

Transformación del Conocimiento Matemático en Software Administrativo

C. Ramírez Ángeles

Tecnológico Nacional de México: Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez,
Unidad Académica Chapala, Jalisco, México
carlos.ramirez@chapala.tecmm.edu.mx

Resumen— El propósito del trabajo es abordar la dificultad de convertir el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable dentro de la Academia de Gestión Empresarial, a pesar de la limitación de no contar con capacidades de desarrollo de software. El objetivo es desarrollar un software administrativo que facilite la toma de decisiones de inversión utilizando la teoría del interés compuesto para evaluar la rentabilidad y viabilidad de proyectos. Se utilizó la metodología ágil, dividida en planificación, desarrollo, entrega de documentación y mantenimiento. El software final, tras ser probado, demostró ser una herramienta efectiva y precisa para manejar datos como el capital inicial y la tasa nominal anual, proporcionando salidas claras como el interés efectivo anual, el total a pagar y los intereses totales en dinero. Las implicaciones del proyecto incluyen una mejora significativa en la eficiencia y efectividad de la gestión empresarial, proporcionando a la academia una herramienta poderosa para crear software de forma rápida, con pocos procesos y así enseñar a estudiantes convertir el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable.

Palabras clave— Desarrollo software, Método Ágil, Software administrativo.

Abstract— The purpose of the work is to address the difficulty of converting mathematical knowledge into a tangible and marketable product within the Academy of Business Management, despite the limitation of not having software development capabilities. The objective is to develop administrative software that facilitates investment decision-making using compound interest theory to evaluate the profitability and viability of projects. The agile methodology was used, divided into planning, development, documentation delivery, and maintenance. The final software, after being tested, proved to be an effective and precise tool for handling data such as initial capital and annual nominal rate, providing clear outputs like annual effective interest, total amount to be paid, and total interest to be paid in money. The implications of the project include a significant improvement in the efficiency and effectiveness of business management, providing the academy with a powerful tool to create software quickly, with few processes, thus teaching students to convert mathematical knowledge into a tangible and marketable product.

Keywords— Software development, Agile Method, Administrative software

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se centra en la elaboración del primer prototipo de software creado en la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial Unidad Chapala. La investigación abordará la conversión del conocimiento matemático a productos tangibles y comercializables. Coadyuvando en la generación de propiedad intelectual como derechos de autor, publicación en artículos científicos, formando recursos humanos.

El trabajo está alineado a la línea de investigación autorizada de los programas educativos del Instituto Tecnológico Mario Molina Pasquel y Enríquez Unidad Chapala, línea de investigación autorizada por el Tecnológico Nacional de México, "Planeación Empresarial, Calidad y Competitividad", del proyecto llamado "Conversión del conocimiento Matemático a Soluciones Tangibles o Software Administrativo", aplicado en el para el periodo enero – diciembre 2025, siendo un análisis tipo estudio de caso.

El planteamiento del problema se centra en la dificultad de convertir el conocimiento matemático, en un producto tangible y comercializable dentro del contexto de la Academia de Gestión Empresarial, considerando la limitación de no tener la capacidad de desarrollo de software, se quiere solucionar un problema de pasar de teórico a práctico creando nuevas oportunidades, innovando en la creación de software y derechos de autor y su comercialización. El objetivo del trabajo es desarrollar un software administrativo que convierta el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable, mediante la colaboración interdisciplinaria de docentes de la academia de gestión empresarial y de Ingeniería en Sistemas Computacionales, utilizando la metodología de desarrollo ágil. La finalidad o propósito de la investigación es aprender a pasar del conocimiento abstracto a práctico. La hipótesis es, si se desarrolla un software administrativo que convierta el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable, entonces se facilitará la toma de decisiones de inversión en la planeación empresarial.

Las implicaciones del trabajo son buscar que el conocimiento no se quede solo en el ámbito académico, sino que pueda ser transferido al sector productivo de forma práctica y accesible.

