



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Apps para matemática financiera

Oscar A. Margaria, Laura S. Bravino

Ponencia presentada en XXXV Jornadas Nacionales de Profesores Universitarios de Matemática Financiera realizado en 2014 por la Asociación de Profesores Universitarios de Matemática Financiera. Posadas. Misiones, Argentina



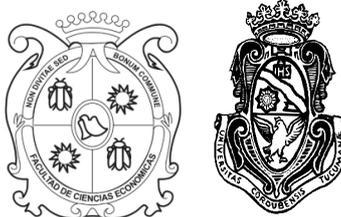
Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

APPS PARA MATEMÁTICA FINANCIERA

AUTORES:

Mgter. Oscar A. MARGARIA

Cra. Laura S. BRAVINO



**Departamento de Estadística y Matemática
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Nacional de Córdoba.**

omargaria@hotmail.com

laubravino@hotmail.com

Resumen

En la asignatura Matemática Financiera es habitual el uso de distintas herramientas que facilitan el análisis y estudio de las operaciones financieras. Los avances tecnológicos han permitido que, a través de calculadoras financieras y diferentes softwares, los cálculos se realicen con rapidez, exactitud y menor margen de error.

Es posible incorporar en este proceso nuevos dispositivos como las tablets y los smartphones debido a que operan, en muchos aspectos, como una pequeña computadora portátil, con pantalla táctil e incorporada en la vida cotidiana de los docentes y alumnos. Estos aparatos, denominados generalmente “dispositivos móviles”, no surgieron para ser utilizados en educación, pero son aptos para convertirlos en una potente y útil herramienta para el proceso de aprendizaje. La posibilidad de tomar notas, fotografías, compartir presentaciones y videos, comunicarse a través de redes sociales, entre otras, se agrega en nuestra disciplina el uso de aplicaciones específicas para la asignatura.

Estas aplicaciones móviles, conocidas como apps, permiten convertir tablets y smartphones en planillas de cálculo y calculadoras financieras y resolver diferentes tipos de operaciones. El presente trabajo enumera y clasifica estas aplicaciones, seleccionándose algunas de ellas con el objetivo de mostrar los cálculos que son posibles realizar, a través de diferentes ejemplos.

También se incluye la apreciación que los alumnos hacen de estas herramientas a través de relevamientos realizados en cursos donde se implementa el uso de estos dispositivos y aplicaciones.

Palabras Claves: matemática financiera, apps, dispositivos móviles

Introducción a las apps

Gran parte de los cálculos que son necesarios realizar en nuestra asignatura requieren resolver fórmulas de cierto grado de complejidad. En la década de los '80 aparecieron las primeras calculadoras financieras, que desde entonces facilitaron notablemente los cálculos. Se suma a esta herramienta, a partir de la década de los '90, el uso de las funciones financieras de una planilla de cálculo, que implica el acceso a una PC o una computadora portátil. Hoy tenemos la posibilidad de disponer de la planilla de cálculo y otros recursos a través de una app, un smartphone o en una tablet.

El término *app* es una abreviatura de la palabra en inglés *application*. Podemos indicar que se trata de un programa destinado a tablets o a teléfonos del tipo smartphone para ayudar al usuario en una tarea concreta, tanto de carácter profesional como para el ocio y entretenimiento. Es posible acceder a infinidad de aplicaciones: apps de noticias, juegos, herramientas de comunicación, comerciales, educacionales, entre otras. Es necesario contar con una conexión a internet para su descarga, pero no siempre lo requieren una vez instalada. El proceso de instalación es rápido y sencillo y en general no ocupan demasiado espacio en la memoria.

Su descarga se realiza generalmente a través de tiendas virtuales o a veces a través del navegador y la dirección de URL. Para facilitar su búsqueda suelen agruparse por categorías y en general se separan entre gratuitas y de pago y siempre se tiene la posibilidad de utilizar buscadores para localizar aplicaciones concretas.

El acceso a las aplicaciones dependerá del sistema operativo instalado en el Smartphone o tablet. Los más utilizados son:

- Android
- iOS (Apple)
- Windows Phone
- BlackBerry Tablet OS

Algunas empresas fabricantes de dispositivos tienen su tienda propia de manera adicional. Es el caso de Samsung que si bien utiliza Android, ofrece aplicaciones diseñadas en forma específica.

En muchos casos, las aplicaciones están diseñadas para un sistema operativo, por lo tanto, no funcionarán en los otros, e incluso, cuando sean del mismo sistema operativo pero en versiones diferentes, o por limitaciones propias del dispositivo.

Apps para Matemática Financiera

Existen diferentes aplicaciones que pueden ser de utilidad para realizar cálculo y resolver operaciones financieras.

Las clasificaremos de la siguiente manera

- a) Aplicaciones de Planilla de Cálculo

- b) Aplicaciones de Calculadoras Financieras
- c) Aplicaciones de Operaciones Financieras

Aplicaciones de Planilla de Cálculo

Son aquellas que nos permiten trabajar con una planilla de cálculo en un dispositivo portátil de manera similar a como trabajaríamos en una computadora.

