

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-LEÓN**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA**



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS  
ACTUARIALES Y FINANCIERAS:**

**COTIZADOR DE RENTAS CONTINGENTES PARA SISTEMAS ANDROID.**

**AUTORES :**

**BR. HENRÍQUEZ CRUZ ELISA YAMILETH.**

**BR. HERRERA HERRERA ERWIN JOEL.**

**BR. MUÑOZ LÓPEZ ALBERTO JAVIER.**

**TUTOR: LIC. ÁLVARO ARAUZ.**

**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**



## DEDICATORIA

*A Dios:* por brindarme fortaleza y constancia para lograr culminar mis estudios, superando diferentes obstáculos.

*Mis Padres:* que me han apoyado en los alegres y amargos momentos, por su paciencia y por brindándome las oportunidades para hacer de mí mismo mejor cada día.

*A mi Hijo:* sin lugar a dudas por ser el motor de mis energías y fuerzas, por ser la motivación de seguir cada día, por su confianza y creer en mí.

*Familiares:* por el apoyo incondicional que me han brindado todos estos años.

*Mis Amigos:* por el respaldo y la confianza que me otorgaron, por ayudarme a pasar los malos momentos e impulsarme a salir adelante.

### **“Alberto Javier Muñoz López”**

*A Dios:* por ser fuente de sabiduría y brindarme los elementos necesarios para la realización de este proyecto.

*Mi madre:* Yamileth del Carmen Cruz Blandón, pilar fundamental de mi vida, que me ha brindado siempre amor, motivación y apoyo incondicional.

*Familiares:* por colaborar siempre en mí desarrollo personal y profesional.

*Maestros:* por los conocimientos y valores que me fueron compartidos.

*Mis Amigos:* quienes de una u otra manera han sido fundamentales en este proceso formativo.

### **“Elisa Yamileth Henríquez Cruz”**

*A Dios:* por darme el conocimiento, sabiduría y fuerza para culminar esta etapa y seguir adelante y ser una persona de bien.

*A mis Padres:* por su apoyo incondicional que nunca me ha faltado aun en las dificultades siempre han estado conmigo.

*A mi futura esposa:* por darme motivación de seguir siempre adelante y de creer siempre en mí.

*A los Maestros:* que compartieron sus invaluable conocimientos durante este período y por transmitirme sus enseñanzas importantes que forman parte de mí.

### **“Erwin Joel Herrera Herrera”**



## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a:

### **A Dios:**

Que nos dio fuerzas y vida para lograr alcanzar algunas de nuestras metas, y sobre todo por rodearnos de amigos, maestros, familiares y personas de gran calidad tanto profesional como humana.

### **A nuestros Padres:**

Que nos han brindado su apoyo para que logremos construirnos las bases de nuestro futuro, que lucharon con nosotros para que saliéramos adelante, recordándonos que aunque las cosas estén mal, “rendirse no es la solución”.

### **Nuestro Tutor:**

Quien con su paciencia y conocimientos logró guiarnos en la elaboración de este trabajo, así como también nos animó a esforzarnos durante el transcurso de nuestra carrera.

### **Nuestros Profesores:**

Por qué nos brindaron los conocimientos necesarios para culminar la carrera y también por comprendernos y apoyarnos en las dificultades.

### **Nuestros Amigos:**

Por ser simplemente nuestros amigos, en quienes confiamos y confiaron en nosotros brindándonos momentos gratos e inolvidables, por soportar y sobrellevar las cargas difíciles de nuestra vida universitaria y fuera de la universidad.



## INDICE

I.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
II.	<b>OBJETIVOS</b> .....	3
III.	<b>MARCO TEORICO</b> .....	4
	<b>CAPITULO I: Rentas Contingentes, Generalidades</b> .....	4
	3.2 Definición de Rentas contingentes: .....	5
	3.3 Clasificación de las anualidades o rentas.....	6
	3.4 Elementos que intervienen en las Rentas Contingentes.....	8
	3.6 Valoración de rentas contingentes.....	10
	3.7 Ecuaciones para el cálculo de Rentas Contingentes.....	11
	<b>Capitulo II: Sistema Operativo Android</b> .....	12
	2.1 Aspectos Generales de Android.....	12
	2.2 Componentes del sistema operativo de Android:.....	13
	2.3 Herramienta “Android Estudio” .....	16
IV.	<b>Diseño Metodológico</b> .....	24
V.	<b>Resultados</b> .....	27
	<b>5.1 DISEÑO DE LA APLICACIÓN EN ANDROID ESTUDIO</b> .....	27
	5.1.1 Descripción del programa .....	27
	5.1.2 Diagrama de Flujo.....	28
	5.1.3 Diseño de la interfaz gráfica o entorno grafico de la aplicación.....	29
	<b>Funcionamiento de la aplicación en ejemplos prácticos</b> .....	37
	Análisis de los resultados resultados.....	38
VI.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	48
VII.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	50
VIII.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	51
IX.	<b>ANEXOS</b> .....	52



## I. INTRODUCCIÓN.

Las rentas contingentes o anualidades contingentes están siendo una referencia para las personas que piensan en un futuro, en altos y bajos económicos, así también en su independencia económica sostenible, siendo estas rentas contingentes una manera de enfrentar situaciones de desempleo, o prever la pérdida del pilar monetario de la una familia.

En Nicaragua podemos ver un ejemplo similar a rentas contingentes en el fondo de pensiones que lleva el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), mediante el cual, los asegurados después de cierta cantidad de cotizaciones tiene acceso a un fondo de pensiones. (Vemos entonces las cotizaciones como una prima neta nivelada, la cual alcanza el valor de una prima neta única, una vez cancelada a través de cotizaciones  $x$  se otorga el acceso a una anualidad).

Pero estas rentas contingentes al igual que muchas otras operaciones actuariales, requieren de un alto nivel de concentración debido al manejo de números extensos en el desarrollo de los cálculos necesarios, ya que se realicen a través de herramientas como calculadoras, Excel y distintas suit de base de datos sin herramientas automáticas, lo cual convierte estos procedimientos en tediosos, repetitivos, y estresantes.

Las empresas dedicadas a estas operaciones, en la actualidad, haciendo uso de la tecnología han diseñado programas que faciliten los cálculos de las distintas operaciones financieras que realizan, así como la automatización de estos cálculos, logrando facilitar el control de los clientes y las operaciones que realizan. Dentro de las herramientas más actuales encontramos tiendas de seguros en línea que con un par de clic se puede contratar seguros estándares, también ofrecen herramientas en línea para reportar distintos siniestros, o inclusive realizar pagos inmediatos. Así mismo tenemos incluso aplicaciones actuariales muy trabajadas que nos permiten herramientas para realizar distintos tipos de cálculos, como por ejemplo "Actuarial Calculator". Entre los diferentes cálculos de supervivencia y financieros se pueden



señalar como ejemplo el cálculo de reservas de primas, probabilidades de vida, valor actual, factor de descuento, tasa nominal.

Dado estos avances tecnológicos es que queremos aportar soluciones a estas rutinas que realiza el actuario, planteándonos el diseño de una aplicación para el sistema operativo Android, que nos permite calcular la prima de las diferentes rentas contingentes, tomando en cuenta la disponibilidad y acceso que tiene la población y el mismo estudiantado a esta plataforma, nuestra intención es brindar una herramienta a la que los interesados puedan acceder de manera gratuita, una herramienta que sea de ayuda y soporte en los estudios, en las consultas, distinto de una macros o un programa de computadoras, algo más ligero, cómodo, y de lo cual se pueda sacar ventaja. Como un ejemplo de la facilidad que intentamos brindar en el caso del docente que facilite realizar pruebas rápidas con ejercicios nuevos y modificados en el mismo instante y realizar la revisión de las respuestas de una forma sencilla.

Es necesario aclarar que el diseño de una aplicación como esta, puede llevar bastantes complicaciones, es por esto mismo que como estudiantes incluiremos solo planes de rentas contingentes.

En el desarrollo de este trabajo abordaremos entonces en el capítulo I Generalidades sobre las rentas contingentes, el ambiente en el que son utilizadas, conceptos clasificación, tipos y ecuaciones matemáticas para el cálculo de las mismas. Así también referiremos al sistema Android, sus aplicaciones (programas), y las herramientas utilizadas para el diseño de nuestro programa. Como resultado presentamos la estructura y diseño del programa, algunos elementos utilizados, sus funciones y propiedades. Y por último probamos el programa con casos de renta contingentes.



## **II. OBJETIVOS.**

### **❖ OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar una Aplicación para el Sistema Operativo Android que facilite el cálculo de rentas contingentes.

### **❖ OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Describir los aspectos generales de las rentas contingentes.
- Detallar las diferentes herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación.
- Explicar el diagrama de flujo y los componentes de la aplicación.
- Ilustrar el funcionamiento de la aplicación mediante casos de rentas contingentes.



### **III. MARCO TEORICO**

#### **CAPITULO I: Rentas Contingentes, Generalidades.**

##### **1.1 filosofía de las rentas contingentes.**

En la actualidad referirse a una anualidad o renta, no necesariamente es estar hablando sobre una renta contingente, las anualidades son recurrentes en distintos ámbitos del ambiente económico en el cual las personas hacemos rotar nuestro capital, podemos encontrarnos con anualidades en diferentes situaciones como el sueldo que se debe pagar a un trabajador, seguro social, pagos por la adquisición de un producto o servicio, hipotecas, primas de seguros, pensiones, aportes a fondos de ahorro, el pago dado a una persona en concepto de jubilación, en los pagos utilizados para saldar un crédito o préstamo. Es decir que cuando mencionamos anualidad no solo nos referimos a una opción matemática financiera que puede formar un capital futuro, también nos referimos a las amortizaciones con las que hacemos frente a deudas contraídas con anterioridad, o que serán adquiridas.

