Aso Ban Caria

24º Congreso de Riesgos

22 y 23 de octubre

Intercontinental Cartagena

¿Por qué la gestión del riesgo de modelo es pilar de la administración de riesgos?

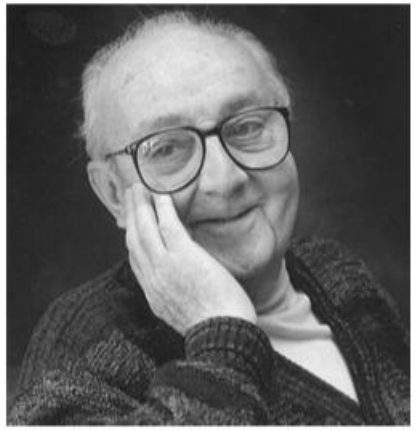
Andrés Mora Valencia

a.mora262@uniandes.edu.co

Algunas citas sobre el Riesgo de Modelo

- “Dado que todos los modelos son erróneos, el científico no puede obtener uno ‘correcto’ mediante una elaboración excesiva.
- Por el contrario, siguiendo a **Guillermo de Ockham**, debería buscar una descripción económica de los fenómenos naturales.
- Así como la capacidad de idear modelos sencillos pero evocadores es el sello distintivo del gran científico, la elaboración y la parametrización excesivas suelen ser señal de mediocridad.”

George E.P. Box (1976)

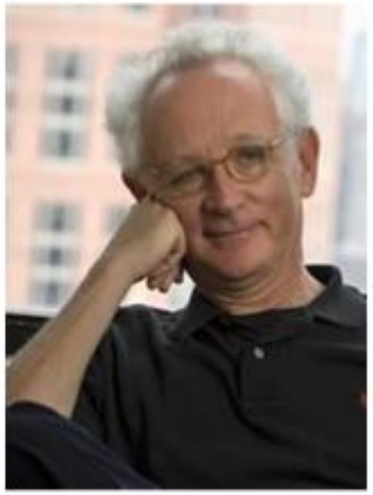


George E.P. Box, 1919 - 2013

Algunas citas sobre el Riesgo de Modelo (2)



Riccardo Rebonato



Emanuel Derman



Algunas citas sobre el Riesgo de Modelo (3)

- **R. Rebonato** (en los mercados financieros): “El **riesgo de modelo** es el riesgo de que exista una diferencia significativa entre el valor de un instrumento calculado según el modelo y el precio al que efectivamente se ha negociado dicho instrumento en el mercado”.
- **E. Derman** (en los mercados de derivados): “El **riesgo de modelo** es el riesgo de que el modelo no constituya una descripción realista (o al menos plausible) de los factores que influyen en el valor del derivado”.
- **M. Morini**: “… las pérdidas asociadas al modelo suelen surgir cuando se abre una brecha repentina entre el **precio** de mercado y la **valoración** registrada según el modelo”.

Definición de Modelo



BOARD OF GOVERNORS
OF THE
FEDERAL RESERVE SYSTEM
WASHINGTON, D.C. 20551

DIVISION OF SUPERVISION AND REGULATION

SR 26-2

April 17, 2026

SUBJECT: Revised Guidance on Model Risk Management

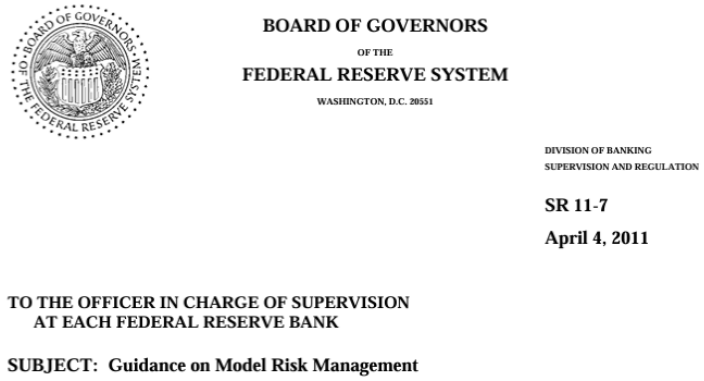
- Se refiere a un **método**, **sistema** o **enfoque cuantitativo** complejo que aplica teorías estadísticas, económicas o financieras para procesar datos de entrada y obtener estimaciones cuantitativas.
- En esta guía, dicho término excluye los cálculos aritméticos simples como los que se realizan en hojas de cálculo.
- También excluye modelos de IA Generativa y basados en IA de agentes.

La guía revisada SR 26-2, emitida por la Junta de la Reserva Federal, OCC y FDIC (Federal Reserve Board, 2026)

Definición de Riesgo de Modelo

- “El uso de modelos conlleva invariablemente un **riesgo de modelo**, entendido como la **posibilidad** de que se produzcan **consecuencias adversas** derivadas de **decisiones** basadas en resultados o informes de **modelos incorrectos** o utilizados de **manera inadecuada**.”

- El riesgo de modelo puede ocasionar:
  - Pérdidas financieras
  - Decisiones empresariales y estratégicas deficientes
  - Daños a la reputación de la entidad bancaria.