A modo de ejemplo, se presentan algunas aplicaciones de este tipo, tal como aparecen en la tienda y algunas de ellas en detalle (Figuras 1, 2, 4 y 5). En las Figuras 3 y 6 se muestran algunas funciones financieras en particular:

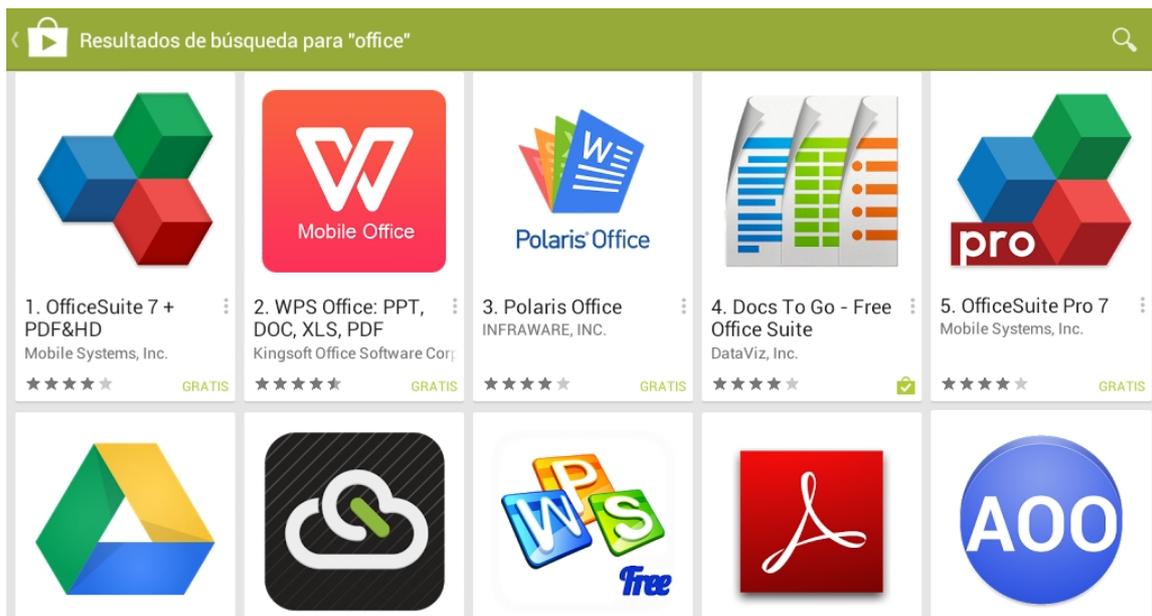


Figura 1



Figura 2

Lista de funciones	
DOLLARFR	DOLLARFR(fractional_dollar, fraction)
EFFECT	EFFECT(nominal_rate, npery)
FV	FV(rate,nper,pmt,pv,type)
FVSCHEDULE	FVSCHEDULE(principal, schedule)
IPMT	IPMT(rate,per,nper,pv,fv,type)
IRR	IRR(values,guess)
ISPMT	ISPMT(rate,per,nper,pv)
MIRR	MIRR(values,finance_rate,reinvest_rate)
NOMINAL	NOMINAL(effect_rate, npery)
NPER	NPER(rate,pmt,pv,fv,type)
NPV	NPV(rate,value1,value2,...)

Figura 3



Figura 4



Figura 5

The screenshot shows a spreadsheet application interface with a 'Seleccionar función' (Select function) dialog box open. The dialog lists various financial functions with their descriptions:

- IPMT**: Devuelve el pago de interés de una inversión para un periodo determinado
- IRR**: Devuelve la tasa interna de retorno para una serie de flujos de caja
- ISPMT**: Calcula el interés pagado durante un periodo específico de una inversión
- MIRR**: Devuelve la tasa interna de retorno cuando los flujos de caja positivos y negativos se financian a tasas distintas
- NPER**: Devuelve el número de periodos de una inversión
- NPV**: Devuelve el valor actual neto de una inversión en función de una serie de flujos de caja periódicos y una tasa de descuento
- PMT**: Devuelve el pago periódico de una anualidad
- PPMT**: Devuelve el pago sobre el principal de una inversión para un periodo determinado
- PV**: Devuelve el valor presente de una inversión
- RATE**: Devuelve la tasa de interés por periodo de una anualidad

Figura 6

Observemos el siguiente ejemplo realizado con el Kingsoft Office (Figura 7):

