión laboral, los procesos administrativos y la dimensión normativa requerida para soportar la incorporación deseada de TIC, considerando además el modelo de formación docente, administrativa y directiva requerido para atender necesidades futuras. (p.50)

Ya a comienzos de este siglo, el Banco Mundial (2003) resaltaba el hecho de que la introducción de nuevos métodos pedagógicos sustentados en diferentes alternativas

comenzaba a revolucionar la enseñanza y el aprendizaje en la educación terciaria, ya que el uso de multimedia, computadoras e internet posibilitaba experiencias de aprendizaje más activas e interactivas. El mismo organismo (Banco Mundial) recuerda cómo Kozma y Johnson, en un estudio realizado en 1991, analizaron “diversas formas de cómo la tecnología de la información podría desempeñar un papel catalizador que enriqueciera la experiencia de la enseñanza y el aprendizaje.” (p.45)

De este modo, como indica Johnson (como se citó en Vázquez-Cano, 2015), las universidades e instituciones de educación superior enfrentan el reto de avanzar en procesos de enseñanza en distintos formatos, accesibles desde cualquier lugar y tiempo para poder lograr un aprendizaje continuo, hiperconectado, altamente colaborativo y retroalimentador. En este mundo cambiante, el mercado laboral y empresarial demanda un tipo de trabajador altamente flexible, competente, hiperconectado, y con habilidades de trabajo colaborativo; esto insta a las instituciones de educación superior a generar nuevas estructuras y formatos tecnodidácticos más flexibles y acordes a la realidad social y profesional actual.

#### **2.4.2 Mobile Learning.**

El uso de aplicaciones para dispositivos móviles representa un buen punto de partida para transitar el camino al cambio en la labor docente, pasar de prohibir a permitir, perdiendo el temor y atreviéndose a explorar nuevos paradigmas sin prejuicios (Caccuri, 2013).

De acuerdo con Vosloo (como se citó en Quijada-Monroy, 2014) el aprendizaje móvil “es la educación que implica el uso de dispositivos móviles que permiten aprender en cualquier momento y en cualquier lugar”. (p.7)

El aprendizaje móvil consta de atributos que, de acuerdo con la UNESCO, la están convirtiendo en una de las soluciones a los problemas que confronta el sector educativo.

Algunos de estos atributos son: es flexible, inmediato y ubicuo, cuenta con una pantalla táctil, es portable, tiene conectividad a internet y acceso a apps (Santiago et al., 2015).

Algunas ventajas del uso de teléfonos celulares en cuestiones educativas son: permite contar con comunicación en todo momento y lugar para el trabajo en equipo y la solicitud de ayuda en caso de dudas, hace posible acceder a información vía internet y descargar diversas aplicaciones, también ayuda a organizar los contactos para localizar más fácilmente a compañeros y expertos. Pero también están las desventajas reconocidas tanto por docentes como estudiantes: la distracción en los estudios, uso no académico, posible costo de conexión alto además de limitaciones en lo que respecta a la pantalla, batería y memoria (Organista-Sandoval, et al., 2013).

La respuesta no está en restringir el uso de los dispositivos móviles por completo sino en aprovechar las ventajas que podrían provenir de su implementación en el proceso educativo para poder captar el interés de los alumnos en una clase. Y esto último parece posible de acuerdo a los resultados conseguidos por el Proyecto K-Nect de Carolina del Norte, llevado a cabo por la iniciativa Leadership for Mobile Learning del Consortium for School Networking, donde hallaron que, de acuerdo a los maestros, los alumnos están demostrando una mayor responsabilidad por su aprendizaje y desarrollando capacidades de aprendizaje más colaborativas, además de mostrarse más activos en clase ya sea como líderes o tutores de su clase (The George Lucas Educational Foundation, 2012).

De acuerdo con la publicación “Edutopia” de The George Lucas Educational Foundation (2012) es necesario, como mínimo, tomar en cuenta los siguientes consejos previos a la implementación de los dispositivos móviles en el aula:

- **Preguntarse qué se está tratando de lograr** al incorporar dispositivos móviles en el currículo. ¿Se está tratando de promover la colaboración? ¿Se espera que los alumnos realicen investigaciones más exhaustivas? ¿Se desea que publiquen

sus trabajos en la Web? Las respuestas llevarán a elegir las aplicaciones móviles apropiadas.

- **Preguntar a los alumnos qué dispositivos tienen** y cómo los usan. ¿Tienen mensajes de texto ilimitados? ¿Pueden publicar por Internet? ¿Tienen limitaciones en cuanto al tamaño de los archivos que pueden subir? Con esta información, tendrá un panorama completo de los recursos a los que sus alumnos pueden acceder sin tener que pagar tarifas adicionales significativas que quizás algunos de ellos no pueden afrontar.
- **Invitar a los alumnos a hacer sugerencias** acerca de las aplicaciones que funcionan para ellos. Esto permitirá que todos contribuyan a su iniciativa de aprendizaje móvil, una buena manera de que se unan al proyecto.

A partir de este primer paso, se podrá desarrollar un proyecto de mobile learning, el cual, según Hernandez et al. (2012), deberá seguir una serie de fases al ponerlo en marcha:

- 1) Comprender las necesidades: respondiendo a preguntas como ¿Cuál es el problema de aprendizaje que están tratando de resolver? ¿Qué tecnología se requiere? ¿Qué habilidades tienen que aprender los docentes/facilitadores? ¿Cuál sería el coste de implementación?
- 2) Definir el por qué y para qué: si tendrá un enfoque más centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos.
- 3) Establecer el cómo y con qué: ¿Este proyecto transforma (redefine y/o modifica) o mejora (aumenta y/o sustituye) el ecosistema educativo?
- 4) Desarrollar e implementar: en la implementación es fundamental tener en cuenta cuestiones de accesibilidad de los dispositivos, así como la facilidad de uso de las mismas (aplicaciones, contenidos, interfaces, etc.)
- 5) Evaluar la experiencia y proponer mejoras: es importante contar con sistemas propios de medición de resultados.



En la actualidad muchas aplicaciones se están convirtiendo en herramientas clave en el aprendizaje de los estudiantes, el uso de Smartphones para esta generación es natural, siendo su mayor atractivo la conectividad que ofrecen estos dispositivos. En el ámbito educativo su uso podría contribuir al proceso enseñanza-aprendizaje tanto dentro como fuera del aula (Camacho y Lara, 2011). Dentro, a través de la búsqueda de información, individualmente o en grupos, para resolver problemas o trabajar en proyectos; y fuera, aprovechando las características del internet móvil para impulsar la ubicuidad en el aprendizaje.

Fundación Telefónica (2013) presenta una clasificación de las apps, que contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje para los distintos niveles, en base a competencias:

- Lingüística: alfabetización, práctica lectora, escritura manual, pronunciación, gramática, organizadores gráficos, literatura, vocabulario, escritura.
- Matemática: contar, suma, resta, multiplicación, división, la hora, dinero, fracciones, decimales, problemas, pensamiento lógico, gráficos, álgebra, geometría, cálculo, probabilidad estadística, calculadoras, material de referencia.
- Ciencia: Energía y entorno, ciencias de la tierra, física, química, ciencias de la vida, animales, anatomía humana, ciencias del espacio.
- Ciencias sociales: Geografía e historia.

En cuanto al uso de aplicaciones móviles en educación la UNESCO (2013) afirma:

Un pequeño número de aplicaciones didácticas se dirigen a objetivos curriculares y se conciben para el uso en clase o para hacer ejercicios en casa, pero la mayoría se orienta principalmente al aprendizaje informal. Sin embargo, al aumentar el número de estudiantes que utilicen dispositivos móviles en contextos de educación formal es de esperar que las aplicaciones pasen a ser una parte importante del ecosistema del aprendizaje móvil. No sólo pueden

ahora los desarrolladores prescindir de las instituciones para vender contenidos directamente a los educandos, sino que los alumnos, los profesores y las escuelas podrán hacer pequeñas inversiones incrementales en contenidos de pequeño tamaño. En lugar de invertir, por ejemplo, en un mismo lote de libros de texto o una misma solución de software para toda una clase, una escuela, un distrito escolar o un país, los educadores podrán escoger entre diversas aplicaciones a la medida de cada educando, impulsando de ese modo el aprendizaje personalizado que seguramente caracterizará a la educación formal del futuro. (p.16)

En cuanto a investigaciones similares a la presente, Buenabad et al. (2014) expone los resultados, en relación a cuestionarios aplicados a alumnos de la Dependencia Académica Ciencias de la Información (DACI), en la Universidad Autónoma del Carmen, haciendo especial énfasis en los Smartphone y sus aplicaciones para el apoyo a las actividades académicas; de los cuales se pueden resaltar algunos a continuación:

- La muestra fue de 102 alumnos.
- El rango de edad de los encuestados fue entre 18 y 26 años.
- 68,6 % de los encuestados eran varones y el restante 31,4 % mujeres.
- 71,6 % tenía un Smartphone.
- 39,2 % de ellos con sistema operativo Android.
- 61,8 % cuenta con internet en su Smartphone.
- Apenas 30 de los 73 estudiantes usan su teléfono para actividades académicas, los demás priorizan los juegos o las redes sociales.
- 54,9 % considera que el teléfono móvil distrae en clases.
- En relación a la frecuencia de uso del Smartphone para hacer las tareas, solo el 11,8 % afirmó hacerlo a diario, mientras que el 40,2 % indica nunca usarlo para esta actividad.
- Un 76,5 % se muestra dispuesto a probar nuevas aplicaciones educativas.

En base a esta información se puede observar que hay aún trabajo por hacer para lograr que el teléfono móvil pueda emplearse como una herramienta para el aprendizaje y no solo para entretenimiento.

Más adelante, en el marco práctico de la presente investigación, se expondrán los resultados obtenidos para este trabajo.

## **2.5 La Matemática Financiera en la carrera de Administración de Empresas**

### **2.5.1 Características y contenido de la materia.**

De acuerdo al Plan de Estudios 2012 (Carrera Administración de Empresas, s.f., p.173), la materia de Matemática Financiera y Actuarial tiene los siguientes datos de asignatura, competencias, objetivos, contenido y bibliografía:

#### ***2.5.1.1 Datos de la Asignatura:***

Universidad	: Universidad Mayor de San Andrés
Facultad	: Ciencias Económicas y Financieras
Unidad Académica	: Carrera de Administración de Empresas
Nombre de la Asignatura	: Matemática Financiera y Actuarial
Pre requisito	: Estadística II
Duración	: Semestral
Horas	: 64 teóricas y 16 prácticas
Nivel	: Licenciatura
Ubicación curricular	: 4° Semestre
Sigla	: FIN-406
Plan curricular	: 2012

#### ***2.5.1.2 Competencias:***

- Conoce los conceptos de macroeconomía, para aplicar como una herramienta en la solución de problemas. Conoce los conceptos de interés simple e interés compuesto y puede realizar cálculos mercantiles y financieros.
- Puede construir cuadros de imposición, amortización, flujos de caja, cuadros de depreciación.
- Maneja el cálculo actuarial y puede construir tablas de mortalidad y conmutación y, calcular rentas vitalicias y seguros de vida.
- Maneja con precisión las calculadoras, desde las más simples hasta las avanzadas.
- Utiliza el software para establecer una relación de la teoría con la práctica.
- Analiza e interpreta los datos relativos a las finanzas de la empresa y del país.
- Tiene capacidad crítica y autocrítica de las decisiones tomadas para resolver problemas.

#### ***2.5.1.3 Objetivo:***

- Conocer los conceptos de matemáticas financieras y actuariales, para aplicar como una herramienta fundamental en la solución de problemas de cálculo financiero de la Administración de empresas.
- El estudiante debe manejar con precisión los principios de la matemática financiera y actuarial para establecer una relación de la teoría con el acontecer diario de la empresa en el mercado.

#### ***2.5.1.4 Contenido Mínimo:***

Para cumplir con las competencias señaladas, se deben desarrollar los siguientes Contenidos:

CAPÍTULO 1            Interés Simple y Descuento Bancario

CAPÍTULO 2            Interés Compuesto: valuación de bonos: Nuda Propiedad

CAPÍTULO 3 Anualidades Ciertas de imposición y de amortización. Valuación inversiones.

CAPÍTULO 4 Métodos de Depreciación

CAPÍTULO 5 Anualidades Inciertas: Tablas de mortalidad y conmutación, Rentas Vitalicias y Seguros de Vida

#### **2.5.1.5 Bibliografía:**

- PORTUS GOVINDEN, Lincoyan. MATEMÁTICAS FINANCIERAS Y ACTUARIALES, Editorial Mc Graw Hill, Naucalpan de Juárez, México, c1975, 323p.
- MINER, Javier. CURSO DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS, Editorial Mc Graw Hill, Naucalpan de Juárez, México, c1999, 250p.
- MOORE, Justín H. MANUAL DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS, Editorial Fondo de Cultura Económica, c1996, 1347p.
- HIGHLAND, Esther H. MATEMÁTICAS FINANCIERAS, Tercera Edición, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A., Naucalpan de Juárez, México, c1985, 621p.
- VALDEZ MONTERO, Abelardo. ESTUDIOS MATEMÁTICOS FINANCIEROS Y ACTUARIALES, Colegio de Economistas de La Paz, La Paz, Bolivia, c1996, 327p.

## **2.6 Aplicación de la materia en la vida profesional y personal del Administrador de Empresas**

En la actualidad las matemáticas financieras se constituyen en una de las áreas más útiles e interesantes de la matemática aplicada, al tener una aplicación en la vida cotidiana de las personas y las empresas, siendo imprescindible su comprensión ya que un error en este campo tendrá directa repercusión en el bolsillo (Díaz y Aguilera, 2008; Villalobos, 2007).

Es por ello que la materia tiene importancia para: estudiantes universitarios que cursan la materia y posteriores como Introducción a las Finanzas o Dirección Financiera, profesionales en banca y profesionales de otras áreas que busquen empezar el aprendizaje de las Finanzas (Miner, 2005).

Así, al cursar la materia se abordan temas como ser:

- El Interés Simple que, según Díaz y Aguilera (2008): “se refiere, básicamente, al aumento del valor del dinero con el transcurso del tiempo” (p.82).
- El Descuento que es una operación mediante la cual se anticipa el valor actual de documentos tales como letras de cambio o pagarés (Díaz y Aguilera, 2008).
- El Interés Compuesto que, de acuerdo a Miner (2005): “supone que cada cierto período de tiempo se calculan los intereses devengados por un capital y se le añaden a éste. Esos intereses, al formar ya parte del capital, son capaces de generar intereses en el futuro” (p.35).
- La anualidad que es una sucesión de pagos iguales que se realizan a intervalos de tiempo iguales y con interés compuesto (Villalobos, 2007).
- La amortización que significa “saldar gradualmente una deuda por medio de una serie de pagos que, generalmente, son iguales y que se realizan también a intervalos iguales” (Díaz y Aguilera, 2008, p.304).
- La depreciación que es la pérdida de valor que sufre un activo fijo y tangible como consecuencia de su uso, transcurso del tiempo u obsolescencia (Díaz y Aguilera, 2008; Villalobos, 2007).

### 3. Marco práctico-metodológico

#### 3.1. Hipótesis

La implementación de aplicaciones para dispositivos móviles Android en la enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras reduce el tiempo en la resolución de los ejercicios y problemas, centrando así el aprendizaje en la aplicación de los resultados en la toma de decisiones.

#### 3.2. Análisis y operacionalización de variables

Tabla 3

*Análisis y operacionalización de variables*

<b>Variable Nominal</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>
<b>Variable Independiente:</b> Implementación de aplicaciones móviles en la enseñanza	Integración de aplicaciones para dispositivos móviles en el proceso enseñanza-aprendizaje.	Aplicación Móvil (App).	Comprobación de las ventajas del uso de aplicaciones móviles en la enseñanza de las Matemáticas Financieras.
<b>Variable Independiente:</b> Enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras	Enseñanza de la materia, pre requisito para cursar el quinto semestre, como parte de la formación del profesional en	Programa analítico de la materia.	Verificación de los contenidos del programa

	Administración de Empresas.		
<b>Variable Dependiente:</b> Tiempo de resolución de ejercicios y problemas	Tiempo que toma el estudiante para la resolución manual de los ejercicios y problemas de la materia.	Cronometrar tiempo de resolución de un examen de la materia.	Verificación del tiempo que toma la resolución del examen
<b>Variable Dependiente:</b> Aplicación de resultados en la toma de decisiones	Aplicación en la vida personal y profesional de los temas aprendidos en la materia.	Enseñanza a través de casos aplicados y juego de roles.	Verificación de la optimización del uso de la toma de decisiones de acuerdo a la aplicación de resultados

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo exploratorio, al no haber encontrado investigaciones similares previas acerca de la implementación de aplicaciones móviles en la formación de profesionales de la carrera de Administración de Empresas.

Según el tiempo en el que se efectúa es una investigación **sincrónica**, según su propósito es **aplicada**, según el medio utilizado es **de campo** y según el resultado alcanzado es **propositiva**.



### 3.4. Diseño de la investigación

La presente es una investigación **experimental**, porque a partir de la manipulación de las variables independientes (implementación de aplicaciones móviles y enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras) se buscan efectos en las variables dependientes (tiempo de resolución de problemas y ejercicios, y aplicación de resultados en la toma de decisiones).

### 3.5. Método

Se empleará el método **deductivo**, pues se pasará del uso general de las aplicaciones móviles a algo específico: su uso en la enseñanza universitaria para demostrar su eficacia en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la **observación** esta será de tipo **abierta**, considerando que tanto docentes como estudiantes de la materia actuarán de manera imparcial reflejando su pensamiento real acerca del uso de una aplicación móvil en la enseñanza de las Matemáticas Financieras.

La **medición** se realizará a través del uso de las técnicas mencionadas en el punto 3.6 del presente trabajo, al total de la población de estudiantes de los 3 paralelos de la materia de Matemáticas Financieras durante el semestre vigente.

La **experimentación** se hará con representantes de cada paralelo empleando la versión beta de la aplicación para demostrar su efectividad.

### 3.6. Técnicas para el recojo de datos

Considerando que el recojo de información se hará tanto de docentes como estudiantes, se aplicarán técnicas distintas para cada grupo.

Para docentes se aplicará la técnica cualitativa de la **entrevista dirigida o estructurada**, pues con antelación se definirán las preguntas relevantes que se harán. En cuanto a los estudiantes, se aplicará la técnica cuantitativa de la **encuesta**.

### **3.7. Universo y muestra**

Para la obtención de un resultado más preciso durante la aplicación de las encuestas a los estudiantes, se decidió hacer un censo en lugar de muestreo, de esta manera se podría recoger mayor información y se reduciría el vacío que generaría en los resultados el hecho de que los encuestados llenaran de manera incorrecta o incompleta las encuestas. En lo que respecta a los cuestionarios a docentes, los mismos se aplican a todos ellos dada su cantidad (3).

### **3.8 Resultados**

De acuerdo con información del Centro de Cómputo de la carrera de Administración de Empresas en la Universidad Mayor de San Andrés, la cantidad de estudiantes matriculados, durante el segundo semestre de la gestión 2018, para la materia de Matemática Financiera y Actuarial es de 257; los mismos están distribuidos en 3 paralelos.

Las encuestas se aplicaron a todos los estudiantes presentes en el día coordinado con cada docente, siendo el número de encuestas llenadas de 150. Datos más específicos acerca del tema se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4

*Datos acerca de la aplicación de encuestas*

Paralelo	Docente	Nº de estudiantes matriculados	Nº de estudiantes encuestados	Porcentaje de encuestados	Día en el que se aplicó la encuesta
A	Lic. M. Roca	77	58	75,32 %	Examen final
B	Lic. M. Calancha	114	69	60,53 %	Presentación de pre examen, previo al examen final.
C	Lic. F. Coche	66	23	34,85 %	Última clase previo al examen final.
TOTAL		257	150	58,37 %	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.8.1 Análisis de la entrevista a docentes.

A continuación se transcriben las respuestas obtenidas de los docentes de la materia de Matemática Financiera y Actuarial para cada pregunta del cuestionario aplicado en la entrevista, tras cada conjunto de respuestas se hace un análisis y se saca una conclusión de las opiniones.

#### 1. *¿Hace cuánto tiempo enseña la materia?*

**Lic. M. Roca** *Estoy regentando la materia de Matemáticas Financieras cerca de 18 años.*

**Lic. M. Calancha** *Yo enseñé la materia de 1978, desde que comencé como Auxiliar de Cátedra en Oruro. Di la materia también en institutos. En Oruro comencé la cátedra en 1981. Aquí a La Paz he llegado en 1987, desde esa vez doy Mate Financiera en la UMSA, concretamente en la carrera de Administración de Empresas, pero también he dado casi 10 años en la Universidad*

*Salesiana de Bolivia la materia y he dado unos 5 años también en la Franz Tamayo de La Paz.*

**Lic. F. Coche** *Enseño la materia desde hace 8 años.*

La experiencia de los docentes entrevistados, dictando la materia, es de 18, 37 y 8 años, respectivamente; lo que es muy interesante debido a que se tienen perspectivas posiblemente diferentes para cada interrogante, hecho que enriquece las conclusiones de cada pregunta.

## **2. ¿Considera que la materia es fácil de enseñar?**

**Lic. M. Roca** *Es una materia eminentemente práctica, es muy reducido el campo teórico, el énfasis que se da en esta materia es casi un 80 % de práctica y el 20 % de teoría, en ese sentido, en la medida que uno utilice metodologías que sean compatibles con esta distribución académica en cuanto a prácticas y a teorías, la materia se vuelve mucho más sencilla de poder dar.*

**Lic. M. Calancha** *Yo creo que sí, o sea, tiene dos caras esta materia: una es lo que sería el Cálculo Mercantil, yo les digo que vayan a ver para eso Aritmética de Baldor, y el otro es Cálculo Financiero que ya tiene que ver con el álgebra y eso también van a encontrar en Álgebra de Baldor. Es sencilla la matemática financiera, especialmente la parte primera, la aritmética mercantil: el interés simple y el descuento bancario, es sencillamente aritmética; el álgebra recién entra a partir del interés compuesto, las anualidades y hasta las matemáticas actuariales. Pero en general es una materia que se puede aprender fácilmente, existen libros, los ejemplos son de nuestra propia realidad, etc., no hay dónde perderse.*

**Lic. F. Coche** *Sí, es bastante sencilla de enseñar.*

Los tres entrevistados coinciden en que es una materia fácil de enseñar, al tener estrecha relación con la aritmética y el álgebra; aunque se resalta el hecho de que dependerá de la metodología que se emplee.

