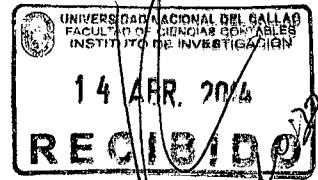


86



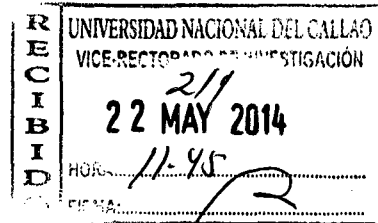
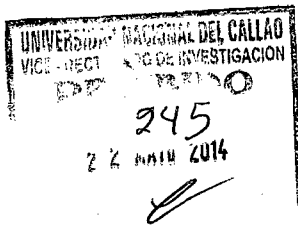
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES



MAY 2014



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES CON CARGOS VARIABLES Y GRADIENTE ARITMÉTICO PREDETERMINADO

AUTOR: WALTER ZANS ARIMANA ✓

Del 01 mayo 2013 al 30 abril 2014

Resolución Rectoral 481-2013-R

Callao, 2014

ÍNDICE

	Pág.
I. Índice de cuadros y figuras	2
II. Resumen y Abstract	4
III. Introducción.....	5
IV. Marco Teórico.....	9
V. Materiales y Métodos	13
VI. Resultados	16
VII. Discusión	33
VIII. Referenciales	36
IX. Apéndices.....	37
X. Anexos.....	38

I. ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Intangibles considerados en la muestra	14
Cuadro 2: Línea recta, con valor residual.....	23
Cuadro 3: Cargos decrecientes, con valor residual	24
Cuadro 4: Contrastación del intangible con valor residual	25
Cuadro 5: Línea recta, sin valor residual.....	26
Cuadro 6: Cargos decrecientes, sin valor residual	27
Cuadro 7: Contrastación del intangible sin valor residual	27
Cuadro 8: Coeficientes de correlación	28
Cuadro 9: Significación de los coeficientes de correlación	29
Cuadro10. Cumplimiento de la NIC 38 en el método de cargos decrecientes aritméticamente	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cumplimiento de la NIC 38 en el método de cargos decrecientes aritméticamente	31
---	----



II. RESUMEN Y ABSTRACT

En este trabajo el objetivo general de la investigación ha sido construir un método que permita amortizar un activo intangible con un procedimiento nuevo, basado en cargos anuales que varían con un gradiente aritmético previamente establecido por la gerencia. La metodología ha sido numérica, aplicando las propiedades de las progresiones aritméticas. Los resultados han llevado a la construcción del mencionado método, concluyendo dicho procedimiento cumple con la definición de amortización que da la Norma Internacional de Contabilidad 38 Intangibles y que, por tanto, es una nueva alternativa para la gerencia.

In this work the overall objective of the research has been to build a method allowing to amortize an intangible asset with a new procedure, based on annual fees that vary with an arithmetic gradient previously established by the management. The methodology has been digital, by applying the properties of arithmetic progressions. The results have led to the construction of the mentioned method, concluding that procedure complies with the definition of amortization, giving the International Accounting Standard 38 Intangibles and that, therefore, is a new alternative for management.



III. INTRODUCCIÓN

3.1 Exposición del problema de investigación

La Norma Internacional de Contabilidad 38 Activos Intangibles, regula el reconocimiento, la medición, la presentación en los estados financieros y la información a revelar en ellos, respecto de los activos intangibles. Esta norma nos dice lo siguiente:

- a. Un intangible es un activo identificable, de carácter no monetario y sin apariencia física.
- b. Son activos monetarios el dinero en efectivo y otros activos por los que se va a recibir cantidades fijas o determinables de dinero.
- c. Amortización es la distribución sistemática del importe amortizable de un intangible durante su vida útil.
- d. Importe amortizable es el costo de un activo, u otro importe que lo haya sustituido, menos su valor residual.

Según la NIC 38, el importe amortizable de un intangible con una vida útil finita, se distribuirá sobre una base sistemática a lo largo de su vida útil. La amortización comenzará cuando el activo esté listo para su utilización. El cargo por amortización de cada período se reconocerá en el resultado, a menos que otra Norma permita o exija que dicho importe se incluya en el importe en libros de otro activo.

En cuando a los métodos de amortización, la NIC 38 menciona los métodos de línea recta, amortización decreciente y unidades de producción. Estos métodos son ampliamente conocidos por la comunidad contable.

Sin embargo, es conveniente idear otros métodos que el contador pueda aplicar, según la realidad particular de cada empresa, cumpliendo siempre con la definición de



amortización que nos da la NIC 38. En tal sentido, en este trabajo se pretende crear un método que permita establecer cargos anuales que varían con un gradiente aritmético predeterminado.

La profesión contable, en general, no tiene interés en crear herramientas numéricas para solucionar sus problemas específicos, como sí lo hacen otras profesiones empresariales. Es el caso que los contadores no se han propuesto definir nuevos métodos para amortizar intangibles. El establecimiento de un nuevo método de amortización, en donde la gerencia pueda establecer, a su albedrío, un gradiente aritmético que modifique cada año los cargos por amortización, puede contribuir a mejorar la información financiera de una empresa que cuente con intangibles por importes considerables.

Formulación del problema

¿Es posible crear un método que permita amortizar un intangible empleando cargos anuales que varían con un gradiente aritmético previamente establecido por la gerencia?

Objetivo general

Determinar los cargos variables que permitan la amortización de un intangible durante su vida útil, mediante la aplicación de un método que emplee las propiedades de las progresiones aritméticas, confrontando sus resultados con los otros métodos conocidos y cumpliendo con la definición de amortización que nos da la NIC 38 Activos Intangibles.

Objetivos específicos

- Emplear las propiedades de las progresiones aritméticas para construir un método que permita distribuir el importe amortizable de un intangible, con cuotas o cargos que varían de acuerdo con un gradiente aritmético predeterminado.

