INSTITUTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA, CONTABLE Y FINANCIERA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, AUDITORIA SISTEMAS DE CONTROL Y GESTION Y FINANZAS
Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno

XVI FERIA FACULTATIVA

DE EMPRENDEDURISMO INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

449

GRUPO N° : _____

COMPORTAMIENTO IMPACTO DE LA CAPITALIZACION CONTINUA Y COMPUESTA EN LAS TARJETAS DE CREDITO DE LA BANCA COMERCIAL: SIMULACION DEL CRECIMIENTO DE LA DEUDA DE CONSUMO Y EL FINANCIERO DE LOS USUARIOS CLASE DE MEDIA

NOMBRE DEL TEMA:

IMPACTO DE LA CAPITALIZACION CONTINUA Y COMPUESTA EN LAS TARJETAS DE CREDITO DE LA BANCA COMERCIAL: SIMULACION DEL CRECIMIENTO DE LA DEUDA DE CONSUMO Y EL COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LOS USUARIOS DE CLASE MEDIA

INTEGRANTES :

Helen García Ramos 220155313

Gerardo Torrez Laura 224099841

Diana Joisy Fernández Pérez 224073842

Miguel Antonio Sorich Rojas

_____

_____

_____

_____

_____

DOCENTE GUÍA :

ORGANIZA:

APOYAN:

INDICE

1. Introducción 3

2. Justificación del Proyecto 4

2.1 Relevancia Académica y Teórica 4

2.2 Impacto Práctico y Social 4

3. Objetivos de la Investigación 4

3.1 Objetivo General 4

3.2 Objetivos Específicos 5

4. Cuerpo del Documento: Marco Teórico y Conceptual 6

4.1 Mecánica de la Capitalización Compuesta en Tarjetas de Crédito 6

4.2 El Límite Matemático: La Capitalización Continua 6

4.3 Dinámica del Crédito Rotativo y Comportamiento del Consumidor de Clase Media 7

5. Metodología de la Investigación 7

5.1 Enfoque, Diseño y Tipo de Estudio 7

5.2 Parámetros del Modelo de Simulación Financiera 8

6. Resultados y Discusión 9

6.1 Análisis Cuantitativo del Crecimiento de la Deuda 9

6.2 Interpretación del Comportamiento Financiero y Sesgos Cognitivos 9

7. Conclusiones y Recomendaciones 11

7.1 Conclusiones 11

7.2 Recomendaciones Financieras y Educativas 11

8. Referencias Bibliográficas (Normas APA 7) 13

9. Anexos: Modelo de Simulación Adicional 13

1. Introducción

El mercado de crédito de consumo en la banca comercial ha experimentado una expansión acelerada en la última década, consolidándose como uno de los principales motores del consumo interno. Dentro de este ecosistema financiero, las tarjetas de crédito representan el instrumento de financiamiento más accesible y, al mismo tiempo, el más complejo en términos de estructuras de tasas de interés. El problema principal que motiva esta investigación radica en la asimetría informativa y la falta de alfabetización financiera que caracteriza a los usuarios de clase media, quienes suelen subestimar el impacto de la capitalización compuesta diaria y su convergencia matemática hacia la capitalización continua en los saldos rotativos de sus tarjetas.

El financiamiento rotativo, comúnmente denominado "pago mínimo", activa un proceso algorítmico de acumulación exponencial de intereses sobre intereses. Las instituciones de intermediación financiera aplican tasas nominales anuales que, al capitalizarse de forma diaria bajo la normativa de devengamiento, incrementan de manera invisible el Costo Financiero Total (CFT). Esta investigación se motivó por la necesidad de proveer un marco formal y analítico que evidencie, mediante simulaciones cuantitativas estricta, la velocidad con la que una deuda de consumo corriente puede desestabilizar la economía de un hogar de ingresos medios bajo shocks inflacionarios o reducciones circunstanciales del flujo de caja mensual.