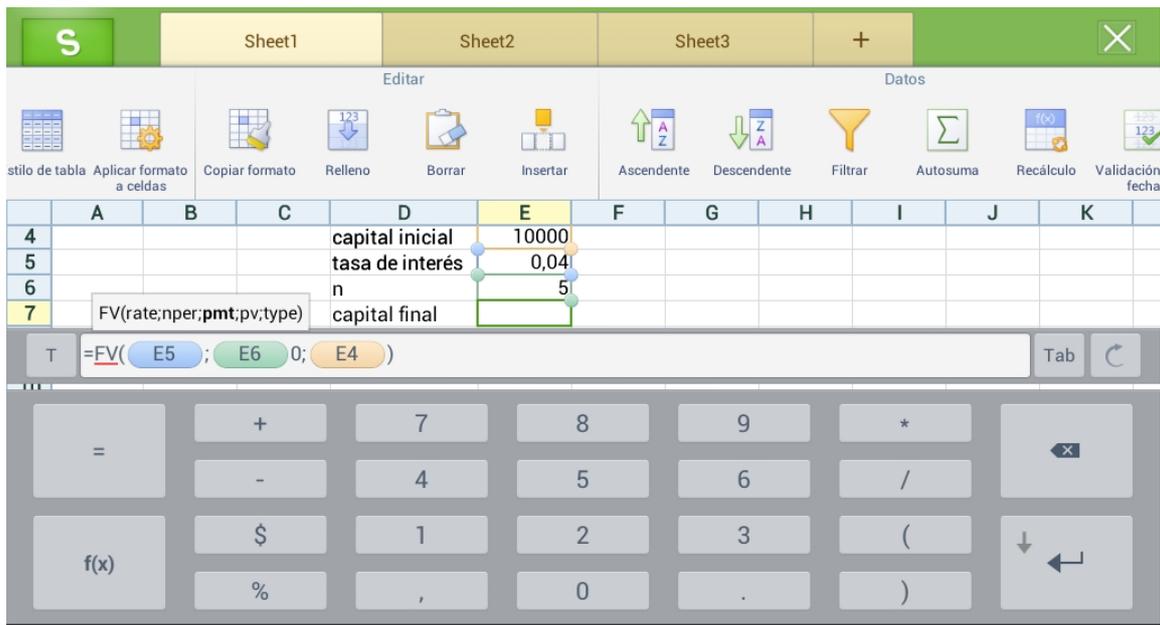


Figura 7

Aplicaciones de Calculadoras Financieras

Se caracterizan por reproducir el teclado de algunas marcas tradicionales de calculadoras financieras. La mayoría de ellas requieren el pago de un precio, aunque los importes son sensiblemente inferiores al de una calculadora financiera tradicional. Algunas están disponibles de manera gratuita, pero con límites en la cantidad de operaciones a realizar o restricciones en las funciones. Entre las de este tipo, se encuentran las siguientes (Figuras 8 y 9):

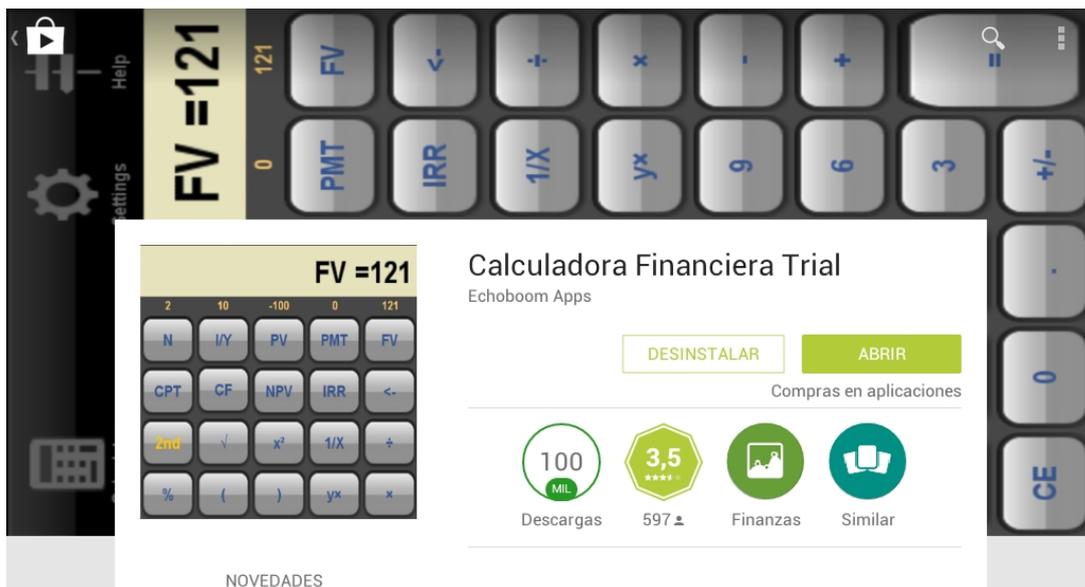


Figura 8



implementa plenamente la calculadora HP 12C como el mejor emulador de

Figura 9

Aplicaciones para Operaciones Financieras

Denominamos de esta manera a aquellas aplicaciones que, con formatos variados, ofrecen la posibilidad de realizar diferentes tipos de cálculos para cuestiones empresariales, contables y, por supuesto, financieras. Entre las que nos ofrece la tienda Play Store (Figuras 10), seleccionamos las siguientes:



Figura 10

FinCalc



Figura 11

Calculadora Financiera EF

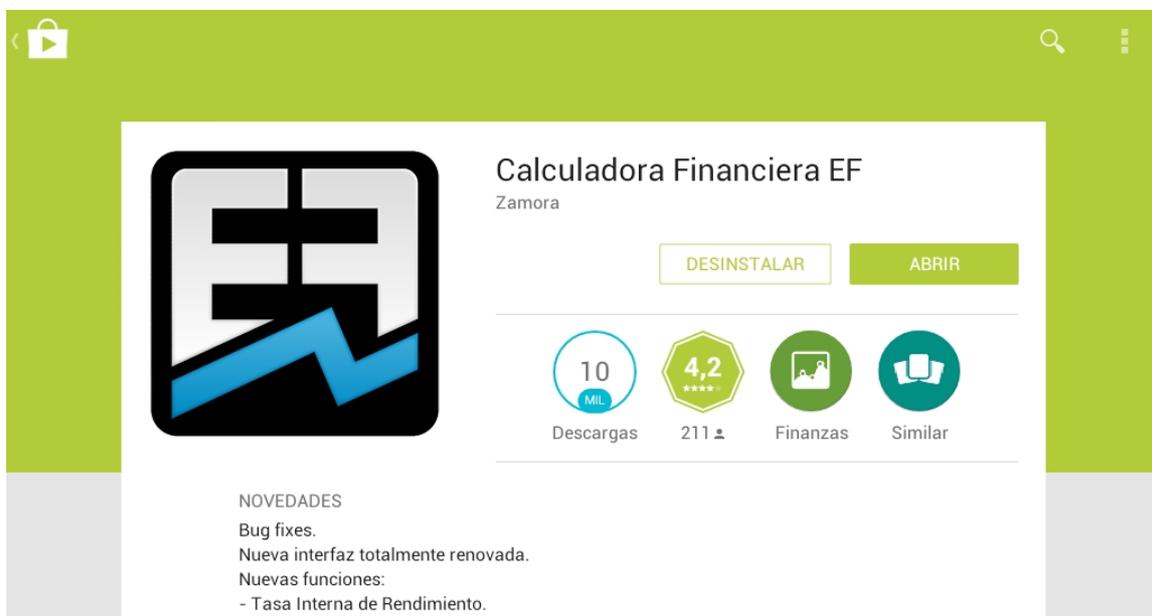


Figura 12

Easy

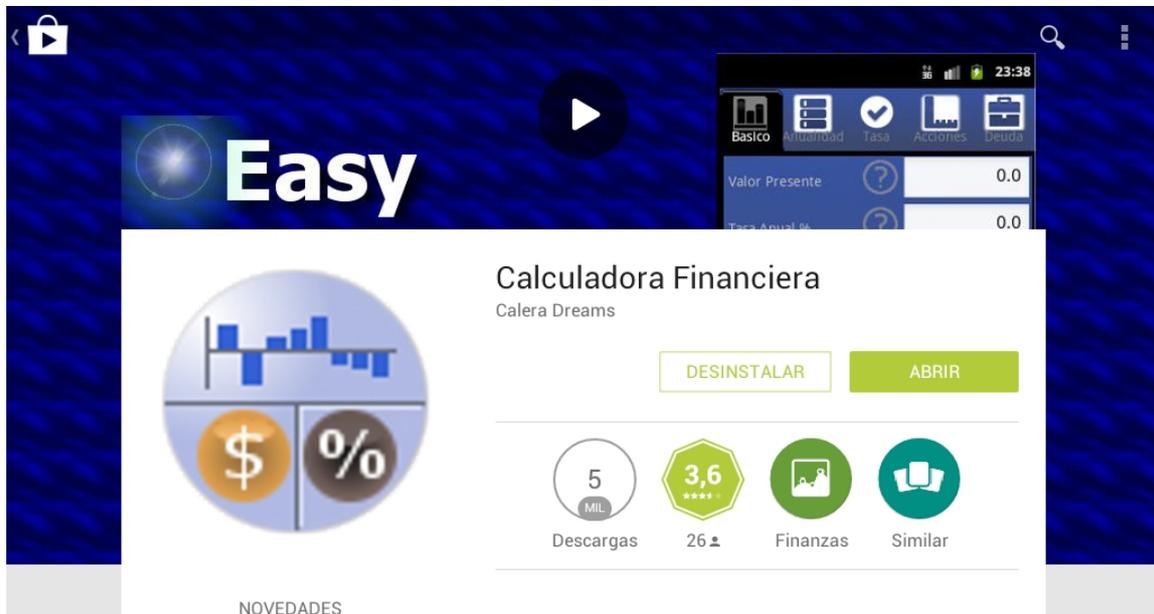


Figura 13

Calculadora de Préstamo



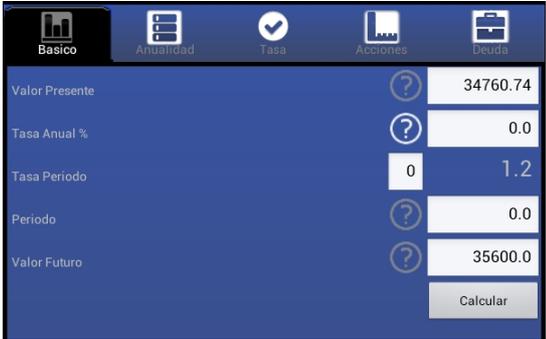
Figura 14

A continuación proponemos algunos ejemplos donde haremos uso de las aplicaciones mencionadas:

Ejemplo 1

Un productor agropecuario compra una máquina, y la abona de la siguiente forma: una entrega inicial de \$18.000 y una cuota de \$35.600, a los 60 días. Determinar el precio de contado si la tasa de interés que aplicó el vendedor en el cálculo de la cuota es 0,012 p/30 días.