BOARD OF GOVERNORS
OF THE
FEDERAL RESERVE SYSTEM
WASHINGTON, D.C. 20551

DIVISION OF BANKING
SUPERVISION AND REGULATION

SR 11-7

April 4, 2011

TO THE OFFICER IN CHARGE OF SUPERVISION
AT EACH FEDERAL RESERVE BANK

SUBJECT: Guidance on Model Risk Management

La carta de orientación supervisora SR 11-7, emitida por la Junta de la Reserva Federal y la Oficina del Contralor de la Moneda (Federal Reserve Board, 2011)

Definición de Riesgo de Modelo (2)

GL ON COMMON PROCEDURES AND METHODOLOGIES FOR SREP

EBA/GL/2014/13

19 December 2014

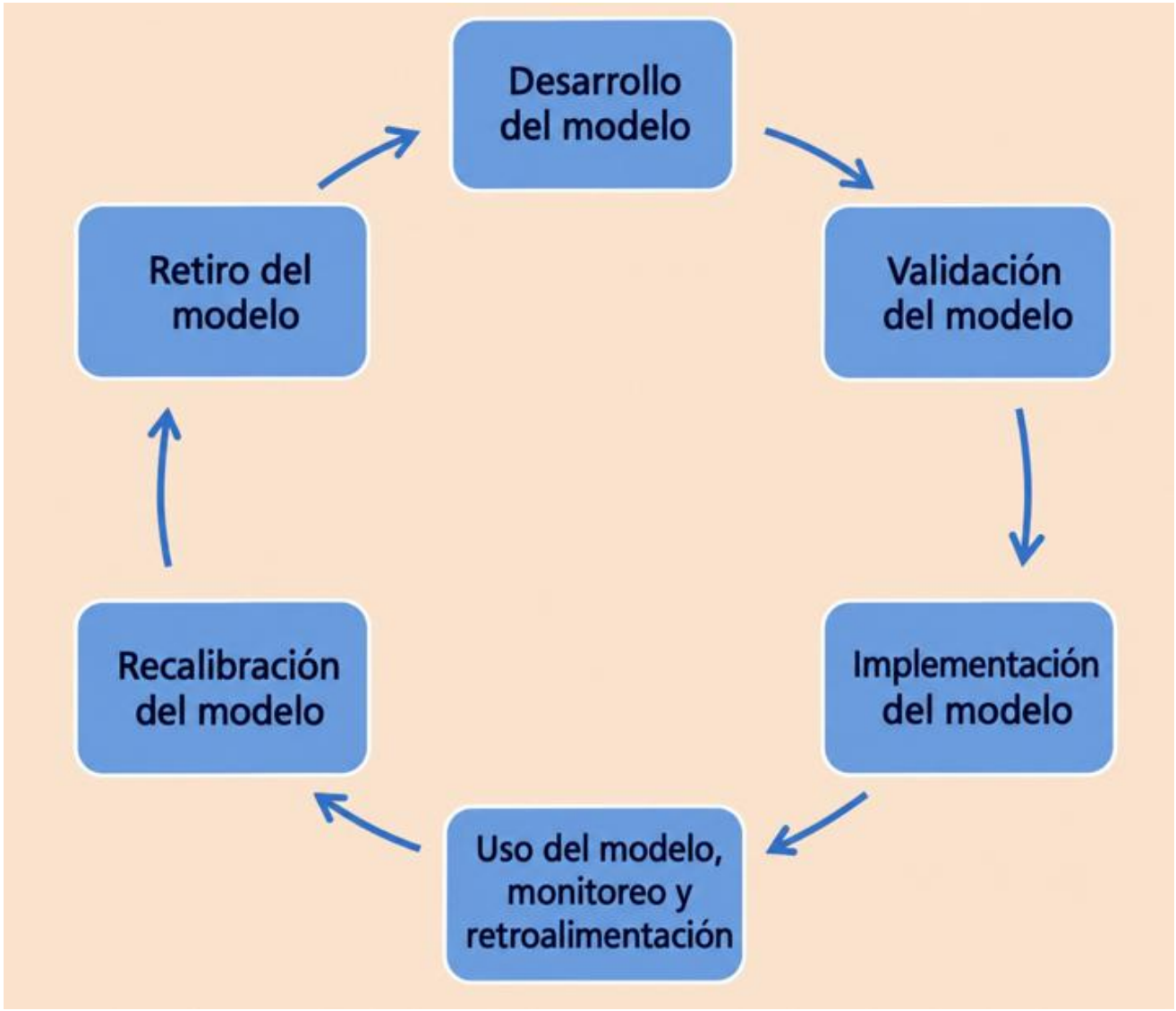
EBA EUROPEAN BANKING AUTHORITY

- "El riesgo relacionado con la **subestimación** de los requisitos de fondos propios por parte de modelos internos aprobados por los organismos reguladores"
  - Por ejemplo: modelos basados en calificaciones internas o IRB para el riesgo de crédito

- "El riesgo de pérdidas asociado al desarrollo, la implementación o el uso **indebido** de cualquier otro modelo por parte de la institución para la toma de decisiones"
  - Por ejemplo: fijación de precios de productos, valoración de instrumentos financieros, seguimiento de límites de riesgo, etc.

Las directrices de la Autoridad Bancaria Europea (EBA, por sus siglas en inglés) publicadas en 2014, p. 93

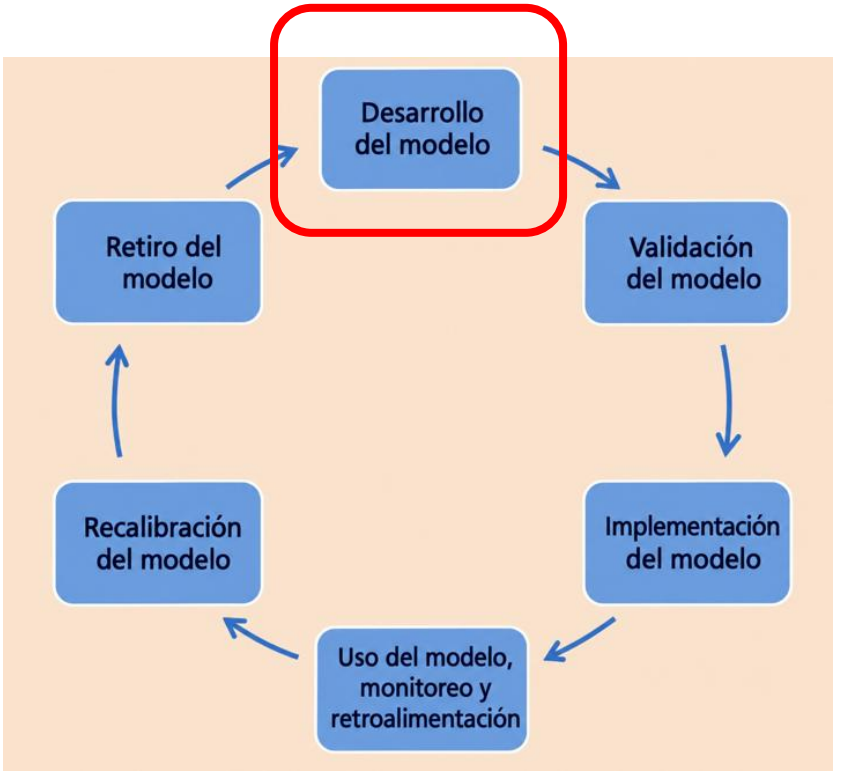
Ciclo de vida del modelo



Fuente: D. Ghosse & G.-U. Soulellis (2025) Model Risk and Uncertainty in the Financial World

