



Modelo Estocástico para la Toma de Decisiones en Proyectos de Inversión



Presenta: M.A. Miguel Angel Garay Ochoa

Director: Dr. Luis Alberto Rodriguez Picón

Doctorado en Tecnología, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Resumen

Se elabora un modelo estocástico multivariable orientado a la toma de decisiones en el ámbito manufacturero. Se desarrolla una Ecuación Diferencial Estocástica (EDE) que contempla la interacción de tres variables económicas: la tasa de inflación, el tipo de cambio y el crecimiento salarial. Se utilizarán técnicas de análisis de datos y simulación para validar el modelo, evidenciando que un enfoque multivariable ofrece resultados más precisos en comparación con los modelos bi-variables. La implementación de este modelo permitirá a las empresas mejorar la toma de decisiones y optimizar sus inversiones industriales.

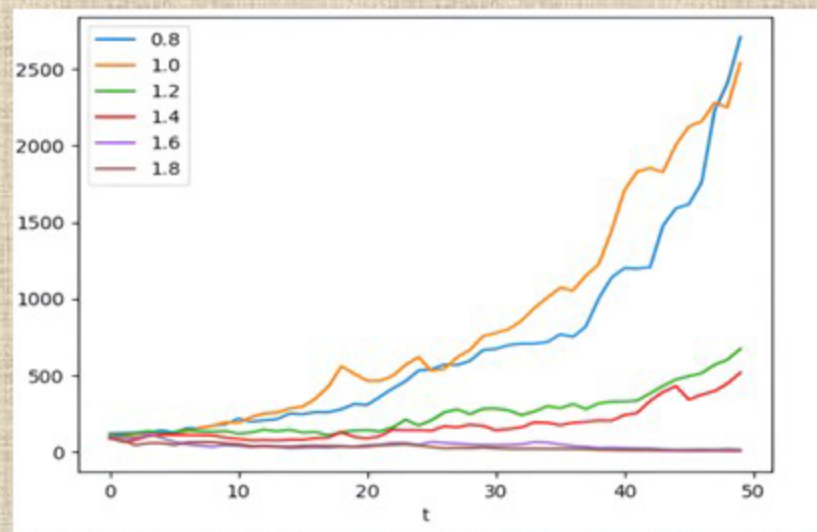


Fig. 1 Movimiento Browniano istockphoto.com

Introducción

En un entorno inestable, los modelos estocásticos ofrecen herramientas para evaluar los riesgos asociados a la inversión, al modelar la aleatoriedad de las variables financieras y optimizar las decisiones. Es necesario actualizar los métodos para abarcar todas las condiciones de la región. Los modelos actuales bi-variables ignoran la naturaleza multivariable de los sistemas reales.

$$dS_t = \mu_s S_t dt + \sigma_s S_t dW_t^s \quad \text{Ecuación del Tipo de Cambio } S_t$$

$$dI_t = \mu_I I_t dt + \sigma_I I_t dW_t^I + \alpha_I (S_t - S_e) dt \quad \text{Tipo de C. sobre inflación}$$

$$dW_t = \mu_w W_t dt + \sigma_w W_t dW_t^w + \alpha_w (I_t - I_e) dt \quad \text{Inf. sobre salario}$$

Resultados esperados

Al incluir una tercera variable en un único EDE multivariable, se mejorará la precisión en las decisiones de inversión en comparación con los modelos convencionales.

El modelo proporcionará información valiosa en los campos de Ingeniería Económica y Investigación de Operaciones.



Fig. 5 Resultado Esperado www.istockphoto.com

Nota: El logo es propiedad de la UACJ. Las figuras 1 a 5: son de acceso libre y sin derechos de autor.

Objetivos

Desarrollar una EDE con tres variables económicas: Inflación, Tipo de cambio y Salarios para optimizar la toma de decisiones.

$$dX_t = \alpha(X_t, t) dt + b(X_t, t) dW_t$$

X_t = Variable aleatoria, α = Deriva, b = difusión o volatilidad, W_t = ruido

Para evaluar la rentabilidad, el Valor Presente Neto VPN con tres variables será utilizado para calcular el Valor de los flujos de caja FC

$$VPN = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t \times (1+Sal)^t \times (1+Inf)^t \times TC_t}{(1+r)^t}$$

FC: Flujo de caja, Inf= Inflación, TC=Tipo de cambio, r= Tasa de descuento

La Tasa Interna de Retorno TIR (donde VPN es cero), será utilizada con Flujos de Caja incluyendo los ajustes de las tres variables.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$$

Metodología

Fase 1
Investigación Documental

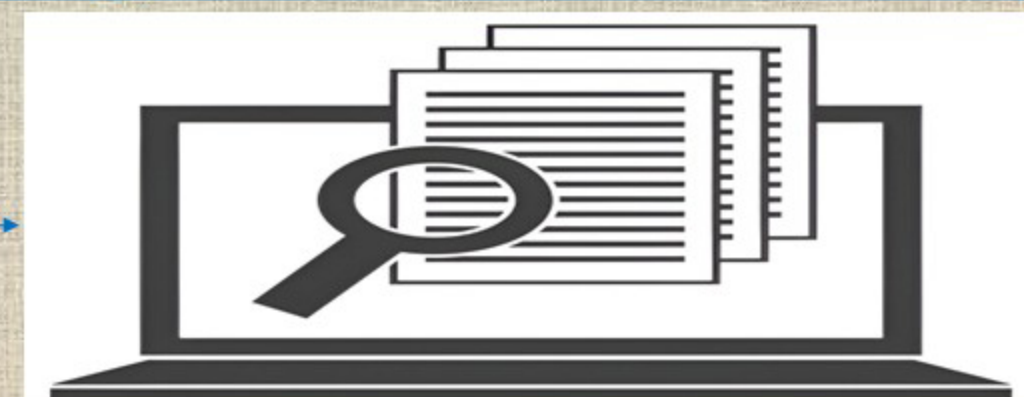


Fig. 2 Investigación documental istockphoto.com

Fase 2
2.1 Modelación estocástica de variables de interés
2.2 Desarrollo de esquema de estimación de parámetros del modelo
2.3 Validación del modelo



Fig. 3 Simulación MonteCarlo istockphoto.com

Fase 3
Resultados, Conclusiones, y Sugerencias



Fig. 4 Conclusiones istockphoto.com

Conclusiones

La investigación se enfoca el Desarrollo de una modelo estocástico multivariable con aplicación inmediata en el sector maquilador de la región norte de México. Con un diseño metodológico que permite una futura extensión a otras comunidades industriales por medio de la recalibración de las variables consideradas.

Referencias

- S. Gatti, Project finance in theory and practice: designing, structuring, and financing private and public projects, Elsevier, 2023.
- E. D. Nava Orihuela y J. A. Toscano, "Diagnóstico del Modelo de Negocios en la industria manufacturera de Ciudad Juárez" Trascender, contabilidad y gestión, vol 7, 2022