**3. Desde su punto de vista ¿Qué dificultades tienen los estudiantes al aprender la materia?**

**Lic. M. Roca** *Básicamente lo que se encuentra es alguna necesidad de actualización de la utilización de herramientas matemáticas para poder aplicar al tema del ámbito financiero, esa es básicamente la principal restricción que uno ve y siente que tenga limitaciones para poder plantear ecuaciones logarítmicas o exponenciales, no puedan poder despejar; por lo demás, en cuanto a los temas relativos a lo que es insumos de la contabilidad y finanzas pues se les va proporcionando en el transcurso de la materia y no tienen problema.*

**Lic. M. Calancha** *Un buen número de estudiantes, no todos, tienen problemas en la parte matemática; hacer un despeje... en esos problemitas, vienen con alguna deficiencia desde colegio, hay algunos que también son muy buenos y le digo una cosa: más son mujeres.*

**Lic. F. Coche** *El principal problema que tiene el estudiante es trasladar el problema financiero, desde un punto de vista teórico o como problema, a un modelo matemático y también poder identificar la fórmula que tiene que utilizar para poder resolver el problema.*

*Les cuesta vincular la matemática financiera a la realidad boliviana.*

Se coincide en la idea de que los estudiantes tienen inconvenientes en aspectos básicos de las matemáticas (planteo de ecuaciones, despeje de fórmulas, etc.), detalle que podría atribuirse a una deficiente formación en colegio o la poca habilidad matemática del estudiante. Aunque al proporcionarles las herramientas adecuadas, a lo largo de la materia, los estudiantes van mejorando.

**4. *¿Qué piensa acerca del uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel universitario?***

**Lic. M. Roca** *Con el desarrollo de la tecnología, sin lugar a dudas, todas las metodologías y herramientas de enseñanza a todo nivel educativo, han cobrado mayor relevancia, en este sentido, todas las materias que se puedan dar en la universidad, utilizando este tipo de herramientas, sean páginas interactivas, medios masivos de comunicación, de recepción de prácticas, de socialización de material a través de Apps o de programas que se puedan elaborar para el efecto, siempre ayudan.*

*Esta es una condición indispensable que un docente debe mantener una actualización de nuevas herramientas de enseñanza que vayan compatibles con el desarrollo de la tecnología y con el acceso que puedan tener también los propios estudiantes en este caso. Antes se hacía mucho énfasis en cuanto al uso de calculadoras financieras, después entró de manera masiva el Excel, que tiene muchas ventajas y hoy por hoy ya con el uso masivo de celulares Android que permite bajar muchas herramientas lo que se hace es privilegiar sobre todo el énfasis en cuanto al análisis e interpretación.*

**Lic. M. Calancha** *Sinceramente yo no manejo mucho eso, pero no por eso voy a desdeñar ni voy a negar que eso es una gran cosa para los*

*estudiantes, les ayuda a avanzar a grandes pasos, uno está hablando de una cosa y ellos ya han entrado al internet y ya tienen la respuesta, cuando uno termina de hablar, ya habían leído todo.*

**Lic. F. Coche**

*Es muy buen instrumento, yo utilizo una aplicación: Geogebra, en la materia de Investigación Operativa, que me ayuda a avanzar de manera muy rápida el tema de programación lineal, sin embargo, el estudiante se acostumbra y a la hora del examen quiere utilizar su celular y si yo les permito utilizar el celular a 100 estudiantes en una prueba te aseguro que en lugar de utilizar la aplicación, van a utilizar Messenger o WhatsApp para copiarse los resultados. Y mi examen ya no va a medir el nivel que ellos tienen, sino uno solo va a hacer el examen y todos van a copiar, así que ese sería también un inconveniente. Por eso no les permito usar en los exámenes las aplicaciones.*

Se reconoce la importancia de las nuevas tecnologías, no solo las apps, en el proceso educativo; y resaltan la importancia de acompañar el avance de la tecnología con las metodologías de enseñanza aunque con ciertas limitaciones que podrían derivar en un mal uso que distorsione el propósito educativo y resulte perjudicial.

**5. *¿Cree que el uso de una aplicación móvil para la resolución de ejercicios, con apoyo de conceptos teóricos, ayudaría a un mejor aprendizaje de la materia?***

**Lic. M. Roca**

*Ahí lo consideraría por fases, tener una herramienta donde solamente meter la información y saque los resultados y enseñar de esa manera me parece una aberración, lo que tiene que tener el estudiante es la base conceptual de lo que implica los cálculos que haga cualquier aplicativo, sea una App, sea*

*Excel, etc. porque si el estudiante no conoce qué operaciones está haciendo en el fondo y solo se limita a colocar datos y recoger el resultado como tal, no es un elemento adecuado para la formación de un profesional.*

*Lo que hacemos en la materia es totalmente inverso, primero damos todo el análisis conceptual, saben aplicar las fórmulas, utilizan de acuerdo a la problemática la herramienta de matemática financiera que sea más adecuada y al final del semestre es donde recién hacemos aplicativos en Excel y se les proporciona estas herramientas, estos cálculos que hacen de manera manual lo pueden desarrollar de esta manera. Entonces el estudiante ya conoce la operación que se está haciendo y no simplemente se limita a ser un introductor de datos y recogedor de resultados.*

**Lic. M. Calancha** *Claro que sí, en mi CD, por ejemplo yo he puesto tres sistemas de amortización: el sistema francés, sistema americano y el sistema de la banca comercial de Bolivia, donde tú pones el monto, la tasa y el plazo y ya está el cuadro; eso ayuda grandemente a los que van a hacer proyectos, a quienes van a hacer cuadros financieros, aunque eso lo tienen en los bancos los oficiales de crédito. Yo les doy el CD y ellos pueden entrar y... ayuda bastante, claro que ayuda.*

**Lic. F. Coche** *Por supuesto que sí, pero, como le mencionaba el principal problema es: interpretar el problema y trasladarlo a un modelo matemático, cosa que ninguna aplicación va a poder hacer.*

Ante esta consulta las opiniones están divididas, aunque al final todas parecen dar a entender que no es viable su implementación mientras el estudiante cursa la materia.



El Lic. Roca está en total desacuerdo con que se use una App durante el semestre en que el estudiante aprende la materia pero sí para después de culminarla.

El Lic. Calancha da a entender que los aplicativos que él usa en su materia son útiles a futuro (para oficiales de crédito, gente que va a hacer proyectos o cuadros financieros) pero no tanto en el transcurso del semestre en el que el estudiante cursa la materia.

Por último el Lic. Coche resalta algo, que no hay aplicación que pueda “interpretar el problema y trasladarlo a un modelo matemático” y tiene razón, por lo que, de buscar implementarse alguna aplicación para el aprendizaje de la materia, se tendrán limitaciones difíciles de corregir (al menos por ahora).

**6. *¿Ha empleado algún software o aplicación móvil anteriormente en la enseñanza de esta u otra materia que dicte? De ser así ¿Cómo describe la experiencia?***

**Lic. M. Roca** *No, la aplicación móvil no, pero sí una aplicación desarrollada por mi persona, escribí un texto en el cual venía acompañado un aplicativo.*

*Ha sido bastante adecuada en el sentido de que los estudiantes una vez que conocen lo que es los cálculos y la lógica que tiene cada una de las herramientas y temas que se abordan en la matemática financiera, ellos recién ya pueden utilizar ese conocimiento en la utilización de cualquier aplicativo para facilitarle sobretodo el desempeño en el área profesional, cuando más adelante en su vida profesional o personal necesiten hacer cálculos, evidentemente lo pueden utilizar a través de estos aplicativos; pero una vez más: no es suficiente, es como colocar en una calculadora un 2 por 3 y tener el resultado 6 sin saber qué significa ese 6, de dónde nace ese 6,*

*entonces un estudiante que solamente se limita a introducir datos, aunque se haga énfasis en la interpretación del resultado, es necesario que sepa qué está detrás de aquella “caja negra” digamos que el aplicativo pueda tener, además que en estos niveles de procesos de enseñanza si sacamos un aplicativo, lo ponemos a disposición de los estudiantes, en los exámenes, por ejemplo, está totalmente prohibido el uso de celulares, no solamente por el potencial de que puedan compartir los resultados de los exámenes, etc. sino sobre todo porque ellos deben primero aprender lo que es la materia y las metodologías que tenemos para cada tema para recién después estar en disposición en su vida profesional de usar un aplicativo App y que les permita sacar resultados y generar informes o reportes que su jefe pueda tener. Pero, meter de entrada una App en este nivel de formación yo creo que haría más daño que provecho.*

**Lic. M. Calancha** *He encontrado un software en algún libro que he leído, es como un enlatado: uno pone los datos, pone el tiempo, la tasa y le sale un numerito, y tú no sabes cómo ha salido ese numerito. Puede haber un software más sofisticado seguramente para sacar el cuadro para esto, para el otro... no conozco sinceramente, he visto en algún libro que me ha llegado con su CD, he entrado al software, ¿es bueno para cálculos rápidos? Sí. Tú quieres saber rápidamente cuánto debes pagar mensualmente por un préstamo de 50.000 a la tasa del 15 % anual, metes los datos y tienes eso, rapidito.*

*El software ayuda. El software es bueno, pero mejor si te permite entrar a cada cálculo paso por paso para que el*

*estudiante pueda saber de dónde sale tal número, porque sale ese número, sino... es cualquier cosa.*

**Lic. F. Coche**

*He utilizado Geogebra para la materia de Investigación Operativa I y ha sido excelente porque es una aplicación que permite graficar sistemas de inecuaciones de “n” desigualdades con “m” incógnitas y poder ver en un plano las desigualdades en tiempo real, de inmediato, a colores; entonces lo importante de esta aplicación era, por ejemplo, que el estudiante simplemente con los dedos podía ampliar o reducir la gráfica, podía identificar de manera inmediata cuáles son los puntos, los vértices del polígono, bueno... imagínese hacer una gráfica con esa precisión en un cuaderno tomaría mucho tiempo. Me ha ayudado mucho, de verdad.*

Ante esta pregunta el Lic. Roca indica no haber usado alguna aplicación móvil para la enseñanza, sí aplicativos en Excel que ayuden al estudiante, pero únicamente después de que este comprenda la lógica detrás de la resolución de los ejercicios.

Similar respuesta brinda el Lic. Calancha, que dice conocer software que vino incluido en algún libro de la materia, pero que funcionan más como calculadoras donde se introducen datos y sale como resultado un número sin mostrar cómo fue el procedimiento de cálculo del mismo, por lo que resalta la importancia de, en caso de desarrollar una aplicación para la materia que sea útil, cumpla con ese detalle de mostrar el procedimiento de resolución de los problemas.

El Lic. Coche es el único docente, entre los entrevistados, que ha utilizado una aplicación móvil en el proceso de enseñanza, aunque en otra materia: Investigación Operativa. Indica que ha sido de gran utilidad ya que tiene muchas funcionalidades que contribuyen a una mejor comprensión.

**7. En su opinión ¿Cuánto influiría en su labor como docente poder contar con una herramienta de este tipo?**

**Lic. M. Roca** *No es fundamental, en el sentido de que sin el aplicativo se puede brindar todo el desarrollo de la materia. Yo diría que aportaría apenas un 5 %, pero No para enseñarles sino básicamente para usar como herramienta, para que un muchacho que más adelante necesite hacer unos cálculos lo pueda hacer.*

*Pero No para formar en la materia, o sea, reitero es como si a un chico de básico se le está enseñando a sumar y en vez de enseñarle a sumar se le da una calculadora y se le dice “pones 2 más esta tecla más 2 y listo sacas el resultado y ya olvídate del resto”, en ese mismo sentido yo creo que hay momentos y niveles de la etapa de un estudiante y de formación de profesionales donde hay elementos como este tipo pueden ser un buen aporte para su trabajo que desarrollen*

**Lic. M. Calancha** *Influye bastante, en la carrera de Administración de Empresas de la UMSA estamos en ese avance, tenemos que meter nuestros temas al sistema de tal manera que el estudiante va a entrar al sistema, digamos que no ha venido a clases, puede entrar al Internet y ver lo que estamos avanzando en clase.*

**Lic. F. Coche** *Ayuda bastante. Yo ya tengo la experiencia con el software anterior y avanzamos más rápido, se hace mucho más sencillo y estas aplicaciones son bastante intuitivas, ya no necesitas ni siquiera explicarles, el estudiante se da cuenta inmediatamente cómo se maneja; así que sí ayuda bastante.*

En esta pregunta es en la que más diferencias hay en las respuestas de los docentes. Por un lado el Lic. Roca indica, manteniendo su posición inicial, que una aplicación móvil para la enseñanza de la materia no es imprescindible y que su aportación sería mínima siendo su aplicabilidad únicamente al final del curso, no durante.

El Lic. Calancha deja de lado el uso de la aplicación para la resolución de problemas y se centra en la capacidad de compartir el contenido de la materia a través de la misma, de modo que el estudiante cuente con el material a mano vaya o no a clases.

Por último, el Lic. Coche afirma que el uso de aplicaciones móviles ayuda bastante en la enseñanza de la materia y permite un avance más rápido.

**8. *¿Qué características debería tener una aplicación móvil para ser de utilidad en el aprendizaje de la materia?***

**Lic. M. Roca** *En primer lugar, yo creo que debe ser gratuito; segundo, debe ser de una manera accesible, amigable, en cuanto a su acceso así como generar también un valor agregado en cuanto a los resultados que pueden obtener, creo que no es suficiente solo el número sino que de alguna manera puedan contemplar alguna interpretación o algunas salvedades en cuanto a los resultados que se pueda generar.*

*Aplicativos como tal hoy en día se encuentra para todo, pero eso también debe tomarse con pinzas para saber cuándo utilizarlos. Dependiendo del rol en el que le compete cada persona utilizar el aplicativo podrá ser en un 80-90 % más útil, en cambio en un proceso de formación no lo veo tan relevante como para una persona que ya conoce la materia como tal.*

**Lic. M. Calancha** *Yo pienso que tiene que ser muy amigable, tiene que ser un software conocido por todos, porque si es un software*

*sofisticado que pocos lo entienden de nada serviría; crear una cosa que todos puedan utilizar, por ejemplo el Excel, todos manejan el Excel. Tiene que ser muy sencillo, si estos sistemas no ayudan a alivianar el trabajo, el esfuerzo para los estudiantes: no sirve. Tiene que ayudar a alivianar el trabajo, el esfuerzo al docente y al estudiante que sino no sirve. Si eso logramos se pueden hacer muchas cosas, inclusive podríamos estar pensando que ya no se necesita un semestre para mate financiera, de repente solo necesitamos tres meses.*

**Lic. F. Coche**

*Debería ser muy amigable, además de ser liviana y utilizar un lenguaje más nuestro, ya que en Matemática Financiera le comento que utilizan: notación americana, notación colombiana, notación ecuatoriana, pero no he visto que usen una notación boliviana como tal, entonces debería adecuarse a una notación como la nuestra.*

*Mostrar algunas gráficas sería interesante en el tema de anualidades: cuándo entra, cuándo sale el dinero; también sería interesante que no solo llegue a matemática financiera, sino también a una evaluación de proyectos, cuando las rentas son distintas y ver la gráfica es importante. Ver el comportamiento del dinero en el tiempo.*

Aquí fusionaremos las ideas compartidas por los entrevistados, respecto las características que debería tener una aplicación móvil orientada a la materia, considerando sus posiciones ya indicadas respecto a su uso en el aula.

La aplicación debería:

- Ser gratuita,
- Ser liviana,

- Ser amigable,
- Accesible (de fácil uso),
- Usar un lenguaje de fácil comprensión,
- Agregar valor al dar algo más que un número como resultado, sino una interpretación,
- Mostrar gráficas,
- Ser conocida y entendida por todos,
- Alivianar el trabajo y esfuerzo tanto a docentes como estudiantes.

**9. Considerando la bibliografía recomendada para la materia en el Plan de Estudios de la carrera ¿En cuál se apoya principalmente? ¿Emplea algún otro libro de referencia?**

**Lic. M. Roca** *En mi propio texto. Yo creo que ahí he hecho un buen trabajo de recoger todos los elementos que necesitamos para transmitir al estudiante, que obviamente es fruto también de una recopilación bibliográfica que durante varios años he tenido oportunidad de recoger, no solamente en el ámbito extranjero, sino de la propia normatividad boliviana, porque ese es otro de los temas importantes: hay que enseñarle al estudiante no solamente lo que dicen los textos, hay que aplicar a la realidad boliviana, para que el día de mañana, cuando ellos tengan que aplicar algún tema en la realidad boliviana sepan qué dice la norma, qué dice el ente regulador financiero sobre un aspecto en concreto.*

**Lic. M. Calancha** *En el de Lincoyan Portus Govinden y en el Manual de Matemáticas Financieras de Moore.*

**Lic. F. Coche** *Lincoyan Portus Govinden en su mayoría, el libro de Matemática Financiera del licenciado Michael Roca, el libro*

*de Matemática Financiera del licenciado Manuel Calancha, Ingeniería Financiera de Tarquin, Matemática Financiera de Schaum y la normativa del Banco Central de Bolivia y de la ASFI.*

Resaltan los libros indicados en el plan de estudios para la materia, tales como Lincocyan Portus Govinden, Moore y Schaum (Miner). Aunque la enseñanza no se limita a los libros extranjeros, sino al uso de la normativa boliviana para la aplicación de los conceptos y los textos de los mismos docentes (Calancha y Roca) que cuentan con una adaptación de los temas al contexto nacional.

Como resultado de la entrevista a los docentes de la materia se puede concluir que aceptan, con ciertas reservas, la implementación de una aplicación para la materia de Matemáticas Financieras, pero sin considerarla esencial para el aprendizaje, sino como un elemento de apoyo complementario para el estudiante.

### **3.8.2 Resultados de la encuesta a estudiantes.**

A continuación se muestra, con gráficos, tablas y análisis de las respuestas a preguntas abiertas, los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de la materia de Matemática Financiera y Actuarial durante el segundo semestre de la gestión 2018 de la carrera de Administración de Empresas en la Universidad Mayor de San Andrés.

Es importante aclarar que existen casos en los que **el estudiante llenó la encuesta de forma incompleta; por lo que esos datos, dependiendo la pregunta, aparecen como datos perdidos.**

#### ***3.8.2.1 Datos generales.***

En principio se observan los datos relacionados a edad, género y lugar de residencia.



Tabla 5

*Edad, género y lugar de residencia de los encuestados*

<b>Edad</b>					
N		Válido	148		
		Perdidos	2		
Media		21,47			
Mediana		21,00			
Moda		20			
<b>Género</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	68	45,3	45,3	45,3
	Femenino	82	54,7	54,7	100,0
	Total	150	100,0	100,0	
<b>Lugar de residencia</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	La Paz	112	74,7	75,2	75,2
	El Alto	37	24,7	24,8	100,0
	Total	149	99,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,7		
Total		150	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver que la edad promedio de los estudiantes que actualmente cursan la materia es de 21 años, que la mayoría son mujeres y que poco más de dos tercios viven en la ciudad de La Paz.

En el siguiente gráfico se indica la cantidad de encuestados por paralelo diferenciando cuántos de ellos cursan la materia por primera vez.

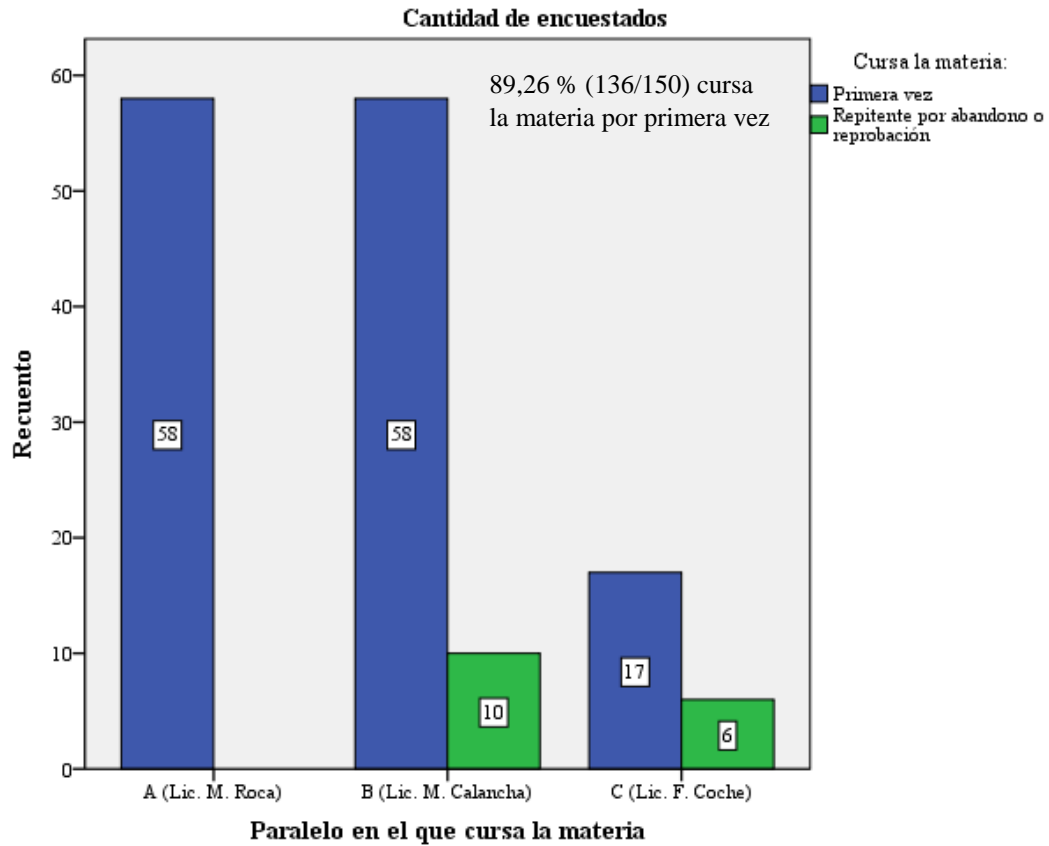


Figura 6. Cantidad de encuestados por paralelo considerando la vez que cursan la materia.

Se puede ver que el porcentaje de repitentes es mínimo, siendo su participación nula en el paralelo A.

Ya entrando más en el contexto de la investigación, en la siguiente figura se muestra la cantidad de estudiantes que cuentan con un Smartphone y el sistema operativo móvil del mismo.

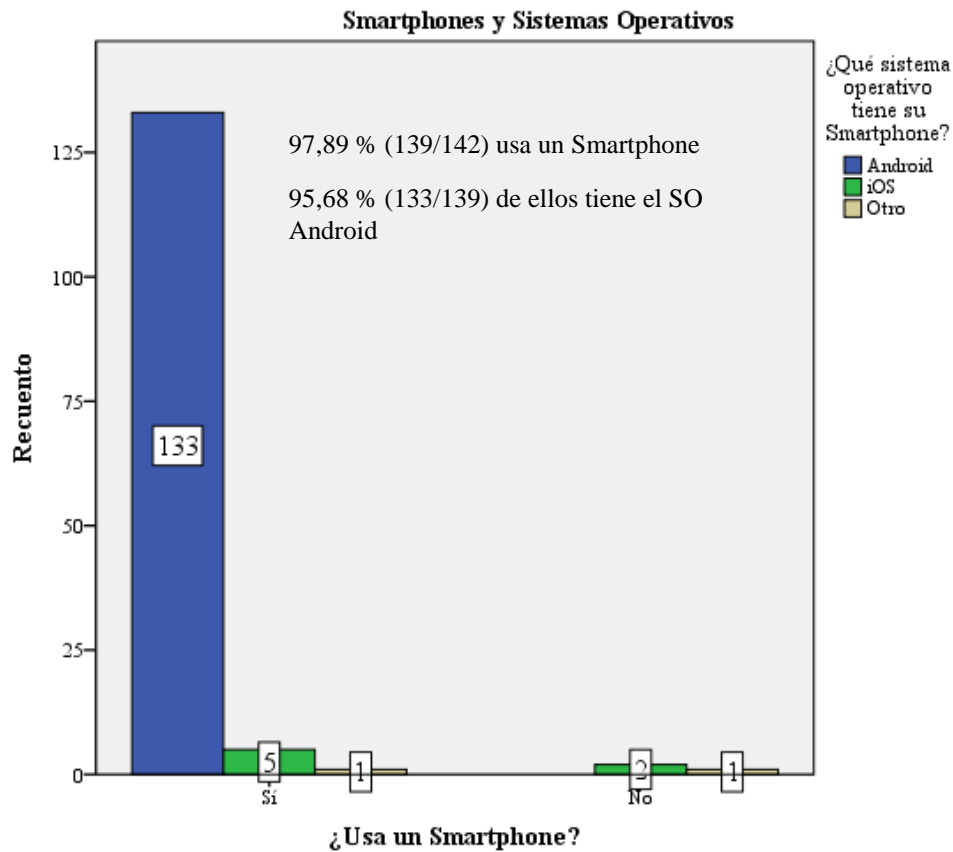


Figura 7. Cantidad de estudiantes con Smartphones y el OS de los mismos.