Las rentas vistas como una inversión: En Estados Unidos y Europa las rentas contingentes se han convertido en planes de jubilación e inversión, esto tiene lugar en un mercado donde la población está preocupada por su futuro, en que pasará después de jubilarse, o cuando no pueda optar más por continuar trabajando, muchas veces los ahorros o planes de jubilación a los que tienen acceso no brindan o generan el capital deseado para llevar la vida a la que están acostumbrado, es entonces que ven las rentas contingentes como una opción de inversión importante a futuro, dado a que estas se capitalizan gracias al implemento de un interés, además que este interés no es necesariamente fijo, si no que se puede optar por un interés variable lo cual podría en un ambiente económico positivo generar más dinero.





En el sistema de pensiones del INSS en Nicaragua nos encontramos con situaciones como el régimen integral en los que se otorgan beneficios a corto mediano y largo plazo, donde la cotización de estos beneficios son cubiertas tanto por empleado como por el empleador, hacemos referencia a esto dado que tiene una cierta similitud con los fondos de ahorros donde el empleador descuenta una parte del salario de sus empleados para generar algún beneficio según sea lo acordado.

Además de esta similitud también encontramos otra, el INSS se encuentra en la libertad de generar préstamos a sus pensionados, en lo que refiere a cajas de ahorro y fondos de ahorro esto es una modalidad muy frecuente, siendo que el empleador acuerda con sus empleados el descuento de una parte del salario para generar una caja o fondo en conjunto, con la finalidad principal de que tanto empleador como empleados obtengan un mayor beneficio.

Es extraño entonces que al ser un sistema de inversión (rentas contingentes) utilizado en países económicamente estables, no sea considerado aún en nuestro país la implementación de rentas contingentes, siendo que es un producto que podría ser considerado por muchas personas preocupas por su futuro, y más aún si retomamos el hecho de que se ofrecen seguros de vida como dotal puro, el cual puede ser entendido como una renta contingente.

## **1.2 Definición de Rentas contingentes:**

Las anualidades contingentes se corresponden a una función que consiste en el valor presente de una unidad monetaria (constante o variable), pagadera en periodos regulares durante determinado plazo y sólo si durante dicho plazo se cumple la condición de supervivencia. Es por ello que la anualidad es la suma de valores presentes de una unidad ponderada con la probabilidad de supervivencia de personas o con la probabilidad de que una condición contingente se cumpla. Es decir, la fecha del primer pago, la fecha del último pago, o ambas no se fijan de antemano; depende de algún hecho que se sabe que ocurrirá, pero no se sabe



cuándo. Por ejemplo: Pensiones Privadas, Pensiones del Seguro Social, Pólizas de Seguros.

La renta contingente puede también llamarse renta vitalicia, el término vitalicio en este no necesariamente se refiere a que dicha persona tendrá la renta hasta su muerte, sino, mientras viva que no es exactamente hasta su muerte, porque puede ser efectivamente hasta el último aniversario de su vida como también por un plazo de “n” años.

### 1.3 Clasificación de las anualidades o rentas

#### a) De acuerdo a la naturaleza del Capital las rentas son:

- ❖ **Rentas Constantes:** Todos sus capitales son iguales
- ❖ **Rentas Variables:** Al menos uno de sus términos es diferente. Estas a su vez se dividen en:
  - **Variable Aritméticamente:** cuando el monto del pago se incrementa en un monto constante anual.
  - **Variable Geométricamente:** cuando el monto se incrementa en un porcentaje del pago anterior.

#### b) De acuerdo a la probabilidad de ocurrencia las rentas son:

- ❖ **Ciertas:** siempre se verifica el intercambio que se pretende con la operación
- ❖ **Contingentes:** el intercambio depende de la ocurrencia de un hecho fortuito o contingente.

#### c) De acuerdo con el momento en que realizan los pagos las rentas son:

- ❖ **Vencidas:** son aquellas en que los pagos se efectúan a su vencimiento, es decir, al momento final de cada periodo.
- ❖ **Anticipadas:** Los pagos se efectúan al principio de cada periodo.



**d) De acuerdo al periodo en que se inician las rentas pueden ser:**

- ❖ **Inmediatas:** Es el caso más común. La realización de los cobros o pagos tiene lugar en el periodo inmediatamente siguiente a la formalización del trato.
- ❖ **Diferidas:** La realización de los cobros o pagos se hace tiempo después de la formalización del trato (existe un periodo de diferimiento).

**e) De acuerdo a la determinación temporal las rentas pueden ser:**

- ❖ **Temporales:** cuando se conoce previamente el momento inicial y final de la operación financiera.
- ❖ **Perpetuas:** cuando no se puede definir previamente el momento final de la operación financiera.

**f) De acuerdo a su periodo de capitalización, las rentas se clasifican en:**

- ❖ **Enteras:** cuando las rentas se realizan con una periodicidad anual, en este caso se les denomina anualidades.
- ❖ **Fraccionadas:** Cuando el periodo de capitalización es una parte (fracción) del año. Por ejemplo: meses, trimestres, semestres etc.

Para poder abordar entonces las rentas contingentes debemos entender que variables intervienen en estas y a que se refieren, qué es lo que vamos a calcular, qué valores estamos buscando, qué tipos de rentas contingentes estamos abordando, la diferencia que puede existir entre estas.

Cada renta contingente aborda distintos matices, escenarios diferentes en los cuales se deben de tomar en cuenta distintas variables como son el tiempo durante el que se quiere recibir la renta, la renta que se quiere percibir, el pago que se debe solventar para recibir dicha renta, si existe o no un periodo de gracia, a qué edad se está contratando un plan de renta. Viendo entonces esta necesidad procederemos a abordar estas variables.



#### 1.4 Elementos que intervienen en las Rentas Contingentes.

- ❖ **Anualidad o renta** es una sucesión de pagos generalmente del mismo monto que se realizan a intervalos de tiempo iguales. También puede ser que los pagos no sean iguales entre sí.

Algunos ejemplos de anualidades son:

- Los pagos mensuales por alquiler.
  - Los abonos mensuales a una cuenta de crédito.
  - Los pagos anuales de primas de pólizas de seguro de vida.
- 
- ❖ **Período de pago o período de la renta:** El tiempo que se fija entre dos pagos sucesivos es el período de pago o período de la renta.
  - ❖ **Tiempo o plazo de una anualidad:** El intervalo de tiempo que transcurre entre el comienzo del primer período de pago y el final del último es el tiempo o plazo de una anualidad.
  - ❖ **Tasa de una anualidad:** El tipo de interés que se fija es la tasa de una anualidad y puede ser nominal o efectiva.
  - ❖ **Interés compuesto:** es aquel interés que se va capitalizando y así obtener un valor final. Estos intereses no se retiran sino que se reinvierten, es decir se le añaden al valor principal, es decir, pagamos o ganamos no solo sobre el capital inicial sino también sobre el interés acumulado, en contraste con el interés simple que solo paga o gana intereses sobre el capital inicial.

Las operaciones financieras de interés compuesto se pueden diferenciar dado el plazo completo de la operación, el cual está dividido en periodos regulares, en los cuales el interés devengado al final de cada uno de estos periodos es agregado al capital existente al inicio.

- ❖ **VAA(valor actual actuarial):** se llama así al valor único o prima única que debe satisfacer hoy (a la edad  $x$ ) la persona que desea percibir una renta mientras viva, sea cualquiera el tipo de renta.



❖ **Tablas de mortalidad:** Es una colección de valores de los fallecimientos que a cada edad se han verificado entre un grupo de “L” individuos con una edad inicial preestablecida generalmente igual a 0. Estas resultan ser una herramienta esencial para los actuarios, quienes hacen uso constante de estas en el cálculo de primas, en los seguros de vida, generación de bases técnicas, planes o fondos de pensiones, entre otros.

### 1.5. Elaboración de tabla d mortalidad.

#### a) Elementos necesarios de una tabla de mortalidad:

$l_x$ : Elementos sobrevivientes a la edad exacta x

${}_n d_x$ : Elementos que han fallecido en un intervalo de edad x , x+1

${}_n q_x$ : Probabilidad de morir durante el intervalo de edad x , x+1

#### b) Conmutativos o valores conmutados:

Los valores conmutados son artificios matemáticos que ayudan a simplificar distintos cálculos, esto valores se basan en una tabla de mortalidad específica, es decir que los conmutativos de una tabla de mortalidad no son iguales a los de otra.

Para los cálculos programados en nuestra aplicación solo tomamos en cuenta los siguientes conmutativos.

$v^x$ , Conocido como factor de actualización el cual se corresponde a  $(1 + i)^{-x}$ . Este factor nos permite calcular el valor presente de una unidad monetaria al desplazarse por “x” periodo de tiempo a una tasa de interés “i”

$D_x$  Asumimos que D es la cantidad de sobrevivientes descontados a valor presente por una tasa de interés anual en un tiempo x correspondiente a la edad. (Sobrevivientes conmutados para una edad X)

$$D_x = v^x * l_x$$



$N_x$  Representa los sobrevivientes conmutados ( $D_x$ ) en intervalos hasta el final de la tabla.

$$N_x = D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega-1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} D_{x+k}$$

### 1.6 Valoración de rentas contingentes

Para la valoración de las rentas contingentes hay que tener en cuenta que a cada término de la renta se le asigna la probabilidad de que ocurra, que es justamente la probabilidad de que una cabeza de edad  $x$  sobreviva hasta el vencimiento del término de la renta.