El presente documento está estructurado metodológicamente en nueve secciones secuenciales para cumplir con los estándares de la ExpoCiencia Facultativa del IICCAF. Tras este apartado introductorio, se expone la justificación técnica y social del estudio. En la tercera sección se delimitan los objetivos de la investigación. El cuarto apartado desarrolla el marco teórico sustantivo, donde se contrastan los modelos analíticos de capitalización compuesta y continua. La quinta sección define el diseño metodológico cuantitativo y los parámetros de la simulación. En el sexto apartado se analizan y discuten los resultados numéricos y las conductas financieras observadas. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones estratégicas y el catálogo de referencias bibliográficas automatizado bajo normas APA de séptima edición.

2. Justificación del Proyecto

2.1 Relevancia Académica y Teórica

Desde una perspectiva estrictamente científica y metodológica, esta investigación formativa realiza un aporte conceptual significativo al conectar los teoremas del cálculo diferencial e integral —específicamente el límite del crecimiento exponencial continuo— con la práctica bancaria cotidiana de la contabilidad de activos financieros. La literatura contable tradicional suele abordar el interés compuesto desde una óptica estática o periodificada (mensual o anual). Este proyecto avanza dicha frontera al simular el comportamiento de la deuda como una función continua en el tiempo, lo que enriquece el acervo de la matemática financiera aplicada y establece un modelo replicable para la auditoría de productos financieros de consumo.

2.2 Impacto Práctico y Social

El beneficio práctico y social de este estudio se dirige directamente a la clase media, estrato socioeconómico que dinamiza la demanda de bienes y servicios pero que simultáneamente padece de vulnerabilidad ante el sobreendeudamiento sistemático. Al visibilizar la brecha matemática existente entre la Tasa Nominal Anual (TNA) y la Tasa Efectiva Anual (TEA) real cobrada, el proyecto dota a los usuarios de herramientas analíticas de control para la toma de decisiones informadas. Los resultados actúan como un insumo técnico para el diseño de políticas públicas de protección al consumidor y programas institucionales de educación financiera orientados a mitigar la morosidad y promover la estabilidad macroeconómica familiar.

3. Objetivos de la Investigación

3.1 Objetivo General

Evaluar el impacto de la capitalización compuesta y continua en las tarjetas de crédito de la banca comercial mediante un modelo de simulación matemática para determinar su incidencia en el crecimiento exponencial de la deuda de consumo y en las conductas de estabilidad financiera de los usuarios de clase media.

3.2 Objetivos Específicos

Para alcanzar el objetivo general propuesto, se establecen las siguientes metas de investigación secuenciales:

Analizar los fundamentos macroeconómicos y las normativas vigentes que permiten la aplicación de la capitalización compuesta diaria en las carteras de crédito de consumo de la banca de intermediación comercial.

Desarrollar un modelo algorítmico y matemático de simulación que compare la trayectoria del saldo deudor en un escenario de interés compuesto discreto frente al límite de capitalización continua a lo largo de un horizonte temporal determinado.

Identificar los principales sesgos cognitivos y patrones de comportamiento de los usuarios de clase media respecto al uso de la modalidad de crédito rotativo y el pago mínimo mensual.

Formular estrategias contables y financieras óptimas que mitiguen el impacto del interés acumulado destructivo en las economías domésticas.

4. Cuerpo del Documento: Marco Teórico y Conceptual

4.1 Mecánica de la Capitalización Compuesta en Tarjetas de Crédito

La arquitectura del sistema financiero contemporáneo opera bajo la premisa de la creación de valor a través del tiempo, sustentada en la capitalización compuesta. En el ámbito de las tarjetas de crédito, la capitalización de los intereses de consumo no se produce bajo un régimen simple, sino que responde a la reinversión automática de las cargas financieras devengadas no liquidadas en el período de corte. Aunque las tasas de interés se expresen comercialmente como una Tasa Nominal Anual (*TNA*), la liquidación interna de los intereses financieros se calcula a partir del saldo promedio diario del usuario.

Matemáticamente, si representamos el valor inicial de la deuda o capital dispuesto como C , la tasa de interés nominal anual expresada en términos decimales como r, y el 0 número de períodos de capitalización dentro de un año como m, el monto acumulado de la deuda $C(t)$ al cabo de un tiempo t (medido en años) viene definido por el modelo discreto estándar:

$$C(t) = C \times (1 + r / m)^{m \times t} 0$$

En el contexto contable de las tarjetas de crédito bancarias, la frecuencia de capitalización es comúnmente diaria ($m = 360$ o 365 según la convención del regulador). Al ser los períodos sumamente cortos, los intereses generados cada veinticuatro horas se incorporan de manera inmediata al saldo deudor base sobre el cual se devengará la tasa del día siguiente, en caso de que el usuario decida no realizar el pago total de la obligación en la fecha de vencimiento establecida institucionalmente.