Tabla 6

*¿Qué sistema operativo tienen los Smartphones de los estudiantes?*

		Android	iOS	Otro	
¿Usa un Smartphone?	Sí	133	5	1	139
	No	0	2	1	3
Total		133	7	2	142

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que, entre los resultados válidos, 139 de 142 estudiantes cuentan con un Smartphone lo que equivale al 97,89 %.

Asimismo, entre quienes tienen un teléfono inteligente, el 95,68 % utiliza el sistema operativo Android, dato que es muy relevante para la presente investigación.

En cuanto a la versión de Android con la que cuenta ese 95,68 % la distribución es la siguiente:

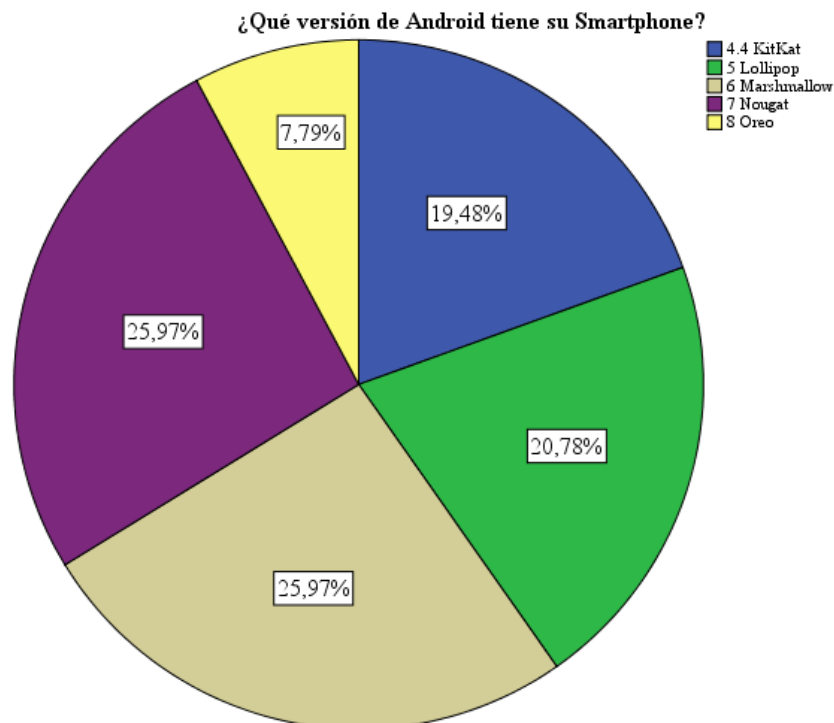


Figura 8. Distribución de versiones de Android entre los Smartphones de los encuestados.

Tabla 7

¿Qué versión de Android tiene el dispositivo de los estudiantes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4.4 KitKat	15	10,0	19,5	19,5
	5 Lollipop	16	10,7	20,8	40,3
	6 Marshmallow	20	13,3	26,0	66,2
	7 Nougat	20	13,3	26,0	92,2
	8 Oreo	6	4,0	7,8	100,0
	Total	77	51,3	100,0	
Perdidos	Sistema	73	48,7		
Total		150	100,0		

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2 Datos relacionados a la materia.

En las siguientes figuras se compara la capacidad de cada estudiante en la resolución de ejercicios de los temas de la materia y la aplicación de las mismas en la vida profesional y/o personal.

En lo que respecta al Interés Simple y Descuento Bancario, de entre 146 respuestas:

- La gran mayoría de los encuestados (129 de 146 o en términos porcentuales 88,36 %) indica que le es fácil o muy fácil resolver los ejercicios de este tema;
- así también la mayoría de estudiantes dice conocer la aplicación del tema en la vida real y profesional (62,33 %),
- mientras que el 35,62 % afirma conocer poco y
- un 2,05 % que no conoce su aplicación.

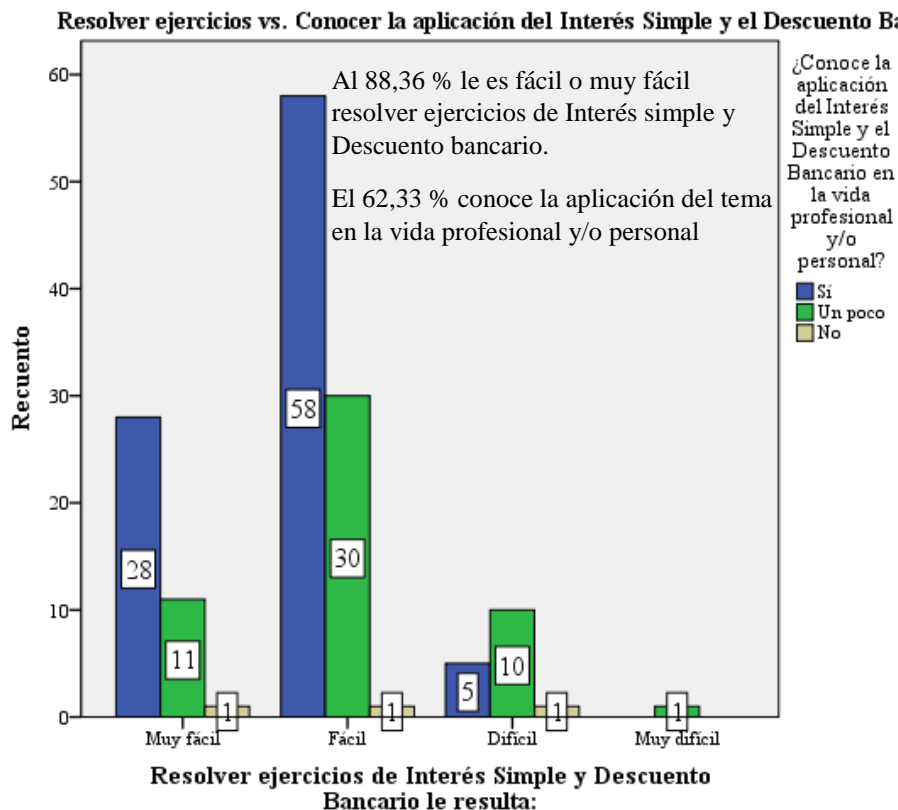


Figura 9. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación del Interés Simple.

En cuanto al Interés Compuesto, de entre 146 respuestas válidas:

- Una gran mayoría de los encuestados (116 de 146 o 79,45 %) indica que le es fácil o muy fácil resolver los ejercicios de este tema;
- así también la mayoría de estudiantes dice conocer la aplicación del tema en la vida real y profesional (57,53 %),
- mientras que el 37,67 % afirma conocer poco y
- un 4,79 % que no conoce su aplicación.

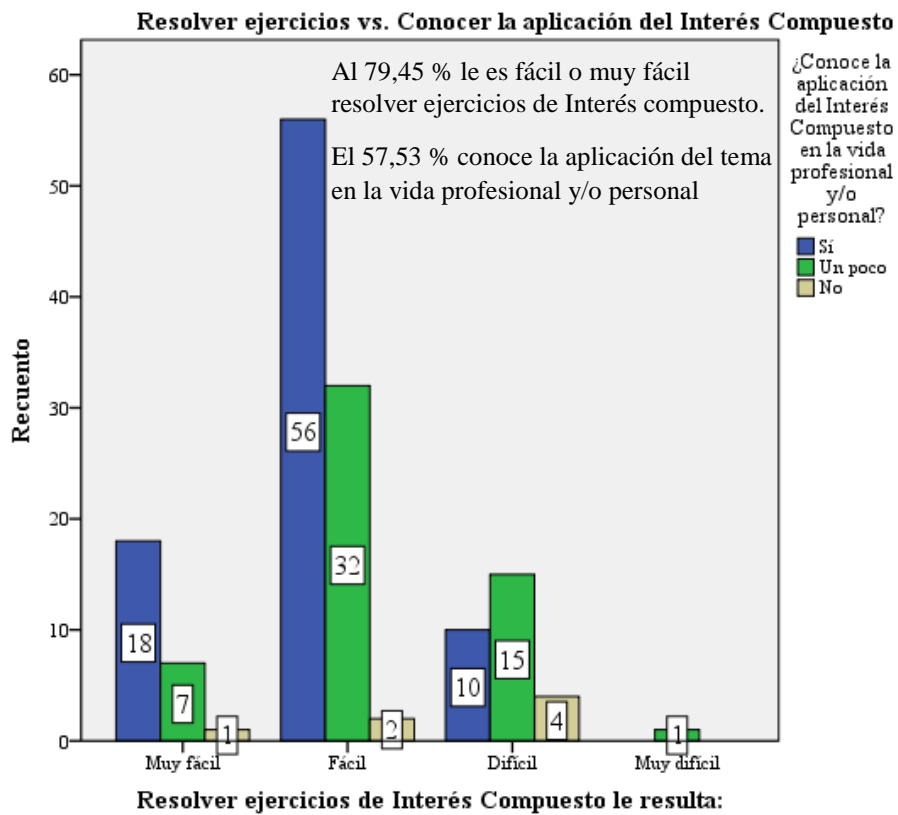


Figura 10. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación del Interés Compuesto.

Para los temas de Anualidades y Amortizaciones, de entre 146 respuestas válidas:

- Un modesto 44,52 % de los encuestados (65 de 146) indica que le es fácil o muy fácil resolver los ejercicios de este tema;
- así también casi la mitad de los estudiantes dice conocer la aplicación del tema en la vida real y profesional (47,26 %),
- mientras que el 40,41 % afirma conocer poco y
- un 8,9 % que no conoce su aplicación.

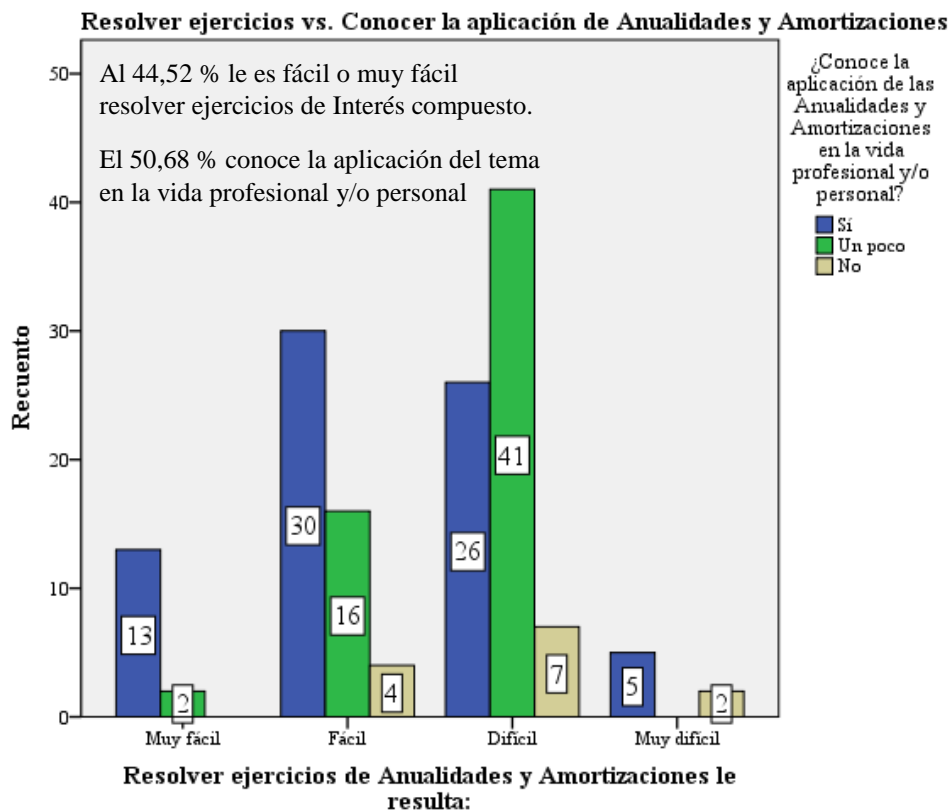


Figura 11. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de las Anualidades y Amortizaciones.

En lo relacionado a la Depreciación, de entre 143 respuestas válidas:

- 83 de los 143 encuestados que respondieron a la pregunta (58,04 %) indica que les es fácil o muy fácil resolver los ejercicios de este tema;
- así también, casi la mitad de los estudiantes dice conocer la aplicación del tema en la vida real y profesional (48,95 %),
- mientras que el 39,86 % afirma conocer poco y
- un 11,19 % que no conoce su aplicación.

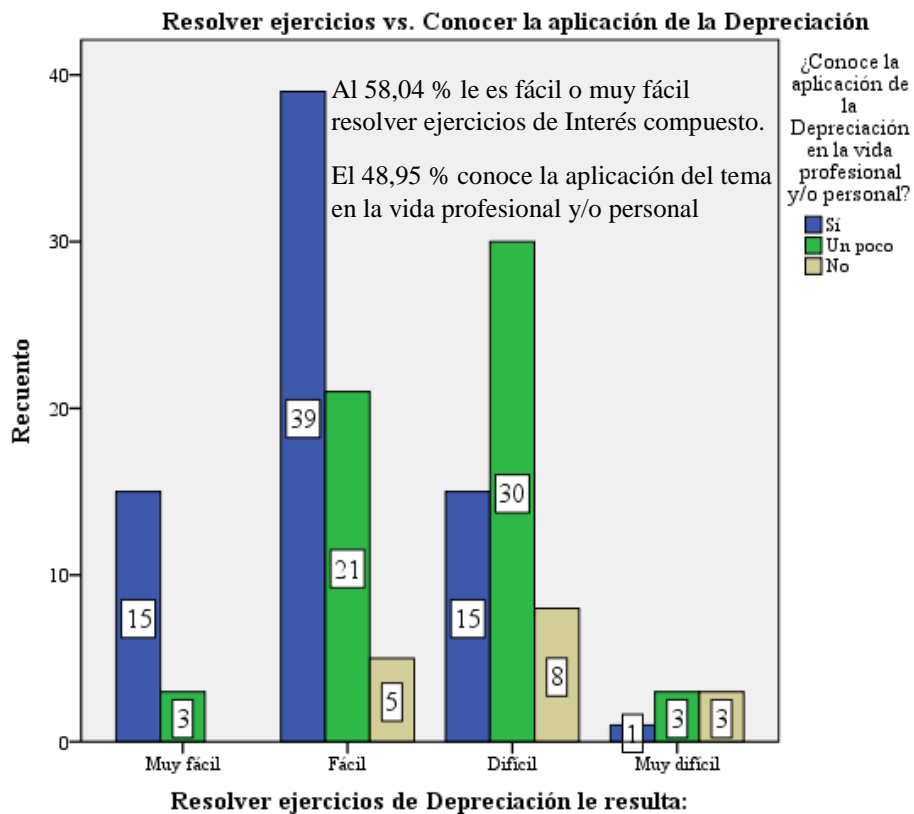


Figura 12. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de la Depreciación.



En cuanto a las Anualidades inciertas, de entre 143 respuestas válidas:

- Tan solo el 32,87 % de los encuestados (47 de 143) indica que le es fácil o muy fácil resolver los ejercicios de este tema, este porcentaje no llega ni a la tercera parte de la población estudiantil encuestada; asimismo,
- un insuficiente 17,48 % dice conocer la aplicación del tema en la vida real y profesional,
- mientras que el 45,45 % afirma conocer poco y
- un alarmante 37,06 % que no conoce su aplicación.

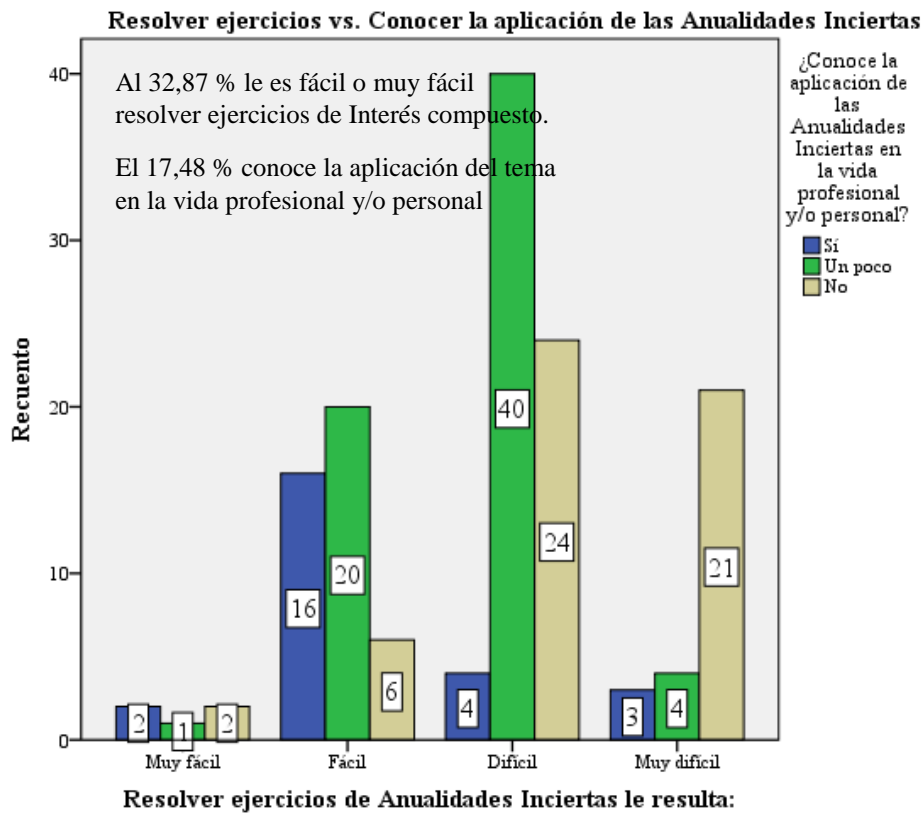


Figura 13. Capacidad de resolución de ejercicios vs. Conocimiento de aplicación de las Anualidades Inciertas.

### 3.8.2.3 Datos relacionados a la aplicación.

A continuación se muestra el porcentaje de estudiantes que ya tuvo alguna experiencia, en el proceso de aprendizaje, con aplicaciones móviles o software.

¿Ha tenido alguna experiencia educativa donde se haya empleado software o aplicaciones móviles como apoyo directo al proceso de enseñanza-aprendizaje?

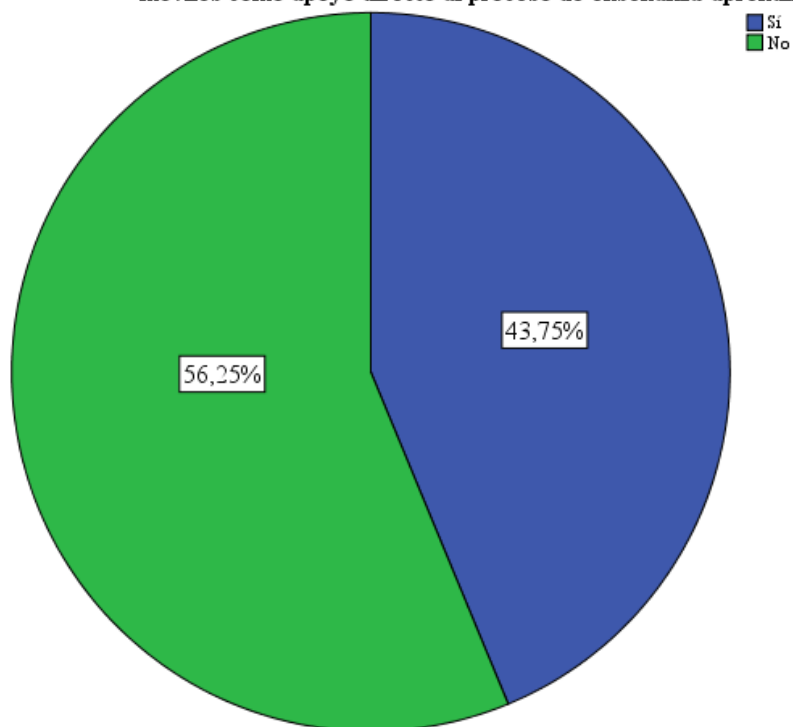


Figura 14. Porcentaje de estudiantes con experiencia previa en el uso de aplicaciones móviles o software en el proceso de aprendizaje.

Se puede apreciar que un gran porcentaje de los estudiantes ya ha tenido contacto con aplicaciones móviles o software en algún proceso de aprendizaje. Algunos programas conocidos y utilizados por ellos se mencionan en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 8

*Software y aplicaciones móviles utilizados por los encuestados en otros cursos/materias*

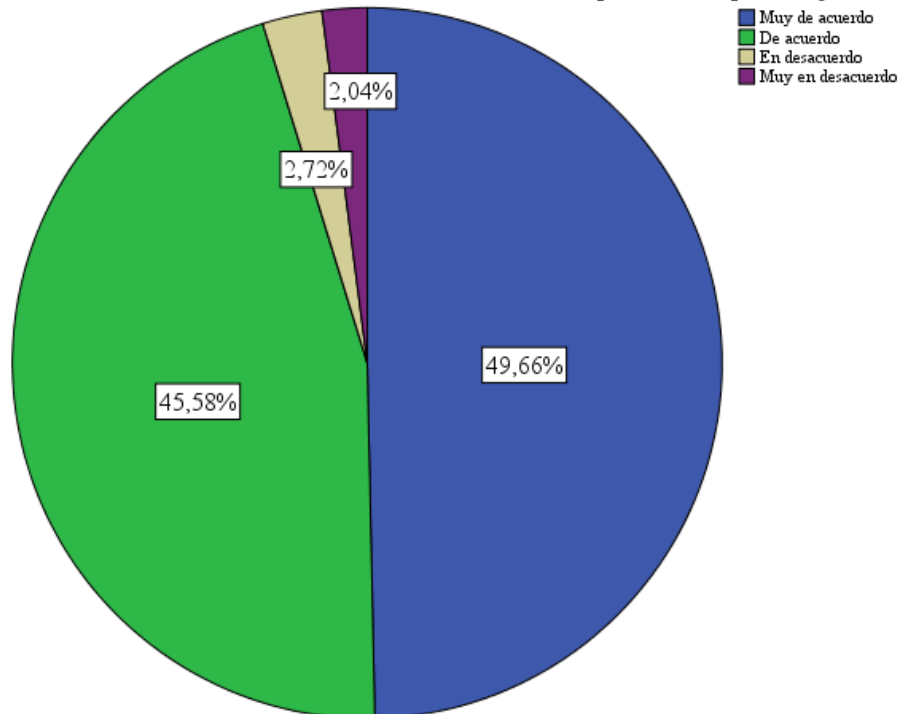
<b>Programas para PC</b>	<b>Apps</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Moodle CURSERA (en curso de pedagogía para auxiliares de docencia)</li> <li>• Excel (en Contabilidad y TIC)</li> <li>• Project (en Investigación Operativa)</li> <li>• My English Lab (en el CBA)</li> <li>• EDMODO (en clases de inglés)</li> <li>• Education English (en un instituto)</li> <li>• SPSS (en Estadística II)</li> <li>• Los Superhéroes (en el instituto First Class)</li> <li>• Matlab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graficadora (en Investigación Operativa)</li> <li>• Malmath (en Cálculo)</li> <li>• Geogebra (en Investigación Operativa I y Cálculo)</li> <li>• Duolingo</li> <li>• Matrices (en Investigación Operativa II)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver la interacción de los estudiantes ha sido más con software para computadoras (9) que con apps (5). También se puede observar que cuatro de las cinco aplicaciones que conocen están relacionadas a las matemáticas, aunque no financieras, y una de ellas es la popular aplicación móvil para el aprendizaje de idiomas: Duolingo.