Estableciendo entonces que se reúnen  $l_x$  personas con el fin de que mediante una cantidad "C" que aporten en este momento, les paguen 1 unidad monetaria a las personas que sobrevivan al final de cada año, hasta que ninguno quede con vida ( $l_{x+1}, l_{x+2}, \dots, l_{w-1}$ . siendo que  $l_w$  se corresponde a 0 sobrevivientes)

$$C * l_x = v^0 \cdot l_{x+0} + v^1 \cdot l_{x+1} + v^2 \cdot l_{x+2} + \dots + v^{w-x-1} \cdot l_{w-x-1}$$

Si dividimos el valor presente de esas obligaciones entre el número de personas que se encuentran con vida al inicio del tiempo obtendremos entonces:

$$C = v^0 \frac{l_{x+0}}{l_x} + v^1 \frac{l_{x+1}}{l_x} + v^2 \frac{l_{x+2}}{l_x} + \dots + v^{w-x-1} \frac{l_{w-x-1}}{l_x} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} v^k \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x}$$

Es decir, la anualidad es el valor presente de un valor ponderado de que una persona de edad  $x$  se encuentre con vida. Llegado a este punto nos encontramos con fórmulas suficientemente extensas como para plantearnos aún más complicaciones en el desarrollo de nuestra aplicación, entonces continuaremos a tomar en cuenta la simplificación de la formula con el uso de conmutativos



$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} v^k \frac{l_{x+k}}{l_x} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} \frac{v^{x+k} \cdot l_{x+k}}{v^x \cdot l_x} \sum_{k=0}^{\omega-x-1} \frac{D_{x+k}}{D_x} = \frac{N_x}{D_x}$$

## 1.7 Ecuaciones para el cálculo de Rentas Contingentes

### a) Rentas contingentes ilimitadas

#### Renta vitalicia, ilimitada, vencida e inmediata

$$VAA = R * a_x = R * \frac{N_{x+1}}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, ilimitada, anticipada e inmediata

$$VAA = R * \ddot{a}_x = R * \frac{N_x}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, ilimitada, vencida y diferida

$$VAA = R * r/a_x = R * \frac{N_{x+r+1}}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, ilimitada, anticipada y diferida

$$VAA = R * r/\ddot{a}_x = R * \frac{N_{x+r}}{D_x}$$

### b) Rentas contingentes temporales

#### Renta vitalicia, temporal, vencida e inmediata

$$VAA = R * a_{x:n|} = R * \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, temporal, anticipada e inmediata

$$VAA = R * \ddot{a}_{x:n|} = R * \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, temporal, vencida y diferida

$$VAA = R * r/a_{x:n|} = R * \frac{N_{x+r+1} - N_{x+n+r+1}}{D_x}$$

#### Renta vitalicia, temporal, anticipada y diferida



$$VAA = R * r / a_{x:n|} = R * \frac{N_{x+r} - N_{x+n+r}}{D_x}$$

## **Capitulo II: Sistema Operativo Android**

### **2.1 Aspectos Generales de Android**

Es un sistema operativo basado en el núcleo o estructura Linux. Este sistema fue diseñado inicialmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tablets, inicialmente fue desarrollado por Android inc., el cual posteriormente pasó a formar parte de la empresa google.

A pesar de tener gran presencia en el mercado, Android no es la plataforma pionera que abrió las puertas, pero si la que ha logrado aprovechar la demanda existente y a su vez la tecnología disponible, desarrollando aplicaciones (programas) de distintos tipo, para diferentes tareas, además de mantener una interacción excelente con los usuarios.

Las aplicaciones son el arma más destacada por parte de Android, cuenta con más de 1 millón de aplicaciones disponibles para los distintos dispositivos móviles y más de 400 mil desarrolladores de software, y dado que sus usos y popularidad sigue en crecimiento lo más probable es que tanto aplicaciones, usuarios y desarrolladores sigan aumentando.

En la actualidad el sistema operativo Android va consumiendo el mercado disponible a un paso increíble, si bien Android no fue el pionero en dispositivos móvil, si ha venido a ser la estocada que necesitaba el mercado para que se dispararan las expectativas, se ha colocado como líder en el mercado frente a sus competidores como Windows e IOS.





Los dispositivos con un sistema operativo Android han sobrepasado en su respectivo mercado el 50% de la demanda, esto corresponde en parte a su desempeño, fácil manejo, y fácil adquisición.

## **2.2 Componentes del sistema operativo de Android:**

### **a) Aplicaciones:**

Las aplicaciones base incluyen un cliente de correo electrónico, programa de SMS, calendario, mapas, navegador, contactos y otros.

Es una aplicación informática o programa informático diseñado como una herramienta que permite al usuario realizar diversos tipos de trabajos específicos. Son generadas como respuesta o solución informática en la automatización de tareas complicadas o repetitivas como ejercicios contables o financieros, redacción de documentos o gestión de inventarios.

Dentro de las aplicaciones más conocidas podemos mencionar procesadores de textos, hojas de cálculos, y bases de datos, estas son un poco más potentes dado que manejan un mayor de recursos que permiten realizar múltiples acciones, pero hay aplicaciones más especificadas y dedicadas a ciertas tareas, como son las calculadoras básicas, bloc de notas, reproductores de audio, grabadoras de sonido, conversores métricos, etc...

Las aplicaciones no son diferentes a lo que la mayoría conoce como programas o software de computadoras. Ambas son diseñadas como una solución a problemas cotidianos que se presentan para las diferentes necesidades de los usuarios. Ambas son diseñadas a través de lenguaje de programación intentando aprovechar todos los recursos del software y hardware disponible.

Actualmente encontramos aplicaciones de todo tipo y para distintos sistemas operativos, así también para distintos Smartphone, aunque las aplicaciones no son nativas de los Smartphone se han popularizado gracias a estos, anteriormente se generaban aplicaciones en distintos lenguajes comúnmente java para celulares que



poca potencia y pocos recursos, es entonces con el auge tecnológico en tecnología y la llegada de los Smartphone que existen más posibilidades, más recursos, y más sostenibilidad para nuevas y mejores aplicaciones con mucha más capacidad.

**b) Marco de trabajo de aplicaciones:**

Los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos API (Interfaz de programación de aplicaciones) del framework (marco de trabajo) usados por las aplicaciones base. La arquitectura está diseñada para simplificar la reutilización de componentes; cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades (sujeto a reglas de seguridad del framework). Este mismo mecanismo permite que los componentes sean reemplazados por el usuario.

**c) Bibliotecas:**

Android incluye un conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes del sistema. Estas características se exponen a los desarrolladores a través del marco de trabajo de aplicaciones de Android; algunas son: System C library (implementación biblioteca C estándar), bibliotecas de medios, bibliotecas de gráficos, 3D y SQLite, entre otras.

Estas bibliotecas están compuestas de plantillas o clases utilizadas para la creación de objetos, además de subrutinas o funciones previamente diseñadas con el fin de agilizar el diseño de aplicaciones así como para resolver problemas o tareas específicas.

**d) Runtime de Android:**

Android incluye un set de bibliotecas estándar que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Cada aplicación Android corre su propio proceso, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. La cual ha sido escrita de forma que un dispositivo puede correr múltiples máquinas virtuales de forma eficiente. Dalvik ejecuta archivos en el formato Dalvik Executable (.dex), el cual está optimizado para memoria mínima. La Máquina Virtual



está basada en registros y corre clases compiladas por el compilador de Java que han sido transformadas al formato .dex por la herramienta incluida "dx".

#### **e) Núcleo Linux:**

Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores. El núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software es decir como un aislante para la protección de cada elemento.

Las aplicaciones para este sistema operativo, se desarrollan habitualmente en el lenguaje java con software de desarrollo para Android, el desarrollo de aplicaciones para Android no requiere aprender lenguajes complejos de programación. Todo lo que se necesita es un conocimiento aceptable de java y estar en posesión del kit de desarrollo de software o SDK recomendado y provisto por google, el cual es de acceso gratuito y público.

Las aplicaciones terminan comprimidas en un formato APK (paquete de archivos de la aplicación), que se puede instalar sin dificultad desde cualquier explorador de archivos en la mayoría de dispositivos móviles.

Android utiliza un lenguaje de programación muy similar a java, no es el único lenguaje en el que se puede diseñar para Android, pero es uno de los que facilita mucho las cosas al momento de trabajar.

Fue elaborado con el fin de tener pocas dependencias de implementación, su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo, es decir que el código escrito en una plataforma no tiene que ser recompilado o adaptado para correr en otras plataformas. A partir del 2012 java se ha convertido en uno de los lenguajes de programación más utilizado aglomerando en sus filas unos 10 millones de usuarios.



### **f) Objetos:**

Son entidades que tienen un determinado estado, comportamiento (método) e identidad.

El estado está compuesto de datos o informaciones, serán uno o varios atributos a los que se habrán asignado unos valores concretos (datos).

El comportamiento está definido por los métodos o mensajes a los que sabe responder dicho objeto, es decir, que operaciones se pueden realizar con él.

La identidad es una propiedad de un objeto que lo diferencia del resto, dicho en otra forma, es un identificador.

Un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases e incluso frente a objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos. A su vez los objetos disponen de mecanismo de interacción llamados métodos, que favorecen la comunicación entre ellos. Esta comunicación favorece a su vez el cambio de estado en los propios objetos.

### **2.3 Herramienta “Android Estudio”**

Es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android. Está diseñado específicamente para desarrollar aplicaciones para Android y disponible gratuitamente para Windows, Mac Os X y Linux.