- Demostrar que el método que se propone, cumple con la definición de amortización establecida en la NIC 38.

Hipótesis

Si se emplean las propiedades de las progresiones aritméticas, se puede construir un método que permite amortizar un intangible con cargos anuales que varían aritméticamente con un gradiente predeterminado, y cumpliendo con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos Intangibles.

3.2 Importancia y justificación de la investigación

El uso de los números reales para medir precios, cantidades, ingresos, tasas impositivas, tasas de interés y costos unitarios, entre otras cosas, es el ejemplo más claro de la aplicación de la matemática a la contabilidad. Pero se puede afirmar con seguridad que la contabilidad no ha logrado expresar con la terminología matemática todos los procedimientos y leyes que dominan su práctica concreta. Lo ideal sería que todo procedimiento contable pueda ser identificado con un modelo matemático. Los contadores deben adquirir eficiencia en modernos métodos analíticos cuantitativos y tratar de mantener la antigua posición numérica de la contabilidad. Recordemos que Luca Pacciolo fue profesor de matemáticas en la Universidad de Perugia.

En algunos trabajos de contabilidad vemos elementos de matemática; por ejemplo el álgebra de matrices para la representación y el tratamiento de flujos contables en la contabilidad de costos, en la contabilidad financiera y en el planeamiento financiero. Además, tenemos la matemática financiera que, como bien lo dice su nombre, es la aplicación de la matemática a las finanzas y que tiene su eje principal en el estudio del valor del dinero en el tiempo para obtener un rendimiento o interés combinando el capital, la tasa y el tiempo. Con ella se resuelven problemas financieros importantes, como es el caso de las decisiones de inversión.

En este afán de dotar a la profesión de nuevas herramientas numéricas, el presente trabajo está plenamente justificado, pues el método creado en el presente trabajo podrá ser empleado para amortizar todos los intangibles amortizables de todas las empresas.

Es pertinente mencionar una obra enormemente significativa que introdujo importantísimos aportes al nuevo enfoque de la contabilidad, proyectándola hacia nuevos escenarios de práctica profesional. Es el libro de A. Wayne Corcoran (1983), titulado "*Costos: Contabilidad, Análisis y Control*", que trata varios temas inherentes a la contabilidad de costos, bajo una óptica innovadora y siempre utilizando las técnicas analíticas cuantitativas. En este libro de Corcoran se revisan técnicas presupuestales y contabilidad por áreas de responsabilidad, empleando la teoría de las cadenas de Markov, el prorrateo de costos indirectos usando el cálculo matricial y se hace un estudio sobre costos estándares con auxilio del cálculo infinitesimal. Se utilizan también el análisis combinatorio, el muestreo estadístico, las líneas de espera (llamadas también "reglas de cola") y la programación lineal.

El hecho de idear un mecanismo que permite amortizar los intangibles con un procedimiento que no se encuentra en ningún texto conocido en el Perú es, definitivamente, creación de un nuevo conocimiento que podrá ser utilizado por todos los contadores del país. Esto último no es poca cosa para un investigador. De allí la importancia de este trabajo, que puede marcar un camino para otros investigadores contables peruanos.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes

A nivel internacional se puede mencionar el libro *Costos: contabilidad, análisis y control*, de A. Wayne Corcoran. En este texto, el autor trata varios temas inherentes a la contabilidad de costos, bajo una óptica innovadora y siempre utilizando las técnicas analíticas cuantitativas. En este libro de Corcoran se revisan técnicas presupuestales y contabilidad por áreas de responsabilidad, empleando la teoría de las cadenas de Markov, el prorrateo de costos indirectos usando el cálculo matricial y se hace un estudio sobre costos estándares con auxilio del cálculo infinitesimal. Se utilizan también el análisis combinatorio, el muestreo estadístico, las líneas de espera (llamadas también “reglas de cola”) y la programación lineal.

A nivel nacional, no es posible encontrar un trabajo que haya buscado crear nuevas herramientas numéricas para uso de la profesión contable, específicamente en el tema de la amortización de intangibles. Dante Ataupillco Vera (2009) emplea el método de línea recta para amortizar intangibles ⁽¹⁾. Demetrio Giraldo Jara (2006) también emplea el método de línea recta para amortizar intangibles ⁽²⁾. Germán Luna Fortuna (1995) menciona los métodos de línea recta y unidades de producción ⁽³⁾.

(1) Plan Contable General Empresarial, pp. 792.

(2) Contabilidad Intermedia, pp. 85, 86.

(3) Teoría Contable, pp. 43.

Pascual Chávez Ackermann (1989) dice que uno de los objetivos de la contabilidad es medir los cambios en los recursos y los derechos ⁽⁴⁾. Esto es plenamente entendible. La amortización es una práctica contable que persigue ese objetivo. Pero, por lo que podemos ver, falta desarrollar más procedimientos numéricos para enriquecer esa práctica.

4.2 Bases teóricas

Teoría del libre albedrío: nadie, ni ninguna ley de la naturaleza, puede, en principio, torcer nuestra voluntad.

Hay una explicación descriptiva del libre albedrío y una descripción prescriptiva del mismo. La primera pormenoriza los tipos de compromisos mantenidos a propósito del libre albedrío; la segunda es una propuesta para los compromisos que debieran mantenerse. Se parte, en cualquier caso, del supuesto de que la mente y la voluntad controlan algunas acciones del cuerpo.

Principio de Pluralidad: siempre existirán por lo menos dos objetos que tienen una propiedad o característica común. A la propiedad común de estos objetos se le atribuye una medida.

Este Principio nos permite reconocer la existencia de características comunes en los bienes, derechos y obligaciones de una entidad, con lo cual es posible su agrupación y clasificación en rubros específicos denominados “cuentas”.

(4) Contabilidad: fundamentos y principios, pp. 34.

Principio del Doble Efecto: existe un hecho que produce aumento en la magnitud de la propiedad de un objeto, como mínimo, y una disminución del mismo grado en la propiedad correspondiente de otro objeto.