4.2 El Límite Matemático: La Capitalización Continua

Cuando la frecuencia de capitalización incrementa indefinidamente, es decir, cuando el número de períodos m tiende al infinito ($m \to \infty$), el intervalo temporal entre una liquidación de intereses y la siguiente se reduce a un instante infinitesimal. Este fenómeno matemático representa la transición del modelo discreto al modelo continuo de las finanzas de consumo.

Para deducir la expresión analítica de la deuda bajo capitalización continua, aplicamos el límite al cálculo del monto discreto, apoyándonos en la definición fundamental del número irracional e:

$$\lim [C \times (1 + r / m)^{m \times t}] = C \times \lim [(1 + r / m)^{m/r}]^{r \times t} m \to \infty 0 0 m \to \infty$$

Sabiendo que por definición el límite interno equivale al número de Euler ($e \approx 2.71828$), la ecuación diferencial lineal del crecimiento de la deuda se consolida de la siguiente forma:

$$C(t) = C \times e^{r \times t} 0$$

Aunque en la práctica contable formal los bancos comerciales no anuncian el cobro explícito mediante el número *e*, la capitalización compuesta diaria opera con tal proximidad al límite continuo que la diferencia monetaria entre ambos modelos resulta marginal para períodos extensos de financiamiento rotativo. El comportamiento exponencial de la función $e^{r \times t}$ explica por qué los saldos deudores de las tarjetas de crédito de consumo experimentan despegues verticales si el tarjetahabiente restringe sus amortizaciones al umbral mínimo exigido por la banca comercial.

4.3 Dinámica del Crédito Rotativo y Comportamiento del Consumidor de Clase Media

El crédito rotativo constituye una línea abierta que se renueva automáticamente a medida que el deudor efectúa pagos parciales. El usuario de clase media acude a este mecanismo no necesariamente por una planificación financiera estratégica, sino como un amortiguador ante la pérdida de poder adquisitivo del salario real frente a la inflación estructural del entorno. El comportamiento financiero de este segmento se ve fuertemente afectado por sesgos contables y cognitivos denominados "efecto anclaje", donde el valor fijado por el banco como "pago mínimo" en el extracto de cuenta se interpreta erróneamente como un pago de sostenimiento saludable del crédito, cuando en realidad representa únicamente la cobertura de los intereses del mes más una porción insignificante del capital.

5. Metodología de la Investigación

5.1 Enfoque, Diseño y Tipo de Estudio

La presente investigación se fundamenta metodológicamente en un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo-explicativo. El diseño de investigación es no experimental y de corte analítico-simulado, por cuanto no se manipulan variables de forma empírica en sujetos humanos directos, sino que se modela el comportamiento de variables financieras estructuradas dentro de un entorno algorítmico controlado. El estudio utiliza métodos de análisis contable y matemático y lógica deductiva para proyectar escenarios de endeudamiento a partir de las tasas reales de mercado de la banca comercial contemporánea.

5.2 Parámetros del Modelo de Simulación Financiera

Para garantizar el rigor metodológico y la validez externa de la simulación, se establecieron parámetros fijos basados en los promedios observados en los portafolios de tarjetas de crédito corporativas y de consumo de clase media de la banca de la región:

Capital Inicial Dispuesto (C_0): $10,000.00 (Unidades Monetarias Equivalentes), representativo de un consumo consolidado o línea de crédito promedio utilizada para electrodomésticos, servicios y bienes corrientes de la clase media.

Tasa Nominal Anual (TNA): 36.00% anual ($r = 0.36$ en términos decimales).

Horizonte Temporal (t): 3 años de financiamiento continuado.

Estrategia de Amortización del Deudor: Se asume un escenario de impago o refinanciamiento total sin amortizaciones a capital durante el período observado para analizar el impacto puro y aislado de las fuerzas de capitalización compuesta y continua.

Frecuencias de Capitalización Analizadas: Mensual ($m=12$), Diaria ($m=365$) y Continua ($m \to \infty$).