Cuenta con mucha información referente a programación, diseños, tutoriales, y soporte al usuario. Dentro de las posibilidades que brinda tenemos la gran cantidad de recursos que se han generado gracias la aceptación que han tenido las aplicaciones en Android y el mismo Android, así como la amplia cantidad de gente que diseña diferentes aplicaciones.



Este software de programación se mantiene en constante evolución eliminando clases (recursos) obsoletos, y creando recursos totalmente nuevos, mejorando recursos obsoletos, o emulando recursos de otras plataformas, además habilita funciones en dependencia del tipo de hardware o software para el cual se esté diseñando una aplicación.

### 2.3.1 Elementos del lenguaje de programación de Android estudio utilizados.

#### a) Layouts

Los Layouts de Android son elementos no visuales destinados a controlar la distribución, posición y dimensiones de los controles que se insertan en su interior, estos pueden ser textos, botones, spinners entre otros. Es decir que los layouts son los contenedores que determinan ciertas propiedades de estos elementos. Dentro de las propiedades que dan forma y atributos a los layouts podemos encontrar:

- ❖ Android: id. Este se trata de un número entero que sirve para identificar cada objeto view de forma única dentro de nuestro programa, al declararlo a través de un XML de resource podemos hacer referencia a la clase de recursos R usando una @, esto es imprescindible, debido que de no ser así, no podremos identificar nuestros elementos en el programa para después usarlos o modificarlos.
- ❖ Los Layouts presentan atributos comunes como height y width, correspondientes a altura y ancho con la finalidad de indicarle a Android como dibujar los objetos view.
- ❖ Android: Layout width”, indica el ancho que pretendemos posea el view. Si escribimos Android: Layouts\_width=“40dp” estamos indicando que el view poseerá la altura correspondiente a 40 en densidad de píxeles o píxeles por pulgada de la pantalla. Al definir el alto como una densidad de píxeles facilita el funcionamiento visual regular del programa independientemente de su



utilización en distintos dispositivos con distintas características de pantalla, es decir con distintos tamaños de pantalla. Es un poco similar a la escala de pixeles pero con limitaciones menores con respecto a los valores dados a las fuentes utilizadas.

- ❖ Android: Layouts Width="Fill Parent", al agregar esta constante estamos indicando que el view intentará ser tan grande como su padre (intentara ajustarse a tope), es decir como el layout en el que esta insertado. Ahora bien, si utilizamos un Wrap\_Content estamos indicando que el view intentara ser lo suficientemente grande para mostrar el contenido, utilizando todo el espacio disponible.
- ❖ Android: layout gravity="center", Declarada esta propiedad indicamos la posición en que se debe presentar el view, pueden también asignarse Horizontal, vertical. RelativeLayout, este tipo de layout se utiliza generalmente cuando queremos especificar la posición de cada view de forma relativa a su elemento padre/contenedor, o cualquier otro elemento incluido en el propio layout. Lo que facilita este es que al incluir nuevos elementos podemos indicar donde se colocará un elemento B en relación a un elemento anterior A.
- ❖ Android: layout width="match parent", permite alinear el ancho del contenedor al ancho de la pantalla.
- ❖ Android: layout height="match parent", con esta línea estamos alineando el contenedor a la altura de la pantalla.
- ❖ Android: layout alignParentLeft="true", indica que su borde izquierdo deberá estar alineado con el borde izquierdo del contenedor.



- ❖ Android: layout alignParentTop="true", señala que su borde superior deberá estar alineado con el borde superior del contenedor.
- ❖ Android: layout alignParentStart="true", esto hace que el borde en inicio coincida con el borde de inicio de su contenedor.
- ❖ Android: weightSum="1", mediante este atributo se define el peso máximo del contenedor, es decir que se define el espacio disponible que puede utilizar este. Si se asignaran dos layout con un peso correspondiente a .2 y .8 estamos diciendo que la distribución del espacio disponible será del 20% y 80% para cada uno correspondientemente.
- ❖ Android: layout marginTop, Especifica un espacio extra en la parte superior de este layout, este espacio está fuera de los límites de este punto de vista. Los valores que se utilizan son valores positivos.
- ❖ Android: orientation, lo que hace es determinar de qué manera se presentará nuestra aplicación, ya sea horizontal o vertical.

## b) Textview

Es un control utilizado como medio de salida, es decir es utilizado para mostrar al usuario un texto determinado, está establecido por `Android:text`, dentro de sus propiedades cuenta con muchas mencionadas antes para definir su tamaño, alineación, altura, también presenta propiedades como color, tamaño, estilo de fuente.

- ❖ android: text="Tabla", esta línea nos permite establecer el texto que deseamos mostrar al usuario. En este caso el texto que estaríamos mostrando es "TABLA".



- ❖ *android: layout margin="5dp"*, este parámetro indica el espacio entre el controlador y su contenedor.
- ❖ *Android: padding*, indicamos con este, el espacio existente entre un texto o una imagen que pongamos dentro del control textview y este mismo control.
- ❖ *Android: textsize="20dp"*, este controlador nos permite asignar el tamaño deseado a nuestro texto, si no se asigna esta sentencia Android asigna un tamaño ya preestablecido. En el ejemplo utilizamos dp a como se ha venido dando en ejemplos anteriores, para asignar un espació en densidad de pixeles y se ajuste mejor a las diferentes pantallas.
- ❖ *Android: background*, en esta línea definiremos el color que deseamos utilizar como fondo de nuestro textview.
- ❖ *Android: textColor=" "*, permite asignar un color específico a nuestro texto.
- ❖ *Android: textstyle="bold"*, nos facilita asignar un estilo a nuestro texto, sea negrita, cursiva, subrayado, etc.
- ❖ *Android: id="@+id/textView2"*, ya antes mencionamos esta sentencia, solo recalcar que es la encargada de asignar un nombre "id" a nuestro elemento, se debe diferenciar claramente que esto es el nombre de nuestro elemento y NO el texto que deseamos que muestre el elemento.
- ❖ *Android: enabled="false"*, en esta sentencia lo que se hace es desactivar los componentes.
- ❖ *Android: gravity="center"*, Hay que diferenciar esta sentencia de una similar en los layout, andori:gravity lo que hace es alinear nuestro texto en el espacio





disponible dentro del contenedor textview, mientras que su similar Android:layout\_gravity lo que nos permite hacer es alinear el **contenedor** no nuestro **texto**.

- ❖ Android: layout\_below, Posiciona el borde superior de este objeto, justo debajo de objeto de anclaje o contenedor dado en la id. Así acomoda también el margen superior de este objeto y el inferior al contenedor u objeto de anclaje.
- ❖ Android: singleLine="true", Restringe el texto a una sola línea de desplazamiento horizontal en lugar de dejar se genere en varias líneas

### c) Spinner

Este controlador u objeto de Android es un similar al combobox de otras plataformas de programación, en si esto nos permite agregar o crear una lista desplegable en nuestra aplicación, lo cual nos facilita una mejor utilización del espacio y manejo de la información utilizada así como ingresada.

El spinner por sí solo no tiene ningún valor de utilidad, por lo tanto debe ir acompañado de un "spinneradpter", esto es un adaptador, un puente entre el spinner y los datos que debe de mostrar el spinner, estos adaptadores permiten generar dos vistas distintas, una que se muestra en el spinner, y otra que es la lista desplegable que se muestra al piquear el spinner.

Para rellenar nuestro spinner con los datos que se quieren mostrar, se debe agregar en el adapter los elementos a mostrar, en nuestro caso utilizamos un arrayadapter<string> que realiza el puente entre el spinner y el string previo donde se establece la información que deseamos mostrar.

Como la mayoría de los controladores de objetos y datos, poseen múltiples comandos modificadores de propiedades y características, como lo son el ancho, alto, nombre, alineación, color, entre otras que ya han sido mencionadas



anteriormente, por lo que señalaremos algunas de las que no se ha hablado y fueron utilizadas en nuestro estudio.

- ❖ Android: spinnerMode="dialog", con este comando estamos estableciendo que nuestro spinner o lista desplegable en vez de generarse dentro de la misma ventana, se genere en una ventana nueva como un popup, es decir una ventana emergente distinta a la que estamos utilizando. En este popup se mostrarán los datos disponibles ya preestablecidos para nuestro spinner.
- ❖ Android: layout\_marginBottom, Esta sentencia señala o indica cuanto espacio extra se generará, al ser un espacio fuera de las medidas del contenedor requiere que el tamaño indicado sea positivo. El valor indicado debe estar en pixeles, densidad de pixeles o escala de pixeles, en nuestro caso a como hemos venido haciendo utilizaremos DP.
- ❖ Android: clickable, Establecida esta línea estamos señalando que a nuestro spinner se le puede o no piquear (hacer click encima, pushear), se corresponde a dos únicos valores booleanos, sea verdadero para permitir el click o falso para restringirlo.

#### d) EditText

- Estos son controladores de edición, viene a ser una fina capa sobre los textview que nos permite editar estos espacios. También se puede definir como una caja de edición de texto. Es uno de los medios que tienen los usuarios para introducir datos a la aplicación.
- Android: inputType= (number, numberdecimal, phone, numberpassword, etc), con este parámetro indicamos el tipo de datos que podemos introducir en nuestro campo de edición, pueden ser números o textos, pero puede ser un poco más específico como indicar que solo números decimales se puedan



ingresar, o números enteros, etc.

- Android: *autoText*, si este parámetro está establecido, indicará que este edittext tiene un método de entrada de texto en el cual está habilitado el corrector ortográfico.