Las variaciones en la composición del activo de una empresa, producidas por la compra de bienes, hallan su adecuado sustento teórico en este Principio.

Principio del Periodo: los sistemas de circulación se dividen en unidades temporales denominadas *periodos*.

La información contable, para ser utilizable, debe referirse a un periodo económico. El periodo más utilizado, de acuerdo con las costumbres comerciales y de acuerdo también con las normas tributarias, es el año calendario. Es lo que se llama el *ejercicio comercial o ejercicio contable*.

Principio de la regularidad: el carácter racional de lo real se expresa en su regularidad, simplicidad e, incluso armonía. No hay científico, en la racionalidad clásica, que no se refiere a lo real con estos adjetivos. Es la creencia en la regularidad la que da sentido al intento de buscar leyes, o de hacer predicciones.

Propiedad conmutativa: cuando se suman dos números, el resultado es el mismo, independientemente del orden de los sumandos.

Elemento neutro: la suma de cualquier número y cero es igual al número original.

4.3 Definición de términos básicos

Intangible: es un activo identificable, de carácter no monetario y sin apariencia física.

Amortización: es la distribución sistemática del importe amortizable de un intangible, durante su vida útil.

Método de línea recta: método de amortización que considera un cargo anual constante.

Método de amortización decreciente: método de amortización que considera un cargo anual que decrece de acuerdo con una razón geométrica.

Método de unidades de producción: método de amortización que asigna cargos anuales que se calculan en función del uso o aprovechamiento que se hace del respectivo activo intangible.



V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

Para la ejecución se ha utilizado textos de consulta, lapiceros, calculadoras, equipo de cómputo y papel periódico.

Para la impresión se ha utilizado equipo de cómputo con una impresora Epson de inyección de tinta, papel bond de 75 gramos y servicio de espiralado.

5.2 Universo y muestra

5.2.1 Universo

El universo de la presente investigación está constituido por todos los intangibles de duración limitada de todas las empresas del Perú, en tanto cumplan con la definición de intangible, establecida en la NIC 38.

5.2.2 Muestra

El muestreo discrecional, llamado también intencional, es válido para investigaciones de tipo numérico. Por ello, la muestra empleada en el presente estudio está constituida por intangibles de duración limitada en un número de tres para cada clase, pertenecientes a la empresa Distribuidora Salas Hermanos S.R.L. con número de RUC 20117639716 y situada en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima. Por el carácter eminentemente numérico de este trabajo, se ha considerado que esta muestra es representativa, ya que sus características corresponden a todos los intangibles de duración finita de todas las empresas.

CUADRO 1: INTANGIBLES CONSIDERADOS EN LA MUESTRA

Nro. orden	Tipo de activo	Descripción	Tarjeta de control	Costo \$.	Valor residual	Vida útil
1	Software	Contabilidad	S - 10033	9,800	1,000	10
2	Software	Almacenes	S - 10036	5,700	1,000	10
3	Software	Cuentas corrientes	S - 10040	6,400	1,000	10
4	Concesión	Contrato Nestlé	C - 10033	6,500	0	10
5	Concesión	Contrato Alicorp	C - 10065	8,000	0	10
6	Concesión	Contrato Protisa	C - 10068	7,000	0	5

5.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos

Para recolectar los datos, se empleó formularios de control de intangibles. Para demostrar que el método que se propone, cumple con la definición de amortización que da la NIC 38, se emplearon tablas de amortización y gráficos de barras.

5.4 Técnicas de análisis o métodos estadísticos

Para demostrar la alta relación de los resultados del método propuesto, con los resultados logrados con otros métodos de amortización que también emplean cargos variables, se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson, cuya fórmula es la siguiente:

$$r = \frac{\text{Cov}(x, y)}{S_x S_y}$$

Luego se determinó si dicho coeficiente es estadísticamente diferente de cero. Para ello se empleó un test basado en la distribución t de Student:

$$\text{Error estándar de } r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

Para demostrar las ventajas del método que se propone, respecto de otros métodos que también emplean cargos variables pero sin un gradiente aritmético predeterminado, se emplearon tablas de amortización y gráficos de barras.

5.5 Carácter de la investigación

La investigación es aplicada, pues está orientada a la solución de problemas contables.



VI. RESULTADOS

6.1 Presentación de resultados

El método propuesto se concreta en la posibilidad que tendrá el gerente para establecer un gradiente aritmético. Esto puede tener dos variantes:

- Gradiente aritmético creciente: en este caso, el gerente podrá fijar una razón de incremento o suma constante, con lo cual los cargos anuales se irán incrementando.
- Gradiente aritmético decreciente: en este caso, el gerente podrá fijar una razón de decremento o resta constante, con lo cual los cargos anuales irán disminuyendo.

La construcción del método, en sus dos posibles variantes, se ha efectuado aplicando las propiedades de las progresiones aritméticas.

6.2 Construcción del método para amortizar intangibles con cargos variables y un gradiente aritmético predeterminado

Para esto, tenemos que emplear las propiedades de las progresiones aritméticas

Supongamos que el importe amortizable de un intangible es igual a C; sabemos que generalmente es igual al costo o, de acuerdo con la NIC 38, al importe que lo sustituye (puede ser el costo revaluado, cuando el intangible se mide con el modelo de revaluación). Ese costo o importe amortizable C tiene que ser igual a la suma de los cargos variables que cambian con una razón que se suma en forma repetida. Si a esa razón la denominamos como el gradiente g y si al primer cargo lo denotamos como R, podemos formular la siguiente igualdad:

$$C = R + (R + g) + (R + 2g) + (R + 3g) + \dots + [R + (n-1)g]$$

Aquí vemos que el importe amortizable C es igual a la suma de los términos de una progresión aritmética cuya razón es g. A partir del segundo término, cada término se obtiene sumando g al término anterior, y los términos, claro, son n; por tanto, ahora podemos utilizar la fórmula que nos permite calcular la suma de los términos de una progresión aritmética, la cual es:

$$S = \frac{(a + u)n}{2}$$

Vemos que el primer término a corresponde al primer cargo R, el último término u corresponde a la expresión $[R + (n-1)g]$ y el número de términos es siempre n. Reemplazando en esa ecuación, tenemos:

$$C = \frac{(a + u)n}{2} \quad \text{Luego:}$$

$$C = \frac{\{ R + [R + (n-1)g] \} n}{2}$$

Ahora, simplificando:

$$C = \frac{\{ 2R + (n-1)g \} n}{2}$$

$$C = \frac{2Rn + (n-1)gn}{2} \quad \text{Fórmula 1.}$$

Es nuestra fórmula 1, en donde C es el importe amortizable del intangible, R es el importe del cargo por amortización correspondiente al primer año, n es el número de años de vida útil, y g es el gradiente que cada año se sumará para calcular el siguiente cargo anual por amortización.