Utilizando las aplicaciones de las Figuras 11 y 13:

FinCalc	Easy
<p>C/A=1 P/A=1 Valor Futuro: 35.600 Número de Pagos: 2 Importe del Pago: 0 Tasa de Interés Anual: 1,2% Tipo de Pago: 1 Valor Presente: 34.760,74</p> <p style="text-align: center;">Figura 15</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 16</p>

Si al valor obtenido como Valor Presente se le suma la entrega inicial, el precio de contado es de \$52.760,74

Ejemplo 2

Un préstamo bancario por \$5.000 se deberá pagar en tres cuotas mensuales, constantes y vencidas (sistema francés), y la tasa de interés de la operación es 0,025 mensual.

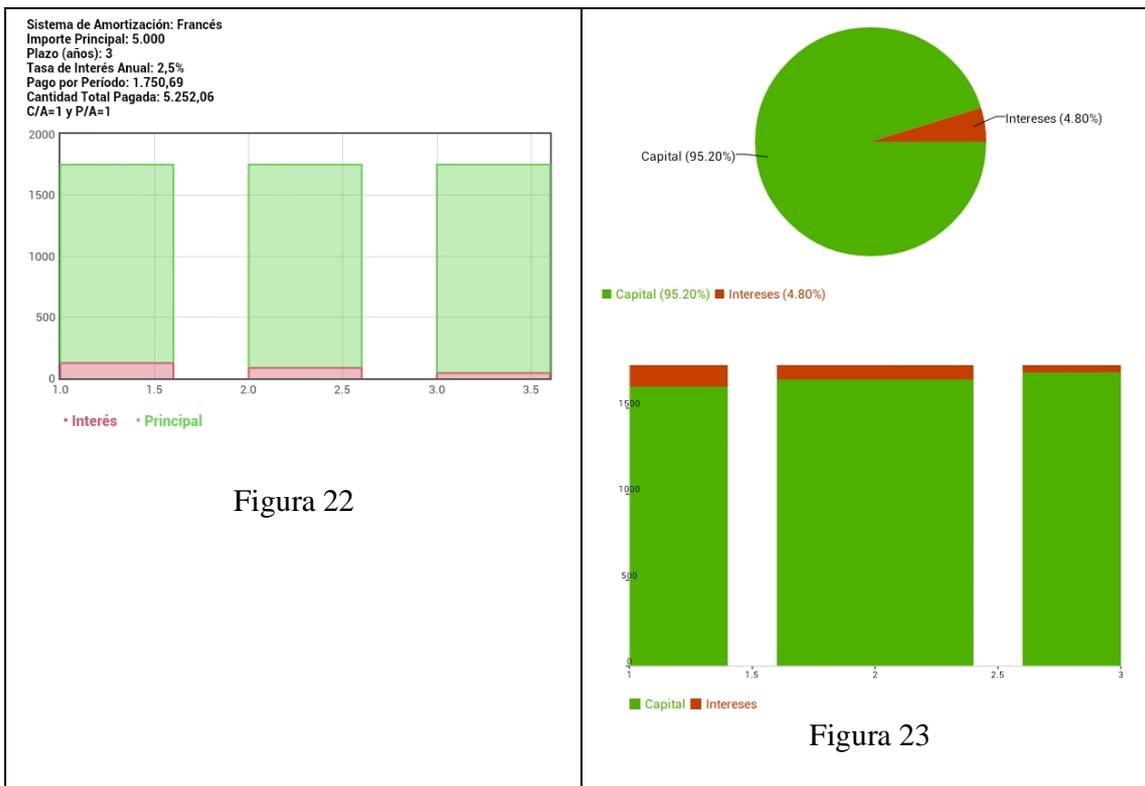
- a) Determinar el importe de cada cuota a pagar.
- b) Construir el cuadro de amortización

Utilizamos las funciones que nos permiten determinar el valor de la cuota:

FinCalc	Easy
<p>Funciones - Haga clic para elegir</p> <ul style="list-style-type: none"> Importe del Pago (PMT) Saldo Principal (BAL) Parte de Interés de Pago (INT) Parte Principal de Pago (PRN) Interés Total Pagado entre los Pagos (ΣINT) Total Principal Pagado entre los Pagos (ΣPRN) Tabla de Amortización (AMT_TABLA) Gráfico Amortización (AMT_GRÁFICO) <p style="text-align: center;">Figura 17</p> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px;"> <p>C/A=1 P/A=1 PMT</p> <p>Importe Principal: 5.000</p> <p>Plazo (años): 3</p> <p>Tasa de Interés Anual: 2,5%</p> <p>Pago por Período: 1.750,69</p> <p>Cantidad Total Pagada: 5.252,06</p> </div> <p style="text-align: center;">Figura 18</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 19</p>

El importe de cada cuota para amortizar la deuda será \$1.750,69, y el cuadro de amortización que se puede obtener es:

FinCalc	Calculadora de Préstamo																									
<p>Sistema de Amortización: Francés</p> <p>Importe Principal: 5.000</p> <p>Plazo (años): 3</p> <p>Tasa de Interés Anual: 2,5%</p> <p>Cantidad Total Pagada: 5.252,06</p> <p>C/A=1 y P/A=1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>Importe</th> <th>Principal</th> <th>Interés</th> <th>Saldo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5.000,00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1.750,69</td> <td>1.625,69</td> <td>125,00</td> <td>3.374,31</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.750,69</td> <td>1.666,33</td> <td>84,36</td> <td>1.707,99</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.750,69</td> <td>1.707,99</td> <td>42,70</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Figura 20</p>	Período	Importe	Principal	Interés	Saldo	0	-	-	-	5.000,00	1	1.750,69	1.625,69	125,00	3.374,31	2	1.750,69	1.666,33	84,36	1.707,99	3	1.750,69	1.707,99	42,70	0,00	 <p style="text-align: center;">Figura 21</p>
Período	Importe	Principal	Interés	Saldo																						
0	-	-	-	5.000,00																						
1	1.750,69	1.625,69	125,00	3.374,31																						
2	1.750,69	1.666,33	84,36	1.707,99																						
3	1.750,69	1.707,99	42,70	0,00																						

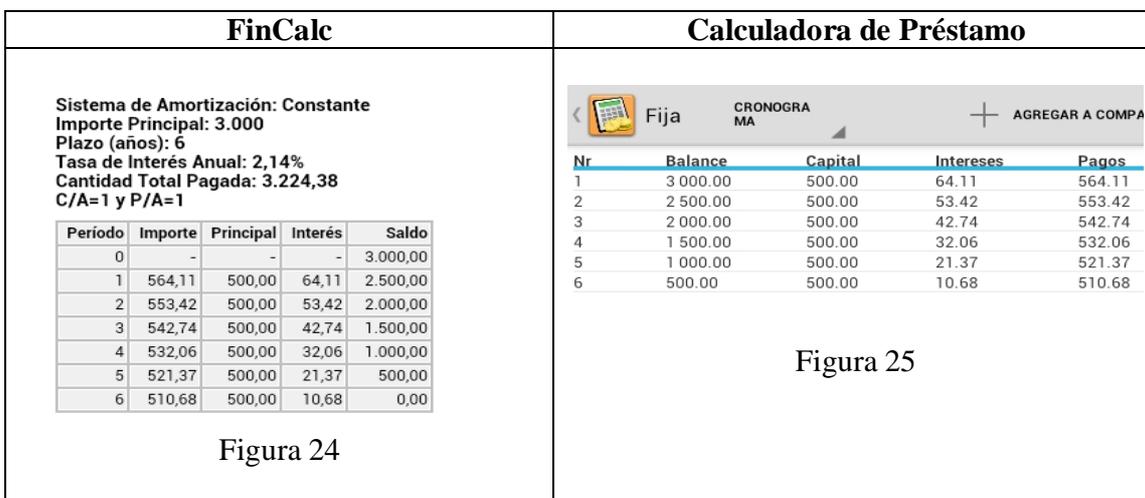


Ejemplo 3

Un préstamo personal ofrecido por el Banco de la Ciudad por \$3.000 puede abonarse con 6 cuotas vencidas, variables y cada 30 días, con amortización constante (sistema alemán), y una tasa de interés de 0,26 anual nominal con capitalización 30 días.

- a) Calcular el importe de la primera cuota.
- b) Construir el cuadro de amortización.

En primer lugar, se debe determinar la tasa de interés para 30 días, que es de 0,02137. Al ser un sistema de amortización constante y cuota variable, sólo es posible acceder a la función tabla de amortización:



Ejemplo 4:

Una empresa farmacéutica está considerando ampliar sus equipos e instalaciones. Existe un equipo que requiere una inversión de \$10.000 y que permitirá obtener los siguientes flujos netos de caja:

Semestre 1	\$4.000
Semestre 2	\$4.000
Semestre 3	\$5.200

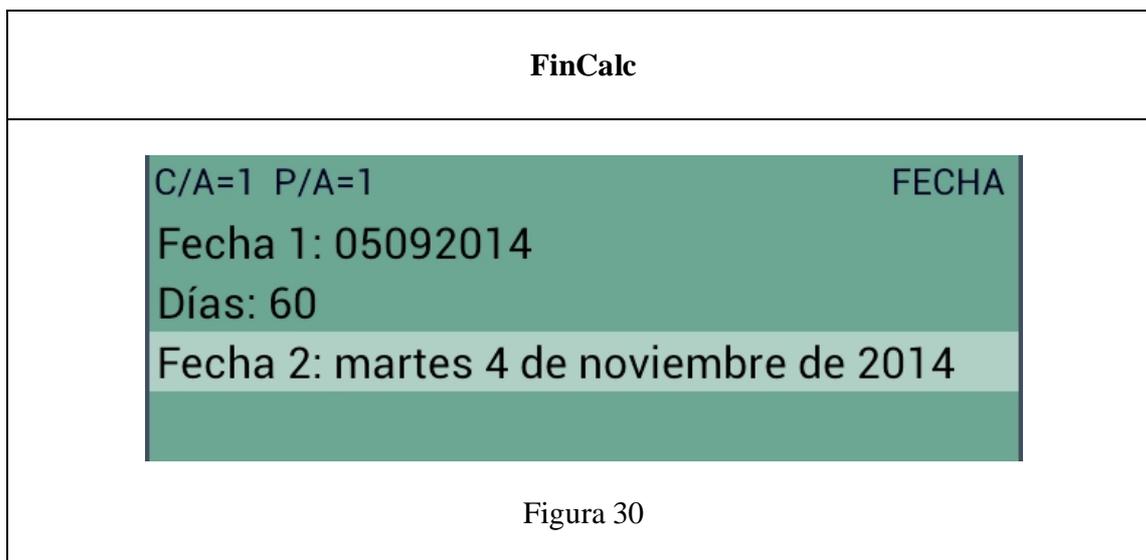
Si la tasa de costo de capital estimada es del 0,12 semestral, calcular VAN, TIR y Período de Recupero de la Inversión Inicial para el proyecto propuesto.

