

## **CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

**Arturo, García-Santillán**

Universidad Cristóbal Colón. Veracruz, Veracruz, México

E-mails: agarcias@ucc.mx

**Elena, Moreno- García**

Universidad Cristóbal Colón. Veracruz, Veracruz, México

E-mails: elenam@ucc.mx

**Maritza, Silva-Montes**

Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Veracruz, México

E-mail: maritzamontes@outlook.es

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n2.v2.889>

*Fecha de Recepción: 22 Octubre 2017*

*Fecha de Admisión: 1 Noviembre 2017*

### **RESUMEN**

El propósito del estudio se centró en conocer cuál esquema de amortización de deuda genera mayor costo financiero entre los sistemas: Francés, Alemán y Americano así como la propuesta de García-Santillán, (2014) para el contexto latino. Al final se obtiene evidencia que nos lleva a pensar que el sistema Americano es el que genera mayor costo financiero a cargo del deudor que los otros esquemas. Además el sistema de amortización de deuda alemán es el que genera el más bajo costo financiero.

**Palabras clave:** Amortizaciones, anualidades ordinarias vencidas, matemática financiera

### **ABSTRACT**

**Financial knowledge and its importance for the users of commercial and financial services to choose the best option to pay debts**

The aim of this paper was to know which of the scheme of amortization debt generate more financial cost (interest to charge debtor), among system; French, Germany and American, as also the proposal to the Latin context by García-Santillán (2014). At the end, we obtained evidence that leads us to think that the American system is the one with the highest financial cost versus the others. And the amortization system Germany is the one with the lowest financial cost.

**Keywords:** Amortizations, ordinary overdue annuities, financial math

## **1. INTRODUCCIÓN**

La ausencia de flujos de efectivo en empresas pequeñas, medianas y grandes trae consigo la necesidad de buscar alguna fuente alterna de recursos, sean éstos vía crédito o financiamiento o en su caso, por algún aumento de capital de los accionistas tratándose de empresas, y en el caso de los particulares, se recurre a préstamos personales o provenientes de alguna institución financiera (García-Santillán, 2014).

Es en el caso específico de las personas, en la mayoría de los casos buscan obtener algún préstamo bancario o alguna compra a crédito, lo que conlleva necesariamente la adquisición de una deuda la cual deberá ser pagada en modalidad de pagos graduales amortizables. Lo realmente interesante sería saber, si al adquirir esa deuda, estas personas conocen el comportamiento de las amortizaciones y son capaces de calcular el monto de intereses que tendrá que pagar.

El conocimiento financiero por lo tanto adquiere gran importancia debido a que le permite no solo a las empresas sino a la sociedad en general, tomar la decisión financiera que más les convenga, es decir, la decisión financiera adecuada y que mayor beneficio genere a estas unidades económicas y sociedad en general (Lusardi, 2004, 2012, Lusardi and Mitchel, 2014).

Al respecto, podemos citar un indicador que la propia Comisión Nacional para la Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef) ha señalado, que 62 de cada 100 mexicanos carece de educación financiera, el 80% de las familias ahorra fuera del sistema financiero y el 31% de los mexicanos gasta más de su nivel de ingreso. Estas cifras demuestran la carencia de educación y de planeación financiera (Ruiz, 2010).

Ante este hecho, resulta factible cuestionar si el adquirente de un crédito o financiamiento realmente conoce el comportamiento de una deuda. En la actualidad, es urgente saber enfrentar la enorme cantidad y complejidad de los productos financieros. La falta de conocimientos adecuados y suficientes nos hace vulnerables al fraude, al abuso o conlleva a tomar decisiones financieras erróneas con negativas consecuencias en el patrimonio individual y familiar, ya que como señala O'Connell (2007) cuando refiere que los consumidores e inversionistas financieros que mejor informados están y que tienen comprensión de productos y conceptos financieros, desarrollan las habilidades y la confianza necesaria para hacerse más conscientes de los diversos riesgos y oportunidades financieras que existen, así mismo, les permite realizar decisiones informadas, saber dónde y a quién solicitar ayuda o apoyo necesario, y tomar otras acciones eficaces para mejorar el bienestar financiero.

Los consumidores deben utilizar la teoría financiera para identificar qué es lo que están haciendo mal, lo que les permitirá identificar las metas propuestas erróneamente, el siguiente reto sería aplicar la teoría a la educación financiera para cambiar el comportamiento del consumidor y para poder evaluar el papel de ésta en la motivación del cambio de dicho comportamiento financiero (Lyons y Neelakantan, 2008). Al respecto son varias las investigaciones que han abordado este tema sobre la habilidad y conocimiento financiero en diversos ámbitos (Moreno-García, García-Santillán y Tiburcio, 2014) y han tratado de demostrar que las personas que mejor comprensión hacia los tópicos y herramientas financieras tienen, es más probable la cuantificación del éxito financiero.

Lyons y Neelakantan (2008) también mencionan que otra buena solución es que los dueños y patrones de las diversas empresas capaciten a sus trabajadores en cuanto a educación financiera, y en sus resultados de investigación demuestran que los empleados que asistieron a talleres de educación financiera proporcionados por sus jefes demostraron cambios positivos en su comportamiento financiero y declararon que el análisis de decisiones financiera había mejorado. Ellos expresaron que se sintieron con más confianza al momento de tomar decisiones financieras. Sin embargo, los autores notan que la tendencia de autoselección puede sesgar los resultados.