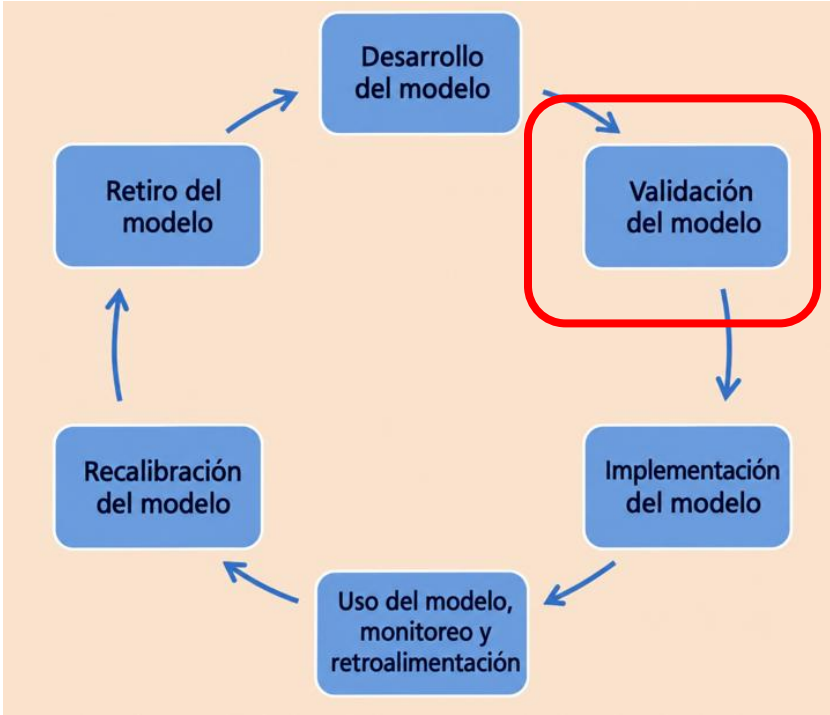
1 Desarrollo del modelo

- Durante esta fase pueden manifestarse diversas clase de riesgos e incertidumbres.
- Los riesgos surgen como resultado de la variabilidad inherente del sistema y como consecuencia del propio diseño del modelo.
- Pueden derivarse de la falta de datos históricos fiables o de la ausencia de lecciones empíricas basadas en la experiencia.
- Es más, aun con ello, casi siempre persiste una **incertidumbre epistémica**.
- Las experiencias pasadas no constituyen necesariamente una hoja de ruta para el futuro.



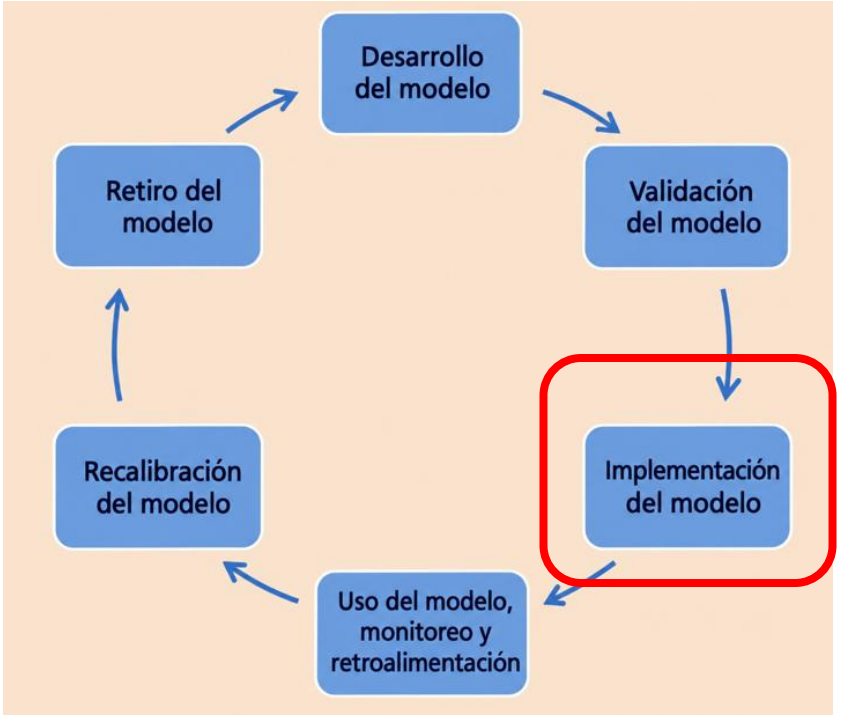
2 Validación del modelo

- Replicación independiente de los resultados y se realiza un análisis del modelo (estructura, supuestos, limitaciones, sensibilidades y idoneidad general respecto a su objetivo).
- La normativa sobre gestión del riesgo de modelos ha subrayado la importancia de las funciones de validación de modelos dentro de las instituciones financieras.
- “Si algún aspecto de un modelo ha de fallar, debe hacerlo en una etapa temprana del ciclo de vida” Taleb (2012).