FinCalc	Calculadora Financiera EF
<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> <p>C/A=1 P/A=1 TIR</p> <p>Importe de Inversión: 10.000</p> <p>Flujos de Efectivo: 4.000 4.000 5.200</p> <p>Tasa Interna de Retorno (TIR): 14,55%</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Figura 26</p> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> <p>C/A=1 P/A=1 VPN</p> <p>Importe de Inversión: 10.000</p> <p>Flujos de Efectivo: 4.000 4.000 5.200</p> <p>Tasa de Descuento: 12%</p> <p>Valor Presente Neto (VPN): 461,46</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Figura 27</p> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> <p>C/A=1 P/A=1</p> <p>Importe de Inversión: 10.000</p> <p>Flujos de Efectivo: 4.000 4.000 5.200</p> <p>Tasa de Descuento: 12%</p> <p>Periodo de Recuperación Descontado (DPBP): 2,88</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Figura 28</p>	<p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Figura 29</p>

El VAN del proyecto es de \$ 461,46, la TIR de 0,1455 semestral y el período de recupero de 2,88 semestres.

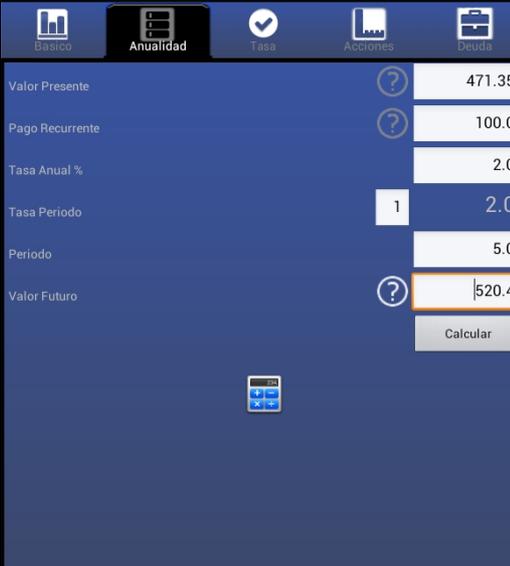
Ejemplo 5:

Determinar la fecha de vencimiento de un depósito a Plazo Fijo por 60 días realizado el día 5 de setiembre de 2014.



Ejemplo 6:

Una persona decide depositar \$100 cada 30 días, durante 150 días. La tasa de interés es 0,02 para 30 días y los depósitos son vencidos. Determinar el valor final.

Calculadora Financiera EF	Easy
 <p data-bbox="464 1350 587 1384">Figura 31</p>	 <p data-bbox="1038 1137 1166 1171">Figura 32</p>

Para ambas aplicaciones se obtiene no sólo el valor final, sino también su valor actual.

Evaluación de experiencias en el uso de aplicaciones

Fue posible realizar una experiencia en el aula utilizando las aplicaciones de calculadoras financieras disponibles en teléfonos celulares y tablets, mencionadas anteriormente. El curso corresponde a dos institutos privados de enseñanza superior, no universitaria. El alumno podía elegir entre utilizar la aplicación del celular, o tablet, o bien una calculadora financiera. Los resultados fueron los siguientes:

✓ **Tipo de calculadora utilizada:** un 61% utilizó la aplicación, mientras que el 34% optó por la calculadora financiera (Figura 23)

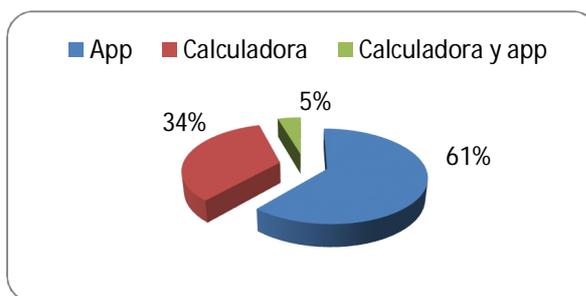


Figura 33

✓ **Motivos por los que usó la calculadora financiera:**

- Seguridad en las funciones
- practicidad
- la consiguió prestada o ya la tenía
- por no contar con dispositivos móviles (para descargar la app)

✓ **Ventajas de la calculadora financiera:**

- Rapidez y practicidad
- Seguridad
- confianza
- larga duración de la batería (pilas)
- exactitud

✓ **Desventajas de la calculadora financiera:**

- Confusa respecto a los menús
- Pantalla
- Sólo trabaja con sistema de amortización francés.