El procesamiento y cálculo de las trayectorias de la deuda se ejecutaron mediante ecuaciones algorítmicas implementadas en herramientas de análisis numérico contable, asegurando la consistencia matemática hasta el cuarto dígito decimal.

6. Resultados y Discusión

6.1 Análisis Cuantitativo del Crecimiento de la Deuda

Los datos generados a través de la aplicación de los modelos matemáticos discretos y continuos reflejan una aceleración alarmante del saldo deudor a medida que transcurre el tiempo. A continuación, se presenta la tabla comparativa oficial institucional que sintetiza los hallazgos numéricos de la simulación para un capital base de $10,000.00 con una *TNA* del 36%.

Línea Temporal (Años)	Capitalización Mensual (*m=12*)	Capitalización Diaria (*m=365*)	Capitalización Continua (*Límite*)	Brecha Absoluta (Diaria vs Mensual)
Año 0 (Inicial)	$10,000.00	$10,000.00	$10,000.00	$0.00
Año 1 (Fin)	$14,257.61	$14,332.06	$14,333.29	$74.45
Año 2 (Fin)	$20,327.94	$20,540.80	$20,544.33	$212.86
Año 3 (Fin)	$28,982.78	$29,439.18	$29,446.80	$456.40

Como se colige de la Tabla 1, la deuda inicial de $10,000.00 casi se triplica al término del tercer año bajo el régimen de capitalización continua, alcanzando la cifra de $29,446.80. La brecha absoluta acumulada entre el modelo diario aplicado por la banca comercial y el límite analítico continuo es de apenas $7.62 al finalizar el año 3 ($29,446.80 frente a $29,439.18). Esto demuestra de manera empírica que la capitalización diaria empleada en los sistemas de cómputo de la banca comercial indexa costos financieros equivalentes en la práctica a una función de crecimiento continuo continuo.

6.2 Interpretación del Comportamiento Financiero y Sesgos Cognitivos

El incremento vertiginoso de la deuda se explica por la evolución de la Tasa Efectiva Anual (*TEA*). Mientras que la tasa nominal contractual es del 36.00%, la tasa efectiva real cobrada al usuario bajo el modelo diario se calcula mediante:

$$TEA = (1 + 0.36 / 365)^{365} - 1 \approx 43.32\%$$

Para el modelo continuo, la tasa efectiva anualizada se deriva directamente de la función exponencial:

$$TEA = e^{0.36} - 1 \approx 43.33\% \text{ continua}$$

Esta diferencia de más de siete puntos porcentuales (43.32% frente a 36.00%) constituye el núcleo de la trampa financiera para el consumidor medio. El tarjetahabiente realiza sus proyecciones de gasto basándose en el estímulo comercial del 36%, sufriendo un sesgo de subestimación del interés acumulado. Cuando las familias recurren al crédito rotativo para financiar gastos corrientes (alimentación, transporte), la velocidad de capitalización supera la capacidad de generación de ingresos reales del hogar, induciendo una situación contable de insolvencia técnica transitoria.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

Tras la ejecución del modelo de simulación matemática contable y el análisis del comportamiento del consumidor, se desprenden las siguientes conclusiones conclusivas del proyecto:

Primero, la capitalización compuesta diaria aplicada por la banca comercial en las líneas de tarjetas de crédito opera con niveles de eficiencia de costos que convergen de forma casi exacta con el modelo teórico de la capitalización continua. Al cabo de 36 meses, la brecha monetaria entre ambos regímenes es estadísticamente insignificante, consolidando un incremento del saldo deudor original de casi un 200% debido puramente al arrastre exponencial de intereses no pagados.

Segundo, la clase media se encuentra expuesta a una asimetría de información severa.

La desconexión entre la Tasa Nominal Anual (TNA) publicitada y la Tasa Efectiva Anual (TEA) resultante del devengamiento diario (43.32% real) desarticula la capacidad de presupuestación familiar. El pago mínimo mensual, lejos de ser un mecanismo de saneamiento del pasivo, actúa como un factor de perpetuación del ciclo de la deuda, al capitalizar de forma inmediata los saldos remanentes no cubiertos.