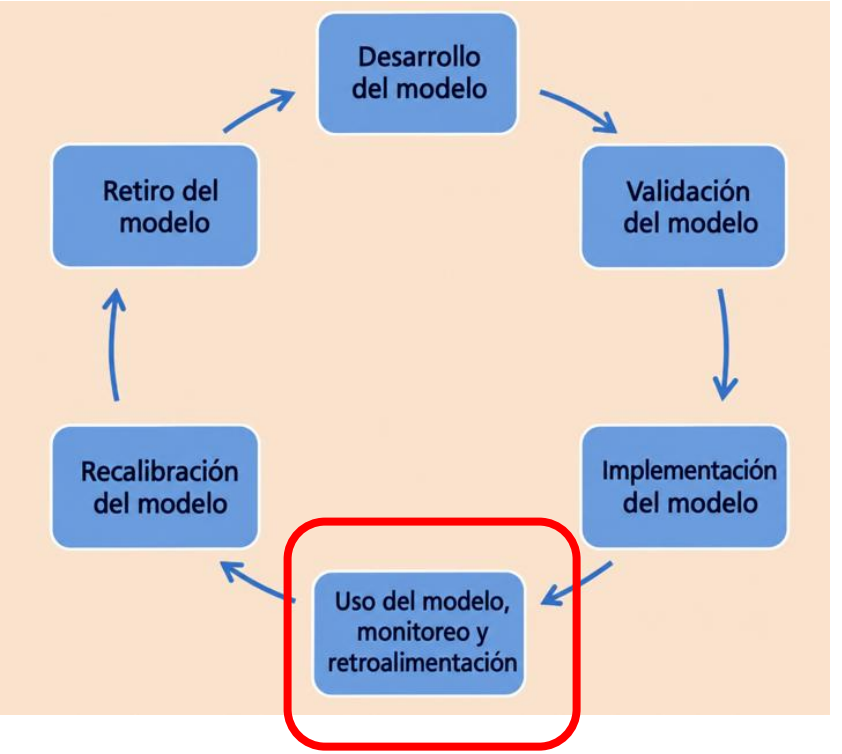
3 Implementación del modelo

- El modelo pasa de un entorno de desarrollo a uno de producción.
- Contar con un marco de control sólido, ya que un error menor puede tener un impacto enorme en los resultados del modelo y repercutir en cascada sobre las decisiones empresariales.
- Se debe prestar especial atención a la realización de las comprobaciones y mecanismos de control adecuados para minimizar el riesgo de errores en esta fase.



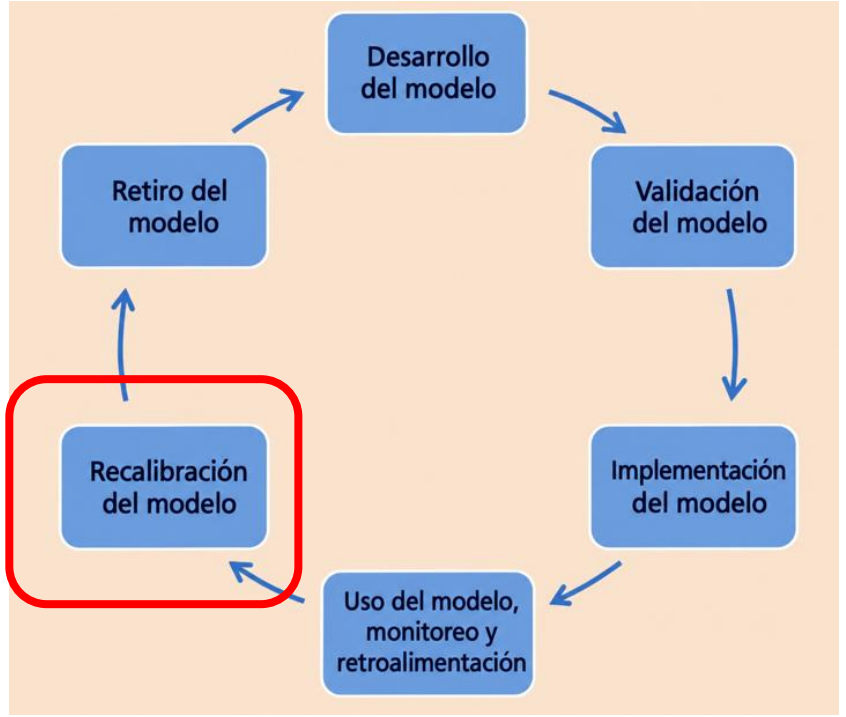
4 Uso del modelo, monitoreo y retroalimentación

- En esta etapa, el modelo está activo, en fase de producción y actúa como una herramienta clave en el proceso de toma de decisiones.
- Los usuarios lo emplean con el objetivo explícito de respaldar sus procesos empresariales y fundamentar mejores decisiones de negocio.
- Conocer a fondo las fortalezas y limitaciones del modelo.
- Elaboración de informes técnicos que incluyan una batería de pruebas de diagnóstico para evaluar el desempeño del modelo.