#### **e) Button**

Los botones son objetos que se pueden presionar y desencadenan diferentes eventos dependiendo únicamente de la actividad para la cual se ha programado. Al igual que los demás objetos mencionados anteriormente estos botones tienen una base estándar la cual puede ser modificada a través de especificar los distintos atributos o propiedades disponibles.



## **IV. Diseño Metodológico**

**4.1 Tipo de estudio:** El tipo de estudio llevado a cabo según los datos e información recopilada es de carácter descriptivo, cuantitativo y de corte transversal.

**a. Descriptivo:** Dado que se aborda de manera descriptiva los temas de rentas contingentes desde su definición, clasificación y elementos que las caracterizan, así como también se abarca los temas Sistema Operativo Android, características, sus aplicaciones, y herramientas de desarrollo.

**b. Cuantitativa:** se torna de carácter cuantitativo al usar técnicas matemáticas y estadísticas para realizar los cálculos monetarios. Además de generar datos numéricos que se asume representan el comportamiento de supervivencia en una sociedad.

**c. De corte transversal:** Se realizó en el período comprendido julio 2015 –enero 2016.

**4.2 Diseño:** Es experimental porque diseñamos la aplicación en el programa android estudio, el cual dispone de herramientas que permiten crear aplicaciones de acuerdo a las necesidades de cada programador.

### **4.3 Criterios de inclusión**

- Esta aplicación es de distribución libre lo que le permite a la población en general utilizarla.
- Usuarios de sistemas operativos Android y sistemas capaces de emular Android 2.2

### **4.4 Criterios de exclusión**



- Personas que no tienen acceso a un equipo tecnológico con capacidad de ejecutar o emular un sistema operativo Android versión 2.2

#### 4.5 Tipos de variables:

##### a) Variable Dependiente

- ❖ **VAA (valor actual actuarial):** Prima neta única que debe de pagar el Contratante de algún plan de rentas contingentes (valor actual actuarial de una renta contingente).

##### b) Variables independientes

- ❖ **Tipo de renta:** Es el valor de cada pago realizado al beneficiario en determinado tiempo.
- ❖ **Tiempo:** es el periodo que comprende desde el primer pago hasta el último pago de la renta.
- ❖ **Edad:** es la edad actual del beneficiario a la que se emite el contrato.
- ❖ **Diferimiento:** periodo de gracia o tiempo en el que no será pagada la renta.
- ❖ **Tablas de mortalidad:** colección de valores de los fallecimientos que a cada edad se han verificado entre un grupo de "L" individuos con una edad inicial preestablecida generalmente igual a 0.
- ❖ **Interés Técnico:** porcentaje mínimo de rentabilidad que se ofrece sobre un saldo inicial.

#### 4.6 Fuente de la recolección de la información.



La obtención de información se realizó a través de fuentes secundarias por consultas en libros de matemática actuarial y matemática financiera así en lo referente a rentas contingentes, así como también utilizamos fuentes secundarias como material informático obtenido a través de internet en los temas de Android, como manuales de diseño de la aplicación, etc.

#### **4.7 Procedimientos y Análisis de los datos.**

Utilizamos para el procesamiento de los datos e información herramientas de Microsof Office 2010, específicamente Word para la redacción de la información, Excel para el análisis de datos y la herramienta de Android Estudio para obtener el VAA de las diferentes rentas contingentes según el caso en el cual se utilizan contenedores, celdas editables, listas desplegables y button.

#### **4.8 Aspectos éticos de la investigación:**

- ❖ **Consentimiento informado** : compromiso conjunto que establece el espacio comunicativo destinado a informar en forma oral o escrita la naturaleza, los propósitos, la forma de aplicación del instrumento de la recopilación de la información , presentando los beneficios, los riesgos, alternativas y medios del proceso en el cual, quien recibe la información, irá a convertirse en participante, objeto de experimentación, constituyéndose el documento resultante en el testimonio escrito de quien va a ser investigado, para lograr una autorización clara, competente, voluntaria y autónoma.
  
- ❖ **Confidencialidad:** Es la propiedad de la información, por la que se garantiza que está accesible únicamente a personal autorizado a acceder a la información.



## V. Resultados

### 5.1 DISEÑO DE LA APLICACIÓN EN ANDROID ESTUDIO

#### 5.1.1 Descripción del programa

El objetivo de la aplicación es agilizar el cálculo de los principales planes de rentas contingentes estudiados en nuestra carrera, es así que se toman en cuenta los siguientes planes:

- |  |        |
|--|--------|
| ❖ Renta vitalicia, ilimitada, vencida e inmediata    | (RIVI) |
| ❖ Renta vitalicia, ilimitada, anticipada e inmediata | (RIAI) |
| ❖ Renta vitalicia, ilimitada, vencida, diferida      | (RIVD) |
| ❖ Renta vitalicia, ilimitada, anticipada, diferida   | (RIAD) |
| ❖ Renta vitalicia, temporal, vencida, inmediata      | (RTVI) |
| ❖ Renta vitalicia, temporal, anticipada, inmediata   | (RTAI) |
| ❖ Renta vitalicia, temporal, vencida, diferida       | (RTVD) |
| ❖ Renta vitalicia temporal, anticipada, diferida.    | (RTAD) |

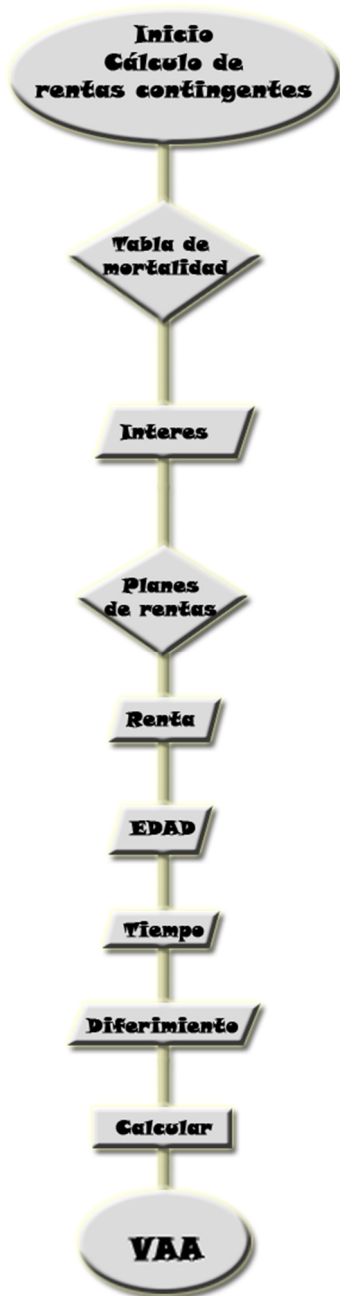
Al margen derecho del plan se indica la abreviatura con la que se les identificará tanto en la aplicación como en el resto de este trabajo.

Esta aplicación está diseñada con una interface gráfica simple, con los apartados necesarios como el tipo de plan para realizar los cálculos, trabaja con las 5 tablas de mortalidad que nos han facilitado durante los años de estudio (CSO41, CSO58, GAM71, CSO80 y CET58). De inicio se pretendía utilizar una sola tabla pero viendo las posibilidades decidimos agregar las 5 tablas para poder presentar mayor amplitud y presencia en el tema.

Ambientada en el entorno Android tomando en cuenta la difusión del mismo, el manejo sencillo que permite, así también se tomó en cuenta la disponibilidad del mismo para la población en general y la amplia gama de oportunidad que puede presentar tanto para el diseño inicial como para una continuidad.



### 5.1.2 Diagrama de Flujo.



La aplicación del cálculo de rentas contingentes esta seccionado de la siguiente manera:

- ✓ Tablas de mortalidad
- ✓ Interés
- ✓ Planes de rentas
- ✓ Renta
- ✓ Tiempo
- ✓ Edad
- ✓ Diferimiento
- ✓ Cálculo
- ✓ VAA

Consiste en un diseño lineal de contenedores, en estos apartados, el usuario debe de interactuar introduciendo la información necesaria para que al realizar el cálculo automático le sea presentado correctamente el costo inicial de la renta o valor actual actuarial. Cabe señalar que los apartados disponibles para la interacción no siempre estarán todos activados, esto dependerá del tipo de plan que sea seleccionado.

Además la aplicación contiene limitaciones en algunos casos como son la edad de adquisición y el interés que le será aplicado a los cálculos.





### 5.1.3 Diseño de la interfaz gráfica o entorno grafico de la aplicación.

El diseño de la aplicación consta de 7 celdas editables para el ingreso de los datos necesarios en los distintos cálculos, algunas de las celdas poseen limitaciones en el valor que estas aceptan, además al momento de elegir los diferentes planes las celdas que no son necesarias salen de funcionamiento para evitar confusión al momento de utilizar la aplicación, cada celda editable tiene a su izquierda la leyenda que le identifica, es decir el nombre que le corresponde.

Al final de nuestra aplicación tenemos el botón “calcular” el cual genera la lectura de las celdas anteriores, para identificar correctamente los valores y a su vez aplicar los cálculos pre programados entre los que tenemos el valor del ajuste de interés, así también se calculan los  $N_x$  y  $D_x$ , evitando que el usuario tenga que lidiar con todos estos valores, al final nos generará un único valor, es decir, nos brinda el valor actual actuarial.

La aplicación responde a las variables necesarias para los distintos planes de rentas, es por esto que se han agregado las variables Tabla de mortalidad, Interés, Plan, Renta, edad, tiempo, diferimiento, Además de realizar cálculos automáticos para generar las variables  $N_x$  y  $D_x$ .