Justificando que se realice el software, usando la teoría del interés compuesto y no seguir con la teoría del Valor Presente Neto, con la que se ha estado trabajando en la investigación de años; es que no se tiene experiencia en el desarrollo de software y la forma más fácil fue la elegida. Se tiene como antecedente el desarrollo de 2 softwares previos como se ven en los desarrollados por Ramírez Ángeles [1-2], pero siempre se obtuvo ayuda externa, ahora es completamente realizado por los autores y es la base para enseñar a estudiantes en clase de Ingeniería en Gestión empresarial con pocos conocimientos especializados en desarrollo de software.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación, según el objeto de estudio, es aplicado; la extensión es de caso; las variables son no experimentales; por su nivel de análisis, es cuantitativa; por la obtención de datos, es documental; y su ubicación temporal es longitudinal. La metodología del presente estudio de caso es, desarrollo ágil, “consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto” [3]. Se tuvo que entender el proceso, que se divide en cuatro pasos. El primero es la *planificación* o definición, que se subdivide en concepción inicial, captura de requisitos, diseño de metáforas. Segundo, *desarrollo*, se subdivide en implementación y prueba. Tercero, *entrega de la documentación*, y el último paso, *mantenimiento*, generar un soporte. Aunado a esto, para entender los valores y principios para su implementación, el marco teórico está basado en los trabajos de Medina Barrera y Hernández Mora, León Tordecilla, Del Castillo González, Merchán Narváez y col. y Rodríguez y col. [4-8].

El desarrollo de los conceptos de interés compuesto y su aplicación, que es el conocimiento matemático aplicado, se obtuvo de los trabajos de Riggs y col. y de Ramírez Ángeles [9-10], donde el interés compuesto, también llamado Valor Futuro (F) incluye cargos por el interés acumulado, así como por el capital no pagado. Para obtenerla en la ecuación 1 donde se muestra la fórmula del interés compuesto:

$$F = P * (1 + i)^N \quad (1)$$

Donde F es el Valor Futuro. P es la inversión inicial. *i* es el interés. N periodos de interés. El factor de descuento esta dado por uno más interés representado por *i* elevado por el número de periodos o N.

Se debe de entender el interés nominal que se cotizan con base anual. El periodo de capitalización menor a un año es como se divide el periodo anual, no se tomó mayor a un año por cuestiones académicas. El interés por periodo es la división del interés nominal entre el periodo de capitalización. Después de obtiene el Interés Efectivo (*i ef*) es la razón del cargo de interés por un año al capital, la fórmula del Interés Efectivo (*i ef*):

$$i\ ef = (1 + i\ p)^N - 1 \quad (2)$$

Donde *i ef* es el Interés Efectivo. *i p* es interés por periodo. N periodos de interés.

III. FUNDAMENTACIÓN

Describiendo el procedimiento:

1. Planificación o Definición. Concepción Inicial: Identificar la necesidad de un software que calcule el interés efectivo anual, el total a pagar en dinero y los intereses totales a pagar. Captura de Requisitos: Reunir requisitos clave: capital inicial, tasa nominal anual como entradas, y los valores de salida necesarios. Diseño de Metáforas: Crear metáforas que faciliten la comprensión del flujo de cálculo del interés financiero.

2. Desarrollo. Implementación: Codificar las fórmulas de cálculo para el interés efectivo anual, el total a pagar y los intereses totales en el software; este proceso se desarrolló en hoja de cálculo electrónica, que se puede observar en la figura 1, Estabilización.

					VP	-17000
Interés	Periodo de capitalización		Interés por	n		1
Nominal anual	menor a un año		periodo	i		0.71
				periodos=	Quincenas	24
71%	Anual	1	1	0.71	Intereses	-12070
	Semestral	2	2	0.355	A = pago = abono	-502.91667
	Cuatrimstre	3	3	0.236666667	Interes periodico	0.02958333
	Trimestral	4	4	0.1775		
	Bimestre	6	6	0.118333333	Intereses	\$17,223.55
	Mensual	12	12	0.059166667	total a pagar	\$34,223.55
	Quincenas	24	24	0.029583333	Interes efectivo anual	101.31%
	Semanal	52	52	0.013653846		
	Diario comercia	360	360	0.001972222		
	Diario exacto U	365	365	0.001945205		
	cada Hora	8760	8760	8.10502E-05		

Fig. 1. Hoja de cálculo electrónica.