Ante esta situación surge la necesidad de contar con personas responsables y conscientes de sus obligaciones financieras, que a su vez, sepan enfrentarse a la amplia y compleja oferta de productos financieros, de las instituciones crediticias que utilizan diversos medios y tecnologías, en busca de una mayor inclusión financiera. Una mejor educación financiera genera entre la población un mayor conocimiento sobre los beneficios del ahorro y de un buen comportamiento crediticio.

La formación económica y financiera es parte de las competencias que para la vida debemos tener, por lo tanto, es primordial para toda la sociedad civil, sea población económicamente activa o no, trabajadores o no trabajadores, los sectores empresarial y gubernamental, y todo aquel que tenga relación con operaciones con dinero. Además es importante desarrollar determinadas actitudes ante el trabajo cotidiano, el ahorro e inversión, la riqueza o el bienestar económico, para aprender a tomar decisiones financieras que ayuden a prever para el futuro.

Desde esta perspectiva que se plantea, surge una gran interrogante: ¿Realmente la persona que toma la decisión de adquirir un bien o servicio, sea ésta, particular o del sector empresarial, conoce el comportamiento de pagos de una deuda a través de un esquema de amortización? Además es necesario conocer a partir de un análisis comparativo sobre los sistemas de amortización americano, francés y alemán, ¿cuál es el sistema de amortización que mayor beneficio da en términos de intereses pagados por la compra a crédito de un producto? Estas interrogantes plantean la necesidad de fijar un objetivo en los siguientes términos: Llevar a cabo los cálculos del esquema de amortizaciones de los sistemas americano, alemán y francés, a efecto de determinar el modelo que menor interés a cargo genera, a quién adquirió la deuda.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Los créditos o préstamos existen desde antes de que existiera el concepto de dinero como hoy lo conocemos. De hecho, el interés que se paga por el arrendamiento de este dinero cuando se obtiene un crédito o financiamiento de acuerdo a Mueller (2013) refiere su existencia a los textos religiosos de las llamadas religiones del libro, que se oponían inicialmente al préstamo de dinero con interés.

En el mismo texto, Mueller (2013) explica las circunstancias históricas que envolvieron la aceptación del crédito en la sociedad, hasta que fue adoptado, implementado y posteriormente y hasta la fecha, regulado, por los principales bancos centrales encargados de generar las políticas monetarias.

Es sabido por todos, que el sistema económico ha venido evolucionando en conjunto con el sistema social, comercial, tecnológico y educativo, ejes que rigen el contexto actual e impactan directa o indirectamente en nuestro cada vez más dinámico estilo de vida.

Lo anterior deriva, entre muchas otras vertientes, en que las operaciones relacionadas con financiamientos, incrementen, como resultado de que exista la necesidad de invertir y/o consumir y que los ingresos de una persona o entidad no sean suficientes para ello.

En este escenario es donde se genera la interacción entre agentes económicos que propicia al préstamo, que como lo define Mira (2016) consiste en la entrega, por parte de una persona (prestamista), de una cantidad de dinero, a otra (prestatario), quien se compromete a devolver dicha cantidad y satisfacer los intereses correspondientes en los plazos y forma acordados. Dichos intereses no son otra cosa más que el beneficio o ganancia para el prestamista por contar con la capacidad de proporcionar el capital al prestatario.

Normalmente, el prestatario devuelve el capital y los intereses generados al prestamista en varios pagos durante un periodo de tiempo acordado por ambas partes. Esta acción se conoce como amortización. En palabras de Portus (1997), la expresión amortizar se utiliza para denominar un pro-

## **CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

ceso financiero mediante el cual se extingue, gradualmente una deuda por medio de pagos periódicos, que pueden ser iguales o diferentes.

En el ámbito de las finanzas y el comercio, el concepto de amortización está asociado a deuda, es decir, se refiere al pago gradual que se realiza para liquidar un adeudo proveniente generalmente de algún préstamo o crédito. García-Santillán (2014).

Para entender de manera sencilla el pago de una deuda, Ramírez, García, Pantoja y Zambrano (2009) señalan que se realiza una tabla de amortización, la cual, es un cuadro donde se describe el comportamiento del crédito en lo referente a saldo, cuota cancelada, intereses generados por el préstamo y abonos a capital.

En la amortización cada renta o pago sirve para cubrir los intereses y reducir el capital; es decir, cada pago está compuesto por capital e intereses. La composición del pago o renta, aunque es constante en su cantidad, varía en función del número de periodos de pago: mientras aumenta el número, disminuirá el interés y se incrementará el capital por cuota (Mora, 2009).

El concepto de anualidad, es importante en el área de finanzas, entre otras consideraciones, porque es el sistema de amortización más utilizado en las instituciones financieras en sus diferentes modalidades de créditos (Ramírez et. al, 2009). En la práctica común suele haber distintos términos para referirse a una anualidad, por lo que Portus (1997) puntualiza que la expresión anualidad puede cambiarse por la de rentas, series uniformes, pagos periódicos, amortizaciones u otros, según sea el caso y las costumbres locales.

A su vez, García-Santillán (2014) recalca que una anualidad no necesariamente debe ser de periodicidad anual, sino mensual, quincenal, bimestral, etc. Podríamos entender a la anualidad o renta como el pago periódico que se realiza en un lapso de tiempo, considerando una tasa de interés y una capitalización en cuyo caso se fija al inicio de la firma del convenio (García-Santillán, 2014).