Ante la consulta de si una app, como herramienta complementaria para materias cuantitativas de la carrera, contribuiría en el proceso de aprendizaje, los estudiantes se mostraron de acuerdo en una gran mayoría (95,24 %), mientras que un 4,76 % muestra cierto escepticismo.

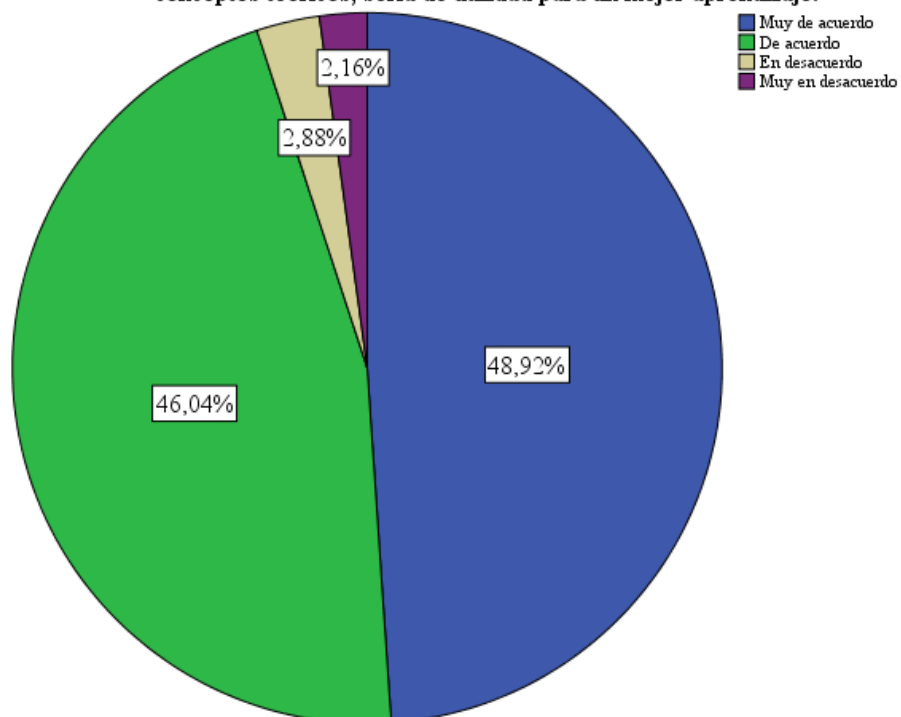
**El uso de apps, como herramienta complementaria, en la enseñanza de materias cuantitativas de la carrera contribuiría en el proceso de aprendizaje.**



*Figura 15.* Aceptación al uso de aplicaciones móviles en la enseñanza de materias cuantitativas de la carrera por parte de los encuestados.

Siendo más específicos, a la consulta de si una aplicación móvil para la resolución de ejercicios, con conceptos teóricos, sería de utilidad para el aprendizaje de la materia, el 94,96 % indico estar de acuerdo con la misma, mientras que el 5,04 % manifiesta no estar de acuerdo.

**Contar con una aplicación móvil para la resolución de los ejercicios de la materia, además de conceptos teóricos, sería de utilidad para un mejor aprendizaje.**



*Figura 16.* Aceptación al uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la materia de Matemáticas Financieras por parte de los encuestados.

Por último, se les consultó a los estudiantes acerca de las características que debería tener una aplicación móvil para que resulte útil en el aprendizaje de la materia; al ser esta y la relacionada con las experiencias educativas con software o aplicaciones móviles preguntas abiertas, al igual que en la anterior pregunta, se hace a continuación un listado con las sugerencias de los estudiantes clasificados en aspectos de contenido y forma.

Tabla 9

*Características sugeridas para la aplicación móvil MateFin*

Características de contenido	Características de forma
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulario completo de la materia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fácil de manejar</li> <li>Liviana</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación paso a paso acerca el reemplazo en la fórmula</li><li>• Resolución paso a paso de los ejercicios, no simplemente mostrar el resultado como la calculadora financiera</li><li>• Ejemplos de aplicaciones de los temas en la vida real</li><li>• Útil para cualquier operación de la materia</li><li>• Abarcar todos los temas e incluir tutoriales de los mismos</li><li>• Generación de cuadros de amortización y depreciación</li><li>• Contar con datos actualizados sobre el tipo de cambio e información brindada por el BCB</li><li>• Posibilidad de guardar los ejercicios resueltos</li><li>• Ofrecer tests</li><li>• Presentar ejemplos de cada concepto avanzado con ejercicios resueltos y otros para resolver</li><li>• Adecuado a la realidad boliviana</li><li>• Videos sobre resolución de ejercicios</li><li>• Opción de cambio de simbología, debido a que cada autor maneja una distinta para las fórmulas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gratis</li><li>• Fácil de entender y aplicar</li><li>• Fácil de aprender a usar</li><li>• Que no requiera internet</li><li>• Tutorial sobre el uso de la aplicación</li><li>• Poca publicidad</li><li>• Interfaz con colores llamativos</li><li>• Soporte para cambio de idiomas</li></ul>
---	--

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Gráficos de los ejercicios que lo requieran</li></ul> |  |
|---|--|

Fuente: Elaboración propia.

La factibilidad y adopción de estas sugerencias se abordará en el apartado del Marco Propositivo de esta investigación.

En base a lo visto, se concluye que los estudiantes, en su gran mayoría, están de acuerdo con la implementación de una aplicación en la enseñanza de la materia, siempre y cuando esta cumpla los requerimientos que tienen para un mejor aprendizaje.

### **3.8.3 Resultados de la experimentación.**

La experimentación se llevó a cabo con la versión Beta de la aplicación MateFin a 14 estudiantes de los 3 paralelos distribuidos de la siguiente manera:

- 5 estudiantes del paralelo A
- 5 estudiantes del paralelo B
- 4 estudiantes del paralelo C

Quienes resolvieron ejercicios de los temas:

- Interés Simple
- Interés Compuesto
- Anualidades
- Amortizaciones

Uno de cada uno, en primera instancia de forma manual y posteriormente usando la aplicación.

El objetivo del experimento era demostrar un aspecto de la hipótesis planteada en esta investigación, que el uso de la aplicación reduce el tiempo de resolución de los ejercicios de la materia. De esta manera, los resultados fueron los siguientes:

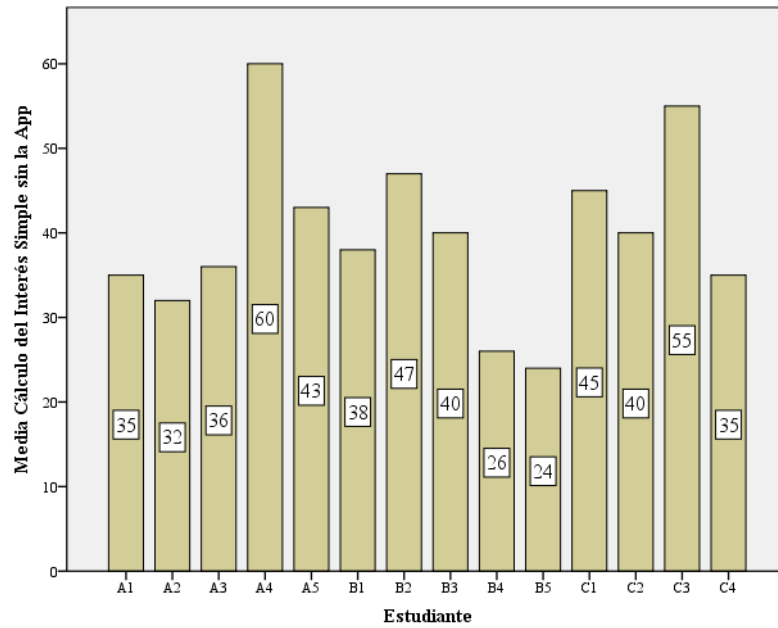


Figura 17. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Simple sin la aplicación.

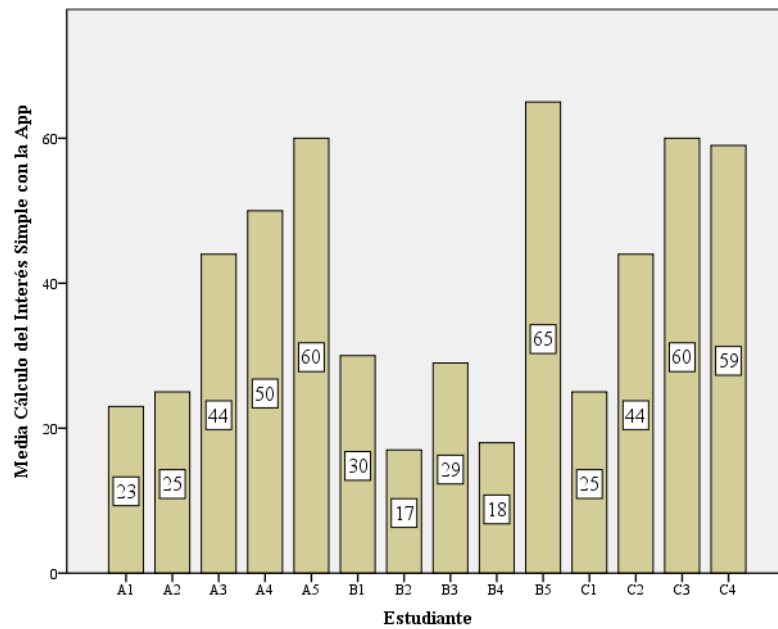


Figura 18. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Simple con la aplicación.



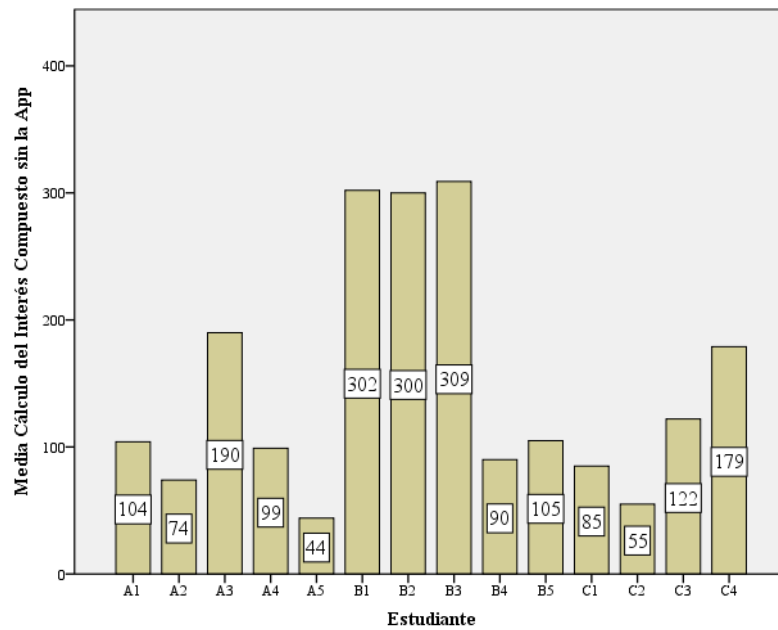


Figura 19. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Compuesto sin la aplicación.

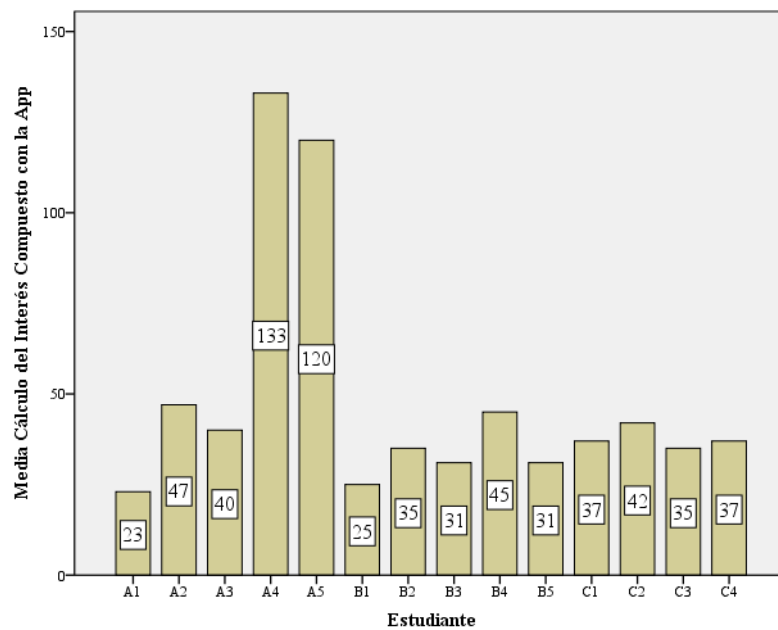


Figura 20. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Interés Compuesto con la aplicación.

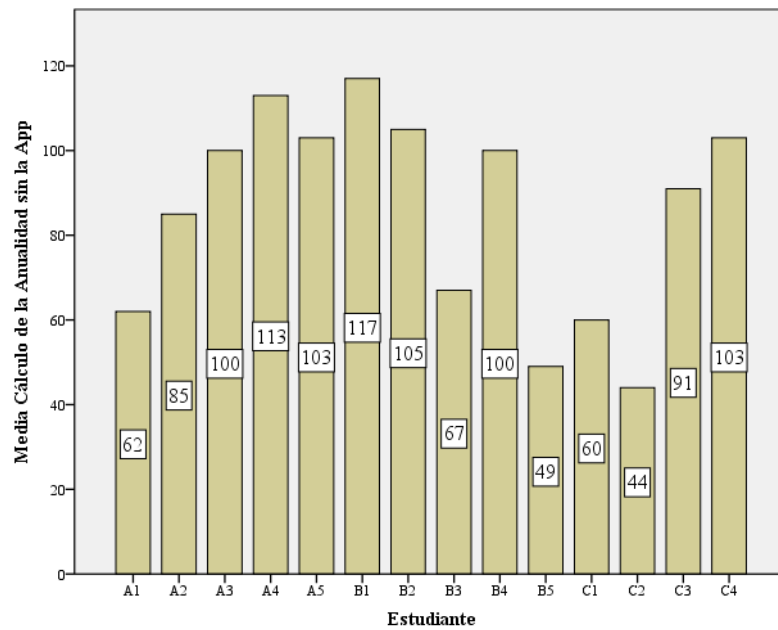


Figura 21. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio de Anualidades sin la aplicación.

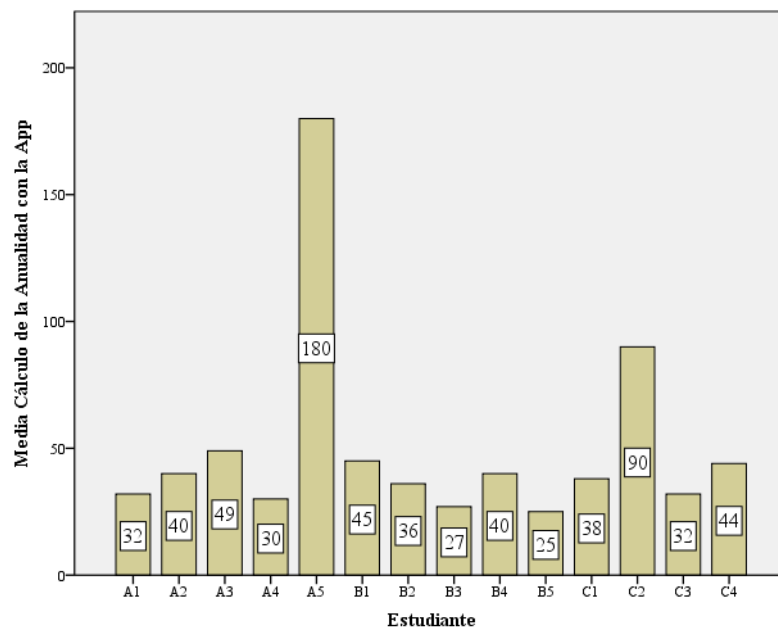


Figura 22. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio Anualidades con la aplicación.

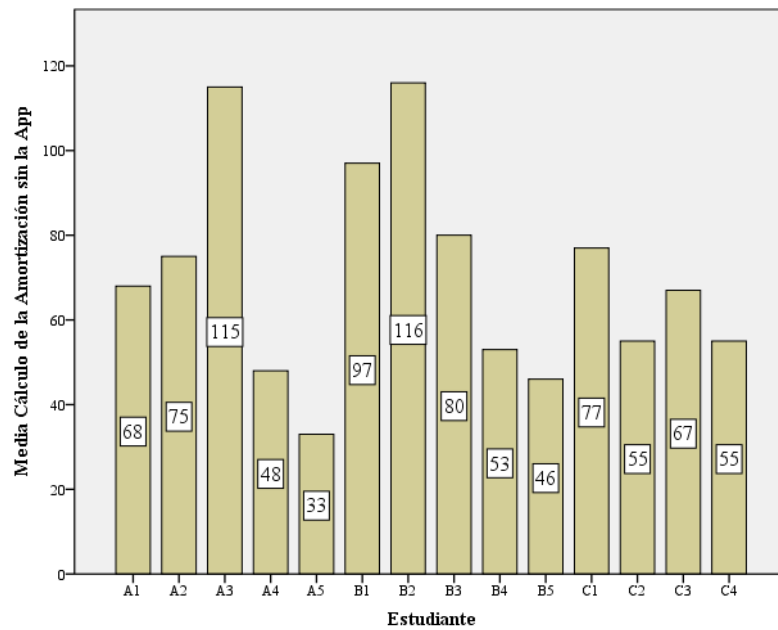


Figura 23. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio Amortizaciones sin la aplicación.

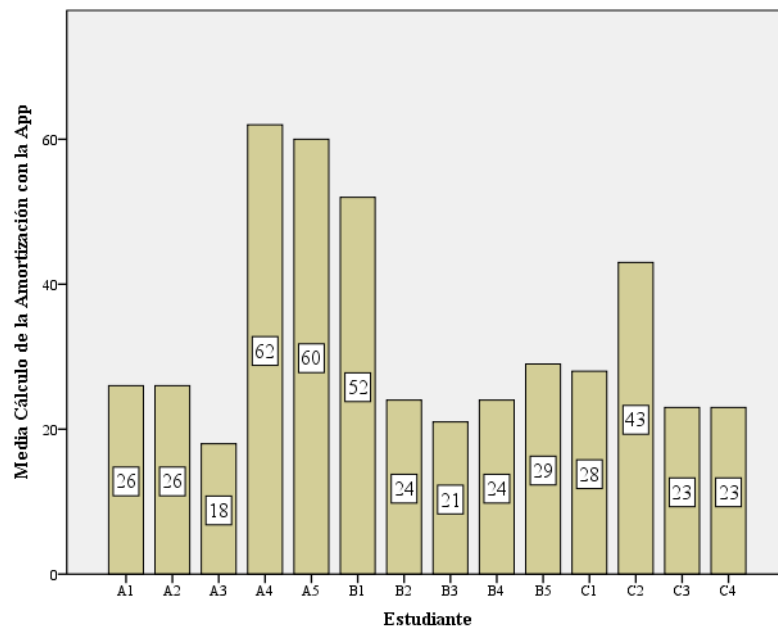


Figura 24. Tiempos de cada estudiante en la resolución del ejercicio Amortizaciones con la aplicación.

En la tabla que se muestra a continuación se indican los tiempos mínimos y máximos de resolución de cada uno de los ejercicios así como el promedio.

Tabla 10

*Tiempos mínimo, máximo y promedio en la resolución de ejercicios*

<b>Tiempo de resolución de los ejercicios en segundos</b>				
	N	Mínimo	Máximo	Media
Cálculo del Interés Simple <b>sin</b> la App	14	24	60	39,71
Cálculo del Interés Simple <b>con</b> la App	14	17	65	39,21
Cálculo del Interés Compuesto <b>sin</b> la App	14	44	309	147,00
Cálculo del Interés Compuesto <b>con</b> la App	14	23	133	48,64
Cálculo de la Anualidad <b>sin</b> la App	14	44	117	85,64
Cálculo de la Anualidad <b>con</b> la App	14	25	180	50,57
Cálculo de la Amortización <b>sin</b> la App	14	33	116	70,36
Cálculo de la Amortización <b>con</b> la App	14	18	62	32,79
N válido (por lista)	14			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

*Comparación porcentual de la media para cada tema con y sin el uso de la app*

	Media del tiempo de resolución de los ejercicios en segundos sin la App	Media del tiempo de resolución de los ejercicios en segundos con la App	Variación porcentual
Cálculo del Interés Simple	39,71	39,21	-1,26%
Cálculo del Interés Compuesto	147,00	48,64	-66,91%
Cálculo de la Anualidad	85,64	50,57	-40,95%
Cálculo de la Amortización	70,36	32,79	-53,40%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la última tabla, la reducción de tiempo en la resolución de ejercicios de la materia es bastante sustancial, quizá no en el Interés Simple, por ser un tema de fácil comprensión y resolución manual; pero sí en los demás, llegando a reducirse en dos tercios la demora en el caso del Interés Compuesto.

Por ello, producto de la experimentación, se concluye que la aplicación (en su fase Beta) cumple con el objetivo de reducir el tiempo en la resolución de problemas de la materia de Matemáticas Financieras.

### **3.9 Conclusiones y recomendaciones del trabajo de campo**

En base a los resultados del trabajo de campo, se procede a brindar el diagnóstico para la presente investigación.

Ambas partes, docentes y estudiantes, están de acuerdo en que una aplicación móvil para la materia sería de utilidad, aunque los primeros se muestran un tanto escépticos

a usarla como parte fundamental de la materia, sino como un apoyo complementario sin que se genere dependencia por parte de los estudiantes hacia la misma.