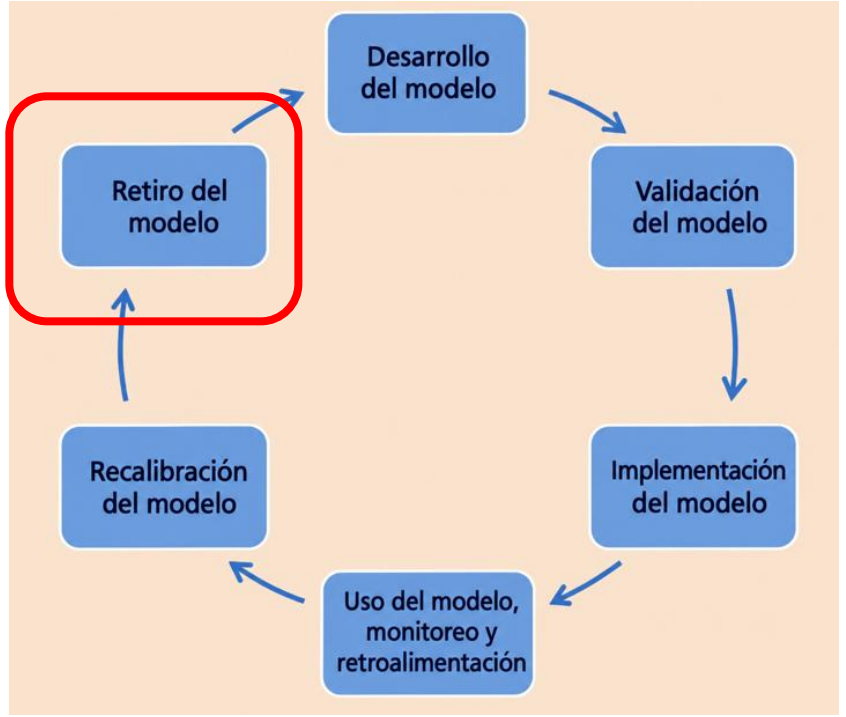
5 Recalibración del modelo

- Cuando el desempeño de un modelo se deteriora significativamente o cambia su finalidad, se requiere un nuevo modelo o una especificación sustancialmente distinta.
- El ciclo del modelo comienza de nuevo.
- Cada una de las fases mencionadas conlleva **riesgos e incertidumbres**.



6 Retiro del modelo

- La decisión de cuándo retirar un modelo y bajo qué circunstancias debe analizarse detenidamente, teniendo en cuenta los riesgos, los costes y las oportunidades.
- Cómo planificar y gestionar activamente los riesgos en las diferentes etapas (esta es la clave de Berkshire Hathaway).



Validación

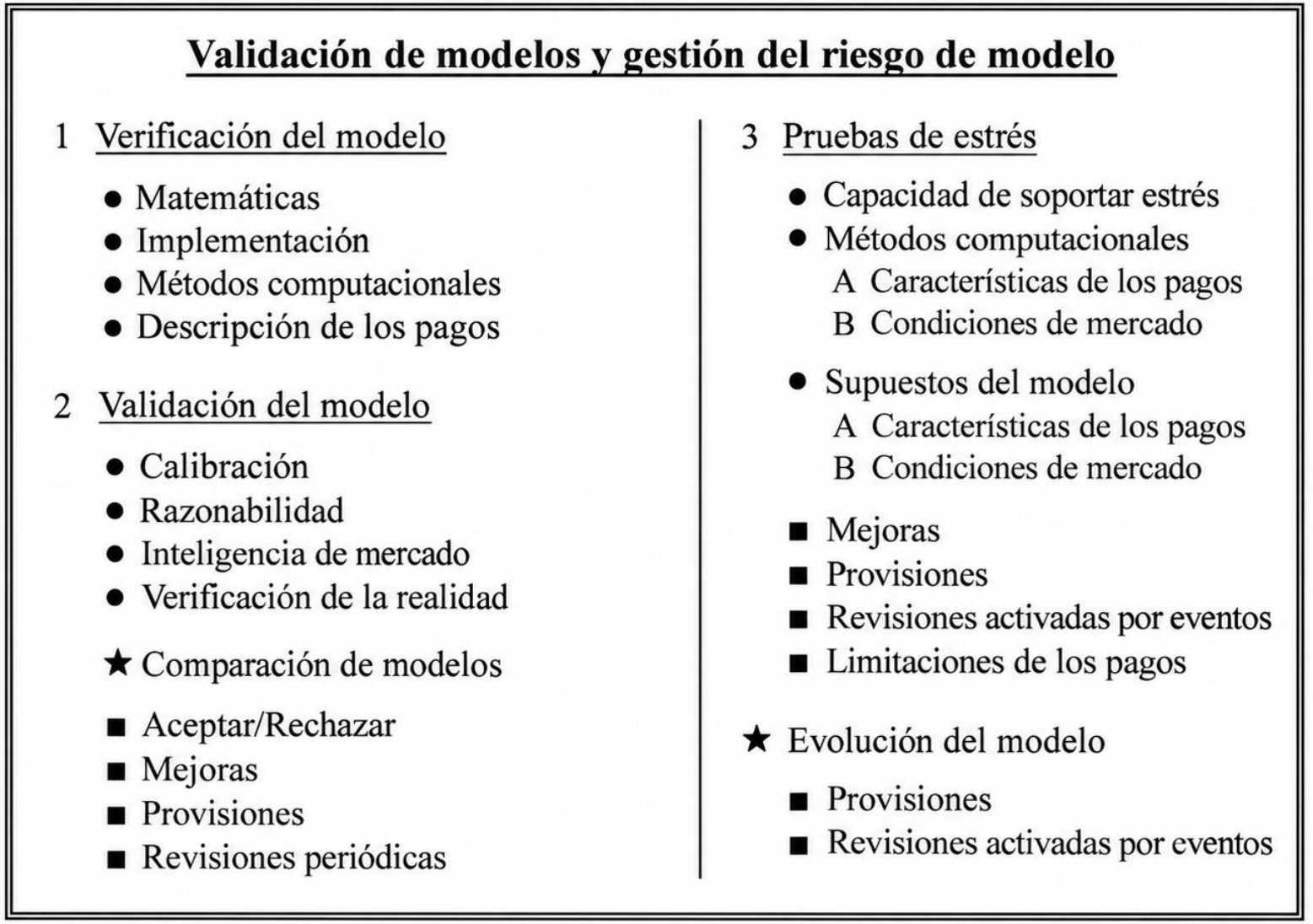
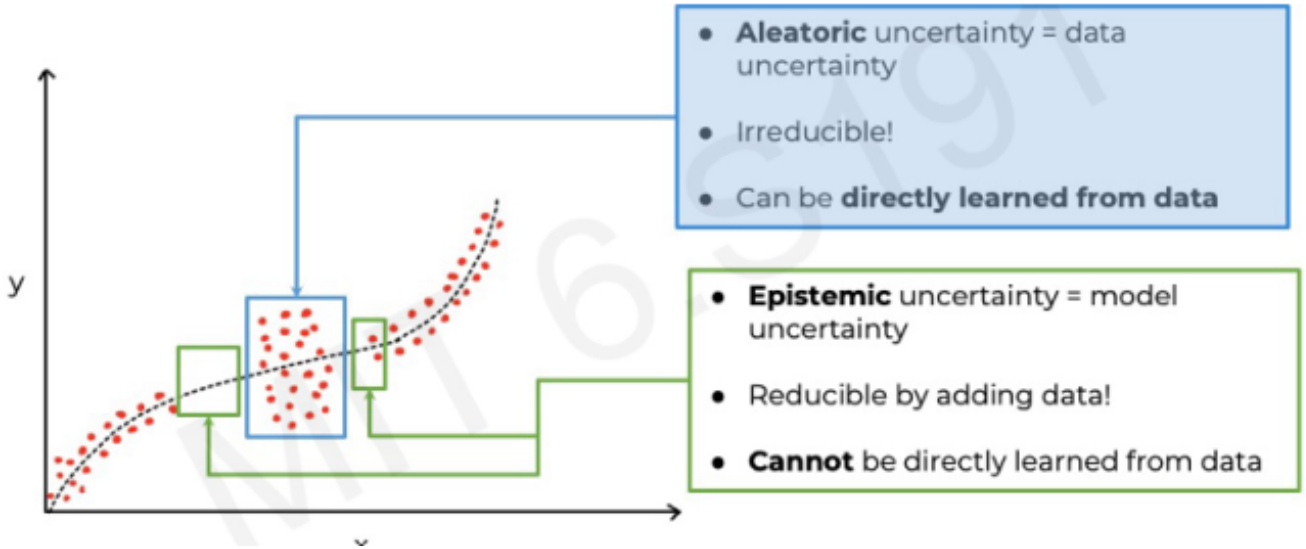