Según Aching (2006), atendiendo a la variedad de componentes que intervienen, las anualidades se clasifican de acuerdo con las fechas de inicio y término de éstas, a los intereses, al momento de inicio o momento de valoración, según la clase de interés y de acuerdo al vencimiento de pagos. En esta última clasificación, Aching (2006) menciona que las anualidades pueden ser ordinarias o anticipadas.

En este caso, García-Santillán (2014) aporta que las anualidades ordinarias son aquellas que son utilizadas con mayor frecuencia en la actividad financiera y comercial. Las características de éste tipo de anualidades son: Los pagos o abonos se realizan al final de cada intervalo de pago, se conoce desde la firma del convenio, las fechas de inicio y término del plazo de la anualidad, las capitalizaciones coinciden con el intervalo de pago el plazo inicia con la firma del convenio.

Para contextualizar el concepto de anualidad ordinaria (vencida), Aching (2006) propone el siguiente ejemplo: el pago de salarios a los empleados. El trabajo es primero, luego el pago.

Por lo tanto, de acuerdo a la literatura previamente revisada y suponiendo que el día de hoy un agente económico uno (prestamista) efectúa un préstamo por un monto  $X$  a un agente económico dos (prestatario), se puede entender que el primer pago o cuota de devolución del mismo, deberá efectuarse al término del primer periodo y los pagos o cuotas posteriores deberán continuar efectuándose de la misma forma hasta el término del  $n$ ésimo periodo y con ello, concluya el plazo previamente establecido entre ambos agentes económicos.

Siguiendo bajo el mismo supuesto, puede decirse que la amortización del capital entregado a través del préstamo del agente económico uno al agente económico dos, se considera como una renta con pagos vencidos, lo que es igual a una anualidad ordinaria.

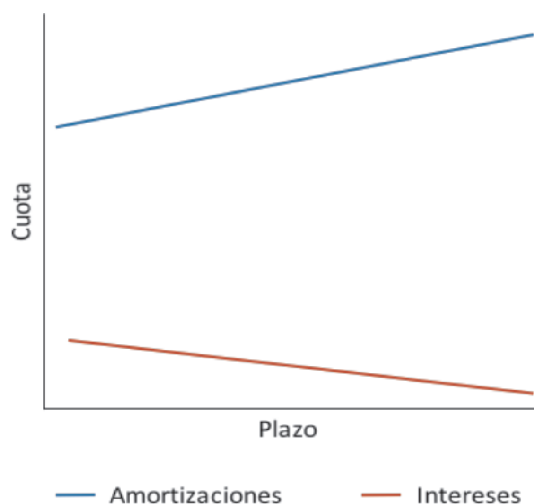
Comprendido esto, es importante enfatizar que existen distintos sistemas de amortizaciones

para cancelar pagos o cuotas que cubran la parte correspondiente tanto para el capital como para los intereses generados por una deuda (préstamo), los más importantes, vigentes y utilizados, son el sistema francés, el sistema alemán y el sistema norteamericano.

Es importante tener conocimiento previo a adquirir una deuda derivada de un préstamo, ya sea como persona física o como empresa, sobre los sistemas de amortización mencionados (francés, alemán y americano), debido a que, si bien es cierto que los deudores carecemos de poder de negociación ante las instituciones financieras, al menos tendríamos la libertad de decidir qué tipo de préstamo es más conveniente buscando que el pago de intereses sea menor o bien, eligiendo el préstamo que más se ajuste a nuestras necesidades.

Para sustentar la teoría, Jéldrez (2016) define al sistema de amortización francés como la amortización de un préstamo (generalmente una hipoteca) mediante una renta constante de  $n$  cuotas, es decir, cada cuota constante cubre en una parte el capital y en otra parte, los intereses generados en el periodo que usualmente es durante el mes. Así mismo, Jéldrez (2016) especifica que la amortización de capital actúa en forma creciente, mientras que los intereses se amortizan de forma decreciente. La siguiente gráfica 1 ilustra la vida de un préstamo con sistema de amortización francés.

Gráfica 1.  
Sistema Francés

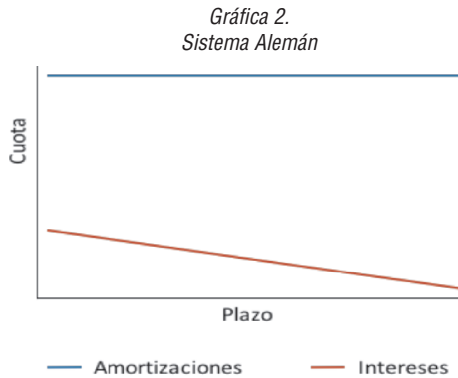


Pasando al préstamo alemán o de Europa Central, como también se conoce, Mira (2016) indica que, en esta operación, el prestatario, a cambio de la prestación, paga en el momento de concertar el préstamo los intereses que devenga durante el primer periodo y, además, al término de cada periodo, un término amortizativo, que comprende la cuota de amortización del periodo y la cuota de intereses del periodo siguiente sobre el capital vivo.

En el sistema de amortización alemán, aunque el valor correspondiente a las amortizaciones a capital se mantiene constante, las cuotas son variables. Las cuotas están compuestas por la amortización, que es la parte destinada a cancelar el capital activo de la deuda, más los intereses devengados de la misma.