En contrapartida, los estudiantes creen que les resultaría de mucha utilidad en el aprendizaje de la materia, siempre y cuando cumpla con ciertas características que ya se mencionaron en un punto anterior de este documento.

Ambos resaltan la importancia de aprender la resolución manual de los ejercicios de la materia, ya que una “automatización” en lugar de ayudar, perjudicaría al estudiante, pues este no comprendería los conceptos detrás de cada dato y su reemplazo en las fórmulas.

Es así que se considera que la aplicación MateFin deberá brindar un apoyo complementario al estudiante en su formación, sin hacerlo dependiente a solo buscar un resultado, sino ayudándole a entender los conceptos que forman parte de cada tema; asumiendo un papel que no es el de protagonista, sin ser un elemento “oficial” para la enseñanza de la materia, pero sí contando con todos los elementos que coadyuven al estudiante a una mejor comprensión de la misma.

#### **4. Marco propositivo: Plan de comercialización**

Considerando el diagnóstico de la presente investigación y todo lo que le precede; la propuesta se centra en el desarrollo y comercialización de la aplicación móvil MateFin, que ya está en su versión Beta y se prevé concluirla de modo que cumpla con los requerimientos que tienen tanto docentes como estudiantes.

Así, en las siguientes páginas se expone el Plan de Comercialización para esta aplicación, el mismo que en su desarrollo refleja lo aprendido en la maestría además del aprendizaje adquirido previamente.

##### **4.1 Resumen ejecutivo**

A través de este plan de comercialización se definen las acciones a seguir para que el producto llegue al mercado de manera que resulte beneficioso para los desarrolladores como para los usuarios.

En principio se hace un análisis de situación, tanto interno como externo, considerando los factores que influyen en ambos contextos, desde la mezcla de marketing del producto hasta el análisis de los competidores incluyendo las fuerzas competitivas de Porter. En base a estos análisis se define una propuesta de valor y la ventaja competitiva del producto.

Con esta examinación previa se pasa a definir los objetivos del plan comercial para así poder definir las estrategias para los distintos elementos del marketing mix del producto, acompañado de un plan de acción que guíe la implementación del plan, considerando los tiempos y recursos necesarios para la consecución de los objetivos.

## 4.2 Análisis de situación interno

Se empezará definiendo las fortalezas y debilidades, que forman parte del análisis interno del FODA, para el plan comercial de la aplicación MateFin al estar terminada y lista para su comercialización.

Tabla 12

### *Fortalezas y Debilidades*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gratuita</li> <li>• Interfaz amigable con el usuario</li> <li>• Fácil de usar</li> <li>• Contenido completo de la materia</li> <li>• Ejemplos de ejercicios resueltos</li> <li>• Resolución de ejercicios paso a paso</li> <li>• Bajo uso de espacio en disco duro y RAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentitud en la entrega de la aplicación por el personal limitado con el que se cuenta</li> <li>• Recursos económicos limitados para la creación y promoción de la aplicación</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.1 Descripción del producto.

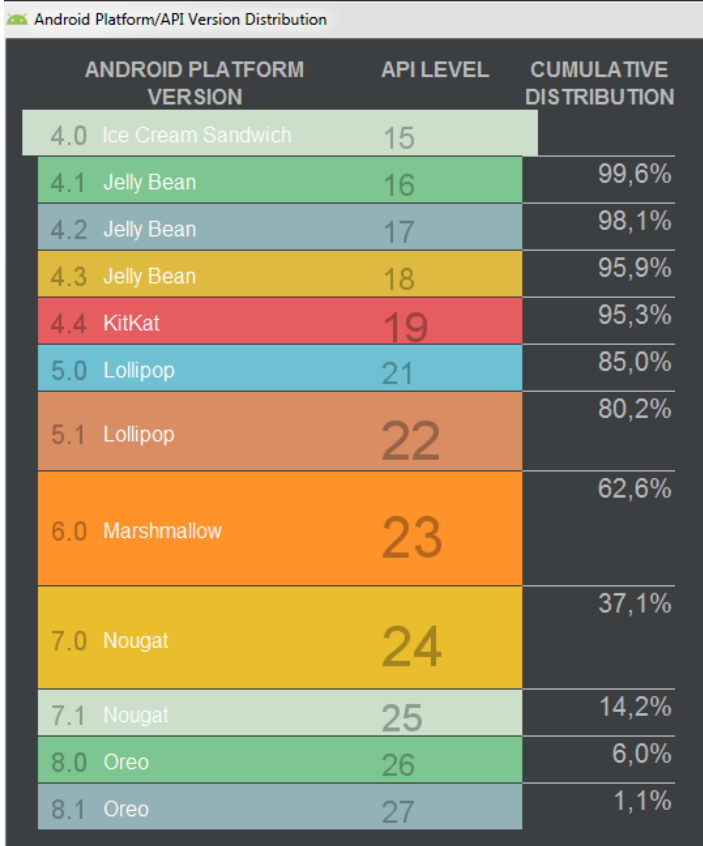
Tabla 13

### *Descripción del producto*

<b>Producto</b>	<p><b>Es una aplicación para teléfonos móviles inteligentes (Smartphones).</b></p> <p>El motivo por el que se eligió hacer una aplicación para dispositivos móviles y no otro producto (software para PC por ejemplo), es por la accesibilidad que</p>
-----------------	--



	<p>tienen en la actualidad los estudiantes, profesionales y la población en general a los Smartphones.</p> <p>De acuerdo a los resultados de la investigación, el 97,89 % de los encuestados cuenta con estos dispositivos.</p>
<p><b>Materia</b></p>	<p><b>Matemáticas Financieras.</b></p> <p>Por la importancia que representa, no solo para estudiantes y profesionales del área económico-financiera, sino para la población en general; pues abarca temas de uso cotidiano relacionados a las finanzas personales o empresariales.</p> <p>La utilidad para los universitarios del área económico-financiera radica en que la materia sirve como base para conocimientos más avanzados en finanzas.</p> <p>En lo que respecta a los profesionales, será de mayor utilidad a quienes trabajan en el sector bancario y similares, aunque eso no limita su posible uso en otras áreas.</p> <p>A la población en general, le resulta útil pues la materia se centra en el manejo del dinero, aspecto importante en la vida de cada persona, al tratar temas como depósitos, préstamos y otros temas relacionados que resulta importante conocer en el diario vivir de muchas personas.</p>
<p><b>Sistema operativo</b></p>	<p><b>Android.</b></p> <p>Se eligió esa plataforma porque de acuerdo a los resultados de la investigación hecha el 95,68 % de los estudiantes encuestados que cuentan con un Smartphone utilizan ese sistema operativo móvil.</p>

<p><b>Versión</b></p>	<p>4.1 Jelly Bean y posteriores.</p> <p>Se establece como versión mínima compatible de Android, la versión 4.1, dado que el 99,6 % de los dispositivos tiene esta versión u otras más recientes; y se deja de lado versiones más antiguas por las limitaciones que implica desarrollar aplicaciones para estos dispositivos. Así, nos aseguramos que se llega a la gran mayoría de dispositivos de los usuarios objetivo sin tener que restringir funcionalidades por temas de compatibilidad.</p>  <p>The chart displays the cumulative distribution of Android versions. The x-axis represents the API Level (from 15 to 27), and the y-axis represents the cumulative percentage of devices. The data points are as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Android Platform Version</th> <th>API Level</th> <th>Cumulative Distribution</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.0 Ice Cream Sandwich</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.1 Jelly Bean</td> <td>16</td> <td>99,6%</td> </tr> <tr> <td>4.2 Jelly Bean</td> <td>17</td> <td>98,1%</td> </tr> <tr> <td>4.3 Jelly Bean</td> <td>18</td> <td>95,9%</td> </tr> <tr> <td>4.4 KitKat</td> <td>19</td> <td>95,3%</td> </tr> <tr> <td>5.0 Lollipop</td> <td>21</td> <td>85,0%</td> </tr> <tr> <td>5.1 Lollipop</td> <td>22</td> <td>80,2%</td> </tr> <tr> <td>6.0 Marshmallow</td> <td>23</td> <td>62,6%</td> </tr> <tr> <td>7.0 Nougat</td> <td>24</td> <td>37,1%</td> </tr> <tr> <td>7.1 Nougat</td> <td>25</td> <td>14,2%</td> </tr> <tr> <td>8.0 Oreo</td> <td>26</td> <td>6,0%</td> </tr> <tr> <td>8.1 Oreo</td> <td>27</td> <td>1,1%</td> </tr> </tbody> </table>	Android Platform Version	API Level	Cumulative Distribution	4.0 Ice Cream Sandwich	15		4.1 Jelly Bean	16	99,6%	4.2 Jelly Bean	17	98,1%	4.3 Jelly Bean	18	95,9%	4.4 KitKat	19	95,3%	5.0 Lollipop	21	85,0%	5.1 Lollipop	22	80,2%	6.0 Marshmallow	23	62,6%	7.0 Nougat	24	37,1%	7.1 Nougat	25	14,2%	8.0 Oreo	26	6,0%	8.1 Oreo	27	1,1%
Android Platform Version	API Level	Cumulative Distribution																																						
4.0 Ice Cream Sandwich	15																																							
4.1 Jelly Bean	16	99,6%																																						
4.2 Jelly Bean	17	98,1%																																						
4.3 Jelly Bean	18	95,9%																																						
4.4 KitKat	19	95,3%																																						
5.0 Lollipop	21	85,0%																																						
5.1 Lollipop	22	80,2%																																						
6.0 Marshmallow	23	62,6%																																						
7.0 Nougat	24	37,1%																																						
7.1 Nougat	25	14,2%																																						
8.0 Oreo	26	6,0%																																						
8.1 Oreo	27	1,1%																																						

*Figura 25.* Distribución de las versiones de Android en los dispositivos móviles a Marzo de 2019.

	<p>Si bien la investigación mostró que la versión mínima de Android en los dispositivos de los estudiantes es Kit Kat 4.4, considerando las funcionalidades de la aplicación, no afecta al desarrollo de la misma hacerla compatible con versiones anteriores a esta considerando que otros usuarios puedan tener aún dispositivos con la versión 4.1.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.2 Clientes/Usuarios.**

Como ya se vio anteriormente, con el constante avance tecnológico surge la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que permitan lograr un mejor aprendizaje en todos los niveles educativos.

Es así que se detecta una necesidad entre estudiantes universitarios del área económico-financiera, la cual tiene su origen en la resolución de problemas de distintas materias cuantitativas, el método tradicional conlleva desarrollar los ejercicios de manera a veces muy extensa, de modo que el estudiante demora mucho en el proceso y se dedica tiempo insuficiente a lo importante: el resultado, que es la base para la toma de decisiones.

Y de acuerdo con la investigación se comprueba lo dicho en el anterior párrafo, ya que la gran mayoría de estudiantes indica la necesidad de una aplicación que apoye en el aprendizaje de la materia.

### 4.2.3 Marketing mix.

#### 4.2.3.1 *Producto.*

El producto es: aplicación móvil para el sistema operativo Android, orientado a estudiantes de la materia de Matemáticas Financieras, la misma que se enfoca en la resolución de problemas/ejercicios de la materia.




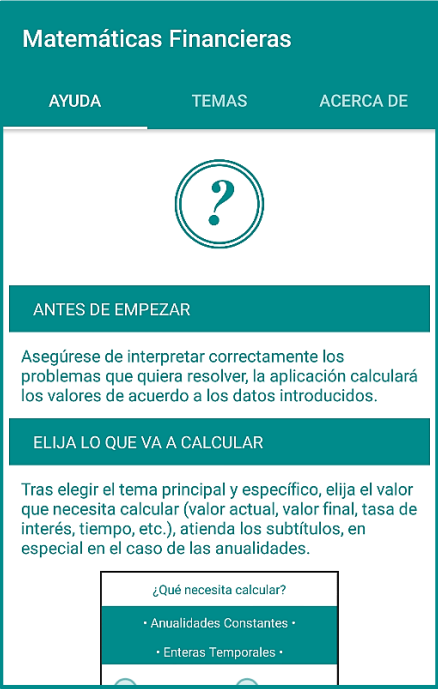
Figura 26. Ícono de la aplicación MateFin.

El objetivo principal de la app es que el estudiante pueda ahorrar tiempo en la resolución de ejercicios para poder dedicarlos al aprendizaje de lo importante: su aplicación en la actividad profesional.

En la siguiente tabla se detallan las características relevantes de MateFin:


Tabla 14

*Características de versión Beta de la aplicación MateFin.*

Característica	Imágenes
<p>- Pantalla de inicio con los títulos de los temas que comprende la aplicación.</p>	
<p>- Ayuda para aprender cómo utilizar la aplicación “a un deslizar de distancia” en la pestaña “AYUDA”.</p>	

<p>- A partir de la elección de un tema permite la elección del subtítulo requerido y los valores que se pueden calcular para ese subtema.</p>	 <p>Matemáticas Financieras</p> <p>¿Qué necesita calcular?</p> <p>• Interés Simple •</p> <p><input type="radio"/> VF <input type="radio"/> VA <input type="radio"/> r <input type="radio"/> t</p> <p>• Descuento Racional •</p> <p>• Descuento Comercial •</p> <p>Matemáticas Financieras</p> <p>¿Qué necesita calcular?</p> <p>• Interés Compuesto •</p> <p>• Interés Compuesto Periódico •</p> <p>• Tasa Efectiva Anual •</p> <p><input type="radio"/> TEA <input type="radio"/> TEA Periódica</p>
<p>- Advertencia de ayuda acerca de cómo llenar determinados espacios para no cometer errores en el cálculo, con la opción de desactivar esta ayuda a futuro a través del tickeado del recuadro de “No volver a mostrar”.</p>	 <p>ANUALIDADES CONSTANTES ENTERAS-TEMPORALES</p> <p>Valor Actual</p> <p>Término (R)   \$</p> <p><b>¡Recuerda!</b></p> <p>La tasa de interés y el tiempo deben estar en la misma unidad, por ejemplo, si el tiempo está en meses, la tasa de interés deberá estar también en meses.</p> <p><input type="checkbox"/> No volver a mostrar.</p> <p>CANCELAR ACEPTAR</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Celdas con pistas acerca del dato que debe introducirse, además de obtención de ayuda adicional al tocar el nombre del dato.</li> <li>- Borrado de los datos introducidos en las celdas con un solo clic en el botón “BORRAR DATOS”.</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;"> <b>AMORTIZACIONES</b>            Cuota Sistema Francés         </div> <div style="padding: 5px;"> <p>Préstamo (P)      \$</p> <p>Tasa de Interés (r)      %</p> <p>Plazo (t)      DD/MM/AA</p> <p style="text-align: center;"><b>CALCULAR</b></p> <p style="text-align: center; color: green;">Resultado</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>*</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>-</td></tr> <tr><td>+</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>.</td></tr> <tr><td>#</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>&lt;ⓧ</td></tr> <tr><td></td><td>ABC</td><td>0</td><td><u>    </u></td><td style="background-color: #FFD700;">Sig</td></tr> </table> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;"> <b>ANUALIDADES EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA PERIÓDICAS-INDEFINIDAS</b>            Valor Actual         </div> <div style="padding: 5px;"> <p>Término (R)      \$</p> <p>Tipo de Interés (r)      %</p> <p>Razón de la Progresión (a)      #</p> <p>Periodos de Capitalización (p)      #</p> <p style="text-align: center;"><b>CALCULAR</b></p> <p style="text-align: center; color: green;">Resultado</p> <p style="text-align: center; color: red;">BORRAR DATOS</p> </div> </div>	*	1	2	3	-	+	4	5	6	.	#	7	8	9	<ⓧ		ABC	0	<u>    </u>	Sig
*	1	2	3	-																	
+	4	5	6	.																	
#	7	8	9	<ⓧ																	
	ABC	0	<u>    </u>	Sig																	

<p>- Teniendo conexión a Internet, existe la posibilidad de revisar la fórmula correspondiente con solo hacer clic en el subtítulo.</p>	
---	--

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.2 Precio.

El precio para el usuario final del producto es cero. La aplicación podrá descargarse gratuitamente de la tienda de Google.

Entonces ¿Cuál es la fuente de ingresos?

Los ingresos se obtienen a partir de la publicidad, pagada por Google, incrustada en las aplicaciones a través de anuncios.

Para ello, los formatos de anuncio que Google ofrece, para su inclusión en las aplicaciones, para los desarrolladores son:

- **Banner:** un formato de anuncio básico que aparece en la parte superior e inferior de la pantalla del dispositivo.
- **Intersticial:** anuncios a pantalla completa que aparecen en pausas y transiciones naturales, como las que se producen al superar un nivel de un juego. Admite vídeos.
- **Vídeo bonificado:** los anuncios recompensan a los usuarios a cambio de ver vídeos breves. Es útil para obtener ingresos con usuarios que ven vídeos gratuitos. Solo admite anuncios de vídeo.
- **Nativo:** formato de anuncio personalizable que tiene un diseño acorde al de tu aplicación. Los anuncios se insertan en el contenido de la aplicación. Admite



vídeos. (Actualmente, esta función se encuentra en versión beta y solo está disponible para un grupo limitado de editores.)

Para la elección del formato de anuncio a implementar en MateFin, se hizo una evaluación y descarte de cada una de las opciones.

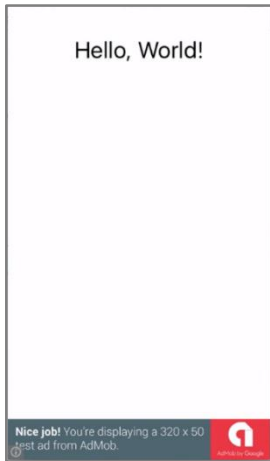
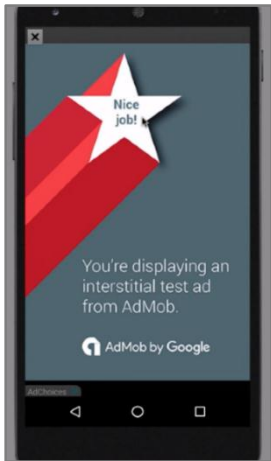
En principio, se descarta el formato “Nativo” porque todavía está en versión beta y no disponible para nuevos desarrolladores.

“Video bonificado” se descarta por dos motivos: los vídeos de este tipo consumen muchos megas pues no permiten modificar la resolución del mismo para su reproducción, y quitan mucho tiempo al usuario, más aun considerando que estos son estudiantes universitarios y necesitan respuestas rápidas. Este formato es más utilizado en juegos.

Así la elección se reduce a los dos primeros formatos de la lista: Banner e Intersticial. Para ello se hará una comparación con base en el análisis hecho por el sitio en Internet [blognife.com](http://blognife.com) acerca de las características de cada uno:

Tabla 15

*Comparación de formatos de anuncio Banner e Intersticial*

	<b>Banner</b>	<b>Intersticial</b>
Apariencia		

eCPM ( <i>Costo efectivo por millar: ganancia por cada mil impresiones</i> )	USD 0,57	USD 3,50
CTR ( <i>Porcentaje de clics de usuarios en el anuncio</i> )	0,23 %	5,7 %
Impresiones (Cada instancia cuando se muestra un anuncio)	Miles de millones	Millones
PROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se muestra sin interrupciones en la navegación por la aplicación.</li> <li>- Mayor cantidad de impresiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El anuncio resalta más por su tamaño.</li> <li>- Visualmente más convincente y persuasivo.</li> <li>- Mayor tasa de memorización al exponer mejor el mensaje en toda la pantalla del dispositivo.</li> </ul>
CONTRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No llama la atención para hacer clic en el anuncio.</li> <li>- Es muy pequeño y el mensaje del anuncio puede pasar desapercibido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser un poco intrusivo por su tamaño para algunos usuarios, haciendo que lo cierren pronto al interponerse en su navegación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis propio e información disponible en el portal Blognife (Dey, 2017).

#### ***4.2.3.3 Plaza.***

La aplicación se podrá obtener a través de la tienda de aplicaciones Google Play.

Para poder publicar la aplicación en este medio, es necesario cumplir los términos y condiciones dictaminados por Google; además de configurar la ficha de Play Store que incluye:

- Detalles del producto: Título, descripción breve y descripción completa.
- Recursos gráficos: Imágenes, capturas de pantalla y vídeos de la aplicación.
- Idiomas y traducciones: Idiomas en los que se muestra la descripción del producto de acuerdo a la región.
- Categorización: Definir el tipo de App o juego y categoría.
- Detalles de contacto: Canales de asistencia para los usuarios.
- Política de privacidad: Cómo se administran los datos confidenciales del usuario y del dispositivo.

#### ***4.2.3.4 Promoción.***

Para la elección de medios en los cuales se publicitará, se recurre a los datos estadísticos publicados en el sitio web de BusinessOfApps (2019); que indica que en el ranking de apps más populares para 2017, Facebook está en primer lugar con un alcance del 81 % entre los usuarios, seguido por YouTube, Facebook Messenger, Google Search, Google Maps e Instagram, este último con el 50 % de penetración entre los usuarios al igual que Snapchat.

Los costos por los anuncios publicitarios varían de acuerdo al requerimiento de la empresa y el presupuesto con el que se cuenta.

#### 4.2.4 Ciclo de vida del producto.

Dadas las características del producto, al momento, la aplicación está aún en fase de desarrollo hasta su culminación y lanzamiento al mercado.

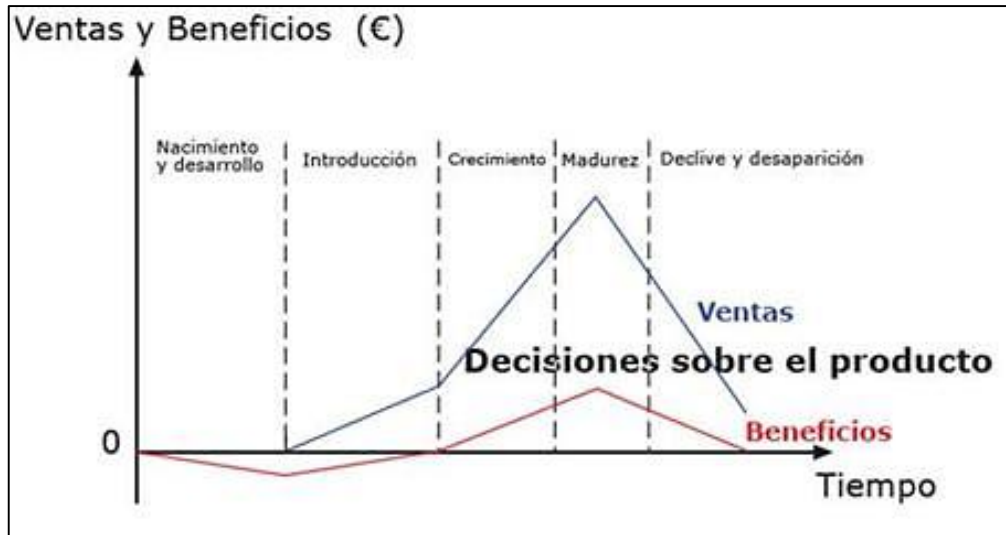


Figura 27. Ciclo de vida del producto (Plataforma e-educativa aragonesa, s.f.).

