



FACULTAD DE
**CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN**

FCA

¿Qué es la actuaría?

SESIÓN 1

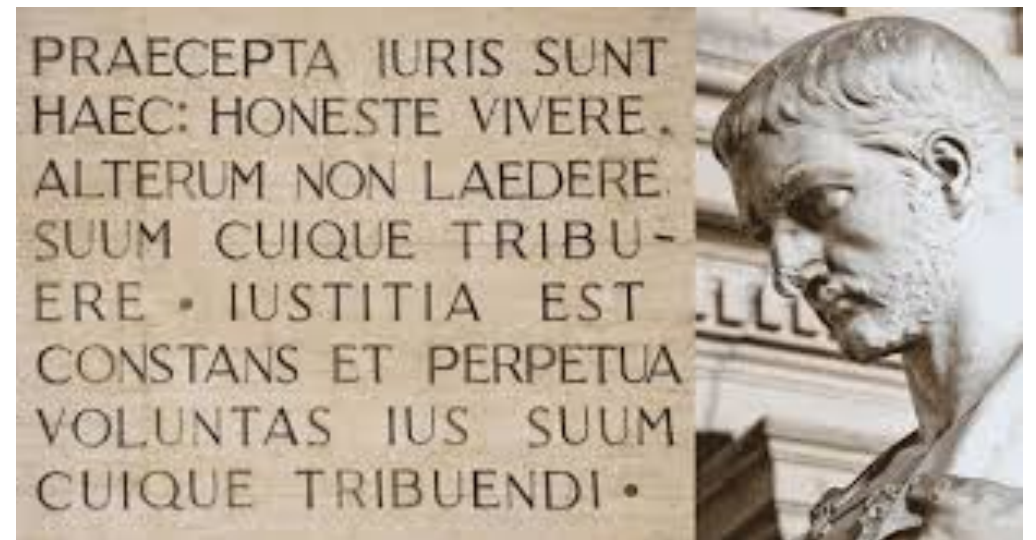
- La **actuaría** es una disciplina matemática y estadística aplicada a la evaluación de riesgos en sectores como seguros, finanzas, pensiones y otros ámbitos donde se requiere análisis de incertidumbre y toma de decisiones basada en datos. Los profesionales que ejercen esta disciplina se llaman **actuarios**.

¿Qué estudia la actuaría?

- La actuaría combina conocimientos de:
 - **Matemáticas:** Cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, teoría de números, etc.
 - **Estadística:** Modelos de distribución, regresión, inferencia estadística y métodos de análisis de datos.
 - **Finanzas y economía:** Valor del dinero en el tiempo, tasas de interés, inversión, administración de riesgos y evaluación de proyectos financieros.
 - **Teoría del riesgo:** Evaluación de la incertidumbre en distintos escenarios, principalmente aplicada a seguros y mercados financieros.
 - **Ciencias actuariales:** Métodos específicos para calcular primas de seguros, reservas matemáticas, análisis de mortalidad y longevidad.

Historia de la actuaría

- La actuaría es una disciplina con raíces en la antigüedad, pero que ha evolucionado significativamente con el desarrollo de las matemáticas, la estadística y la economía. Su historia se puede dividir en varias etapas clave:



Orígenes

- Las primeras formas de actuaría surgieron en sociedades antiguas, donde los grupos de personas compartían riesgos mediante acuerdos mutuos. Algunos ejemplos históricos incluyen:
- **Egipto y Babilonia (3000-2000 a.C.):** Se registran prácticas de previsión económica en tablillas de arcilla, donde grupos se organizaban para cubrir pérdidas en el comercio o en la vida cotidiana.

- **Roma (siglo II a.C.):** Existían asociaciones funerarias (**collegia funeraticia**) donde los miembros aportaban dinero regularmente para cubrir los gastos de entierro en caso de fallecimiento.
- **China y la India:** Se practicaban formas rudimentarias de seguros comerciales y marítimos.

Estos sistemas rudimentarios eran los primeros intentos de manejar el riesgo de manera colectiva.



Edad media y renacimiento

- Durante la Edad Media, el comercio y la navegación se expandieron, lo que llevó a la necesidad de gestionar riesgos financieros de manera más formal.
- **Siglo XIV - Génova y Florencia**
 - Se desarrollaron contratos de seguro marítimo en Italia.
 - Se empezó a usar la probabilidad en la evaluación de riesgos.