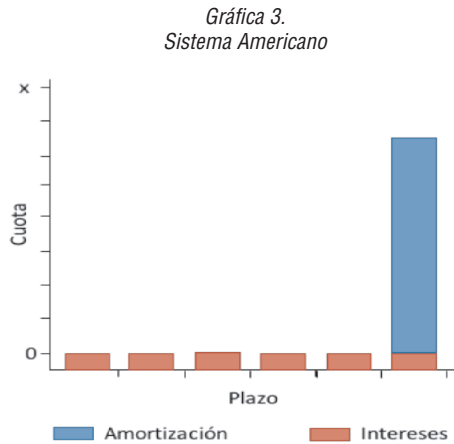
**CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

Dichas cuotas varían en función de que inicialmente se aporta en mayor medida al capital por lo que el saldo disminuye de forma más acelerada en comparación con otros sistemas de amortización como el francés o el americano. Derivado de este hecho, dado que los intereses se generan a partir de ese saldo pendiente, el valor de los mismos disminuirá durante el transcurso del plazo de la deuda. La siguiente gráfica 2 muestra el comportamiento del préstamo a lo largo del plazo establecido:



Por último, López (2003) resume al préstamo americano como el sistema en el que solo se abonan intereses y el capital al final en un único pago.

La ilustración se muestra en la siguiente gráfica:



En otras palabras, en el sistema americano las cuotas periódicas están constituidas únicamente por el pago de intereses devengados con excepción de la última cuota, que está compuesta por la amortización de la cantidad total del préstamo y los intereses correspondientes a ese último periodo.

A continuación, se revisará un caso hipotético para comparar los diferentes sistemas y así poder

identificar cuáles son las características de cada uno para tomar la mejor decisión al momento de adquirir un préstamo.

### 3. HYPOTHETICAL SCENARIO

El encargado de las finanzas de la empresa “Delphi, S.A. de C.V. toma la decisión de adquirir una maquinaria para ampliar la planta industrial por un valor de \$780,000.00 la cual se pagará en 48 pagos mensuales iguales, el primero de ellos con vencimiento un mes después de la firma del convenio de compra-venta. Cuál es el importe de cada uno de los pagos si la tasa de interés que cobra el distribuidor es del 6.22% nominal exacto con una capitalización mensual. Además, según las estimaciones contables y financieras derivadas de los flujos de efectivo de la empresa, se abre la posibilidad que al final del pago 39, pueda ser pagada totalmente la deuda.

Bajo este supuesto hipotético, en este ensayo matemático se busca desarrollar un comparativo entre los diferentes sistemas de amortización: americano, alemán y francés, mismos que se contrastan con la propuesta de García-Santillán (2014) para un contexto latino, en específico para México, con la intención de identificar el mejor modelo matemático que favorezca al adquirente de la deuda por la adquisición del activo fijo.

**Como primer paso:** Sabemos que en teoría (García-Santillán, 2014) el monto de los pagos se determina empleando la fórmula del valor presente de una anualidad ordinaria, entonces tenemos que:

De la fórmula

$$NPV = Rp \frac{1 - (1 + i/m)^{-n}}{i/m} \quad \text{Tenemos que:} \quad Rp = \frac{NPV}{\frac{i/m}{1 - (1 + i/m)^{-n}}}$$

Donde la tasa capitalizable está dada por:  $\left(\frac{i * m}{365} = \right)$  que es igual a:

$$(0.0622 / 365 * 30) = 0.00511233$$

$$\$780,000.00 = Rp \left[ \frac{1 - (1 + 0.00511233)^{-48}}{0.00511233} \right] = Rp \left[ \frac{1 - (1.00511233)^{-48}}{0.00511233} \right]$$

$$\$780,000.00 = Rp \left[ \frac{1 - (0.78288716)}{0.00511233} \right] = Rp \left[ \frac{0.21711284}{0.00511233} \right] =$$

$$\$780,000.00 = Rp [42.4684716] =$$

$$Rp = \frac{\$780,000.00}{42.4684716} = \$18,356.5663 = \underline{\$18,356.57}$$

El monto de las cuotas constantes en cantidad de \$18,356.57 durante los 48 pagos, se lleva al plano de la comprobación por tabla de amortización, siendo el siguiente cálculo:

VALOR ACTUAL=C=	\$780,000.00	<b>Anualidad Vencida</b>	\$18,366.57
		i=	
Tasa mensual	0.51%		0.51%
n=		n=	
	48.00		48.00
Periodos diferidos=	0.00	Periodos diferidos=	0.00
<b>Anualidad vencida</b>	<b>\$18,366.57</b>	<b>Valor de la operación</b>	<b>\$780,000.00</b>

**CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

*Comprobación por tabla de amortización*

<b>Tabla de Amortización Simulada</b>				
<b>Mes</b>	<b>Pago</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización de capital</b>	<b>Saldo</b>
0				\$780,000.00
1	\$18,366.57	\$3,987.62	\$14,378.95	\$765,621.05
2	\$18,366.57	\$3,914.11	\$14,452.46	\$751,168.59
3	\$18,366.57	\$3,840.22	\$14,526.34	\$736,642.25
4	\$18,366.57	\$3,765.96	\$14,600.61	\$722,041.64
5	\$18,366.57	\$3,691.31	\$14,675.25	\$707,366.39
6	\$18,366.57	\$3,616.29	\$14,750.28	\$692,616.11
7	\$18,366.57	\$3,540.88	\$14,825.68	\$677,790.43
8	\$18,366.57	\$3,465.09	\$14,901.48	\$662,888.95
9	\$18,366.57	\$3,388.91	\$14,977.66	\$647,911.29
10	\$18,366.57	\$3,312.34	\$15,054.23	\$632,857.06
11	\$18,366.57	\$3,235.37	\$15,131.19	\$617,725.87
12	\$18,366.57	\$3,158.02	\$15,208.55	\$602,517.32
13	\$18,366.57	\$3,080.27	\$15,286.30	\$587,231.02
14	\$18,366.57	\$3,002.12	\$15,364.45	\$571,866.57
15	\$18,366.57	\$2,923.57	\$15,443.00	\$556,423.57
16	\$18,366.57	\$2,844.62	\$15,521.95	\$540,901.63
17	\$18,366.57	\$2,765.27	\$15,601.30	\$525,300.33
18	\$18,366.57	\$2,685.51	\$15,681.06	\$509,619.27
19	\$18,366.57	\$2,605.34	\$15,761.22	\$493,858.05
20	\$18,366.57	\$2,524.76	\$15,841.80	\$478,016.25
21	\$18,366.57	\$2,443.78	\$15,922.79	\$462,093.46
22	\$18,366.57	\$2,362.37	\$16,004.19	\$446,089.26
23	\$18,366.57	\$2,280.55	\$16,086.01	\$430,003.25
24	\$18,366.57	\$2,198.32	\$16,168.25	\$413,835.01
25	\$18,366.57	\$2,115.66	\$16,250.91	\$397,584.10
26	\$18,366.57	\$2,032.58	\$16,333.99	\$381,250.12
27	\$18,366.57	\$1,949.08	\$16,417.49	\$364,832.63
28	\$18,366.57	\$1,865.14	\$16,501.42	\$348,331.20
29	\$18,366.57	\$1,780.78	\$16,585.78	\$331,745.42
30	\$18,366.57	\$1,695.99	\$16,670.57	\$315,074.85
31	\$18,366.57	\$1,610.77	\$16,755.80	\$298,319.05
32	\$18,366.57	\$1,525.11	\$16,841.46	\$281,477.59
33	\$18,366.57	\$1,439.01	\$16,927.56	\$264,550.03
34	\$18,366.57	\$1,352.47	\$17,014.10	\$247,535.93
35	\$18,366.57	\$1,265.49	\$17,101.08	\$230,434.85
36	\$18,366.57	\$1,178.06	\$17,188.51	\$213,246.34
37	\$18,366.57	\$1,090.19	\$17,276.38	\$195,969.96
38	\$18,366.57	\$1,001.86	\$17,364.70	\$178,605.26
39	\$18,366.57	\$913.09	\$17,453.48	\$161,151.78
40	\$18,366.57	\$823.86	\$17,542.70	\$143,609.08
41	\$18,366.57	\$734.18	\$17,632.39	\$125,976.69
42	\$18,366.57	\$644.03	\$17,722.53	\$108,254.16
43	\$18,366.57	\$553.43	\$17,813.13	\$90,441.02
44	\$18,366.57	\$462.36	\$17,904.20	\$72,536.82
45	\$18,366.57	\$370.83	\$17,995.73	\$54,541.09
46	\$18,366.57	\$278.83	\$18,087.73	\$36,453.35
47	\$18,366.57	\$186.36	\$18,180.20	\$18,273.15
48	\$18,366.57	\$93.42	\$18,273.15	\$0.00
Sumas	\$881,595.16	\$101,595.16	\$780,000.00	\$0.00

Fuente: propia



LA PSICOLOGÍA HOY: RETOS, LOGROS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.  
EL MUNDO DEL ADULTO Y ENVEJECIMIENTO

Al final de los 48 pagos, se generaron intereses a cargo por la cantidad de \$101,595.16 lo cual representa el 13.025% con respecto a la deuda original.

**Ahora la comprobación por el sistema Alemán:**

Periodos de pago	<b>48</b>	Periodos totales	<b>48</b>
Plazo en años:	<b>4</b>	Periodos de gracia	<b>0</b>
Tasa anual	<b>6.22 %</b>	Monto préstamo	<b>\$ 780,000.00</b>
Periodos por año	<b>12</b>	Gastos al inicio	<b>\$ 0.00</b>
Tasa período	<b>0.52 %</b>	Otros costos adicionales	<b>\$0.00</b>