Ahora supongamos otra vez que el importe amortizable de un intangible es igual a C, sabemos que generalmente es igual al costo o, de acuerdo con la NIC 38, al importe que lo sustituye (puede ser el costo revaluado, cuando el activo se mide con el modelo de revaluación). En esta variante, ese importe amortizable C tiene que ser igual a la suma de los cargos variables que cambian con una razón que ahora ya no se suma sino que se resta en forma repetida. Si a esa razón la denominamos como el gradiente g y si al primer cargo lo denotamos como R, podemos formular la siguiente igualdad:

$$C = R + (R - g) + (R - 2g) + (R - 3g) + \dots + [R - (n - 1) g]$$

Vemos que aquí el importe amortizable C es igual a la suma de los términos de una progresión aritmética cuya razón es -g. A partir del segundo término, cada término se obtiene restando g al término anterior, y los términos, claro, son n; por tanto, podemos expresar la fórmula que nos permite calcular la suma de los términos de una progresión aritmética, la cual es:

$$S = \frac{(a + u)n}{2}$$

Vemos que el primer término a corresponde al primer cargo R, el último término u corresponde a $[R - (n-1) g]$ y el número de términos es siempre n. Reemplazando en esa ecuación, tenemos:

$$C = \frac{(a + u)n}{2} \quad \text{Luego:}$$

$$C = \frac{\{ R + [R - (n-1) g] \} n}{2}$$

Ahora, simplificando:

$$C = \frac{\{ 2R - (n-1) g \} n}{2}$$



$$C = \frac{2Rn - (n-1)gn}{2} \quad \text{Es nuestra fórmula 1a.}$$

El despeje de esta nueva fórmula es innecesario pues, cuando la razón es negativa, en la fórmula 1 bastará con reemplazar g por la razón negativa que corresponda, e igual se llegará al resultado que se logra con esta nueva fórmula. Claro, porque si en la fórmula 1 le damos un valor negativo a g y lo presentamos como $-g$, llegaremos a la misma presentación.

Fórmula 1:

$$C = \frac{2Rn + (n-1)gn}{2}$$

Expresando la razón g con signo negativo:

$$C = \frac{2Rn + (n-1)(-g)(n)}{2}$$

$$C = \frac{2Rn - (n-1)gn}{2}$$

Llegamos a la misma expresión a la que hemos llamado fórmula 1a, pero con la desventaja de que se tendría que considerar que g siempre debería reemplazarse en esta nueva fórmula 1a con un número positivo, lo cual podría dar lugar a errores. Es mejor asumir que, si los cargos son crecientes en 100, por ejemplo, g se reemplazará por 100 y si los cargos son decrecientes en 100, g se reemplazará por -100 . De esta manera g tendrá un sentido general. Luego, no es conveniente presentar una segunda fórmula para estos cargos anuales que disminuyen aritméticamente; por tanto, es mejor usar solamente la fórmula 1.

Por tanto, podemos concluir lo siguiente:



$$C = \frac{2Rn + (n-1)gn}{2}$$

Fórmula para cargos crecientes aritméticamente
y para cargos decrecientes aritméticamente.

Si los cargos anuales por amortización son crecientes aritméticamente, la razón g se expresará como un número positivo, y si los cargos anuales son decrecientes aritméticamente, la razón g se expresará como un número negativo. Es lo habitual en el campo de la notación algebraica.

6.3 Comparación de la amortización mediante el método de línea recta, con la amortización lograda con el nuevo método

De las dos variantes posibles, se aplicará solamente una: cargos anuales decrecientes aritméticamente. Es decir, solamente se considerarán cargos que disminuyen en el tiempo, pues es el criterio que se acostumbra en las empresas. Es claro que nada impide que la gerencia pueda optar por cargos que se incrementan en el tiempo, pero todos los contadores saben que esto último no es la práctica acostumbrada. Las reglas del mercado hacen que la pérdida de valor de un activo sea más acentuada en los primeros años y eso también tiene su efecto sobre los criterios para establecer el ritmo de amortización, cuando no se emplea el método de línea recta.

La contrastación de resultados se ha efectuado, obviamente, con todos los intangibles incluidos en la muestra. Todo ello figura en los papeles de trabajo; pero, para explicar en este numeral esa contrastación se ha seleccionado solamente dos intangibles específicos: los que tienen número de orden 1 y 4, de acuerdo con el cuadro 1. Se hizo esta selección pues el intangible número 1 tiene un valor residual y el intangible número 4 no tiene valor residual. Eso permite mostrar algunas diferencias en la aplicación de los métodos.

La simbología que se utiliza es la siguiente:

C = Costo de adquisición o producción.

R = valor residual, de rescate, de salvamento o de desecho.

n = número de años de vida útil del intangible.

A = importe del cargo anual por amortización.

i = tasa o porcentaje que, en algunos métodos, se aplica para calcular el cargo anual

Se va a comparar los resultados en la acumulación de la amortización que se obtienen mediante el método más empleado (línea recta) con los resultados en la acumulación de la amortización que se obtienen mediante el nuevo método, en su variante de cargos anuales decrecientes aritméticamente.