Siguiendo lo descrito en la Figura 27, el inicio del presente proyecto (Nacimiento y desarrollo) se da en fecha 1 de octubre de 2019, previendo la introducción de la aplicación en el mercado para el 1 de agosto de 2020. En esta fase de desarrollo los ingresos son nulos pero los costos crecientes, al existir la necesidad de contar con personal capacitado en el diseño y desarrollo de aplicaciones.

Si bien el producto “aplicaciones móviles” no es nuevo, la aplicación MateFin por sus características sí es nueva en el mercado por lo que la etapa de introducción será más larga que en el caso de otros productos existentes; esto implica que durante la fase actual y la introducción no se esperan beneficios, sino solo salidas de dinero, esto debido a que:

- Los usuarios potenciales no conocen el producto (con excepción de los encuestados en la investigación, pero ellos solo conocieron una versión Beta incompleta en comparación con la versión final).
- Es necesario invertir en promoción dirigida al mercado objetivo para poder dar a conocer la aplicación móvil.

Desde el punto de vista de la clasificación de la matriz BCG, la aplicación se clasificará como “interrogante”, esto debido a la incertidumbre por saber si el producto será un éxito o un fracaso.

### 4.3 Análisis de situación externo

A continuación las Oportunidades y Amenazas identificadas, que forman parte del análisis externo del FODA, para el plan comercial de la aplicación MateFin al estar terminada y lista para su comercialización.

Tabla 16

#### *Oportunidades y Amenazas*

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansión a todo el mercado latinoamericano</li> <li>• Desarrollo de más aplicaciones de apoyo educativo</li> <li>• Posicionamiento como desarrollador especializado en educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de empresas y/o desarrolladores independientes con mayor capacidad financiera</li> <li>• Aparición de productos sustitutos</li> <li>• Cambios en los modelos de negocio para apps que afecten la rentabilidad</li> <li>• Conflictos entre proveedores como el actual enfrenta a Google y Oracle, que afecta a los desarrolladores incurriendo en mayores costos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos entre marcas y gobiernos, como el del gobierno de EE. UU. contra Huawei, que podría provocar una disminución en el mercado de dispositivos objetivo, al usar otro sistema operativo que podría o no ser compatible.</li> </ul>
--	--

Fuente: Elaboración propia.

### **4.3.1 Análisis de las cinco fuerzas de Porter.**

#### ***4.3.1.1 Poder de negociación de los clientes.***

El poder de los clientes es bastante alto, considerando la situación actual, en la que existen muchas empresas y desarrolladores independientes dispuestos a proveer aplicaciones móviles gratuitas.

Así, será necesario estar pendiente de las necesidades de los usuarios, atender las observaciones y sugerencias que puedan tener para así mejorar constantemente las aplicaciones, a través de actualizaciones, de modo que puedan satisfacer de la mejor manera los requerimientos que puedan tener.

Para ello se habilitarán medios de interacción con los usuarios, desde los comentarios en la página de la aplicación en la tienda de Google Play, el correo electrónico y lo infaltable: la página en Facebook.

#### ***4.3.1.2 Rivalidad entre las empresas.***

Al tener un segmento de mercado bastante reducido, en comparación con el de aplicaciones de redes sociales o juegos, la rivalidad es mínima por la limitada cantidad

de competidores, siendo la mayoría desarrolladores independientes en lugar de empresas.

Es necesario considerar que muchos desarrolladores independientes no cuentan con los recursos económicos y humanos para desarrollar una estrategia de mercadeo para sus aplicaciones, así, sus tácticas de competencia serán bastante limitados; a diferencia de las empresas que cuentan con más recursos para promover de manera más eficiente y eficaz.

#### ***4.3.1.3 Amenaza de los nuevos entrantes.***

Las barreras de entrada son mínimas. Los únicos prerrequisitos para publicar una aplicación son:

- Tener conocimientos de programación en Java, Kotlin u otro lenguaje compatible para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Contar con una computadora que cumpla con los requisitos necesarios para la ejecución del programa Android Studio u otra plataforma de desarrollo de apps.
- Tener una cuenta válida en Google Adsense y Admob.
- Contar con un capital inicial para promoción. Este punto resulta opcional ya que por el tamaño del mercado y la limitada rentabilidad, muchos desarrolladores optarán por mínimas inversiones sino nulas.

#### ***4.3.1.4 Poder de negociación de los proveedores.***

Para el rubro de las aplicaciones móviles los proveedores y su poder de negociación es:

- **Google:** Proporciona la plataforma de desarrollo (Android Studio) y sus actualizaciones para un desarrollo cada vez con más práctico y con mejores funcionalidades. Dado que el servicio que da es gratuito y constantemente mejorado, el poder de negociación ante este proveedor es mínimo sino nulo; limitándose, la empresa, a sugerir mejoras para el programa de desarrollo para

una mejor experiencia en el desarrollo. No se recomienda cambiar de plataforma, por ende, de proveedor.

- **JetBrains**, a través de Google, proporciona el lenguaje de programación Kotlin, que en los últimos tiempos ha sido impulsado por el gigante informático para convertirse en el lenguaje oficial de Android, esto ante la disputa entre Oracle y Google.
- **Oracle:** Brinda Java, el lenguaje en el que se programan la mayoría de las aplicaciones. Solía ser igual que Google, gratuito y constantemente actualizado, pero desde finales de 2018 cambió al volverse de paga por licencia, hecho que afectó a muchos desarrolladores independientes o empresas pequeñas. Dado ese cambio y ante la imposibilidad de negociar directamente con el proveedor para un mejor precio o algo así, es que se opta por la migración de la aplicación MateFin, originalmente desarrollada en Java, hacia Kotlin, el ahora lenguaje oficial de Android que cuenta con todas las ventajas que ofrecía Java con una mejora constante.
- **Tigo:** Servicio de Internet para la empresa. Al estar iniciando operaciones y por el tamaño del negocio, el poder de negociación es bastante limitado; aunque hay que resaltar que el servicio es muy bueno en relación a otros proveedores de Internet, además de tener tarifas bastante accesibles, siendo la relación beneficio/costo, provechosa para los desarrolladores en comparación con otras empresas proveedoras del servicio.

Al estar en constante avance las tecnologías de información y comunicación, y siendo cada vez más accesible a todos servicios como Internet, la competencia entre empresas del rubro es cada vez más intensa, por lo que a futuro, de disminuir la calidad de servicio de Tigo, es posible acceder a Internet a través de otro proveedor.

En lo que respecta a una posible integración hacia adelante por parte de los proveedores, es algo que resulta bastante improbable, esto debido a la actividad específica del negocio. Porque si bien Google, Oracle o Tigo tienen por demás la



capacidad económica y recursos suficientes para competir y superar a este naciente emprendimiento, y si bien han desarrollado aplicaciones para su negocio, como Tigo, o varios utilitarios, como Google; no está en su giro de negocios dedicarse únicamente al desarrollo de aplicaciones para el mercado objetivo indicado en el presente documento.

#### ***4.3.1.5 Amenaza de productos sustitutos.***

Dado que la aplicación móvil está destinada principalmente a estudiantes universitarios del área económico-financiera, no se han identificado productos sustitutos, ya que por su enfoque y su rol en la educación, es complementaria a la actividad de enseñanza de la materia.

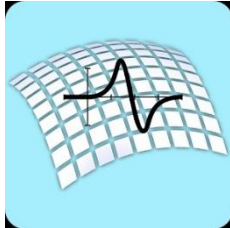

Los libros de la materia, la enseñanza docente universitaria, cursos adicionales y otros; son complementarios a la aplicación. Esto porque la aplicación no pretende enseñar nada nuevo al margen de la teoría brindada por los libros o docentes, sino colaborar al estudiante, complementando la enseñanza y haciendo más fácil la resolución de los problemas de las distintas materias.


#### **4.3.2 Competencia**

En el mercado de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android, dadas las características de la aplicación MATEFIN, a través de una búsqueda en la tienda de aplicaciones de Google, se ha podido identificar algunos posibles competidores que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17


*Competidores para la aplicación MateFin*

1	<b>Aplicación</b>	“Matemáticas Financieras”		
	<b>Desarrollador</b>	Kirill Sidorov		
	<b>Nro. aprox. de descargas</b>	10 MIL		
	<b>Puntuación en Google Play</b>	4.5 / 5 estrellas		
	<b>Modelo de Negocio</b>	Freemium: Contiene anuncios y compras integradas.		
	<b>Características</b>	Es una aplicación que proporciona teoría acerca de las matemáticas financieras. No es competidor directo, más bien ofrece características complementarias a MATEFIN.		
2	<b>Aplicación</b>	“Matematicas Financiera”		
	<b>Desarrollador</b>	PIZZAPP		
	<b>Nro. aprox. de descargas</b>	10 MIL		
	<b>Puntuación en Google Play</b>	3.9 / 5 estrellas		
	<b>Modelo de Negocio</b>	Free.		
	<b>Características</b>	Aplicación similar a MATEFIN, de acuerdo a su descripción: “La finalidad de esta aplicación es apoyar al usuario en la realización de ciertas operaciones financieras: Interés Simple, Interés Compuesto, Tasa de Interés y Calculo de Inversiones”. Es competidor directo aunque con limitaciones en los temas que abarca. La puntuación que tiene en Google Play demuestra que hay inconformidad por parte de los usuarios y brinda una oportunidad de superarla.		
3	<b>Aplicación</b>	“Calculadora Financiera”		

<b>Desarrollador</b>	roaming squirrel	
<b>Nro. aprox. de descargas</b>	100 MIL	
<b>Puntuación en Google Play</b>	4.1 / 5 estrellas	
<b>Modelo de Negocio</b>	App con publicidad: Contiene anuncios.	
<b>Características</b>		
<p>Cumple las funciones de una calculadora financiera y científica.</p> <p>Abarca varios temas, aplicación móvil bastante completa.</p> <p>Es el competidor más fuerte que se tiene, sigue el mismo modelo que negocio que se implementará en MATEFIN, el único punto débil que se puede aprovechar es la interfaz poco amigable que tiene.</p>		
<b>Aplicación</b>	“Matemática Financeira”	
<b>Desarrollador</b>	App Landia	
<b>Nro. aprox. de descargas</b>	1 MIL	
<b>Puntuación en Google Play</b>	4.2 / 5 estrellas	
<b>Modelo de Negocio</b>	App con publicidad: Contiene anuncios.	
<b>Características</b>		
4	<p>Aplicación en portugués con contenido limitado a lo básico de las matemáticas financieras.</p> <p>Es un competidor, especialmente en su idioma, pero por la limitación de los temas que cubre podría ser desplazado por otras aplicaciones.</p> <p>En español, no representa amenaza para quienes no hablan portugués.</p>	



5	<b>Aplicación</b>	“MatFin”		
	<b>Desarrollador</b>	Santiago Quinteros		
	<b>Nro. aprox. de descargas</b>	100		
	<b>Puntuación en Google Play</b>	5 / 5 estrellas		
	<b>Modelo de Negocio</b>	Free.		
<b>Características</b>				
<p>Aplicación bastante completa y de fácil uso.</p> <p>Al ser gratuita, sin publicidad y no buscar Branding, se esperaría que no se actualice constantemente, lo cual permitiría mejorar constantemente MATEFIN para dejarlo relegado.</p> <p>Tiene un número muy pequeño de descargar (apenas 100), por lo que, con una adecuada estrategia de marketing, puede ser superada fácilmente.</p> <p>Además su compatibilidad (Android 4.1 y posteriores) hace que cubra una menor cuota de mercado en relación a MATEFIN.</p> <p>Podría ser un competidor muy fuerte al tener bastante parecido con MATEFIN, pero el poco impulso que le dieron para hacerle conocer (tal vez por ser gratuita y no percibir ingresos) hace que no se tema mucho su presencia en el mercado.</p>				
6	<b>Aplicación</b>	“Matemática Financiera”		
	<b>Desarrollador</b>	Sree		
	<b>Nro. aprox. de descargas</b>	1 MIL		
	<b>Puntuación en Google Play</b>	4.6 / 5 estrellas		
	<b>Modelo de Negocio</b>	App con publicidad: Contiene anuncios.		
<b>Características</b>				
<p>Aplicación en idioma Inglés, bastante limitado en cuanto a temas de la materia.</p>				

<p>Pese a la buena puntuación que obtuvo hasta el momento, el número de descargas es bajo.</p> <p>Se le considera como un competidor poco fuerte, por la limitación en temas y el idioma.</p>				
7	<b>Aplicación</b>	“Calculadora Interés Simple y Compuesto”		
	<b>Desarrollador</b>	Hugo Aracena Lobos		
	<b>Nro. aprox. de descargas</b>	500		
	<b>Puntuación en Google Play</b>	4.3 / 5 estrellas		
	<b>Modelo de Negocio</b>	App con publicidad: Contiene anuncios.		
<b>Características</b>				
<p>Aplicación con interfaz un tanto similar a MATEFIN, pero con la limitación en los temas, tal como menciona el nombre, solo abarca el interés simple y compuesto.</p> <p>De cubrir más temas podría convertirse en un competidor a tomar en cuenta.</p>				

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Play.

Existen además otras aplicaciones relacionadas a la materia, pero que no se consideran como competencia al estar en otros idiomas y no ofrecer la opción de “multilinguaje”, algunas de ellas son:

Tabla 18

*Otras aplicaciones similares*

<b>Aplicación</b>	<b>Desarrollador</b>	<b>Idioma</b>
MathFinPro	StefanoDibiase	Italiano
Organiza Finanças	TrainSoft	Portugués
Finanzmathematik	Francesco Grassi	Alemán
Finans Matematiği Asistanı	Mehmet Ali ALPERGÜN	Turco
MF魔盒 Mathematical Finance Box	林轩正 Skipper Lin 邢识博 Shibo Xing	Chino Mandarín
Tính toán tài chính	ETS team	Vietnamita
Finance Math	done4fun	Inglés
CASHFLOW Statement Calculator	Torn Screen Entertainment, Inc.	Inglés

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Play

Estas aplicaciones no representan competencia significativa, ya que se limitan al uso de un idioma y se estima que no añadan otros, esto por el limitado segmento de mercado al que van dirigidas. Si se tratase de una aplicación para una red social la situación sería diferente, pues el mercado objetivo sería más grande y sin las restricciones de conocimientos que requiere MATEFIN, que es especializada y dirigida para conocedores del tema. Así, no amerita desarrollar las aplicaciones en diversos lenguajes, pues implica costos extra y beneficios que probablemente no sean proporcionales.

#### **4.4 Propuesta de valor**

La UNESCO (2013) resalta la importancia a futuro del uso de aplicaciones móviles en la educación, anotando que: la tecnología será más accesible, asequible y funcional.

Así, se optó por incursionar en el campo de las aplicaciones móviles en el área económico financiera con esta aplicación: MATEFIN; desde un enfoque diferente al hecho hasta ahora, pues si uno busca alguna aplicación similar en la tienda de aplicaciones de Google se encontrará, principalmente, con calculadoras financieras y aplicaciones con limitación en temas que están más orientadas a personas ya conocedoras del tema.

MATEFIN cuenta con una interfaz amigable y de fácil comprensión para los usuarios, para que estos puedan resolver los ejercicios, de aprendizaje en libros o de la vida real, sin dificultad.

#### **4.5 Ventaja competitiva**

Se busca tener una ventaja competitiva en diferenciación de producto, al ofrecer una aplicación móvil con atributos particulares orientados específicamente al mercado objetivo

Para conseguir esta ventaja competitiva, la aplicación móvil se desarrollará con orientación directa al mercado objetivo, en este caso: los estudiantes de la materia de Matemáticas Financieras, a diferencia de sus competidores que tienen un enfoque más general de tipo calculadora financiera.

#### **4.6 Modelo de negocio**

##### **4.6.1 Lienzo de modelo de negocio.**

Tabla 19

## Lienzo de modelo de negocio

SOCIOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON CLIENTES	SEGMENTOS DE CLIENTE
<p>Google:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brinda la plataforma sobre la cual se desarrollarán las aplicaciones: Android Studio.</li> <li>- Facilita el ahora lenguaje oficial de Android: Kotlin.</li> <li>- Provee el medio de distribución para las aplicaciones: Google Play.</li> </ul> <p>Oracle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona el lenguaje con el que se programan las aplicaciones: Java.</li> </ul> <p>Tigo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provee el servicio de Internet.</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES CLAVE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio del mercado objetivo.</li> <li>- Diseño de una estrategia de marketing.</li> <li>- Resolución de problemas reportados por los usuarios.</li> <li>- Desarrollo de la aplicación.</li> <li>- Desarrollo de sitio web y página en Facebook.</li> </ul> <p><b>RECURSOS CLAVE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programadores con especialidad en el lenguaje Kotlin y desarrollo web.</li> <li>- Profesional en administración para el desarrollo de actividades administrativas, comerciales y financieras.</li> <li>- Computadoras con las características (hardware y software) para el desarrollo de aplicaciones.</li> <li>- A futuro: patentes de marca y derechos de autor.</li> </ul>	<p><b>PROPUESTA DE VALOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las aplicaciones estarán disponibles, de forma gratuita, para todo usuario de la tienda de aplicaciones de Google.</li> <li>- Ayudan a resolver problemas relacionados a materias de la materia de Matemáticas financieras de manera práctica, optimizando el tiempo para una pronta toma de decisiones.</li> <li>- Contarán con una interfaz de usuario de fácil comprensión.</li> </ul>	<p><b>RELACIONES CON CLIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respuesta a inquietudes acerca el uso de las aplicaciones en Google Play.</li> <li>- Actualizaciones con mejoras de acuerdo a sugerencias de los usuarios.</li> <li>- Sitio web con foro de sugerencias y reclamos para mejora de las aplicaciones o desarrollo de nuevas.</li> </ul> <p><b>CANALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicidad pagada a Google (a través de otras aplicaciones), Facebook y Youtube para la difusión de la aplicación.</li> <li>- Play Store de Google es el único canal formal (y seguro) de distribución por el que entregamos el producto a los usuarios.</li> <li>- Sitio web y Play Store para servicio post-descarga.</li> </ul>	<p><b>SEGMENTOS DE CLIENTE</b></p> <p>Principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiantes de la materia de Matemáticas Financieras.</li> </ul> <p>Secundarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesionales del área.</li> </ul>
<p><b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión en el año inicial: Bs. 32.452.</li> <li>- Inversión acumulada para el primer año: Bs. 47.904.</li> <li>- Inversión acumulada para el segundo año: Bs. 58.356.</li> <li>- Inversión acumulada para el tercer año: Bs. 63.582.</li> <li>- Inversión acumulada para el cuarto año: Bs. 68.808.</li> </ul>		<p><b>FUENTES DE INGRESOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicidad pagada por Google: Bs. 24,36 por cada mil impresiones.</li> <li>- Ingreso estimado por estudiante por 300 vistas durante dos semestres: Bs. 7,31.</li> </ul>		



#### 4.6.2 Modelo de negocio.

En la actualidad existen varios modelos de negocio para aplicaciones móviles, muchos de ellos bastante parecidos, en la tabla que se muestra a continuación se describen las cinco principales que engloban a las demás (Infoautónomos, 2017):

Tabla 20

*Modelos de negocio para aplicaciones móviles*

<b>Modelo de Negocio</b>	<b>Descripción</b>
Paid o Pago por descarga	Se basa en el cobro al usuario previo a la instalación de la aplicación en el dispositivo.
Paymium	Se hace un cobro por la descarga e instalación de la aplicación y además se ofrecen servicios extra de pago.
In APP Advertising o App con publicidad	Genera ingresos a partir de la publicidad implantada en la aplicación, a través de banners y pop ups con contenidos de anunciantes.
Free o gratuito	No realiza ningún cobro además de estar libre de publicidad implantada en la aplicación. Su propósito principal es incrementar base de usuarios o hacer branding.
Freemium	El más popular, se basa en una dualidad entre lo gratuito y lo pagado: la descarga y funciones básicas son gratuitas y ofrece funciones extra de pago.

Fuente: Elaboración propia a partir de información disponible en el portal InfoAutónomos (2017).

Para el presente caso, se pretende aplicar el modelo de App con Publicidad, pero tomando en cuenta que la publicidad excesiva puede causar incomodidad en los usuarios llevándolos a desinstalar la aplicación.

Así, se buscará limitar los espacios destinados a la publicidad en la aplicación para que no resulte demasiado invasiva, este hecho conlleva inicialmente una disminución en los ingresos, pero trae consigo otras ventajas, como la mencionada en el cuarto modelo de negocio, pues permitirá hacer branding al mostrar la aplicación como una que se enfoca más en su función principal (educación) que en hacer dinero.

#### 4.7 Cadena de valor

Para la elaboración de la cadena de valor se aplicará el modelo de McKinsey, que combina las funciones internas de la empresa y la visión del sector, con una estructura simple que refleja una filosofía orientada a procesos.

Tabla 21

##### *Cadena de valor*

<b>Tecnología</b>	<b>Diseño del Producto</b>	<b>Fabricación</b>	<b>Marketing</b>	<b>Distribución</b>	<b>Servicio</b>
Identificación de oportunidades y necesidades en cuanto a equipos tecnológicos para el desarrollo de aplicaciones móviles.	Planificación y diseño de la interfaz, características y funcionalidades de las aplicaciones.	Desarrollo de las aplicaciones de acuerdo a las especificaciones planificadas.	Vía anuncios en Google (a través de aplicaciones) y Facebook (muro de usuarios).	A través de Google Play de forma gratuita.	Constante atención a requerimientos de usuarios para mejorar a través de actualizaciones.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8 Objetivos

Los objetivos en la implementación del plan de comercialización son:

#### **4.8.1 Objetivo general.**

- Posicionar la aplicación MateFin como una herramienta de apoyo complementario para el aprendizaje de la materia de Matemáticas Financieras, en las universidades locales en el corto plazo y en universidades del resto del continente a largo plazo.

#### **4.8.2 Objetivos específicos.**

- Concluir el desarrollo de la aplicación con todas las características necesarias indicadas por el mercado objetivo hasta abril de 2020.
- Testear la aplicación con estudiantes de la materia al final del primer semestre de la gestión 2020.
- Publicar la aplicación en la tienda de aplicaciones de Google antes del inicio del segundo semestre de la gestión 2020.
- Promocionar el producto a la par del lanzamiento en las plataformas y lugares planificados.

### **4.9 Estrategia comercial**

#### **4.9.1 Estrategias para el mix de marketing.**

##### ***4.9.1.1 Estrategias para producto.***

Al estar aún en la fase de desarrollo de la versión final de la aplicación móvil, se pueden hacer las correcciones necesarias previas a su lanzamiento.

La principal estrategia radica en que el desarrollo de la app se centrará en la experiencia de uso más que en las funcionalidades que ofrece. Esto no implica que la aplicación no cuente con todas las características sugeridas para ella en la investigación, sino que se hará énfasis en ofrecer una interfaz amigable e interactiva, de modo que el estudiante

que la use pueda encontrar lo que busca con facilidad y le resulte fácil aprender a emplear todas sus funcionalidades que se ofrecen.

#### ***4.9.1.2 Estrategias para precio.***

Ya se ha establecido que, siguiendo la tendencia actual de las aplicaciones móviles, la aplicación no tendrá ningún costo para su descarga, por lo que se recurre a otra manera de monetización: publicidad incrustada en la misma.