**Comprobación por tabla de amortización**

Flujo de fondos	TIR Anual	6.40%	TIR por período	0.5%
TOTAL	\$ 879,054	\$ 780,000	\$ 99,054	
Meses	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
0	-\$780,000.00			\$780,000.00
1	\$20,293.00	\$16,250.00	\$4,043.00	\$763,750.00
2	\$20,209.00	\$16,250.00	\$3,959.00	\$747,500.00
3	\$20,125.00	\$16,250.00	\$3,875.00	\$731,250.00
4	\$20,040.00	\$16,250.00	\$3,790.00	\$715,000.00
5	\$19,956.00	\$16,250.00	\$3,706.00	\$698,750.00
6	\$19,872.00	\$16,250.00	\$3,622.00	\$682,500.00
7	\$19,788.00	\$16,250.00	\$3,538.00	\$666,250.00
8	\$19,703.00	\$16,250.00	\$3,453.00	\$650,000.00
9	\$19,619.00	\$16,250.00	\$3,369.00	\$633,750.00
10	\$19,535.00	\$16,250.00	\$3,285.00	\$617,500.00
11	\$19,451.00	\$16,250.00	\$3,201.00	\$601,250.00
12	\$19,366.00	\$16,250.00	\$3,116.00	\$585,000.00
13	\$19,282.00	\$16,250.00	\$3,032.00	\$568,750.00
14	\$19,198.00	\$16,250.00	\$2,948.00	\$552,500.00
15	\$19,114.00	\$16,250.00	\$2,864.00	\$536,250.00
16	\$19,030.00	\$16,250.00	\$2,780.00	\$520,000.00
17	\$18,945.00	\$16,250.00	\$2,695.00	\$503,750.00
18	\$18,861.00	\$16,250.00	\$2,611.00	\$487,500.00
19	\$18,777.00	\$16,250.00	\$2,527.00	\$471,250.00
20	\$18,693.00	\$16,250.00	\$2,443.00	\$455,000.00
21	\$18,608.00	\$16,250.00	\$2,358.00	\$438,750.00
22	\$18,524.00	\$16,250.00	\$2,274.00	\$422,500.00
23	\$18,440.00	\$16,250.00	\$2,190.00	\$406,250.00
24	\$18,356.00	\$16,250.00	\$2,106.00	\$390,000.00
25	\$18,272.00	\$16,250.00	\$2,022.00	\$373,750.00
26	\$18,187.00	\$16,250.00	\$1,937.00	\$357,500.00
27	\$18,103.00	\$16,250.00	\$1,853.00	\$341,250.00
28	\$18,019.00	\$16,250.00	\$1,769.00	\$325,000.00
29	\$17,935.00	\$16,250.00	\$1,685.00	\$308,750.00
30	\$17,850.00	\$16,250.00	\$1,600.00	\$292,500.00
31	\$17,766.00	\$16,250.00	\$1,516.00	\$276,250.00
32	\$17,682.00	\$16,250.00	\$1,432.00	\$260,000.00
33	\$17,598.00	\$16,250.00	\$1,348.00	\$243,750.00
34	\$17,513.00	\$16,250.00	\$1,263.00	\$227,500.00
35	\$17,429.00	\$16,250.00	\$1,179.00	\$211,250.00
36	\$17,345.00	\$16,250.00	\$1,095.00	\$195,000.00
37	\$17,261.00	\$16,250.00	\$1,011.00	\$178,750.00
38	\$17,177.00	\$16,250.00	\$927.00	\$162,500.00
39	\$17,092.00	\$16,250.00	\$842.00	\$146,250.00
40	\$17,008.00	\$16,250.00	\$758.00	\$130,000.00
41	\$16,924.00	\$16,250.00	\$674.00	\$113,750.00

**CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

42	\$16,840.00	\$16,250.00	\$590.00	\$97,500.00
43	\$16,755.00	\$16,250.00	\$505.00	\$81,250.00
44	\$16,671.00	\$16,250.00	\$421.00	\$65,000.00
45	\$16,587.00	\$16,250.00	\$337.00	\$48,750.00
46	\$16,503.00	\$16,250.00	\$253.00	\$32,500.00
47	\$16,418.00	\$16,250.00	\$168.00	\$16,250.00
48	\$16,334.00	\$16,250.00	\$84.00	\$0.00
Sumas	\$879,054.00	\$780,000.00	\$99,054.00	\$0.00

Fuente: propia

Al final de los 48 pagos, se generaron intereses a cargo por la cantidad de \$99,054.00 lo cual representa el 12.699% con respecto a la deuda original.

**Ahora la comprobación por el sistema Francés:**

Tasa anual	6.22 %		
Periodos por año	12	cuotas mensuales	
Tasa período	0.52 %	Cuota por período	\$18,397.00
Periodos totales	48	Periodos de pago	48
Periodos de gracia	0	Factor de anualidad	0.0236
Monto préstamo	\$ 780,000	Plazo en años:	4.00
Gastos al inicio	\$ 0		

**Comprobación por tabla de amortización**

	TIR anual			TIR por período
TOTAL	6.40 %	\$ 780,000	\$ 103,061	0.52 %
Meses	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
0	-\$780,000.00			\$780,000.00
1	\$18,397.00	\$14,354.00	\$4,043.00	\$765,646.00
2	\$18,397.00	\$14,429.00	\$3,969.00	\$751,217.00
3	\$18,397.00	\$14,503.00	\$3,894.00	\$736,714.00
4	\$18,397.00	\$14,578.00	\$3,819.00	\$722,136.00
5	\$18,397.00	\$14,654.00	\$3,743.00	\$707,482.00
6	\$18,397.00	\$14,730.00	\$3,667.00	\$692,752.00
7	\$18,397.00	\$14,806.00	\$3,591.00	\$677,945.00
8	\$18,397.00	\$14,883.00	\$3,514.00	\$663,062.00
9	\$18,397.00	\$14,960.00	\$3,437.00	\$648,102.00
10	\$18,397.00	\$15,038.00	\$3,359.00	\$633,064.00
11	\$18,397.00	\$15,116.00	\$3,281.00	\$617,948.00
12	\$18,397.00	\$15,194.00	\$3,203.00	\$602,754.00
13	\$18,397.00	\$15,273.00	\$3,124.00	\$587,482.00
14	\$18,397.00	\$15,352.00	\$3,045.00	\$572,130.00
15	\$18,397.00	\$15,432.00	\$2,966.00	\$556,698.00
16	\$18,397.00	\$15,512.00	\$2,886.00	\$541,186.00
17	\$18,397.00	\$15,592.00	\$2,805.00	\$525,595.00
18	\$18,397.00	\$15,673.00	\$2,724.00	\$509,922.00
19	\$18,397.00	\$15,754.00	\$2,643.00	\$494,168.00
20	\$18,397.00	\$15,836.00	\$2,561.00	\$478,332.00
21	\$18,397.00	\$15,918.00	\$2,479.00	\$462,414.00
22	\$18,397.00	\$16,000.00	\$2,397.00	\$446,414.00