De los datos y procesos, se elaboraron la clase, frecuencia y porcentaje acumulado. Después se generó un código para una app móvil en lenguaje HTML, css y java.

Prueba: Realizar pruebas unitarias y de integración para asegurar la precisión de los cálculos y la estabilidad del software. Este proceso fue el más complicado, ya que se partió de un conocimiento previo de programación casi nulo. Se realizaron muchas pruebas y prototipos. Se obtuvieron resultados óptimos, pero no los que se querían, ya que se quiere enseñar a estudiantes que están en la misma situación, a realizar software de forma rápida y efectiva. Entonces se vieron varios métodos de producción de software y se encontró el óptimo a seguir y desarrollar. Se obtuvo el

resultado que se puede observar en la figura 2, como nota no esta subida en un sitio.

Fig. 2. Vista en web.

3. Entrega de la documentación. Proporcionar documentación detallada que incluya manuales de usuario, guías de instalación y descripciones técnicas de los cálculos y algoritmos utilizados. Con este proceso se obtuvieron derechos de autor sobre manuales y algoritmos, como se muestra en la figura 3.

Fig. 3. Certificado Derechos de autor.

4. Mantenimiento, generar soporte: Establecer un sistema de soporte para resolver problemas, realizar actualizaciones y asegurar que el software se mantenga al día con las tasas de interés y las normativas financieras.

Este enfoque permitió desarrollar un software robusto y preciso para cálculos financieros, asegurando la satisfacción del usuario y la adaptabilidad a futuros cambios.

IV. RESULTADOS

El desarrollo del software administrativo para el cálculo de intereses financieros, utilizando la metodología ágil, ha culminado exitosamente con la obtención de un producto final probado y funcional. Planificación y Definición: Se identificó la necesidad de un software capaz de convertir el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable, que puede ser aplicado en aulas de nuestra universidad. Durante esta fase, se capturaron los requisitos esenciales y se diseñaron metáforas que facilitaron la conceptualización del proyecto.

Desarrollo: En la fase de implementación, se codificaron las fórmulas necesarias para calcular el interés efectivo anual, el total a pagar y los intereses totales. Las pruebas realizadas aseguraron la precisión y estabilidad del software. El resultado es una herramienta intuitiva y precisa, capaz de manejar entradas como el capital inicial y la tasa nominal anual, y proporcionar salidas claras y útiles.

Entrega de la Documentación: Se generó y entregó documentación detallada, incluyendo manuales de usuario y guías técnicas, que facilitan el uso y mantenimiento del software y derechos de autor. Esta documentación asegura que los usuarios comprendan y puedan utilizar eficazmente la herramienta. Mantenimiento: Se estableció un sistema de soporte para resolver problemas y realizar actualizaciones futuras, garantizando que el software se mantenga relevante y efectivo frente a cambios en las tasas de interés y regulaciones financieras. Se obtuvo el resultado que se puede observar en la figura 4.

Fig. 4. Vista en operación.

El software desarrollado facilita la toma de decisiones de inversión en la planeación empresarial, mejorando la eficiencia y efectividad de la gestión dentro de la Academia de Gestión Empresarial y una enseñanza a los estudiantes que podrán realizar software en función de lo aprendido en clase.