Considerando el impacto de los anuncios (por su tamaño) y la mayor tasa de clics, sumado a las ganancias por impresiones; se decide que el formato de anuncio para la obtención de ingresos es el Intersticial.

De acuerdo a la política de uso de AdSense de Google, al percibir ingresos por publicidad, no se puede vender otro tipo de publicidad en la misma aplicación; por ello es que no se cuenta con instituciones como patrocinadores para el desarrollo y difusión de la aplicación.

#### ***4.9.1.3 Estrategias para plaza.***

Como ya se mencionó, la aplicación estará disponible en la tienda de aplicaciones de Google, no se utilizará otro canal de distribución para la aplicación, ya que por recomendación del desarrollador del sistema operativo Android (Google), por temas de seguridad no se deben instalar aplicaciones por un medio distinto a su tienda oficial.

En cuanto a la ubicación del mercado objetivo, este se encuentra en todas las carreras de las universidades en países de habla hispana donde se imparta la materia de Matemáticas Financieras. Si bien la investigación se hizo únicamente en la Universidad Mayor de San Andrés, por la naturaleza de la materia y su aplicabilidad, las características finales de la aplicación la harán adaptable a otros contextos, otras universidades, otros países.

#### ***4.9.1.4 Estrategias para promoción.***

Al ser una aplicación de uso para un segmento de mercado específico, no es posible aplicar estrategias generalmente usadas para otras aplicaciones nuevas de interés general.

Así, las estrategias a aplicar se agrupan en dos tipos de actividades:

- Campañas publicitarias en redes sociales, siendo las aplicaciones elegidas: Facebook, Youtube y Google Ads, que permite promocionarse en otras aplicaciones disponibles en la tienda de Google.

Las tres plataformas tienen planes que se ajustan al presupuesto que se tenga, teniendo un límite mínimo de 10 dólares americanos, como es el caso de Google y YouTube y Facebook que tiene un límite mínimo de Bs. 7.

Dependiendo del sitio, la publicidad no se limitará a imágenes o GIFs, sino a videos que permitan “echar un vistazo” a las funcionalidades que incluye la aplicación.

- Promoción a través de afiches expuestos y charlas programadas con docentes y estudiantes de la materia en la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras de la UMSA y otras universidades de las ciudades de La Paz y El Alto, esta delimitación geográfica se hace por un tema de costos y conveniencia geográfica.

Posteriormente, tras recibir una retroalimentación respecto la experiencia de uso que hayan tenido los estudiantes durante el primer semestre de su lanzamiento, se procederá con la primera actualización de la aplicación subsanando las posibles fallas e inconvenientes que hayan tenido los estudiantes en su uso.

Más adelante, con la ayuda de internet, se prevé contactar a universidades de otros países del continente, programando entrevistas con docentes de la materia para

explicarles las bondades de la aplicación de modo que la consideren para que su uso sea recomendado a los estudiantes.

#### 4.9.2 Plan de acción – Cronograma

A continuación se detallan las acciones a seguir en la implementación del plan de comercialización, seguido del Diagrama de Gantt en el que se grafica el cronograma de actividades.

Tabla 22

##### *Plan de acción*

Objetivo	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de conclusión	Responsable	Indicador
Concluir el desarrollo de la aplicación con todas las características necesarias indicadas por el mercado objetivo	Migración de la versión Beta de la aplicación, de Java a Kotlin	1-Oct-19	31-Nov-19	Programador	Versión Beta de la aplicación escrita en lenguaje Kotlin
	Diseño de la inclusión de las nuevas características a la aplicación	1-Oct-19	31-Dic-19	Programador y Administrador	Plan de diseño y contenido para la aplicación
	Desarrollo de la aplicación en su prototipo de versión final con todas las funcionalidades	1-Ene-20	30-abr-20	Programador	Prototipo de versión final de la aplicación
Testear la aplicación con estudiantes de la materia antes	Obtención de autorización de las universidades para el testeo de la aplicación con	1-May-20	15-May-20	Administrador	Cartas de autorización por parte de dirección de carrera, decanato o

del final de semestre	estudiantes de la materia				rectorado, según corresponda
	Testeo de la aplicación	16-May-20	31-May-20	Administrador y Programador	Documento con resultados de las observaciones del testeo
	Revisión y mejoramiento de la aplicación	1-Jun-20	31-Jul-20	Programador	Aplicación terminada en su versión final
Publicar la aplicación en la tienda de aplicaciones de Google antes del inicio del primer semestre	Lanzamiento de la aplicación en Google Play	1-Ago-20	1-Ago-20	Programador	Presencia de la aplicación en la tienda de aplicaciones de Google
Promoción de la aplicación en las plataformas y lugares planificados.	Desarrollo del material para la campaña publicitaria	16-Jul-20	31-Jul-20	Programador y Administrador	Imágenes y videos para campaña por internet Material impreso para campaña en universidades de La Paz y El Alto
	Lanzamiento de la campaña publicitaria en internet y en universidades locales	1-Ago-20 1-Feb-21	31-Ago-20 28-Feb-21	Administrador	Recibo de pago por publicidad en medios sociales Afiches expuestos en las universidades
Seguimiento y mejora de la aplicación (se	Procesamiento de comentarios acerca de la	1-Oct-20	31-Dic-20	Administrador	Informe acerca de la retroalimentación







Actividad	Duración	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	
Planificación de la actualización (opcional)	1 mes																		
Desarrollo de la actualización de la aplicación (opcional)	1 mes																		
Lanzamiento de la actualización de la app (opcional)	1 día																		

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.3 Herramientas y recursos

Las herramientas y recursos para llevar a cabo el plan comercial pueden clasificarse en tres categorías:

- **Humanos**
  - **Programador:** encargado del desarrollo de la aplicación, también del diseño de la campaña publicitaria.
  - **Administrador:** encargado de la gestión administrativa, comercial y financiera.
- **Materiales**
  - Los equipos de computación para la programación de la aplicación.
  - Software para el desarrollo y actualización de la aplicación y para el diseño de la campaña publicitaria.
  - Material de escritorio en general para la generación de documentos, informes y planes.
  - Material impreso para la publicidad en universidades.

- **Financieros**
  - Recursos económicos para financiar las distintas actividades.

#### 4.9.4 Presupuesto

A continuación se describe el presupuesto para las acciones que se llevarán a cabo en la implementación del plan de comercialización hasta el lanzamiento de la aplicación móvil y los controles posteriores.

Tabla 24

*Presupuesto para el desarrollo y comercialización de la app MateFin*

<b>Acciones</b>	<b>Costo en Bs.</b>	<b>% sobre inversión inicial</b>
Pago de salario <b>por proyecto</b> al Programador	10.000	30,81 %
Pago de salario <b>por proyecto</b> al Administrador	10.000	30,81 %
Material de escritorio que incluye lo necesario para la impresión de cartas de solicitud de autorización para testeo de la aplicación, informes, planes, etc. y otros.	1.000	3,08 %
Pasajes y viáticos para testeo, presentación de la aplicación a docentes y estudiantes, y publicación de afiches en universidades de La Paz y El Alto.	1.000	3,08 %
Campaña publicitaria en Facebook (USD 10 x día x 60 días en total por las dos campañas del año).	4.176	12,87 %
Campaña publicitaria en YouTube (USD 10 x día x 60 días en total por las dos campañas del año).	4.176	12,87 %
Campaña publicitaria en apps de Google Play (Bs. 35 x día x 60 días en total por las dos campañas del año)	2.100	6,48 %
<b>Total</b>	<b>32.452</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.5 Punto de equilibrio

A continuación se calcula la **cantidad de equilibrio** para cubrir el presupuesto requerido para el proyecto de desarrollo y comercialización de la aplicación móvil MATEFIN.

Considerando que los ingresos por publicidad son de USD 3,50 (Bs. 24,36) por cada mil vistas de la publicidad incrustada en la aplicación (impresiones) y la inversión inicial presupuestada es de Bs. 32.452, la cantidad de equilibrio será:

$$\text{Cantidad de equilibrio} = \frac{32.452 \text{ Bs.}}{0,02436 \text{ Bs./impresión}} = 1.332.183,91 \text{ impresiones}$$

La cantidad de impresiones requeridas para cubrir el presupuesto inicial requerido para el proyecto, es de 1.332.183,91  $\cong$  1.332.184 (un millón trescientos treinta y dos mil ciento ochenta y cuatro). En otras palabras, para reponer los Bs. 32.452 invertidos inicialmente la publicidad incrustada en la aplicación debe mostrarse 1.332.184 veces a los usuarios.

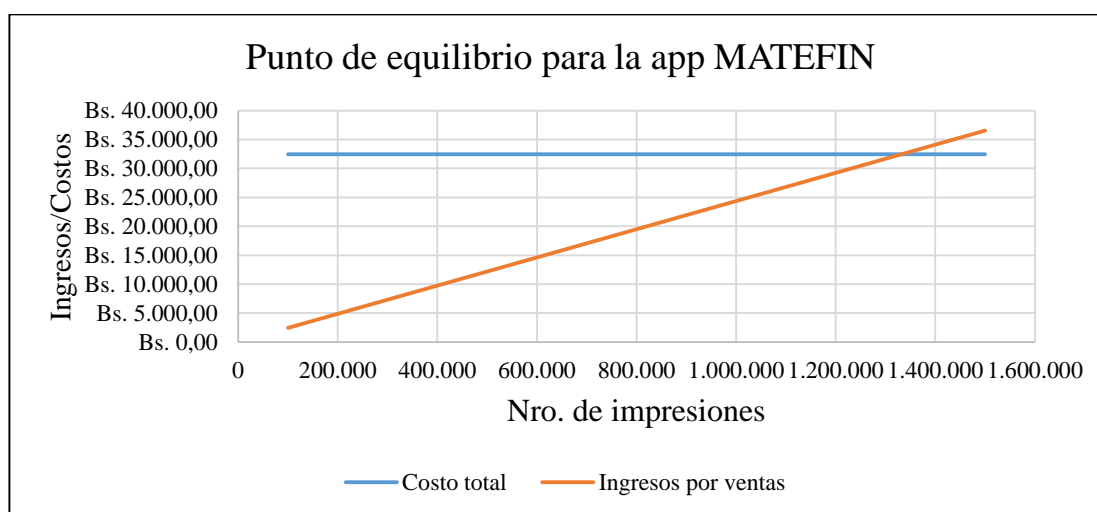


Figura 28. Punto de equilibrio para la app MATEFIN.

Tabla 25

*Costos e ingresos de desarrollo y comercialización de la app MATEFIN.*

<b>Costos Fijos Año Inicial</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Importe en Bs.</b>	<b>Importe en USD</b>
Salario Administrador	Bs. 10.000,00	USD 1.436,78
Salario Programador	Bs. 10.000,00	USD 1.436,78
Material de escritorio	Bs. 1.000,00	USD 143,68
Pasajes y viáticos para pruebas y promoción	Bs. 1.000,00	USD 143,68
Campaña publicitaria en Facebook	Bs. 4.176,00	USD 600,00
Campaña publicitaria en YouTube	Bs. 4.176,00	USD 600,00
Campaña publicitaria en GoogleAds	Bs. 2.100,00	USD 301,72
<b>Total CF</b>	<b>Bs. 32.452,00</b>	<b>USD 4.662,64</b>
<b>Costos Variables Año Inicial</b>		
El presupuesto es por proyecto, por lo que no hay costos variables por el tipo de producto.		
<b>Total CV</b>	<b>Bs. 0,00</b>	<b>USD 0,00</b>
<b>Ingresos por publicidad</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Importe en Bs.</b>	<b>Importe en USD</b>
Ingreso por mil impresiones	Bs. 24,36	USD 3,50
Ingreso por impresión	Bs. 0,02436	USD 0,0035
<b>Cantidad de equilibrio (Nro. de impresiones)</b>		<b>1.332.183,91</b>
<b>Ingreso de equilibrio (Ppto. para el proyecto)</b>		<b>Bs. 32.452,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.6 Periodo de recuperación de la inversión

La cantidad o número de impresiones de equilibrio, no necesariamente es igual a la requerida de descargas de la aplicación; esto porque cada usuario que descargue la misma, la utilizará varias veces a lo largo del semestre, viendo en cada acceso a la aplicación al menos dos impresiones publicitarias.

Es necesario hacer algunas consideraciones para estimar el número de impresiones publicitarias que se mostrarán por estudiante en un año (dos semestres):

- La materia de Matemáticas Financieras es semestral, se calculan 32 clases por semestre. Dejando de lado los exámenes y clase introductoria, en el peor escenario, habría 25 clases con resolución de ejercicios en los que el estudiante podrá utilizar la app.
- El uso de la aplicación se hará también fuera del aula, tanto para estudio del contenido teórico para exámenes como para la resolución de prácticas asignadas como tarea, por lo que como mínimo se haría uso de la app al menos otras 50 veces, dando un total de 75 impresiones por usuario en el semestre como mínimo y 150 en el año.

Considerando que se muestran dos impresiones por acceso a la app, al entrar y al salir, se tendrían 300 impresiones por estudiante al año (150 en cada semestre).

En la Tabla 26, se pronostican los ingresos por estudiante en base al número de impresiones semestral estimado por cada uno de ellos, para posteriormente calcular la cantidad promedio necesaria de usuarios por año dependiendo el año en el que se quiera recuperar la inversión.

Esta cantidad promedio deberá ser constante a través de los años, solo así se conseguirán los ingresos necesarios para poder recuperar la inversión en el tiempo deseado.

Tabla 26

*Cantidad necesaria de usuarios para el Periodo de recuperación de la inversión deseado*

<b>Cantidad de equilibrio (Nro. de impresiones)</b>	<b>1.332.184</b>		
<b>Ingreso de equilibrio (Ppto. para el proyecto)</b>	<b>Bs. 32.452,00</b>		
Nro de impresiones semestral por estudiante	150		
Semestres por año	2		
Ingreso por impresión en Bs.	Bs. 0,02436		
Ingreso anual por estudiante (en Bs.)	Bs. 7,31		
Cantidad promedio de usuarios requeridos para el periodo de recuperación de la inversión deseado			
<b>Año del proyecto</b>	<b>Inversión(*)</b>	<b>Usuarios por año</b>	<b>Ingresos</b>
0	Bs. 32.452,00	4.441	Bs. 32.454,83
1	Bs. 47.904,00	3.278	Bs. 47.911,25
2	Bs. 58.356,00	2.662	Bs. 58.361,69
3	Bs. 63.582,00	2.176	Bs. 63.608,83
4	Bs. 68.808,00	1.884	Bs. 68.841,36

Fuente: Elaboración propia

(\*) El monto de la inversión varía de año a año porque se suman costos adicionales de personal y publicidad detallados en la Tabla 27.

Se incluye la variación en el monto de la inversión a lo largo de los años, porque estos influirán en el flujo de efectivo del proyecto, lo cual hace variar la cantidad de usuarios requerida para poder cubrir la inversión en el tiempo deseado. Tras el año inicial no se consideran más los gastos de personal porque ya no serán necesarias actividades

administrativas ni informáticas, sino únicamente de seguimiento; tampoco gastos administrativos que estaban orientados principalmente a la promoción de la aplicación en las ciudades de La Paz y El Alto.

Tabla 27

*Variación anual en la inversión*

<b>Inversión</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
Personal	Bs. 20.000	Bs. 5.000			
Gastos administrativos	Bs. 2.000				
Campaña publicitaria en internet	Bs. 10.452	Bs. 10.452	Bs. 10.452	Bs. 5.226	Bs. 5.226
<b>Total anual</b>	<b>Bs. 32.452</b>	<b>Bs. 15.452</b>	<b>Bs. 10.452</b>	<b>Bs. 5.226</b>	<b>Bs. 5.226</b>
<b>Total acumulado</b>	<b>Bs. 32.452</b>	<b>Bs. 47.904</b>	<b>Bs. 58.356</b>	<b>Bs. 63.582</b>	<b>Bs. 68.808</b>

Fuente: Elaboración propia

En la parte final de la Tabla 26 se observa la cantidad de usuarios requerida para el tiempo en el que se quiera recuperar la inversión. De esta manera, si se quiere recuperar la inversión en el año inicial del proyecto, la cantidad de usuarios debería superar los 4.441, que es bastante improbable considerando la inexperiencia de la aplicación móvil en el mercado. Para un periodo de recuperación de 1 año, la cantidad promedio de usuarios en ambos años deberá alcanzar los 3.278; y para recuperar la inversión en 2 años se deben tener 2.662 usuarios por año en promedio.

Se hace esta estimación debido a que no existen datos históricos del proyecto, tampoco hay datos de otras empresas locales o extranjeras dedicadas al desarrollo de aplicaciones móviles orientadas específicamente a la educación.

Considerando la cantidad de carreras y universidades en las que se dicta la materia, no solo en el país, sino en Latinoamérica, no es ilógico pensar que se puede alcanzar el punto de equilibrio, recuperando el capital y generando beneficios a partir del segundo año (tercero si se considera el año inicial como año uno).



Este cálculo de la cantidad de usuarios requerida para cubrir la inversión y los gastos de promoción solo abarca cinco años porque se considera que, pasados los mismos, ya no sería un buen negocio; esto tomando en cuenta los avances que existen en el mundo de la tecnología, uno no puede afirmar que de acá a diez años, por ejemplo, las condiciones sigan siendo las mismas; con la constante aparición de innovaciones en esta área es válido pensar que en el largo plazo las aplicaciones móviles, como son ahora, lleguen a ser obsoletas y se descarten.

#### 4.9.7 Retorno sobre la inversión

Para pronosticar el índice de retorno sobre la inversión se considerará como periodo de recuperación de la inversión 2 años, considerando que la estimación de los ingresos se hace en base al punto de equilibrio que, como es sabido, es el punto en el que no hay pérdida ni ganancia. Por ello se hará un análisis de sensibilidad en cuanto al número promedio de usuarios para los tres años y se evaluará su impacto en el índice de retorno de la inversión.

A continuación se hace un primer cálculo del mencionado índice, teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo anterior, que los ingresos están calculados en base al punto de equilibrio (Tabla 26) y la inversión acumulada hasta el segundo año del proyecto (Tabla 27), por lo que es de esperarse un retorno prácticamente nulo con una mínima variación por el redondeo en la cantidad de usuarios equilibrio.

$$ROI = \frac{Bs. 58.361,69 - Bs. 58.356,00}{Bs. 58.356,00} \times 100\% = 0,00975\%$$

En la Tabla 28 se calcula el ROI para cantidades promedio de usuarios por año de la aplicación MATEFIN superiores a la cantidad de equilibrio, aplicando la fórmula que antecede a este párrafo, de modo que se pueda ver para qué cantidad de usuarios se obtiene un retorno sobre la inversión aceptable.

Tabla 28

*Análisis de sensibilidad del Retorno de la Inversión (ROI)*

Inversión acumulada hasta el año de recuperación de la inversión	Incremento en la cantidad de usuarios	Usuarios promedio por año	Ingresos por publicidad	ROI
Bs. 58.356,00	0	2662	Bs. 58.361,69	0,00975%
	50	2712	Bs. 59.457,89	1,8882%
	100	2762	Bs. 60.554,09	3,767%
	200	2862	Bs. 62.746,49	7,524%
	300	2962	Bs. 64.938,89	11,28%
	<b>338</b>	<b>3000</b>	<b>Bs. 65.772,00</b>	<b>12,71%</b>
	400	3062	Bs. 67.131,29	15,04%
	500	3162	Bs. 69.323,69	18,79%
	1000	3662	Bs. 80.285,69	37,58%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el proyecto no resulta atractivo en cuanto al rendimiento de la inversión sino hasta rondar los tres mil usuarios por año, punto en el que el retorno sobre la inversión alcanza el 12,71 %.

#### **4.9.8 Medidas de control e Indicadores de rendimiento**

En el Plan de Acción se mencionan los indicadores para cada actividad, de modo que pueda hacerse un seguimiento a la consecución de las mismas.

Para seguir el cumplimiento del objetivo general las medidas de control que se tomarán son:

- Se realizarán reuniones quincenales para verificar los indicadores de cada actividad del plan de acción.
- Revisión constante de los medios de interacción con los usuarios (comentarios en Google Play, Facebook y YouTube) para programar mejoras a la aplicación.

- Constante control en el crecimiento de descargas de la aplicación para medir la efectividad de las campañas publicitarias.

Se emplearán dos indicadores que demostrarán la efectividad de la implementación del plan de comercialización:

- Incremento semestral de descargas de la aplicación móvil.
- Incremento/Decremento en los ingresos por la publicidad incrustada en la aplicación móvil.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

En el presente trabajo se ha visto el caso específico de cómo han ido evolucionando la telefonía y los teléfonos celulares hasta llegar a los Smartphones de la actualidad; así también los cambios en las aplicaciones móviles y los sistemas operativos móviles.

La educación no puede quedarse al margen del constante avance tecnológico, por lo que se ha desarrollado una nueva forma de aprendizaje: el Mobile Learning o Aprendizaje Móvil, que promueve el uso de dispositivos móviles en la educación con el fin de facilitar la adquisición de nuevos conocimientos para los estudiantes, siendo una herramienta con gran potencial y utilidad para los docentes.

Así, se concluye que el Mobile Learning es una herramienta muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje por todos los beneficios que ofrece para los involucrados.

Por el contenido práctico de la materia de Matemáticas Financieras se observa la necesidad de la implementación de una aplicación móvil para un mejor aprendizaje con el fin de optimizar tiempos y priorizar la enseñanza de la toma de decisiones para su aplicación en la vida profesional de los ahora estudiantes.

El trabajo de campo respaldó lo visto en la parte teórica, mostrando que ambas partes (docentes y estudiantes) destacan la importancia de la implementación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la materia. En términos generales la investigación demuestra que una aplicación móvil resultaría de gran utilidad para los estudiantes, siempre y cuando esta contenga las funcionalidades necesarias para complementar la labor docente.

Por ello se presenta un plan de comercialización para la app MateFin, aplicación que aún está en su fase Beta pero que a través del cumplimiento del plan estará a disposición

de los estudiantes para cumplir los propósitos descritos. En dicho plan se hace un análisis interno y externo para el producto además de definir las estrategias para la mezcla comercial (4 P's).

Desde el punto de vista financiero, viendo los escenarios planteados de recuperación de la inversión y las cantidades de usuarios requeridas para el efecto, se prevé que la misma pueda realizarse en un plazo de 2 años (tercer año si se considera como primero al año inicial del proyecto), produciendo, a partir de entonces, rentabilidad para los impulsores del proyecto.

En cuanto al indicador de retorno de la inversión, se puede ver que a partir de contar con un promedio de tres mil usuarios por año el proyecto muestra un rendimiento aceptable para los inversores; considerando el número de estudiantes que cursan la materia en todos los países de habla hispana y su tendencia creciente, esa cantidad de usuarios es alcanzable.

Es prudente recordar que todas las cifras en cuanto a ingresos y retorno de la inversión se hicieron en base a estimaciones, no así datos reales, al no existir información del rubro, porque si bien hay muchas empresas en el área de las aplicaciones móviles, muy pocas o ninguna se orientan al ámbito educativo con el enfoque que tendrá MATEFIN.