LA PSICOLOGÍA HOY: RETOS, LOGROS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.  
EL MUNDO DEL ADULTO Y ENVEJECIMIENTO

23	\$18,397.00	\$16,083.00	\$2,314.00	\$430,331.00
24	\$18,397.00	\$16,167.00	\$2,231.00	\$414,164.00
25	\$18,397.00	\$16,250.00	\$2,147.00	\$397,914.00
26	\$18,397.00	\$16,335.00	\$2,063.00	\$381,579.00
27	\$18,397.00	\$16,419.00	\$1,978.00	\$365,160.00
28	\$18,397.00	\$16,504.00	\$1,893.00	\$348,656.00
29	\$18,397.00	\$16,590.00	\$1,807.00	\$332,066.00
30	\$18,397.00	\$16,676.00	\$1,721.00	\$315,390.00
31	\$18,397.00	\$16,762.00	\$1,635.00	\$298,628.00
32	\$18,397.00	\$16,849.00	\$1,548.00	\$281,778.00
33	\$18,397.00	\$16,937.00	\$1,461.00	\$264,842.00
34	\$18,397.00	\$17,024.00	\$1,373.00	\$247,818.00
35	\$18,397.00	\$17,113.00	\$1,285.00	\$230,705.00
36	\$18,397.00	\$17,201.00	\$1,196.00	\$213,504.00
37	\$18,397.00	\$17,290.00	\$1,107.00	\$196,213.00
38	\$18,397.00	\$17,380.00	\$1,017.00	\$178,833.00
39	\$18,397.00	\$17,470.00	\$927.00	\$161,363.00
40	\$18,397.00	\$17,561.00	\$836.00	\$143,802.00
41	\$18,397.00	\$17,652.00	\$745.00	\$126,151.00
42	\$18,397.00	\$17,743.00	\$654.00	\$108,407.00
43	\$18,397.00	\$17,835.00	\$562.00	\$90,572.00
44	\$18,397.00	\$17,928.00	\$469.00	\$72,645.00
45	\$18,397.00	\$18,021.00	\$377.00	\$54,624.00
46	\$18,397.00	\$18,114.00	\$283.00	\$36,510.00
47	\$18,397.00	\$18,208.00	\$189.00	\$18,302.00
48	\$18,397.00	\$18,302.00	\$95.00	\$0.00
Sumas	\$ 883,061	\$ 780,000	\$ 103,061	\$0.00

Fuente: propia

Al final de los 48 pagos, se generaron intereses a cargo por la cantidad de \$103,061.00 lo cual representa el 13.213% con respecto a la deuda original.

**Ahora la comprobación por el sistema Americano:**

Tasa anual	6.22 %		
Períodos por año	12	cuotas mensuales	
Tasa período	0.52 %		12
Períodos totales	48		
Monto préstamo	\$ 780,000.00	Plazo en años:	4
Gastos al inicio	\$ 0		

**Comprobación por tabla de amortización**

Flujo de fondos	TIR anual			TIR por período
	6.40 %			0.52 %
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 109,161</b>	<b>\$ 780,000</b>	<b>\$ 109,161</b>	
<b>Meses</b>	<b>Cuota</b>	<b>Amortización</b>	<b>Intereses</b>	<b>Deuda</b>
0	-\$780,000.00			\$780,000.00
1	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
2	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
3	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00

**CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS**

4	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
5	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
6	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
7	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
8	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
9	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
10	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
11	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
12	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
13	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
14	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
15	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
16	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
17	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
18	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
19	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
20	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
21	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
22	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
23	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
24	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
25	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
26	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
27	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
28	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
29	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
30	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
31	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
32	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
33	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
34	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
35	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
36	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
37	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
38	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
39	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
40	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
41	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
42	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
43	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
44	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
45	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
46	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
47	\$4,043.00	\$0.00	\$4,043.00	\$780,000.00
48	\$784,043.00	\$780,000.00	\$4,043.00	\$0.00
Sumas	\$109,161.00	\$78,000.00	\$109,161.00	\$0.00

Fuente: propia

Al final de los 48 pagos, se generaron intereses a cargo por la cantidad de \$109,161.00 lo cual representa el 13.995% con respecto a la deuda original.