Cotizador	
Tabla	CS041
Interes	
Plan	RIVI
Renta	
Edad	
Tiempo	
Diferimiento	

Gráfica1. Apariencia del Cotizador de rentas contingentes



### a) Tabla de mortalidad

Inicialmente se debe asignar el tipo de tabla que se utilizará en los cálculos, estas tablas vienen precargadas en la programación de la aplicación dentro de un array, lo cual nos permite asignar distintas tablas a manera de matriz, así mismo en la interfaz se ha designado en el bloque de tabla de mortalidad un spinner a manera de popup a través del cual mostramos una lista desplegable mediante la cual podremos elegir que tabla usaremos.

En las gráficas siguientes podemos observar parte de la interface de la aplicación y la ventana con la lista desplegable de las tablas de mortalidad.



Gráfica 2. Celda "tabla de mortalidad"



Gráfica 3. Lista desplegable de las tablas de mortalidad

Cabe señalar entonces, que las tablas de mortalidad utilizadas son reducidas es decir que no cuenta con todos los conmutativos que normalmente se utilizan para cálculos de otra índole distinta a los planes de rentas contingentes señalados. Estas



tablas disponen de manera automática y precargadas con las siguientes variables: Lx, Dx, Qx, EDAD.

Estas variables van desde la edad 0 hasta la edad 99 es decir hay 100 entradas por cada variable.

### b) Interés

En esta celda como su nombre indica, insertaremos el interés técnico con que trabajaran los cálculos de nuestra tabla, una vez insertado el interés a utilizar, la aplicación está diseñada para calcular automáticamente las variables conmutativas aplicando el ajuste del interés.



Gráfica 4. Celda de "interés"

También señalar que para introducir el interés se debe escribir no como un porcentaje si no como un número decimal positivo, por ejemplo 0.04. Además se ha generado un límite en lo que se refiere al interés valido, es decir, que si se ingresa un interés superior al valido la aplicación mostrará un mensaje de error explicando el por qué no es válido. El interés se encuentra limitado entonces entre los valores 0 y 0.60 ( $0 < i \leq 0.60$ )

### c) Planes

La celda "Plan" contiene los planes de rentas contingentes con los que podemos trabajar en la aplicación, se intentaron abarcar al menos los planes iniciales es decir los más básicos debido a su complejidad en el cálculo de los mismos y la limitación de conocimientos en programación.

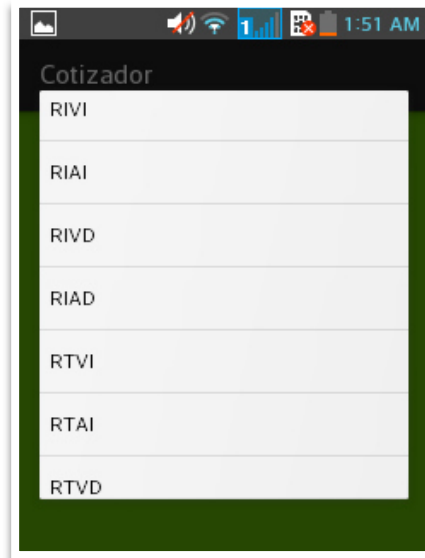
Los planes que se tomaron en cuenta son los siguientes planes: RIVI, RIAI, RIVD, RIAD, RTVI, RTVI, RTVD y RTAD, los cuales están contenidos en un spinner lo que



permite que al realizar un push sobre la celda planes se despliegue automáticamente una ventana en la cual podremos elegir el plan que utilizaremos.



Gráfica 5. Celda “Plan” para determinar que renta se utilizará



Gráfica 6. Lista desplegable de los planes de rentas contingentes

El elegir correctamente un plan tiene su importancia tanto como para obtener el valor adecuado como para el funcionamiento correcto de la aplicación, esto es debido a la programación de la misma, se han generado para el funcionamiento adecuado distintos casos que se corresponden a los distintos planes, es decir que por cada caso que elijamos estaremos señalándole a la aplicación que caso debe desarrollar.



Los casos que utiliza la aplicación no es nada más que la formulación adecuada y programada para obtener el VAA, cada caso es distinto dado que intervienen distintas variables, así como la formulación varía por estas mismas, como por ejemplo un incidente en estos cambios puede ser si la renta es ilimitada o es temporal, en una de ellas si influye el tiempo en el que se pagará la renta al contratante.

#### **d) Renta**

En la celda “renta” se debe de ingresar el monto que la persona contratante espera recibir como beneficio en un futuro, ya sea por un período ilimitado o en un período temporal. A esta renta se le aplica dependiendo del plan el resto de variables, es en si el eje de nuestros cálculos ya que todos los planes deben de contar con este valor. Para el ingreso de este valor no le fue añadido ningún tipo de limitación, dado que se trabaja con fórmulas genéricas que no sugieren una moneda específica que pueda o necesite generar cambios en las fórmulas para ajustar el resultado en este caso el VAA.



Gráfica 7. Celda “Renta” determina la renta que se quiere percibir.

Como se puede observar en la siguiente imagen, al realizar un push sobre la celda de rentas se despliega automáticamente el teclado numeral, dado que esta celda es validada solo si los datos introducidos son números decimales positivos.

Este evento generado al “pushar” la celda, también se aplica en el resto de celdas que no poseen una lista desplegable, como se puede apreciar en este caso nos permite utilizar número y punto decimal, pero esto solo aplica en algunos casos, por ejemplo en la celda Edad no es permitido el uso de punto decimal. También pueden apreciar que no se permite el uso de signos u operaciones matemáticas como +/-, esto es con el fin de evitar errores en el programa



Gráfica 8. Teclado numérico utilizado en celdas como “renta” y “edad”.

### e) Edad

La celda “edad” debe de ser ingresada la edad de la persona contratante o beneficiaria de dicho plan, esto se debe a que la edad juega un papel muy importante en los cálculos, es según la edad que se asignaran los valores estadísticos utilizados para generar los conmutativos necesarios, cada edad genera valores distintos ya que la diferencia de edad sugiere distinta probabilidad de muerte, significando entonces que cada edad también se traduce en un riesgo diferente para la empresa.



Gráfica 9. Celda “Edad”

Esta celda requiere de que sea ingresado un número entero positivo, así también se ha agregado un límite, tomando en cuenta que el contratante no necesariamente debe ser el beneficiario, esto nos lleva a que las edades de contratante y beneficiario pueden ser distintas, siendo entonces distintos riesgos y estableciendo que el riesgo que asume la empresa es para con el beneficiario establecemos la edad en un margen de 1 a 70 años.  $(1 < x < 70)$



### e) Tiempo

En esta celda se debe introducir el tiempo en el que será pagada la renta que se establece recibirá el beneficiario, el tiempo es una variable que no se necesita emplear en todos los planes, la variable en sí, es utilizada en los planes de rentas temporales, en los que se encarga de establecer el tiempo durante el que se realizarán los pagos así como la finalización de los mismos. Si una persona adquiere el beneficio de una renta pagadera durante 10 años, entonces es durante esos diez años que se generaran pagos por el plan temporal adquirido. Una vez finalizados los 10 años los beneficios cesarán.

Gráfica 10 muestra un campo de entrada de texto con un fondo verde y un borde blanco. El campo contiene el texto "Tiempo" y un espacio para introducir un valor numérico.

Gráfica 10. Celda "Tiempo"

La variable "tiempo" está limitada entre 1 y 50, siendo entonces necesario un número entero positivo, se establece como máximo de tiempo 50 años. ( $1 < t < 50$ )

### f) Diferimiento

La variable diferimiento es el tiempo durante el que se aplaza o posterga una obligación, es decir que si el tiempo diferido es 5, esto indicara que no se generaran pagos de rentas durante 5 años. Además también indica que durante ese periodo el VAA se capitaliza según el interés utilizado.

Gráfica 11 muestra un campo de entrada de texto con un fondo verde y un borde blanco. El campo contiene el texto "Diferimiento" y un espacio para introducir un valor numérico.

Gráfica 11. Celda "Diferimiento" o periodo de gracia.

Limitamos esta variable al rango de 1 a 50 años, así también establecemos que para que este valor sea válido se debe ingresar un número entero positivo.



Estos errores se deben a la inserción de un valor superior al permitido en los límites correspondientes, la función de estos mensajes de error es indicar al usuario que la aplicación no acepta el valor que está ingresando y en que casilla específicamente se da este situación, así también señala el rango de valores con los debe de trabajar.

### g) Calcular.

Es el encargado de llamar al evento programado con el que se realizan los cálculos según los datos introducidos. La aplicación procede a leer cada celda para asignar los valores correctos y realizar los cálculos, al finalizar los cálculos, la aplicación nos mostrará o imprimirá en pantalla el VAA, el cual aparecerá a la derecha del botón calcular.



Gráfica 12. Boton Calcular y Celda VAA, calcular llama el evento para calcular el valor que se muestra en VAA

Señalando un ejemplo tomaremos el caso de la casilla de tablas de mortalidad, la finalidad de leer esta casilla es para que una vez obtenido el nombre de la tabla de mortalidad el programa pueda seleccionar correctamente que columnas de la matriz utilizará para los cálculos, recordemos que la matriz está compuesta por distintas variables como edad,  $l_x$  y posteriormente por  $N_x$  y  $D_x$ . Si a esto agregamos que el programa también recoge información de la casilla “edad” obtendríamos en nuestra matriz una intercepción entre las filas “edad”, y las columnas asignadas a la tabla de mortalidad. Entonces el programa puede llamar el valor en alguna de las intercepciones propuestas como por ejemplo  $N_{32}$  (siendo la intersección de X tabla en la columna de  $N_x$  y la fila “edad 32”).