V. CONCLUSIÓN

El proyecto de desarrollo del software administrativo para la Academia de Gestión Empresarial aporta al desarrollo del conocimiento, a la creación de tecnología y la innovación al convertir el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable, superando la limitación de no contar con capacidades de desarrollo de software. Siendo un trabajo original e inédito en nuestra academia no teniendo plagios, pues se obtuvo derechos de autor visto en el trabajo de Ramírez Ángeles [11] Utilizando la metodología ágil, se logró planificar, implementar, probar y mantener una herramienta que facilita la toma de decisiones de inversión basada en la teoría el interés compuesto. Los resultados incluyen un software probado y funcional, documentación detallada y un sistema de soporte continuo, además de derechos de autor sobre los mismos. El objetivo del trabajo desarrollar un software administrativo que convierta el conocimiento matemático en un producto tangible y comercializable, se logró, aunque este proyecto en particular no se comercializó, por cuestiones de titularidad, coadyuvó a la comercialización de otro software llamado, Análisis financiero que se comercializa en plataformas como en Amazon [12]. El objetivo de mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión empresarial se cumplió, proporcionando a la academia una herramienta poderosa para evaluar la rentabilidad y viabilidad de proyectos, y mejorando significativamente el proceso de planificación empresarial. Como próximos trabajos, se plantea realizar un trabajo con el valor presente neto y luego escalar un software utilizando el método Montecarlo, para que en un futuro esto se pueda comercializar y arrojar información financiera aplicada.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Chapala, por todas las facilidades dadas para la elaboración de este documento; a Claudio César Castillo Rojas, quien ha sido comisionado para realizar las funciones operativas de la Dirección del Tecnológico Superior de Chapala; al jefe de División de

Ingeniería en Gestión Empresarial, Dr. Pablo Rojas Muñoz; al Mtro. Francisco Javier Luis Juan Barragán, enlace de investigación de la Unidad Académica Chapala; a los docentes en activo y retirados que nos apoyaron a la comprensión de diversos temas; a todos los docentes de la Unidad Académica Chapala por su compañerismo; a los trabajadores administrativos y de mantenimiento, que nos enseñan y apoyan; a todos los estudiantes y ex alumnos, que nos invitan a la superación; a todas nuestras familias con amor.

REFERENCIAS

- [1] C. Ramírez Ángeles. México Derechos de Autor n° 03-2022-060710394900-01, 2022.
- [2] C. Ramírez Ángeles. México Derechos de Autor n° 03-2023-062710014500-01, 2023.
- [3] BBVA (2024). Origen de la metodología Agile. [En línea]. Disponible en: <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/agile/metodologia-agile/origen-metodologia-agile.html>.
- [4] M. G. Medina Barrera y J. J. Hernández Mora, “Metodología híbrida para la estimación y tratamiento de la Deuda Técnica de defectos en el Desarrollo Ágil de Software,” *Programación matemática y software*, vol. 16, no. 3, pp. 53-63, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30973/progmat/2024.16.3/6>.
- [5] J. L. León Torrecilla, “Propuesta de una metodología ágil para el aseguramiento de la calidad en proyectos de desarrollo de software en pymes y MiPymes,” Tesis de Maestría, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia, 2023. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/44790>.
- [6] R. Del Castillo González, “Aplicación de metodología agile en pymes,” Tesis de Licenciatura, Comillas Universidad Pontificia, Madrid, España, 2023. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11531/69299>.
- [7] N. J. Merchán Narváez y E. E. Palma Peralta, “Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software,” *MQRInvestigar*, vol. 8, no.1, pp. 5052-5074, 2024.
- [8] C. A. Piñeros Rodríguez, L. M. Sierra Martínez, D. H. Peluffo Ordóñez y J. A. Timana Peña, “Estimación del Esfuerzo en el Desarrollo de Software Ágil: Mapeo Sistemático” *INGE CUC*, vol. 19, no. 1, pp. 22–36, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17981/ingecuc.19.1.2023.03>.
- [9] N. E. Moreno Gómez y L. E. Suárez Caicedo. *Ingeniería económica*. 2023.
- [10] J. L. Riggs, D. D. Bedworth, and S. U. Randhawa. *Ingeniería Económica*. Alfaomega, México, 2019.
- [11] C. Ramírez Ángeles. México Derechos de Autor n° 03-2024-112115071600-01, 2024.
- [12] C. Ramírez Ángeles. *Análisis Financiero*. 2025. Obtenido de ASIN: B0DSLWK3DM: <https://www.amazon.com/gp/product/B0DSLWK3DM>.