En resumen, ahora mostramos el costo financiero comparativo entre los sistemas de amortización utilizados, así como el porcentaje de interés generado en relación con la deuda original:

<b>Costo financiero</b>	<b>Contexto Latino</b>	<b>Alemán</b>	<b>Francés</b>	<b>Americano</b>
(%) porcentaje en relació	\$101,595.16	\$146,250.00	\$161,363.00	\$109,161.00
	13.025%	12.699%	13.213%	13.995%

Para el supuesto que se estableció sobre liquidar el total de la deuda en el pago 39, se busca comprobar a cuánto asciende dicho monto, por lo cual se requiere conocer cuál es el saldo insoluto al finalizar el mes 39, de la deuda de \$780,000.00 la cual venía siendo liquidada con pagos parciales de \$18,366.57

Para ello se utiliza el modelo de García-Santillán (2014), para el caso del contexto latino, a partir del siguiente teorema:

$$S_{do}I = VPN\left(1 + \frac{i}{m}\right)^n - Rp \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^n - 1}{\frac{i}{m}}$$

Dónde:

<b>Saldo insoluto en el mes 39</b>	<b>Americano</b>	<b>Francés</b>	<b>Alemán</b>	<b>Contexto latino</b>
	\$780,000.00	\$161,363.00	\$146,250.00	\$161,151.78
$S_{do}I = VPN\left(1 + \frac{i}{m}\right)^n - Rp \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^n - 1}{\frac{i}{m}}$	No aplica, ya que este sistema recupera el capital hasta el final del plazo			

## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo a esta revisión documental, podemos concluir que el sistema de amortización francés resulta el más cómodo para quienes requieren solvencia a través de un crédito, pues este sistema ofrece la seguridad de ir cancelando la deuda mediante cuotas fijas, lo cual es valorado por la mayoría de los prestatarios, siempre y cuando no planifiquen terminar de pagar de forma anticipada el crédito, ya que la gran desventaja del sistema francés, es que a la mitad del plazo han cubierto gran parte de intereses y apenas si han aportado a capital.

Es por esta razón que las instituciones financieras suelen utilizar este sistema, especialmente en el caso de los créditos hipotecarios, ya que rápidamente obtienen las ganancias provenientes de los intereses, situación que no ocurre con el préstamo alemán, donde a mitad del plazo, el prestatario ha logrado cancelar el 50% de la deuda, sin embargo, este sistema tiene como desventaja, cuotas iniciales de mayor valor, lo cual no anima a los prestatarios a optar por este método, incluso sabiendo que eventualmente el valor de las cuotas disminuirá.

El sistema americano, como vimos en la teoría, es completamente distinto, pues durante todo el plazo, periodo a periodo se abona a intereses y hasta el último pago se amortiza con la cantidad total prestada. Este método conviene en caso de tener la certeza de que al término del plazo se contará con la solvencia necesaria para cancelar la deuda.

## CONOCIMIENTO FINANCIERO Y SU IMPORTANCIA PARA LOS USUARIOS DE SERVICIOS COMERCIALES Y FINANCIEROS PARA ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN PARA PAGAR DEUDAS

Para finalizar, es necesario recalcar la importancia de tener conocimiento previo de los diferentes sistemas de amortización planteados y el comportamiento de los mismos antes de adquirir una deuda derivada de un préstamo crediticio.

### REFERENCIAS

- Álvaro, Jéldrez (2016). Tipos de sistemas de amortización: francés, alemán y americano. Recuperado de: <https://www.rankia.cl/blog/mejores-depositos-a-plazo/3259729-tipos-sistemas-amortizacion-frances-aleman-americano>
- Ortiz-Betancourt, I.; García-Santillán, A.; Ramos-Hernández, J.; Zapot-Loissell, M.; Huitrón Méndez, L.; Morales López, C. (2016). Loans under scheme overdue annuities through Non-bank financial institutions and Bank Institutions What's the best choice?. *European Journal of Economic and Financial Research*, Vol. 1 (1) pp. 109-118 ISSN: 2501-9430 <https://doi.org/10.5281/zenodo.221096>
- Pérez Sacristán, Alfonso (2015). Sistemas de Amortización de Préstamos con Cuota Constante. Tesis de grado. Universidad de Valladolid, España. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/15849/1/TFG-E-178.pdf>
- García-Santillán, A. (2014) "Matemáticas Financieras para la toma de decisiones" [Financial Math for making decisions]. Euromediterranean Network. Universidad de Málaga. España ISBN-13:978-84-16036-61-5 Registro en la Biblioteca Nacional de España N° 2014/60144.
- Lusardi, A. (2012, Febrero). Numeracy, financial literacy and financial decision-making. National Bureau of Economic Research Working Paper No. w17821. DOI: <http://dx.doi.org/10.3386/w17821>
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5-44.
- Lusardi, A. (2004), "Savings and the Effectiveness of Financial Education," in Mitchell, O. and Utkus, S. (eds.), *Pension Design and Structure: New Lessons from Behavioral Finance*, Oxford: Oxford University Press, págs. 157-184.
- Lyons, A. y NeelaKantan, U. (2008) Potential and Pitfalls of Applying Theory to the Practice of Financial Education. *The Journal of Consumers Affairs*, p. 106-112.
- O'Connell, A. (2007), How Effective is Financial Education? *Policy Quarterly*.
- Ruiz, E. (2010), Educación Financiera en México. Recuperado de: [http://ford.ciesas.edu.mx/downloads/2do\\_1\\_04.pdf](http://ford.ciesas.edu.mx/downloads/2do_1_04.pdf)
- Mueller, Marion (2013). Historia de los tipos de interés. Recuperado de: <https://www.oroynanzas.com/2013/03/historia-tipo-interes/>