## **5.2 Recomendaciones**

Es importante considerar las implicaciones que conllevan implementar el aprendizaje móvil en determinado contexto, se debe hacer la evaluación que se menciona en la parte teórica del presente documento para no cometer errores y no alcanzar lo pretendido con esta nueva forma de aprendizaje.

Ya se ha visto, gracias al trabajo investigativo de campo, que es posible implementar una aplicación móvil para el aprendizaje de la materia de Matemáticas Financieras, pero es importante que esta cumpla con las funcionalidades necesarias para ser de utilidad en el proceso educativo y no termine incumpliendo su propósito.

Para ello debe cumplirse a cabalidad con el plan de comercialización propuesto en esta tesis, de modo que se tenga un producto que satisfaga los requerimientos de los usuarios (docentes y estudiantes) y llegue de manera eficiente al mercado objetivo, para que a futuro pueda rendir los beneficios económicos esperados por los promotores de esta idea, en especial a partir del tercer año de lanzamiento del producto.

A partir de la ejecución del Plan de comercialización y los resultados que se obtengan tras el año inicial, deberá hacerse una evaluación para ver la factibilidad de seguir con el mismo modelo de negocio o si es necesario un cambio, de modo que se consiga una mejor rentabilidad.

Un buen punto de partida camino al logro de los objetivos financieros es alcanzar mínimamente la cantidad promedio de usuarios (3000) para lograr un retorno aceptable para la inversión hecha en el proyecto.

## Anexos

### Anexo 1. Cuestionario aplicado en la entrevista a docentes

#### CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA

1. ¿Hace cuánto tiempo enseña la materia?
2. ¿Considera que la materia es fácil de enseñar?
3. Desde su punto de vista ¿Qué dificultades tienen los estudiantes al aprender la materia?
4. ¿Qué piensa acerca del uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel universitario?
5. ¿Cree que el uso de una aplicación móvil para la resolución de ejercicios, con apoyo de conceptos teóricos, ayudaría a un mejor aprendizaje de la materia?
6. ¿Ha empleado algún software o aplicación móvil anteriormente en la enseñanza de esta u otra materia que dicte? De ser así ¿Cómo describe la experiencia?
7. En su opinión ¿Cuánto influiría en su labor como docente poder contar con una herramienta de este tipo?
8. ¿Qué características debería tener una aplicación móvil para ser de utilidad en el aprendizaje de la materia?
9. Considerando la bibliografía recomendada para la materia en el Plan de Estudios de la carrera ¿En cuál se apoya principalmente? ¿Emplea algún otro libro de referencia?

**Anexo 2. Encuesta aplicada a estudiantes****ENCUESTA**

Esta encuesta es anónima y personal, dirigida a estudiantes que cursan la materia de Matemáticas Financieras actualmente en la Carrera de Administración de Empresas en la Universidad Mayor de San Andrés acerca de la factibilidad de implementación de una aplicación móvil para un mejor aprendizaje de la materia.

Se agradece mucho que responda la presente encuesta con la mayor transparencia y veracidad a las preguntas planteadas a continuación, de modo que la información recabada permita un acercamiento científico a la realidad concreta respecto el tema de investigación.

**Marque con una X en el espacio en blanco entre paréntesis ( ) o en el recuadro correspondiente a la opción de su preferencia para cada pregunta.**

**I. DATOS GENERALES**

1. Edad

\_\_\_\_\_ años

2. Género

 Masculino Femenino

3. Lugar de residencia

 La Paz El Alto Otro      Especifique: \_\_\_\_\_



4. Paralelo en el que cursa la materia:

A (Lic. M. Roca)

B (Lic. M. Calancha)

C (Lic. F. Coche)

5. Usted cursa la materia:

Por primera vez

Repite por abandono o reprobación anterior

6. ¿Es, actualmente, su teléfono móvil un Smartphone? (Si la respuesta es negativa, pase a la pregunta 8)

Sí

No

7. Su actual teléfono móvil funciona con el sistema operativo:

Android

iOS

Otro

8. ¿De qué modelo y marca es su teléfono móvil?

\_\_\_\_\_

**II. DATOS RELACIONADOS A LA MATERIA**

9. ¿Cuán fácil le resulta resolver los ejercicios de cada tema?

Tema/Capítulo	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil
Interés simple y descuento bancario				
Interés compuesto				
Anualidades y amortizaciones				
Métodos de depreciación				
Anualidades inciertas				

10. Indique si conoce cómo se aplican, en la vida profesional y/o personal, cada tema aprendido en la materia:

Tema/Capítulo	Sí, conozco	Un poco	No
Interés simple y descuento bancario			
Interés compuesto			
Anualidades y amortizaciones			
Métodos de depreciación			
Anualidades inciertas			

### III. DATOS RELACIONADOS A LA APLICACIÓN

11. ¿Ha tenido alguna experiencia educativa donde se haya empleado software o aplicaciones móviles como apoyo directo al proceso de enseñanza-aprendizaje?

Sí

No

Si su respuesta es afirmativa ¿En qué curso/materia fue? ¿Cómo se llama la aplicación?

---

12. El uso de aplicaciones móviles, como herramienta complementaria, en la enseñanza de materias **cuantitativas** de la carrera contribuiría en el proceso de aprendizaje.

Muy de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Muy en desacuerdo

13. Contar con una aplicación móvil para la resolución de los ejercicios de la materia, además de conceptos teóricos, sería de utilidad para un mejor aprendizaje.

Muy de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Muy en desacuerdo

14. En su opinión ¿Qué características debería tener una aplicación que complemente el aprendizaje de la materia?

---

---

---

---

Muchas gracias por su colaboración.

La Paz, Noviembre de 2018

**Anexo 3. Hoja de ejercicios para la Experimentación con y sin la App.****EXPERIMENTACIÓN APLICACIÓN MÓVIL “MATEFIN”****Interés Simple**

1. ¿Cuál es el valor dentro 5 años de \$ 1.500 invertidos hoy al 6 % anual?

$$VF = VA(1 + rt)$$

Tiempo de resolución: \_\_\_\_\_

**Interés Compuesto**

2. Hace 4 años se compró un terreno en \$ 50.000 y se lo acaba de vender por \$ 103.680. ¿Cuál es la tasa de interés?

$$VF = VA(1 + r)^t$$

Tiempo de resolución: \_\_\_\_\_

**Anualidades**

3. La empresa ABC puede entrar en un negocio por el que recibirá \$ 9.000 anuales durante los próximos 30 años. ¿Cuánto debería pagar ABC por el negocio si desea obtener una rentabilidad del 10% anual?

$$VA = R \frac{(1+r)^t - 1}{r(1+r)^t}$$

Tiempo de resolución: \_\_\_\_\_

**Amortizaciones**

4. Se contrajo un préstamo por \$ 20.000 a 3 años plazo con un interés nominal anual del 12 %. Calcule la cuota a través del sistema de amortización francés.

$$C = P \frac{r(1+r)^t}{(1+r)^t - 1}$$

Tiempo de resolución: \_\_\_\_\_

## Glosario

**Actualización Over the Air (OTA):** Forma sencilla y más habitual de actualizar un teléfono móvil o Tablet Android a una nueva versión o de instalar nuevo software del fabricante.

**Android:** Sistema operativo móvil diseñado por Google para teléfonos móviles basado en Linux.

**Android Market:** Tienda online a través de la cual se obtenían aplicaciones para los teléfonos con sistema operativo Android; actualmente se llama Google Play o Play Store.

**Android Runtime (ART):** Entorno de ejecución de aplicaciones utilizado por Android.

**Application Program Interface (API):** Conjunto de rutinas, protocolos y herramientas para la construcción de aplicaciones de software.

**Android Application Package (APK):** Archivo ejecutable de aplicaciones para Android.

**App (Aplicación móvil):** Aplicación de software diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles tales como Smartphones y Tablets.

**App Store:** Tienda online de aplicaciones creada por Apple para sus productos: iPhone, iPod Touch, iPad y Mac OS X Snow Leopard.

**Beta:** Aplicaciones que aún se encuentran en estado de desarrollo y cuentan con una o varias funcionalidades, aunque no son al 100 % estables. Se diferencia de la fase Alfa, en que esta última aún está en una etapa de “prueba de concepto”, es una primera versión de la aplicación.

**Bluetooth:** Protocolo de comunicaciones que permite la transmisión inalámbrica de datos entre diferentes dispositivos dentro de un radio de alcance limitado.

**Cadena de valor:** Modelo teórico que describe las actividades de una organización para generar valor al cliente final y a la misma empresa.

**Carga inalámbrica:** Manera de cargar dispositivos electrónicos sin necesidad de cables, a través de la transferencia de electricidad mediante ondas que llegan a las máquinas de recepción; también conocida como carga por inducción.

**Carga rápida:** Método de carga consistente en el aumento del flujo de corriente que se envía a la batería, de modo que esta se rellena de energía más rápido.

**Ciclo de vida del producto:** Conjunto de etapas por las que pasa un producto desde su introducción en el mercado hasta su retirada.

**Código libre:** Modelo de desarrollo de software basado en la colaboración abierta, conocido también como código abierto.

**Central Processing Unit (CPU):** Hardware dentro de un ordenador u otro dispositivo programable encargado de interpretar las instrucciones de un programa informático mediante la realización de operaciones básicas.

**Diagrama de Gantt:** Herramienta para planificar y programar actividades a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

**E-Mail:** Método para crear, enviar y recibir mensajes a través de sistemas de comunicación electrónica.

**Encriptar:** Proceso por el cual se mezclan los datos con una contraseña o clave de modo que queden irreconocibles.



**Enhanced Message Service (EMS):** Mensajes de texto que permiten enviar emoticonos.

**Estrategia comercial:** Conjunto de acciones que permiten situar los productos o servicios en el mercado de forma rentable y continuada en el tiempo.

**FODA:** Herramienta analítica que permite estudiar la situación de una empresa desde un punto de vista interno y externo.

**Fuerzas competitivas de Porter:** Modelo que permite analizar el nivel de competencia dentro de una industria para poder desarrollar una estrategia de negocio.

**Google Play o Play Store:** Tienda online de aplicaciones para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

**Hotspot:** Lugar que ofrece acceso a Internet a través de una red inalámbrica y un enrutador conectado a un proveedor de servicios de Internet.

**iOS:** Sistema operativo móvil desarrollado por Apple, originalmente para el iPhone posteriormente usado también en el iPod Touch y el iPad.

**Internet:** Red de computadoras interconectadas a nivel mundial para compartir información.

**iPhone:** Línea de teléfonos inteligentes de alta gama diseñada y comercializada por Apple.

**Jailbreaking:** Proceso de suprimir algunas de las limitaciones impuestas por Apple en dispositivos que utilicen el sistema operativo iOS mediante el uso de núcleos modificados; equivalente del Root en Android.

**Java:** Lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos.

**Kotlin:** Lenguaje de programación de tipado estático que corre sobre la máquina virtual de Java y que también puede ser compilado a código fuente de JavaScript.

**Linux:** Sistema operativo libre tipo Unix; multiplataforma, multiusuario y multitarea.

**Macintosh (Mac):** Línea de computadoras personales diseñada, desarrollada y comercializada por Apple.

**Machine Learning:** Disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden autónomamente.

**Malicious Software (Malware):** Tipo molesto o dañino de software destinado a acceder a un dispositivo de forma inadvertida, sin el conocimiento del usuario.

**Marketing Mix:** Elemento clásico del marketing utilizado para englobar a cuatro componentes básicos: producto, precio, plaza y promoción; que son las variables con las que cuenta una organización para conseguir sus objetivos comerciales.

**Matemáticas aplicadas:** Métodos y herramientas matemáticas que pueden ser utilizados en el análisis o solución de problemas pertenecientes al área de las ciencias aplicadas o sociales.

**Matemáticas Financieras:** Campo de las matemáticas aplicadas que analizan, valoran y calculan materias relacionadas con los mercados financieros, y especialmente, el valor del dinero en el tiempo.

**Modelo de negocio:** Herramienta previa al plan de negocio que permite definir con claridad lo que se ofrece al mercado, cómo se lo hace, a quién se lo vende, cómo se lo va a vender y de qué forma se va a generar ingresos.

**Multimedia Message Service (MMS):** Mensajes que permiten, además de texto y emoticones, el envío de íconos animados, imágenes y sonidos.

**Near Field Communication (NFC):** Tecnología inalámbrica de corto alcance que permite conectar dos dispositivos para una lectura-escritura en ambos sentidos.

**Original Equipment Manufacturer (OEM):** Empresa que manufactura productos que luego son comprados por otra y vendidos al por menor bajo la marca de la empresa compradora.

**Personal Digital Assistant (PDA):** Dispositivo de pequeño tamaño que combina un ordenador, teléfono/fax, Internet y conexiones de red.

**Plan de comercialización:** Documento escrito en el cual se desarrollan los planes o proyectos comerciales a realizar durante un periodo de tiempo determinado.

**Plataforma de software:** Sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.

**Proceso de enseñanza-aprendizaje:** Procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia, sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento académico a partir de los factores que determinan su comportamiento.

**Propuesta de valor:** Serie de ventajas o diferenciadores que una empresa o persona ofrece a los clientes o consumidores.

**Redes sociales:** En el mundo virtual, son sitios y aplicaciones que operan en niveles diversos (como el profesional, de relación, entre otros) permitiendo la comunicación y el intercambio de información entre personas y/o empresas.

**Software Development Kit (SDK):** Conjunto de herramientas que ayudan a la programación de aplicaciones para un entorno tecnológico particular.

**Short Message Service (SMS):** Mensajes de texto puro solamente.

**Siri:** Asistente personal unificado implementado por la compañía Apple en su sistema operativo iOS.

**Sistema operativo móvil:** Conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de las peculiaridades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicios a las aplicaciones móviles, que se ejecutan sobre él.

**Smart TV:** Televisor con un sistema operativo que permite hacer uso de diferentes aplicaciones y conectarse a internet.

**Software:** Conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

**Tablet:** Computadora portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente o un PDA, integrada en una pantalla táctil con la que se interactúa primariamente con los dedos, sin necesidad de teclado físico ni ratón.

**Tarjeta SIM:** Tarjeta inteligente desmontable usada en teléfonos móviles y módems HSPA o LTE que se conectan al dispositivo por medio de una ranura lectora o lector SIM, que almacenan de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red, de forma que sea posible cambiar la suscripción del cliente de un terminal a otro simplemente cambiando la tarjeta.

**Tecnologías de la información y comunicación (TIC's):** Son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego.

**Ventaja competitiva:** Cualquier característica de una empresa, país o persona que la diferencia de otras colocándole en una posición relativa superior para competir.

**WebApp:** Versión de una página web adaptada a cualquier dispositivo móvil, independientemente del sistema operativo que utilice, se basan en HTML, CSS o JavaScript.

**Widget:** Son microaplicaciones que se despliegan en la pantalla del dispositivo móvil, su objetivo es facilitar el acceso a funcionalidades del propio sistema operativo y al de aplicaciones que se instalen en el teléfono.

**WiFi:** Tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar a internet equipos electrónicos, como computadoras, tablets, smartphones, etc., mediante el uso de radiofrecuencias o infrarrojos para la transmisión de la información.

## Referencias

- Andro4all (2019, 7 de febrero). *Versiones de Android: un repaso a la historia del sistema operativo*. Recuperado de <https://andro4all.com/2018/08/versiones-android-historia>
- Báez, M., Borrego, A., Cordero, J., Cruz, L., González, M., Hernández, F.,... Zapata, A. (2013). *Introducción a Android*. Recuperado de <http://www.it-docs.net/ddata/18.pdf>
- Banco Mundial. (2003). *Construir sociedades de conocimiento: Nuevos Desafíos para la Educación Terciaria*. Recuperado de <http://siteresources.worldbank.org/TERTIARYEDUCATION/Resources/Documents/Constructing-Knowledge-Societies/CKS-spanish.pdf>
- Basantes, A. y Naranjo, M. (2015). *Aprendizaje móvil en la educación superior*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5088/1/APRENDIZAJE%20M%C3%93VIL%20EN%20LA%20EDUCACI%C3%93N%20SUPERIOR.pdf>
- Buenabad, M., Diez, G. y Herrera, B. (2014, Enero-Junio). El uso de los teléfonos móviles, las aplicaciones y su rendimiento académico en los alumnos de la DES DACI. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Recuperado de <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDESECUNDARIO/article/viewFile/719/702>
- BusinessOfApps (2019, 16 de febrero). *App Download and Usage Statistics (2018)*. Recuperado de <http://www.businessofapps.com/data/app-statistics/>
- Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, España: McGRAW-HILL.

- Caccuri, V. (2013). *Educación con TICs*. Buenos Aires, Argentina: Fox Andina.
- Camacho, M. y Lara, T. (2011). *M-learning en España, Portugal y América Latina*. Recuperado de <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>
- Carrera Administración de Empresas (s.f.). *PLAN DE ESTUDIOS 2012*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Comandia (2018, 24 de octubre). *¿Cuál fue la primera aplicación móvil del mercado?* Recuperado de <https://www.comandia.com/blog/historia-aplicaciones-moviles/>
- Cuello, J. y Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Recuperado de <http://appdesignbook.com/es/>
- Dey, Abhishek. (2017, 24 de agosto). *Interstitial Ads vs Banner Ads: Choosing the Right Ad Format*. Recuperado de <https://blognife.com/2017/08/24/interstitial-ads-vs-banner-ads-choosing-right-ad-format/>
- Díaz, A. y Aguilera, V. (2008). *Matemáticas Financieras*. México D. F., México: McGRAW-HILL.
- Fundación Telefónica. (2013). *Guía Mobile Learning*. Recuperado de [https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2016/04/Guia\\_MobLearning.pdf](https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2016/04/Guia_MobLearning.pdf)
- Gobierno de Navarra. (2017, 19 de abril). Uso de dispositivos móviles (teléfonos móviles, “smartphones”, “ebooks”, GPS y “tablets”). *Acércate a las TIC*. Recuperado de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/48F9746B-080C-4DEA-BD95-A5B6E01797E1/315641/7Usodedispositivosmoviles.pdf>
- Google. (2019). Android Studio (3.3.2). [Figura]. IntelliJ.

- Hernández, J., Pennesi, M., Sobrino, D. y Vázquez, A. (2012). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Recuperado de [https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias\\_emergentes\\_en\\_educacin\\_con\\_TIC.pdf](https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf)
- Infoautónomos. (2017, 18 de abril). *5 modelos de negocio para monetizar tu app móvil*. Recuperado de <https://infoautonomos.eleconomista.es/blog/5-modelos-de-negocio-para-monetizar-tu-app-movil/>
- Matus, Daniel. (2019, 18 de enero). *Comparamos los sistemas operativos iOS y Android*. Recuperado de <https://es.digitaltrends.com/celular/sistemas-ios-y-android/>
- Microsoft. (2009). *Simon Cellular Phone/PDA (Personal Digital Assistant) (1994)*. Recuperado de <https://www.microsoft.com/buxtoncollection/a/pdf/description%20SimonCellular-PDA.pdf>
- Microsoft. (2009). Simon. *Buxton Collection* [Figura]. Recuperado de <https://www.microsoft.com/buxtoncollection/detail.aspx?id=40>
- Miner, J. (2005). *Matemática Financiera*. Madrid, España: McGRAW-HILL.
- Organista-Sandoval, J., McAnally-Salas, L. y Lavigne, G. (2013). El teléfono inteligente (Smartphone) como herramienta pedagógica. *Apertura*. 5(1), 6-19.
- Padrón, J. (2013, julio). Estrategias didácticas basadas en aplicaciones de mensajería instantánea WhatsApp exclusivamente para móviles (Mobile Learning) y el uso de la herramienta para promover el aprendizaje colaborativo. *Eduweb*. 7(2), 123-134.



Plataforma e-educativa aragonesa. (s.f.). 4.1.1. Ciclo de vida de los productos. *Ciclo de vida de un producto*. [Figura]. Recuperado de [http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2776/html/411\\_ciclo\\_de\\_vida\\_de\\_los\\_productos.html](http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2776/html/411_ciclo_de_vida_de_los_productos.html)

Qode (2012, 31 de octubre). *¿Qué es una App?* Recuperado de <https://www.qode.pro/blog/que-es-una-app/>

Quijada-Monroy, V. (2014, noviembre). Aprendizaje Móvil: experiencias y nuevas perspectivas. En D. Pulfer (Presidencia), *Avanzando juntos hacia las Metas Educativas Iberoamericanas 2021*. Congreso llevado a cabo en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina.

Ramírez, A. y Casillas, M. (coords.) (2015). *Internet en educación superior*. Córdoba, Argentina: Brujas.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M. y Fernández, A. (2015). *Mobile learning Nuevas realidades en el aula*. Recuperado de <http://www.digital-text.com/FTP/LibrosMetodologia/mlearning.pdf>

Sevilla H., Tarasow F., y Luna, M. (coords.) (2017). *Educación en la era digital*. Guadalajara, México: Pandora.

StatCounter (2019). *Mobile Operating System Market Share Worldwide Jan 2009* [Figura]. Recuperado de <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-200901-200901-bar>

StatCounter (2019). *Mobile Operating System Market Share Worldwide Jan 2014* [Figura]. Recuperado de <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-201401-201401-bar>

- StatCounter (2019). *Mobile Operating System Market Share Worldwide Jan 2019* [Figura]. Recuperado de <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-201901-201901-bar>
- Tecnología & Informática. (2018). *El teléfono celular. Historia y evolución de los celulares*. Recuperado de <https://tecnologia-informatica.com/telefono-celular-historia-evolucion-celulares/>
- The George Lucas Educational Foundation. (2012). *Dispositivos móviles para el aprendizaje*. Recuperado de <https://backend.edutopia.org/sites/default/files/pdfs/guides/edutopia-guia-aprendizaje-dispositivos-mobiles-espanol.pdf>
- Todo Android 360° (2018, 12 de junio). *Conoce la evolución de las versiones de Android*. Recuperado de <https://www.todoandroid360.com/evolucion-de-las-versiones-de-android/>
- Tokio School (2018, 26 de marzo). *¿Por qué las versiones de Android tienen nombre de dulces?* Recuperado de <https://www.tokioschool.com/noticias/versiones-de-android-dulces/>
- Tomás, J. (2012). *El gran libro de Android*. México D.F., México: Alfaomega Grupo Editor.
- UNESCO. (2013). *El futuro del aprendizaje móvil – Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas*. Recuperado de <http://www.aprendevirtual.org/centro-documentacion-pdf/Aprendizaje%20movil%20UNESCO.pdf>
- Universitat Politècnica de València. (2012, 3 de diciembre). *Smartphones. Blog Historia de la Informática*. Recuperado de <https://histinf.blogs.upv.es/2012/12/03/smartphones/>

Universitat Politècnica de València. (2012, 14 de diciembre). Android. *Blog Historia de la Informática*. Recuperado de

<https://histinf.blogs.upv.es/2012/12/14/android/>

Vázquez-Cano, E., & Sevillano García, L. (2015). El smartphone en la educación superior. Un estudio comparativo del uso educativo, social y ubicuo en universidades españolas e hispanoamericanas. *Signo Y Pensamiento*, 34(67), 132 - 149. doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp34-67.sese>

Villalobos, J. (2007). *Matemáticas Financieras*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.