Figura 1.7 Esquema de validación de modelos y gestión del riesgo de modelo

Fuente: M. Morini (2011) Understanding and Managing Model Risk

De Riesgo a Incertidumbre

- Aunque el uso de modelos IA están fuera del alcance del SR 26-2, varios modelos de IA se aplican en la gestión de riesgos.
- Fuentes de incertidumbre:
  - Incertidumbre aleatoria (incertidumbre en los datos)
  - Incertidumbre epistémico (incertidumbre del modelo)



Incertidumbre Total. Fuente: Robust and Trusworthy DL, MIT

De Riesgo a Incertidumbre (2)

- Principal hallazgo de Guo (2017): las redes neuronales modernas no están calibradas.
- Una red neuronal no calibrada implica una sobre-estimación y…
- …por lo tanto sus predicciones puntuales no son confiables.
- Los modelos probabilísticos son más adecuados para obtener inferencias y predicciones financieras más realistas y…
- …por consiguiente, para una correcta toma de decisiones.

De Riesgo a Incertidumbre (3)

Home › International Journal of Data Science and Analytics › Article

Forecasting VIX using Bayesian deep learning

Regular Paper | Open access | Published: 14 June 2024

Volume 20, pages 2039–2060 (2025) Cite this article



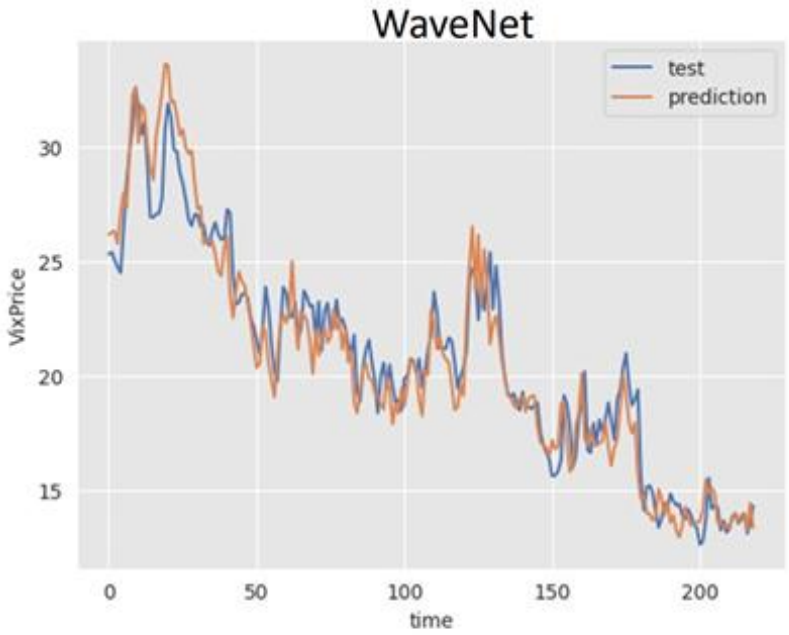
International Journal of Data Science and Analytics