En cada comparación de métodos, se podrá observar una secuencia de tres pasos: en un paso 1 se amortiza con el método habitual de línea recta; luego en el paso 2 se amortiza con el método nuevo, en su variante de cargos decrecientes aritméticamente, y por último en el paso 3 se comparan las dos tablas de amortización resultantes, se determina el valor del coeficiente de correlación r de Pearson y se lo multiplica por el inverso del error estándar de r, para obtener así la t calculada. Si esa t calculada es mayor que el valor de T en la distribución de Student se dice que el coeficiente de correlación es significativo o estadísticamente diferente de cero.

En este punto, es necesario aclarar una cosa: muchos autores acostumbran decir que se verifica la significación del coeficiente de correlación cuando el valor calculado de t (coeficiente r por el inverso del error estándar de r, o sea, r por $1/S_r$) es mayor que el valor de T en la tabla correspondiente. Pero eso es lo mismo que decir que el coeficiente de correlación r es mayor que el producto del error estándar S_r por el valor de T en la tabla correspondiente. Se sabe que el error estándar de r se expresa así:

$$S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

La comparación que presentan muchos autores, para verificar la significación del coeficiente de correlación r es:

$t \text{ calculada}$ $r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} > T \text{ Primera expresión.}$

De esa expresión, operando, se obtiene lo siguiente:

$$r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} > T$$

$$r > \frac{T}{\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}}$$

Pero, como ya se sabe que $1/\sqrt{(a/b)}$ es lo mismo que $\sqrt{(b/a)}$, entonces se puede expresarlo también así:

$r > T \cdot \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} \text{ Segunda expresión.}$

La primera expresión es la que se emplea en este trabajo, para verificar que el coeficiente de correlación r es significativo; esto es, estadísticamente diferente de cero. Entonces, decir que el coeficiente r es mayor que el producto del valor establecido de T por el error estándar S_r (segunda expresión), es lo mismo que decir que el valor calculado de t (coeficiente r por el inverso del error estándar, o sea r por $1/S_r$) es mayor que el valor establecido de T en la respectiva tabla (primera expresión). De ambas maneras se verifica la significación del coeficiente r . En las contrastaciones de resultados que se desarrollan seguidamente, se emplea siempre la primera expresión.



6.3.1 Intangible 1, que tiene valor residual

6.3.1.1 Amortización en línea recta del intangible 1

$$A = \frac{9,800 - 1,000}{10} = 880$$

10

Cuadro 2: línea recta, con valor residual

AMORTIZACIÓN LÍNEA RECTA			
Final año	Cargo anual	amortización acumulada (X)	Valor en libros
0			9,800
1	880	880	8,920
2	880	1,760	8,040
3	880	2,640	7,160
4	880	3,520	6,280
5	880	4,400	5,400
6	880	5,280	4,520
7	880	6,160	3,640
8	880	7,040	2,760
9	880	7,920	1,880
10	880	8,800	1,000

6.3.1.2 Amortización con el método de cargos anuales decrecientes aritméticamente, del intangible 1

La gerencia ha establecido un gradiente anual de -50.

		Valor	
Costo:	9,800	residual:	1000
Importe amortizable:	8,800		
n =	10	g =	-50

$$8,800 = \frac{(2)R(10) + (10-1)(-50)(10)}{2} \quad R = 1105$$

Primer cargo anual

Cuadro 3: cargos decrecientes, con valor residual

CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE			
Final año	Cargo anual decreciente (-50)	amortización acumulada (Y)	Valor en libros
0			9,800
1	1,105	1,105	8,695
2	1,055	2,160	7,640
3	1,005	3,165	6,635
4	955	4,120	5,680
5	905	5,025	4,775
6	855	5,880	3,920
7	805	6,685	3,115
8	755	7,440	2,360
9	705	8,145	1,655
10	655	8,800	1,000

6.3.1.3 Contrastación del intangible 1

Cuadro 4: contrastación del intangible con valor residual

AMORTIZACIÓN LÍNEA RECTA				CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE			
Final año	Cargo anual	amortización acumulada (X)	Valor en libros	Final año	Cargo anual decreciente (-50)	amortización acumulada (Y)	Valor en libros
0			9,800	0			9,800
1	880	880	8,920	1	1,105	1,105	8,695
2	880	1,760	8,040	2	1,055	2,160	7,640
3	880	2,640	7,160	3	1,005	3,165	6,635
4	880	3,520	6,280	4	955	4,120	5,680
5	880	4,400	5,400	5	905	5,025	4,775
6	880	5,280	4,520	6	855	5,880	3,920
7	880	6,160	3,640	7	805	6,685	3,115
8	880	7,040	2,760	8	755	7,440	2,360
9	880	7,920	1,880	9	705	8,145	1,655
10	880	8,800	1,000	10	655	8,800	1,000

Coefficiente de correlación r de Pearson

$$r = \frac{\text{Cov}(x,y)}{S_x S_y}$$

$$r = \frac{6897000}{2664.332312 * 2595.713614}$$

$$r = 0.997275292$$

$$\text{Inverso de error estándar de } r = \frac{((n-2)/(1-r^2))^{1/2}}{38.34123107}$$

El valor de T de Student para una seguridad de 95% con 8 grados de libertad es 2.306

$$t = r * \text{inverso de error estándar} :$$

$$0.997275292 * 38.34123107 = 38.2368$$

$$38.2368 > 2.306$$

$$t > T$$

Por tanto, el coeficiente de correlación es significativo.

6.3.2 Intangible 4, que no tiene valor residual

6.3.2.1 Amortización en línea recta del intangible 4

$$A = \frac{6,500 - 0}{10} = 650$$

10

Cuadro 5: línea recta, sin valor residual

AMORTIZACIÓN LINEA RECTA			
Final año	Cargo anual	amortización acumulada (X)	Valor en libros
0			6,500
1	650	650	5,850
2	650	1,300	5,200
3	650	1,950	4,550
4	650	2,600	3,900
5	650	3,250	3,250
6	650	3,900	2,600
7	650	4,550	1,950
8	650	5,200	1,300
9	650	5,850	650
10	650	6,500	-

6.3.2.2 Amortización con el método de cargos anuales decrecientes aritméticamente, del intangible 4

La gerencia ha establecido un gradiente anual de -60.