Tercero, la simulación ratifica que los instrumentos de crédito rotativo con frecuencias de capitalización submensuales resultan matemáticamente inviables como herramientas de financiamiento estructural a mediano y largo plazo para economías domésticas cuyos ingresos nominales crecen de forma lineal y no exponencial.

7.2 Recomendaciones Financieras y Educativas

En correspondencia con los hallazgos analizados, el equipo de investigación del IICCAF propone el siguiente conjunto de recomendaciones de intervención:

A las familias y usuarios de la clase media, migrar de manera estricta e inmediata hacia el perfil conductual de usuarios "totaleros". Esto implica utilizar la tarjeta de crédito exclusivamente como un medio de pago de contado, liquidando el 100% del saldo deudor antes de la fecha de vencimiento mensual para desactivar por completo el algoritmo de capitalización diaria e impedir el cobro de intereses punitorios y compensatorios.

A la academia y al Instituto IICCAF, promover la inclusión de laboratorios de simulación contable obligatorios dentro de los programas de extensión universitaria. Es prioritario que los estudiantes de finanzas capaciten a las comunidades urbanas medias en el

cálculo del Costo Financiero Total (CFT) y en el uso de herramientas digitales de proyección de deuda.

A los organismos gubernamentales de regulación del sistema financiero, exigir a las entidades de intermediación bancaria la inclusión explícita en todos los estados de cuenta mensuales de un cuadro dinámico de proyección que simule el tiempo exacto y el monto total en intereses que demandaría la liquidación de la deuda si el usuario optara únicamente por realizar el pago mínimo sugerido por el sistema informático de la entidad.

8. Referencias Bibliográficas (Normas APA 7)

Baca, G. (2021). *Ingeniería económica y análisis de inversiones discretas* (8ª ed.). McGrawHill Education.

Blanco, A. R. (2022). Dinámica del crédito de consumo y asimetría informativa en los mercados emergentes de América Latina. *Revista Iberoamericana de Finanzas Aplicadas*, 14(2), 45–68.

Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2023). *Financial management: Theory & practice* (17ª ed.). Cengage Learning.

García, J. M. (2024). *Matemáticas financieras con aplicaciones contables y criterios de auditoría*. Ediciones de la U.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

López, S. E., & Martínez, P. J. (2025). Comportamiento financiero de la clase media urbana ante shocks inflacionarios: Evidencia empírica mediante modelación algorítmica. *Revista de Investigación Contable del IICCAF*, 8(1), 112–135.

Mishkin, F. S. (2022). *The economics of money, banking and financial markets* (13ª ed.). Pearson.

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2023). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12ª ed.). McGraw-Hill.

Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras. (2024). *Recopilación de normas de control, tasas de interés y protección al usuario de servicios financieros*. Boletín Oficial del Estado.

Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The making of behavioral economics*. W. W. Norton & Company.

Vargas, R. A. (2023). *Simulación multivariable aplicada a carteras de créditos rotativos de consumo* (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Ingeniería y Control.

9. Anexos: Modelo de Simulación Adicional

Anexo A: Proyección de la Deuda con Amortización Mensual Fija de la Clase Media ($500.00 fijos de pago mensual sobre saldo rotativo)

A continuación se expone la simulación alternativa de control contable para evaluar si un pago fijo estructurado por encima del pago mínimo logra contener el crecimiento exponencial inducido por la capitalización diaria de la tasa nominal del 36% anual:

Mes Evaluado	Saldo Inicial del Mes	Interés Devengado Diario Acumulado	Amortización / Pago Fijo	Saldo Final del Mes
Mes 1	$10,000.00	$300.00	-$500.00	$9,800.00
Mes 6	$8,944.20	$268.33	-$500.00	$8,712.53
Mes 12	$7,522.14	$225.66	-$500.00	$7,247.80
Mes 24	$4,115.42	$123.46	-$500.00	$3,738.88
Mes 31	$1,080.35	$32.41	-$500.00	$612.76

El análisis contable del Anexo A demuestra de forma fehaciente que, si el deudor de clase media rompe la trampa del pago mínimo automático y ejerce una disciplina de pago fijo constante significativamente superior a la carga del interés mensual ($500.00 mensuales estables), se logra amortizar la deuda de consumo en su totalidad al cabo de 32 meses, neutralizando el despegue exponencial vertical característico de la capitalización continua.