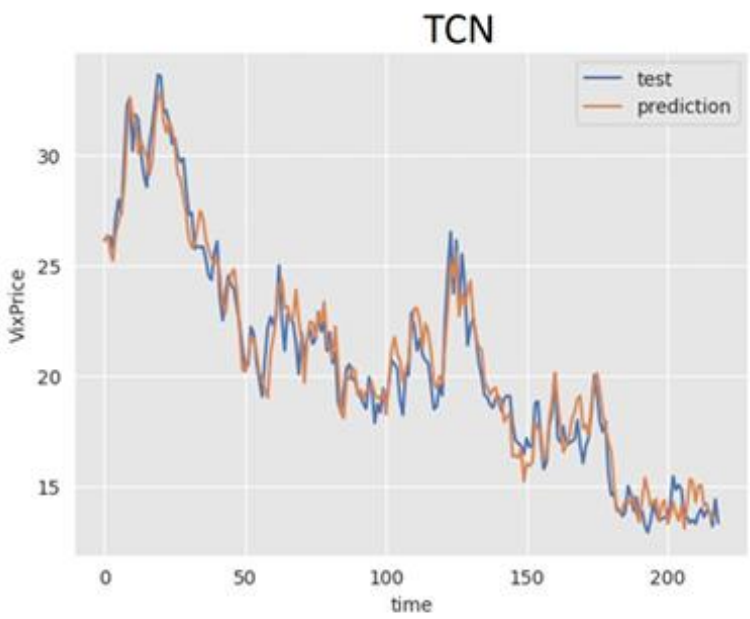
Héctor J. Hortúa & Andrés Mora-Valencia

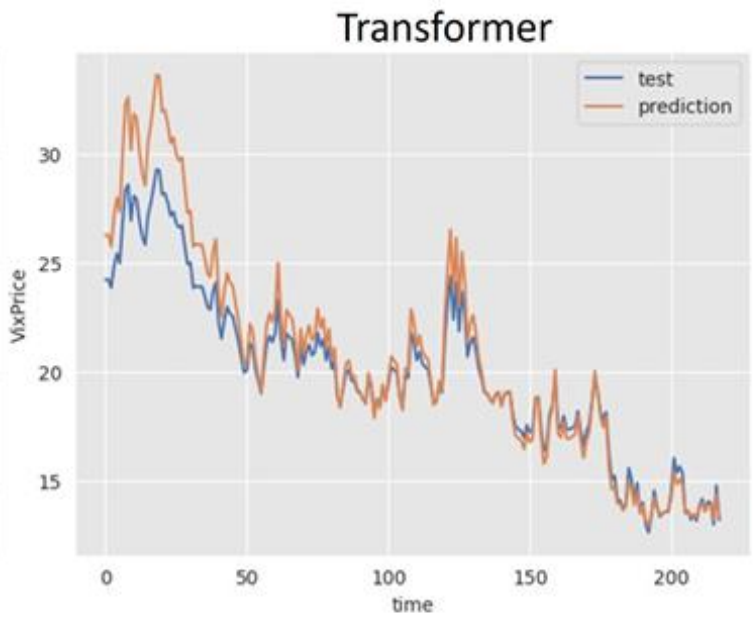




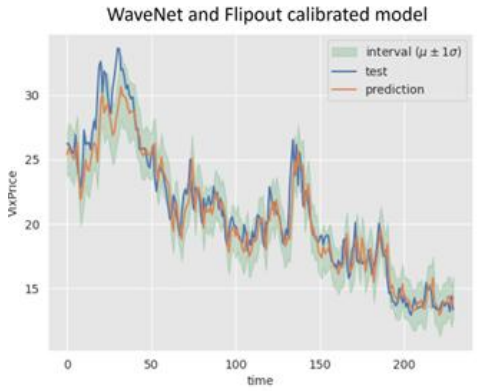
De Riesgo a Incertidumbre: Modelos deterministas

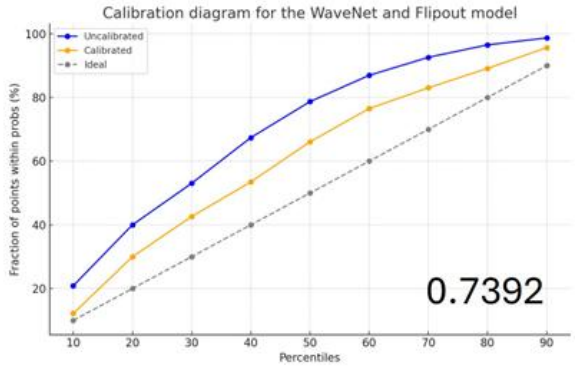


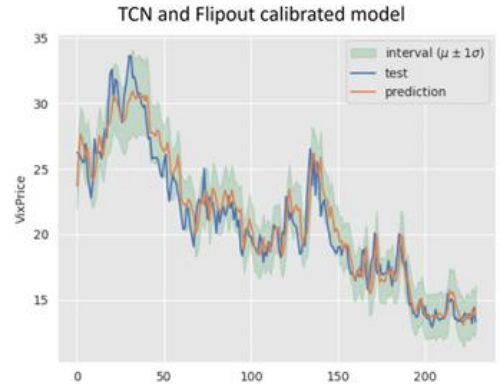


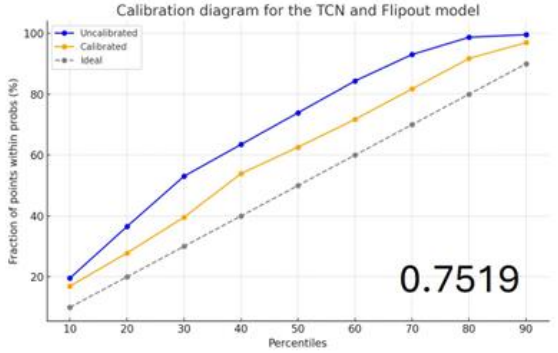


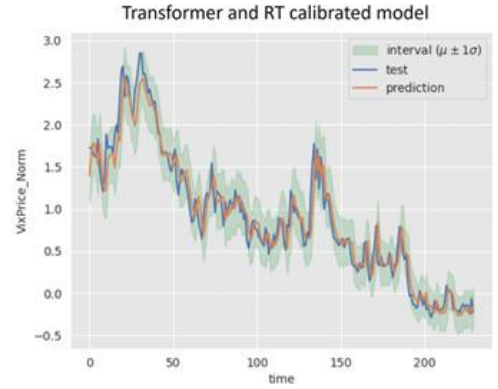
De Riesgo a Incertidumbre: Modelos no calibrados