Costo:	6,500	Valor residual:	0
Importe amortizable:	6,500		
n =	10	g =	-60

$$6,500 = \frac{(2)R(10) + (10-1)(-60)(10)}{2}$$

2

$$R = 920$$

Primer cargo anual

Cuadro 6: cargos decrecientes, sin valor residual

CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE			
Final año	Cargo anual decreciente (-60)	amortización acumulada (Y)	Valor en libros
0			6,500
1	920	920	5,580
2	860	1,780	4,720
3	800	2,580	3,920
4	740	3,320	3,180
5	680	4,000	2,500
6	620	4,620	1,880
7	560	5,180	1,320
8	500	5,680	820
9	440	6,120	380
10	380	6,500	-

6.3.2.3 Contratación del intangible 4

Cuadro 7: contratación del intangible sin valor residual

AMORTIZACIÓN LINEA RECTA			
Final año	Cargo anual	amortización acumulada (X)	Valor en libros
0			6,500
1	650	650	5,850
2	650	1,300	5,200
3	650	1,950	4,550
4	650	2,600	3,900
5	650	3,250	3,250
6	650	3,900	2,600
7	650	4,550	1,950
8	650	5,200	1,300
9	650	5,850	650
10	650	6,500	-

CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE			
Final año	Cargo anual decreciente (-60)	amortización acumulada (Y)	Valor en libros
0			6,500
1	920	920	5,580
2	860	1,780	4,720
3	800	2,580	3,920
4	740	3,320	3,180
5	680	4,000	2,500
6	620	4,620	1,880
7	560	5,180	1,320
8	500	5,680	820
9	440	6,120	380
10	380	6,500	-

Coefficiente de correlación r de Pearson

$$r = \frac{\text{Cov}(x,y)}{S_x S_y}$$

$$r = \frac{3694166.667}{1967.97273 * 1891.15485}$$

$$r = 0.992590966$$

$$\text{Inverso de error estándar de } r = \frac{((n-2)/(1-r^2))^{1/2}}{23.27850702}$$

$$\text{Inverso de error estándar de } r = 23.27850702$$

El valor de T de Student para una seguridad de 95% con 8 grados de libertad es 2.306

t = r * inverso de error estándar :

$$0.992590966 * 23.27850702 = 23.1060$$

$$23.1060 > 2.306$$

$$t > T$$

Por tanto, el coeficiente de correlación es significativo.

6.4 Contratación de los resultados obtenidos con ambos métodos

Ahora se puede ver, en un cuadro de resumen, los valores del coeficiente de correlación de Pearson (r) para todas las comparaciones de los seis intangibles incluidos en la muestra.

CUADRO 8: COEFICIENTES DE CORRELACIÓN

Nro. ord.	Tipo de activo	Descripción	Coefficiente de correlación r de la acumulación de la amortización con el método de cargos decrecientes aritméticamente, con respecto a la acumulación de la amortización que se obtiene con el método de línea recta:
1	Software	Contabilidad	0.997275292
2	Software	Almacenes	0.990050741
3	Software	Cuentas corrientes	0.992543469
4	Concesión	Contrato Nestlé	0.992590966
5	Concesión	Contrato Alicorp	0.996686676
6	Concesión	Contrato Protisa	0.999768675

INTERPRETACIÓN

Podemos ver que, para todos los intangibles considerados en la muestra, el coeficiente de correlación está siempre muy cerca de 1. Esto indica un alto grado de correlación entre la acumulación de la amortización obtenida con el método de cargos decrecientes aritméticamente, frente a la acumulación obtenida con el método habitualmente utilizado de línea recta.

Sin embargo, se sabe que esta correlación alta no es suficiente para lograr una conclusión. Por eso ahora se va a determinar el valor de t para cada comparación, con la fórmula $t = r \cdot \sqrt{(n-2)/(1-r^2)}$. El valor de t así determinado se compara con el valor de T que se puede encontrar en las tablas de la distribución de Student. Esa comparación ya se hizo en las contrastaciones que se han mostrado anteriormente. En el siguiente cuadro mostramos las comparaciones obtenidas de todas las contrastaciones que se han efectuado con el método de cargos decrecientes aritméticamente frente al método de línea recta, con los seis intangibles de la muestra.

CUADRO 9: SIGNIFICACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN

Nro. ord.	Tipo de activo	Descripción	Comparación del valor calculado de t con el valor de T que se encuentra en la tabla de la distribución de Student, con significación de 0.05		
			t calculada		valor T
1	Software	Contabilidad	38.23676242	>	2.306
2	Software	Almacenes	19.901005	>	2.306
3	Software	Cuentas corrientes	23.03150017	>	2.306
4	Concesión	Contrato Nestlé	23.10603577	>	2.306
5	Concesión	Contrato Alicorp	34.65905365	>	2.306
6	Concesión	Contrato Protisa	80.51175602	>	3.182

Hipótesis nula

H_0 = No hay una relación significativa entre la acumulación de la amortización que se obtiene con el método habitualmente empleado de línea recta, y la acumulación de la amortización que se obtiene con el nuevo método de cargos anuales decrecientes aritméticamente.

Hipótesis alternativa

H_1 = Sí hay una relación significativa entre la acumulación de la amortización que se obtiene con el método habitualmente empleado de línea recta, y la acumulación de la amortización que se obtiene con el nuevo método de cargos anuales decrecientes aritméticamente.

En las seis contrastaciones se cumple que el valor calculado de t es mayor que el valor establecido de T en la tabla de la distribución de Student.