Otro ejemplo algo distinto seria el cálculo del ajuste de interés, el programa obtiene el valor de la celda de interés, sustituyéndolo en la formula correspondiente ( $V = 1 /$





(1 + interés)) obteniendo el factor de actualización “V” que se utilizara para generar los valores  $N_x$ .

Una vez explicadas cada celda editable debemos señalar que la utilización de números enteros positivos en algunas de las variables es debido a que si utilizáramos únicamente decimales positivos estaríamos permitiendo el ingreso de valores no enteros es decir fraccionarios, para los cuales no se encuentran programados los diferentes casos ni sus formulaciones adecuadas, por lo cual obtendríamos un VAA incorrecto.

Cada una de las celdas debe de ser validada bajo los términos que se mencionan con anterioridad, en caso de que una casilla no tenga los datos correctos la aplicación generará un mensaje de error explicando el problema según sea el caso, así también no continuara realizando ningún proceso hasta que sea corregido el problema.

A continuación pueden observar en las imágenes los errores señalados por la aplicación.

Error en la celda “edad”



Error en la celda “tiempo”



Error en la celda “Interes”



Gráfica 13. Mensajes de la aplicación cuando se presenta un error en las celdas.

#### 5.1.4 Funcionamiento de la aplicación en ejemplos prácticos.



Una vez explicado el diseño de nuestro programa, cada una de sus celdas, su importancia y a que hacen referencia, así como se explicó también algunos de los elementos, recursos y herramientas utilizadas para su diseño, procedemos entonces a poner a prueba el funcionamiento de nuestro programa con algunos ejercicios prácticos para las rentas contingentes que han sido programadas.

CS041
CS058
GAM71
CS080
CET58

### **Análisis de los resultados.**



1) ¿Cuál es el costo que debe asumir una persona de 40 años de edad que se propone contratar una anualidad inmediata anticipada ilimitada para percibir una renta de \$ 7,000 anuales? Utilice la tabla CSO 58 con interés del 2%.

Cotizador

Tabla	CS058
Interes	0,02
Plan	RIAI
Renta	7000
Edad	40
Tiempo	
Diferimiento	

CALCULAR 164545,58

La información brindada en el ejercicio especifica que el tipo de plan es inmediato, anticipado e ilimitado, por tanto para que una persona de 40 años de edad pueda recibir U\$ 7,000.00 anuales tiene que pagar el día de hoy U\$ 164,545.58, teniendo en cuenta que se utilizó para estos cálculos la tabla de mortalidad CSO 58 con un interés técnico del 2%.



2) ¿Qué prima única debe depositar hoy una persona de 36 años de edad si desea recibir mientras viva una renta anual de 200 dólares contratando una anualidad ilimitada, vencida y diferida comenzando la primera a la edad de 50 años donde utiliza para dichos cálculos la tabla de mortalidad CSO 41 y 3% de interés?

Cotizador	
Tabla	CSO41
Interes	.03
Plan	RIVD
Renta	200
Edad	36
Tiempo	
Diferimiento	14
<b>CALCULAR</b>	<b>1721,24</b>

De acuerdo a información planteada en este ejercicio analizamos que el tipo de renta es ilimitada, vencida y diferida, por tanto para que una persona de 36 años perciba desde el momento en que cumpla 50 años una renta de 200 anuales debe pagar el día de hoy U\$ 1,721.24 usando para los cálculos un interés técnico de 3%.

3) Si una persona de 40 años de edad desea percibir 1,000 al final de cada año durante toda su vida. ¿Qué cantidad única debería de pagar hoy? (tabla de



mortalidad GAM71, 4% interés)

**Cotizador**

Tabla	GAM71
Interes	.04
Plan	RIVI
Renta	1000
Edad	40
Tiempo	
Diferimiento	

**CALCULAR** 18021,32

Primero que nada tenemos que saber qué tipo de renta es, por lo cual podemos decir que es una renta vitalicia ilimitada vencida inmediata, por que la persona percibirá un importe anual de \$1,000, vitalicia porque lo percibirá mientras viva, vencida por que será al final de cada periodo, inmediata porque se empieza desde la edad que la contrata o sea a los 40 años de edad además que se trabaja con una tabla de mortalidad GAM71 a un interés técnico del 4% por consiguiente la cantidad única que deberá pagar para gozar de dicha renta será de \$18,021.32

4) Determinar la prima neta única de una anualidad de 8,000 vitalicia ordinaria para una persona de 30 años de edad pagadera durante 10 años. (Tabla de mortalidad



CSO 80, interés del 1 %)

La imagen muestra la interfaz de usuario de una aplicación móvil titulada "Cotizador". El fondo es verde. En la parte superior, hay un encabezado negro con el título "Cotizador" en blanco. Debajo, se encuentran varios campos de entrada con etiquetas a la izquierda: "Tabla" (valor: CS080), "Interes" (valor: 0,01), "Plan" (valor: RTVI), "Renta" (valor: 8000), "Edad" (valor: 30), "Tiempo" (valor: 10) y "Diferimiento" (campo vacío). En la parte inferior izquierda hay un botón gris con el texto "CALCULAR". A la derecha del botón, el resultado del cálculo "74805,25" está visible.

De acuerdo a los datos proporcionados en este caso, se evidencia que el tipo de plan es una renta vitalicia temporal vencida inmediata. La anualidad es de 8,000 por un periodo de 10 años, en el cual se aplica la tabla de mortalidad CSO 58 con un interés del 1%, una vez ingresados los datos el cotizador calcula que la PNU que debe pagar esta persona al momento de suscribir el contrato es de 74,805.25.



5) Una persona de 45 años desea recibir una renta de \$8,000 dólares anuales durante 15 años a un interés del 3%, utilizando las tablas CSO 41, CSO 58 y CSO 80, ¿Que tabla de mortalidad le presenta menor costo?

Cotizador	
Tabla	CSO41
Interes	.03
Plan	RTAI
Renta	8000
Edad	45
Tiempo	15
Diferimiento	
<b>CALCULAR</b>	<b>91158,99</b>

Cotizador	
Tabla	CSO80
Interes	.03
Plan	RTAI
Renta	8000
Edad	45
Tiempo	15
Diferimiento	
<b>CALCULAR</b>	<b>94298,00</b>



**Cotizador**

Tabla	CS058
Interes	.03
Plan	RTAI
Renta	8000
Edad	45
Tiempo	15
Diferimiento	

**CALCULAR** 93426,48

Los información indicada en el ejercicio anterior reúne las características de un plan temporal anticipado inmediato, en el cual una persona de 45 años desea recibir una renta de U\$ 8,000.00 anuales por un periodo de 15 años, en el cual se evalúan las tablas de mortalidad CSO 41, CSO80 y CSO 58, con un interés del 3%, con el propósito de evaluar la tabla que brinde un menor costo, al ingresar los datos en el cotizador se obtiene como resultado para el primer caso una PNU de U\$ 91,158.99, U\$ 94,298.00 para el segundo y finalmente U\$ 93,426.48 para el tercero, por tanto la primera opción (CSO 41) es la más factible en la adquisición de este plan.





6) ¿Que prima única deberá hacer una persona de 28 años de edad si desea recibir durante un periodo de 20 años una renta anual de 5,000 dólares al final de cada año, empezando la primera a la edad de 40 años? (usar tabla de mortalidad CSO 80 a un interés del 5%)(RTVD)

La imagen muestra una interfaz de usuario de una aplicación llamada "Cotizador". El fondo es verde. Hay un encabezado negro con el título "Cotizador" en blanco. Debajo, hay un formulario con los siguientes campos:

Tabla	CS080
Interes	0,05
Plan	RTVD
Renta	5000
Edad	28
Tiempo	20
Diferimiento	12

En la parte inferior izquierda hay un botón gris con el texto "CALCULAR". En la parte inferior derecha, el resultado del cálculo "32333,57" se muestra en un color verde claro.

Mediante la información suministrada en este caso se demuestra que el tipo de plan es una renta temporal debido a que es por un tiempo determinado, vencida porque especifica que dicha anualidad debe ser pagada al final de cada año, también es diferida porque hay un periodo de gracia entre el tiempo en que el celebra el contrato y el que recibe la renta, por tanto para que una persona de 28 años reciba al cumplir los 40 años una renta de U\$ 5,000 deberá pagar el día de hoy una prima neta única de U\$ 32,333.57.



7) ¿Determinar el importe que debe pagar una persona de 42 años de edad si quiere gozar de una renta anticipada de 500 dólares durante 15 años, después de 8 años? (utilizar la tabla de mortalidad CSO80, con un interés del 2%)(RTAD)

Cotizador

Tabla CS080

Interes 0,02

Plan RT

Renta 500

Edad 42

1 2 3 -

4 5 6 9

7 8 9 ←x

° 0 Español Sig.

Cotizador

Tabla CS080

Interes 0,02

Plan RTAD

Renta 500

Edad 42

Tiempo 15

Diferimiento 8

CALCULAR 5035,98

Los datos expuestos en el caso anterior revelan que el tipo de plan es una renta temporal que tendrá lugar dentro de un periodo de 15 años, también es anticipado, como es señalado claramente, otra de las características muestra que es diferida debido a que hay un periodo de gracia de 8 años, por tanto para que una persona de 42 años goce de una renta de U\$ 500 al llegar a los 50, esta debe pagar el día de hoy una PNU de U\$ 5,035.98



8) Una persona de 57 años de edad desea recibir una renta anticipada de U\$ 4,000 por un periodo de 6 años, si para el cálculo de este plan se utiliza la tabla de mortalidad CSO 80 con un interés técnico de 4% ¿cuánto deberá pagar el día de hoy para tener tal beneficio?