✓ **Ventajas de la aplicación en dispositivo móvil:**

- Costo y accesibilidad.
- Simple y fácil de utilizar y aprender las funciones.
- Fácil comprensión de los resultados.
- Practicidad y rapidez en los resultados

✓ **Desventajas de la aplicación en dispositivo móvil:**

- Algunas veces se trababa o tenía limitaciones en el uso.

Si bien muy pocos alumnos manifestaron utilizar dispositivos móviles en otras materias, la predisposición el uso de las aplicaciones del celular fue positiva, y entre los aportes y sugerencias proponen:

- *Un manual de uso o mayor cantidad de clases explicativas*
- *Que se admitan celulares en clases porque ayuda a facilitar las tareas*
- *El uso de dispositivos móviles facilita la comprensión de la clase y resulta mucho más rápida*
- *Excelente opción que debería seguir usándose en la materia*
- *Perfecta aplicación, recomendada*
- *Es un buen recurso para resolver ejercicios*
- *Me gustó cómo se dictó la materia y que la profesora se pudiera detener a enseñar el uso de los diferentes dispositivos.*
- *Me parece bien adaptar la tecnología a la materia, aprender cosas nuevas de forma práctica y cómoda*
- *Me parece muy inteligente y productivo que los docentes se adapten a los cambios y aprovechen los dispositivos móviles para el aprendizaje*
- *Seguir implementando los dispositivos móviles ya que a las personas que no tienen posibilidad de obtener una calculadora financiera tienen otras opciones, permitido obtener el mismo conocimiento para todos y que todos puedan contar con las herramientas para un mayor beneficio del alumno*
- *Me parece apropiado que nos permitan la posibilidad de incorporar dispositivos móviles al dictado de clases. Esto hace que no sea necesario invertir en comprar una calculadora financiera.*
- *Lo ideal es que todos los alumnos tengan la posibilidad de tener la calculadora, pero muchas veces por su precio es que no se obtiene.*

Conclusiones:

El Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba lanzó el año 2013 el Programa Di.M.E. (Dispositivos Móviles en Educación) con el apoyo de las empresas Intel y Telecom. El mismo consiste en un prueba piloto en el uso de tablets y smartphones en dos escuelas de la capital y en dos del interior de la provincia.

La experiencia en el aula y la participación de los alumnos nos permiten apreciar las ventajas que aporta el uso de aplicaciones de dispositivos móviles. Los jóvenes están predispuestos a la incorporación de nuevos conocimientos si estos se vinculan a herramientas de uso cotidiano como es un dispositivo móvil.

Es importante destacar el rol del profesor, imprescindible tanto en el manejo de las aplicaciones como en la forma de transmitir los conocimientos utilizando nuevas tecnologías. Además, es fundamental su adaptación a los cambios de las mismas y la experiencia de “aprender juntos”, docentes y alumnos, a través del trabajo colaborativo.

El desafío queda entonces para el docente universitario en cuanto a explorar las posibilidades de aplicar el uso de estas herramientas en la enseñanza universitaria, como así también de adaptar los contenidos y las evaluaciones. Entre otros aspectos será necesario seleccionar las

aplicaciones que mejor se ajusten a las necesidades de cálculo a cubrir, acompañar a los alumnos que optan por operar con las mismas, ayudarlos a experimentar y a encontrar las soluciones a los problemas que se puedan presentar. En general, ellos tienen un acceso más intuitivo y natural a las nuevas tecnologías. Finalmente, será necesario planificar, en este nuevo contexto, las estrategias de evaluación.

Bibliografía:

Dellepiane, P.A. (2012) *Tendencias educativas de los dispositivos móviles. ¿Hacia un aprendizaje ubicuo?* <http://www.learningreview.com/mobile-social-learning/3389-tendencias-educativas-de-los-dispositivos-moviles-ihacia-un-aprendizaje-ubicuo?format=pdf> (Fecha de Consulta: 14/08/2014)

Henríquez Ritchie P., Organista Sandoval J. y Lavigne G. (2013) *Nuevos procesos de interactividad e interacción social: uso de smartphones por estudiantes y docentes universitarios. Revista Actualidades Investigaciones Educativas.* <http://revista.inie.ucr.ac.cr>. (Fecha de Consulta: 14/08/2014)

UNESCO (2012) *Turning on Mobile learning in Latin America. Illustrative initiatives and policy implications.* Paris, France. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/mobile-learning-resources/unescobilelearningseries>

UNESCO (2012) *Mobile learning for teachers in Latin America. Exploring the potencial of Mobile Technologies to support teachers and improve practice.* Paris, France. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/mobile-learning-resources/unescobilelearningseries>

Portal de Noticias del Gobierno de la Provincia de Córdoba <http://prensa.cba.gov.ar/educacion/usaran-smartphones-y-tablets-para-ensenar-en-el-aula/>

About.com. <http://windowsespanol.about.com/od/AccesoriosYProgramas/f/Que-Es-Una-App.com>