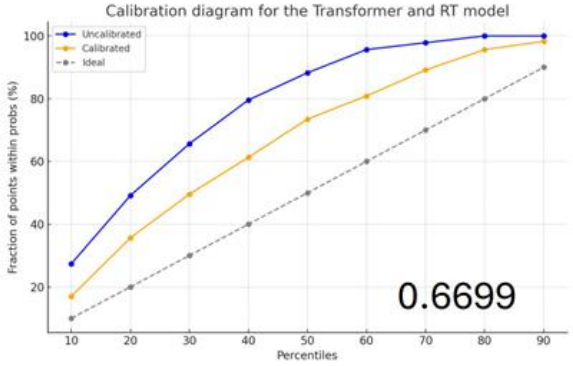




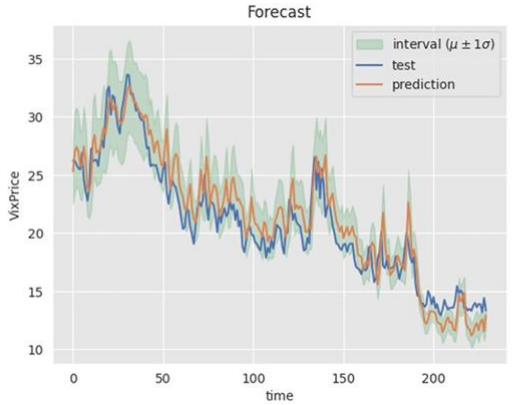


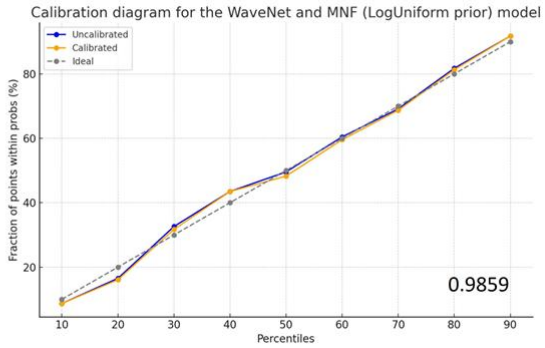


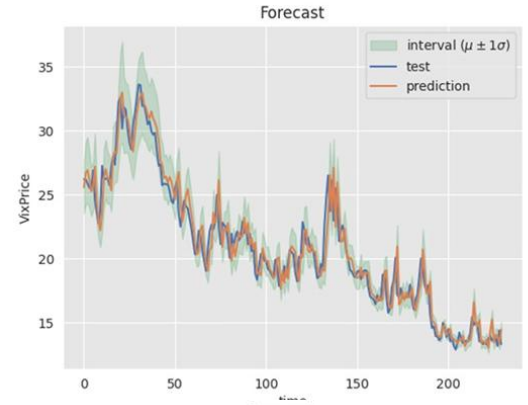


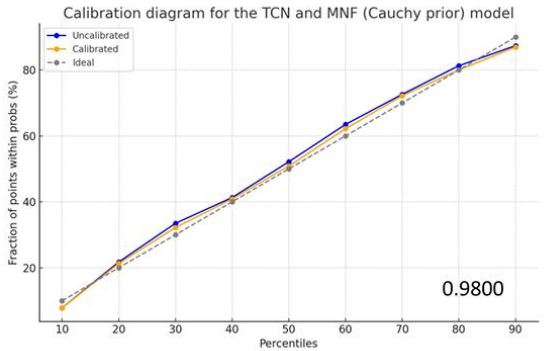


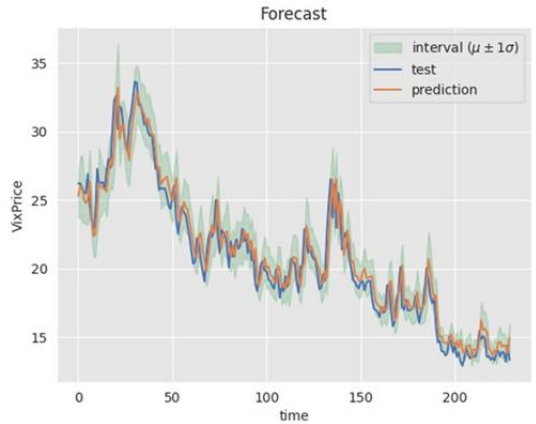
De Riesgo a Incertidumbre: Modelos probabilísticos

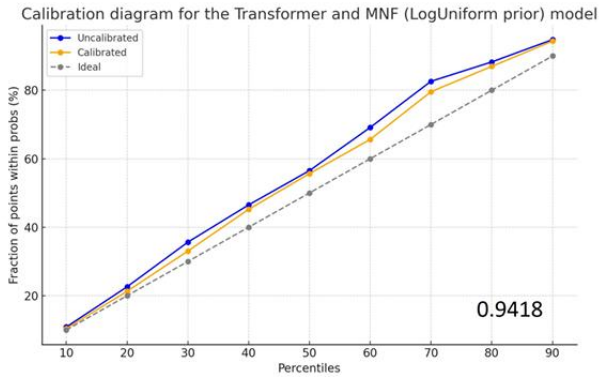










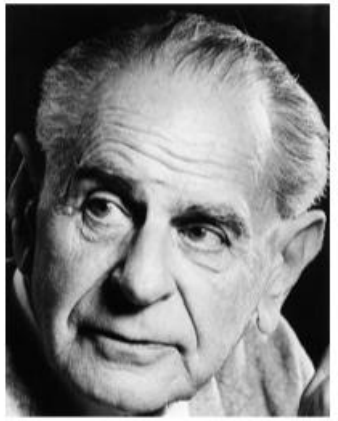


Algunas citas sobre el Riesgo de Modelo

- “Los modelos científicos no pueden **validarse**; solo pueden **refutarse** tan pronto como las predicciones del modelo no coinciden con las observaciones”

- “En tal caso, los modelos deben revisarse y modificarse para ampliar su alcance.”

Karl Popper



Karl Popper, 1902 - 1994

Conclusiones

- Hasta la fecha, se ha puesto un énfasis excesivo en la implementación de procedimientos y controles adecuados.
- Sin embargo, se ha prestado menos atención a alinear los incentivos de las personas encargadas de aplicar este marco con los objetivos empresariales más amplios de la institución financiera.
- Este es el próximo gran desafío pendiente y requerirá una atención considerable.

Aso Ban Caria

24º Congreso de Riesgos

22 y 23 de octubre

Intercontinental Cartagena

¡Muchas Gracias!

Andrés Mora Valencia

a.mora262@uniandes.edu.co