INTERPRETACIÓN

El hecho de que en todas las seis contrastaciones el valor calculado de t es superior al valor de T en la tabla de Student, indica que es procedente rechazar la hipótesis negativa H_0 y aceptar la hipótesis alternativa H_1 . En consecuencia, se acepta que la correlación de la acumulación de la amortización que se obtiene mediante el método habitualmente utilizado de línea recta, frente a la acumulación de la amortización que se obtiene mediante el nuevo método de cargos anuales decrecientes aritméticamente, es significativa.

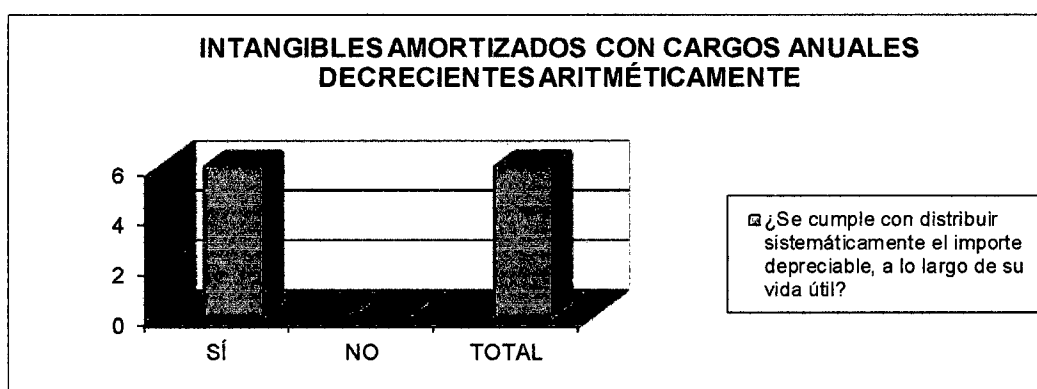
6.5 Comprobación del cumplimiento de la definición de amortización que da la NIC 38

En el siguiente cuadro se puede ver en cuántos casos, de los seis planteados, el nuevo método, en sus dos variantes aplicadas, ha cumplido con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos intangibles.

CUADRO 10: CUMPLIMIENTO DE LA NIC 38 EN EL MÉTODO DE CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE

INTANGIBLES AMORTIZADOS CON CARGOS ANUALES DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE			
CRITERIO	SÍ	NO	TOTAL
¿Se cumple con distribuir sistemáticamente el importe depreciable, a lo largo de su vida útil?	6	0	6

FIGURA 1: CUMPLIMIENTO DE LA NIC 38 EN EL MÉTODO DE CARGOS DECRECIENTES ARITMÉTICAMENTE



INTERPRETACIÓN

Como en todos los casos se cumple con amortizar el importe del intangible a lo largo de su vida útil, podemos afirmar que el método de cargos anuales decrecientes aritméticamente cumple con la definición de amortización que nos da la NIC 38.

6.6 Contrastación de la hipótesis planteada

Hipótesis general: “Si se emplean las propiedades de las progresiones aritméticas y geométricas, se puede construir un método que permite amortizar un intangible con cargos anuales que varían aritméticamente, con un gradiente predeterminado y cumpliendo con la definición de amortización que nos da la NIC 38 Activos intangibles”.

Se puede afirmar con seguridad que la hipótesis general ha sido comprobada, puesto que empleando las propiedades de las progresiones aritméticas, se ha construido un método que permite amortizar un intangible con cargos que varían aritméticamente, con un gradiente predeterminado y cumpliendo con la definición de amortización que da la Norma Internacional de Contabilidad 38 Activos intangibles.

VII. DISCUSIÓN

7.1 Comparación con los resultados de otros autores

En comparación con los autores mencionados en el marco teórico, que solamente emplean el método de línea recta para calcular los cargos anuales, el presente trabajo brinda a la gerencia la posibilidad de elegir, a su albedrío, un gradiente que modificará en forma regular y armoniosa sus cargos anuales por amortización. Para efectos del planeamiento, puede ser una herramienta muy importante.

7.2 Aspectos tributarios relacionados con el nuevo método construido

El empleo del método construido puede dar lugar al nacimiento de diferencias temporales y por tanto, al reconocimiento de activos tributarios diferidos o de pasivos tributarios diferidos, según lo regulado por la NIC 12 Impuesto a las ganancias. Estos activos tributarios diferidos y pasivos tributarios diferidos se contabilizarán empleando las cuentas pertinentes del Plan Contable General Empresarial.

El artículo 33 del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta, nos dice: “Salvo que la Ley condicione la deducción al registro contable, la forma de contabilización de las operaciones no originará la pérdida de una deducción”; por tanto, nada impide amortizar un intangible aplicando el método de cargos decrecientes con gradiente predeterminado, si así conviene a los intereses de la empresa.



7.3 Conclusiones

7.3.1 Conclusión sobre el problema

Problema: ¿Es posible crear un método que permita amortizar un intangible empleando cargos anuales que varían con un gradiente aritmético previamente establecido por la gerencia?

Se ha demostrado que, efectivamente, se puede construir un método para amortizar intangibles mediante cargos anuales que varían con un gradiente aritmético que la gerencia puede establecer previamente.

7.3.2 Conclusión sobre los objetivos

Primer objetivo específico: emplear las propiedades de las progresiones aritméticas para construir un método que permita distribuir el importe amortizable de un intangible, con cuotas o cargos que varían de acuerdo con un gradiente aritmético predeterminado.

Efectivamente, el método ha sido construido empleando las propiedades de las progresiones aritméticas.

Segundo objetivo específico: demostrar que el método que se propone, cumple con la definición de amortización establecida en la NIC 38.

Efectivamente, se ha demostrado que el método aquí construido cumple con la definición de amortización que establece la NIC 38, pues la suma de todos los cargos es igual al importe amortizable.

Objetivo general: determinar los cargos variables que permitan la amortización de un intangible durante su vida útil, mediante la aplicación de un método que emplee las propiedades de las progresiones aritméticas, confrontando sus resultados con los otros



métodos conocidos y cumpliendo con la definición de amortización que nos da la NIC 38 Activos Intangibles.