Cotizador	
Tabla	CS080
Interes	0,04
Plan	RTAI
Renta	4000
Edad	57
Tiempo	6
Diferimiento	
<b>CALCULAR</b>	<b>21091.90</b>

En el planteamiento de este caso, puede destacarse que el tipo de plan es una anualidad temporal, debido a que se tendrá lugar por un periodo de 6 años, se pagara de forma anticipada tal como se especifica, el pago se hará de forma inmediata porque se efectuará a la edad que tiene en este momento una persona de 57 años, por tanto para que pueda recibir una renta de 4,000 dólares anuales durante un periodo de 6 años tiene que pagar el día de hoy una PNU de 21,091.90 dólares, teniendo en cuenta que se utilizó para este caso la tabla de mortalidad CSO 58, con un interés técnico del 4%.



## **VI. CONCLUSIONES**

Después de haber finalizado nuestro trabajo monográfico llegamos a las siguientes conclusiones que:

- a) Las anualidades contingentes se corresponden a una función que consiste en el valor presente de una unidad monetaria (constante o variable), pagadera en periodos regulares durante determinado plazo y sólo si durante dicho plazo se cumple la condición de supervivencia.
- b) Las rentas contingentes es un mercado poco explorado en nuestro país y que podría adquirir mucha importancia en la población, siendo estas una forma de inversión para las personas que después de varios años de trabajar o generar ingresos, desean llevar una vida más calma, sin tanta presión y compartir con sus familia, pero necesitan siempre una fuente de ingresos que les permita mantener un ritmo de vida adecuada para ellos.
- c) Android es un sistema operativo basado en el núcleo o estructura Linux. Este sistema fue diseñado inicialmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tablets, inicialmente fue desarrollado por Android inc..

Es una aplicación informática o programa informático diseñado como una herramienta que permite al usuario realizar diversos tipos de trabajos específicos. Son generadas como respuesta o solución informática en la automatización de tareas complicadas o repetitivas como ejercicios contables o financieros, redacción de documentos o gestión de inventarios.

- d) La aplicación del cotizador de rentas contingentes cumple con ciertas características importantes en el mundo tecnológico, liviana por su poco consumo de espacio, estable es decir que no se cierra por errores comunes,



realiza los cálculos actuariales en un segundo plano con gran rapidez, con bajo consumo de ram siendo ligera, así mismo brinda una interfaz de fácil comprensión y uso, donde como ven el único tiempo empleado para cada ejercicio es el que nos lleve ingresar los datos q solicita para cada plan, siendo una herramienta útil para estudiantes como profesores por que les permite agilizar revisiones de cálculos asignados, planteamientos rápidos de nuevos ejercicios, mejorar la comprensión del alumno frente a las variables de distintos planes, así también le facilita a las personas en general una fuente de referencia sin la interacción con cálculos para muchos complicados en pocos segundos.

- e) El diseñar aplicaciones como esta proporciona soporte para evitar realizar cálculos repetitivos y cansados, en este caso nuestra aplicación cumple la función para la que es diseñada.
- f) Los actuarios y la tecnología podemos adaptarnos para generar mayor aprovechamiento del tiempo y reducción de las cargas de trabajo. Que la ausencia algunos conocimientos no es limitación cuando se tiene interés y dedicación, y que podemos dirigir o colaborar en trabajos tan pequeños como este o grandes con el fin de brindar soluciones.
- g) A pesar de la existencia de programas como Excel, sqlite, Access, no son las únicas herramientas a las que se les pueden sacar provecho, que también podemos utilizar o diseñar herramientas que nos brinden mayor desempeño.



## **VII. RECOMENDACIONES**

### **☞ A compañías de aseguradoras y seguridad social:**

Recalcar la importancia de las rentas contingentes en las distintas poblaciones del mundo y su poca incidencia en Nicaragua con el fin de recomendar estudios de viabilidad y factibilidad del implemento de estas rentas en nuestro país como una solución al adulto mayor, y como una posible solución a la problemática del desempleo (Planteado en el Convenio 102 de la OIT como una de las prestaciones de norma mínima para la seguridad social).

Sugerir implementar aplicación que permitan acceder a planes de seguros y cuentas, pensiones en sus distintos productos.

### **☞ A estudiantes y profesores:**

Romper la zona de confort y no limitarse a lo ya aprendido e incentivarse en la adquisición de nuevos conocimientos para generar nuevas soluciones. Apoyar a los estudiantes en la búsqueda de información y mayores retos.

Cabe recalcar que en el desarrollo de este trabajo investigativo se utilizaron solamente algunas de las rentas contingentes dado la extensión del mismo y la dificultad que podía presentar, así también indicamos que el programa está diseñado únicamente para realizar cálculos del VAA, dicho esto recomendamos sea utilizado como una herramienta de soporte en la enseñanza, y de ser retomada esta idea para futuros trabajos, se adhieran las rentas contingentes restantes o se genere la disponibilidad de realizar cálculos de despeje, como el cálculo de la renta que se percibe o el interés al que se capitaliza con el fin de brindar mayor soporte y ayuda en estos cálculos.

### **☞ A la institución Universitaria:**

Incentivar a que brinden apoyo a los estudiantes impartiendo cursos de informática y programación. Así también facilitando documentación referente a nuestro campo y réplicas de los documentos ya existentes



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### Referencias Bibliográficas:

1. Noel Reyes Alvarado; Matemática Financiera. UNAN-Managua: Edición de la facultad de Ciencias Económicas; 2000.
2. Nieto de Alba Ubaldo, Matemática Actuarial. Madrid: MAPFRE; 1993.
3. José Antonio Gil Fana, Antonio Heras Martínez, José Luis Vilar Zanón; Matemática de los Seguros de Vida. Madrid: MAPFRE; 1999.
4. Hernández Sampieri, Roberto Metodología de la investigación, Quinta Edición. Ed. Mc Graw Hill. México, 2010.
5. Chris Haseman, Android Essentials, Apress; Julio 2008.
6. Mark Lawrence Murphy, **Android Programming Tutorials**, CommonsWare; Marzo 2010.

### Referencias Electrónicas:

1. Android [base de datos de internet], fecha de acceso Febrero-Abril 2015.  
<http://developer.android.com/reference/packages.html>
2. Aprendoandroi.com, Kike, Fecha de publicación 2012, Fecha de actualización 27/2/2015, Fecha de acceso Febrero-Marzo 2015 Cursos de Android.  
<http://www.aprendeandroid.com/menu.html>
3. Curso de Programación Android, Salvador Gómez Oliver, Fecha de creación 2015, Fecha de acceso Febrero-Marzo 2015, Cursos de programación Android.  
<http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/>
4. Aplicaciones móviles, Anyelo Quintero Reyes, Jorge Ivan Vargas. UNAD-CEAD Acacias, Fecha de acceso Febrero-Marzo 2015.  
<http://aplicacionesmoviles.weebly.com/index.html>



## IX. ANEXOS

### ❖ **Abreviaturas utilizadas en el programa, para los nombres de los planes de rentas.**

- Renta vitalicia, ilimitada, vencida e inmediata (RIVI)
- Renta vitalicia, ilimitada, anticipada e inmediata (RIAI)
- Renta vitalicia, ilimitada, vencida, diferida (RIVD)
- Renta vitalicia, ilimitada, anticipada, diferida (RIAD)
- Renta vitalicia, temporal, vencida, inmediata (RTVI)
- Renta vitalicia, temporal, anticipada, inmediata (RTVI)
- Renta vitalicia, temporal, vencida, diferida (RTVD)
- Renta vitalicia temporal, anticipada, diferida. (RTAD)

### **Otros conceptos de importancia:**

**Aplicación:** Cada uno de los programas que, una vez ejecutados, permiten trabajar con el ordenador. Son aplicaciones los procesadores de textos, hojas de cálculo, bases de datos, programas de dibujo, paquetes estadísticos, etc.

**Array:** Objeto contenedor que almacena una secuencia indexada de los mismos tipos de datos. Normalmente los elementos individuales se referencian por el valor de un índice. El índice es un valor entero que , suele comenzar, en 0 para el primer elementos, 1 para el segundo y así sucesivamente.

**Compilación:** Proceso de traducción de un lenguaje de programación. Normalmente este proceso implica la traducción de un lenguaje de programación de alto nivel a lenguaje de programación de bajo nivel, o el formato binario de un conjunto de instrucciones específicas. La traducción se realiza con un programa denominado compilador





**Contenedor:** Clase que implementa una estructura de datos que contiene una colección de objetos. Se utiliza también para representar un componente IGU , Interfaz Gráfica de Usuario (GUI; Graphical User Interface) que contiene una colección de otros componentes IGU.

**Diseño:** Actividad de definir como se debe estructurar e implementar un programa.

**Lenguaje de programación:** Notación utilizada por los programadores para escribir programas. Un lenguaje tiene una sintaxis (las palabras y símbolos utilizadas para escribir códigos de programa), una gramática (las reglas que definen una secuencia de palabras y símbolos significativos y correctos) y semántica.

**Memoria RAM:** Es el elemento del ordenador donde se encuentran los datos mientras el usuario los está ejecutando.

**Sistema Operativo:** El programa que permite el funcionamiento básico del ordenador. Es el programa más importante de todos y hace de intermediario entre el los dispositivos de hardware (todo lo que compone la máquina) y las aplicaciones. Se encarga de controlar la unidad central, la memoria y los dispositivos de entrada y salida. Los sistemas operativos modernos pueden ejecutar varios procesos simultáneamente, por eso reciben el calificativo de multitarea.

**Programa:** Un conjunto de instrucciones (o sentencias) que describen alguna aplicación o actividad ejecutada en una computadora.