Se ha cumplido con el objetivo general, pues se han determinado los cargos variables que permiten amortizar un intangible, mediante la aplicación de un método que emplea las propiedades de las progresiones aritméticas. Se ha confrontado los resultados y se ha cumplido con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos Intangibles.

7.3.3 Conclusión sobre la hipótesis

Hipótesis: si se emplean las propiedades de las progresiones aritméticas, se puede construir un método que permite amortizar un intangible con cargos anuales que varían aritméticamente con un gradiente predeterminado, y cumpliendo con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos Intangibles.

Se verificado la hipótesis planteada, pues empleando las propiedades de las progresiones aritméticas se ha construido un método que permite amortizar un intangible con cargos anuales que varían aritméticamente con un gradiente predeterminado, cumpliendo con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos Intangibles.



VIII. REFERENCIALES

ATAUPILLCO VERA, DANTE. *Plan Contable General Empresarial*. Lima, Ediciones IVERA, 2009.

CORCORAN, A. WAYNE. *Costos, contabilidad, análisis y control*. México, Editorial UTEHA, 1979.

CHÁVEZ ACKERMAN, PASCUAL. *Contabilidad: fundamentos y principios*. Lima, Editorial San Marcos, 1989.

GIRALDO JARA, DEMETRIO. *Contabilidad Intermedia*. Lima, Ediciones FECAT, 2006.

GUEVARA MEDINA, LUZ MARÍA. *Guía para el ejercicio profesional de la contabilidad*. Bogotá, Editorial Javegraf, 2000.

MOYA CALDERÓN, RUFINO. *Estadística descriptiva*. Lima, Editorial San Marcos, 1997.

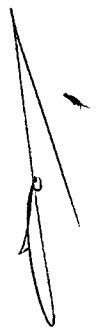
LUNA FORTUNA, GERMÁN. *Teoría contable*. Lima, edición del autor, 1995.

SALVADOR CLAUDIO, EUGENIO. *La Contabilidad General y su Aplicación*. Lima, Edición del autor, 1983.

VELÁSQUEZ FERNÁNDEZ, ÁNGEL. *Metodología de la investigación científica*. Lima, Editorial San Marcos, 1994.

IX. APÉNDICE

AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				AMORTIZACIÓN CON GRADIENTE NEGATIVO (-50)			
Final de año	Cargo anual	Amortización acumulada	Valor en libros	Final de año	Cargo anual	Amortización acumulada	Valor en libros
0			20,000	0			20,000
1	2,000	2,000	18,000	1	3,750	3,750	16,250
2	2,000	4,000	16,000	2	3,250	7,000	13,000
3	2,000	6,000	14,000	3	2,750	9,750	10,250
4	2,000	8,000	12,000	4	2,250	12,000	8,000
5	2,000	10,000	10,000	5	1,750	13,750	6,250
6	2,000	12,000	8,000	6	1,250	15,000	5,000
7	2,000	14,000	6,000	7	750	15,750	4,250
8	2,000	16,000	4,000	8	250	16,000	4,000



X. ANEXOS

DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT

$\alpha/2$ gl	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.025	0.010	0.005	0.001	0.0005
1	0.325	0.727	1.176	3.078	6.314	12.710	31.82	63.66	318.3	636.6
2	0.289	0.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.33	31.60
3	0.277	0.584	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.22	12.92
4	0.271	0.569	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.267	0.559	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.265	0.553	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.263	0.549	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.262	0.546	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.261	0.543	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.260	0.542	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.260	0.540	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.259	0.539	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.259	0.538	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.258	0.537	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.258	0.536	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.258	0.535	0.863	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	0.257	0.534	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.257	0.534	0.863	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	0.257	0.533	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.257	0.533	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.257	0.532	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.256	0.532	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.256	0.532	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24	0.256	0.531	0.857	1.318	1.711	2.064	2.192	2.797	3.467	3.745
25	0.256	0.531	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.256	0.531	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.256	0.531	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.256	0.530	0.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.256	0.530	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.256	0.530	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.255	0.529	0.851	1.303	1.648	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
50	0.255	0.528	0.849	1.298	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496
60	0.254	0.527	0.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.66	3.232	3.460
80	0.254	0.527	0.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
100	0.254	0.526	0.845	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626	3.174	3.390
200	0.254	0.525	0.845	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	3.131	3.340
500	0.253	0.525	0.842	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	3.107	3.310
∞	0.253	0.524	0.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.09	3.291



MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOL OGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema general</p> <p>¿Es posible crear un método que permita amortizar un intangible empleando cargos anuales que varían con un gradiente aritmético previamente establecido por la gerencia?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los cargos variables que permitan la amortización de un intangible durante su vida útil, mediante la aplicación de un método que emplee las propiedades de las progresiones aritméticas, confrontando sus resultados con los otros métodos conocidos y cumpliendo con la definición de amortización que nos da la NIC 38 Activos Intangibles.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplear las propiedades de las progresiones aritméticas para construir un método que permita distribuir el importe amortizable de un intangible, con cuotas o cargos que varían de acuerdo con un gradiente aritmético predeterminado. - Demostrar que el método que se propone, cumple con la definición de amortización establecida en la NIC 38. 	<p>Hipótesis general</p> <p>Si se emplean las propiedades de las progresiones aritméticas, se puede construir un método que permite amortizar un intangible con cargos anuales que varían aritméticamente con un gradiente predeterminado, y cumpliendo con la definición de amortización que da la NIC 38 Activos Intangibles.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Cargos variables</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Amortización acumulada del activo</p>	<p>Tipo</p> <p>Investigación aplicada</p> <p>Diseño</p> <p>Diseño de comparación de dos observaciones con un solo grupo.</p>	<p>Población</p> <p>Todos los intangibles de todas las empresas del Perú.</p> <p>Muestra</p> <p>Los intangibles de DISAHER S.R.L., con RUC 20117638716</p>