- **Siglo XVII - Principios matemáticos de la probabilidad**
 - Blaise Pascal y Pierre de Fermat sentaron las bases de la teoría de la probabilidad con su correspondencia sobre juegos de azar (1654).
 - John Graunt (1662) publicó *Observations on the Bills of Mortality*, considerado el primer estudio estadístico sobre tasas de mortalidad.

El nacimiento de la actuaría como disciplina formal (siglo XVIII)

- El avance en la estadística y la probabilidad permitió el desarrollo de la actuaría como ciencia.
- **Edmond Halley (1693)**
 - Publicó la primera tabla de mortalidad basada en datos reales.
 - Su trabajo permitió calcular con mayor precisión la expectativa de vida y la probabilidad de muerte en diferentes edades.

- **James Dodson (1756)** Intentó crear un esquema de seguro de vida basado en cálculos matemáticos, pero fue rechazado.
- En 1762, sus ideas llevaron a la fundación de la *Society for Equitable Assurances on Lives and Survivorships*, considerada la primera compañía de seguros de vida con principios actuariales modernos.

Siglo XIX: Expansión y consolidación

Fundación de institutos actuariales

- En 1848 se fundó en Londres el *Institute of Actuaries*.
- En 1856 se creó la *Faculty of Actuaries* en Edimburgo.
- Estos organismos establecieron estándares de la profesión.

Uso de modelos matemáticos avanzados

- Se introdujeron métodos más complejos para calcular primas, reservas y valores presentes.
- Se aplicó la teoría de probabilidades al análisis de riesgos.



Institute
and Faculty
of Actuaries

Siglo XX: Automatización y diversificación

- Con la llegada de las computadoras y el avance en las matemáticas aplicadas, la actuaría se expandió más allá de los seguros.
- **Década de 1930-1950**
 - Desarrollo de modelos estocásticos para riesgos financieros.
 - Aplicación de la estadística en seguros de salud y fondos de pensiones.



- **Década de 1970-1980**
 - Introducción de computadoras en cálculos actuariales.
 - Expansión de la actuaría a mercados financieros e inversión.
- **Década de 1990 en adelante**
 - Uso del análisis de datos y machine learning en predicciones actuariales.
 - Crecimiento de la profesión en banca, inversión y riesgo corporativo.

Siglo XXI: La actuaría en la era digital

- Hoy en día, la actuaría se ha transformado con el uso de **inteligencia artificial, big data y análisis predictivo**. Se ha expandido a nuevos sectores como:
- **Ciberseguridad**: Evaluación del riesgo de ataques informáticos.
- **Cambio climático**: Modelado de riesgos en desastres naturales.
- **Finanzas digitales**: Evaluación de riesgos en criptomonedas y fintech.



La actuaría en México

- México es uno de los países con mayor desarrollo en la profesión actuarial en América Latina. La actuaría en México ha evolucionado a lo largo de los años, consolidándose en áreas como **seguros, pensiones, banca, inversiones y análisis de riesgos.**

Historia y Desarrollo de la Actuaría en México

Orígenes (siglo XX)

- La profesión actuarial en México comenzó a consolidarse en la década de 1940 con la llegada de aseguradoras extranjeras y la necesidad de evaluar riesgos financieros y de seguros.
- En 1946, se fundó la **Asociación Mexicana de Actuarios (AMA)**, marcando el inicio formal de la actuaría en el país.

Crecimiento en las Décadas de 1950 y 1960

- En 1951, la **Facultad de Ciencias de la UNAM** creó la primera **Licenciatura en Actuaría**, siendo México pionero en la educación actuarial en América Latina.
- Otras universidades comenzaron a ofrecer la carrera, fortaleciendo la formación de actuarios.

Expansión en el Siglo XXI

- La actuaría en México se diversificó, expandiéndose hacia áreas como **finanzas, inversiones y análisis de datos**.
- Con la globalización y regulaciones como **Solvencia II e IFRS 17**, la demanda de actuarios creció en aseguradoras, fondos de pensiones y el sector bancario.

Perfil del actuario

Habilidades técnicas del actuario

- Matemáticas avanzadas
 - Cálculo diferencial e integral
 - Álgebra lineal y matrices
 - Teoría de probabilidades
 - Modelos estocásticos
- Estadística y ciencias de datos
 - Inferencia estadística y análisis predictivo
 - Modelos de regresión y series de tiempo
 - Simulación de Monte Carlo
 - Machine learning aplicado a riesgos

Habilidades técnicas del actuario

- Finanzas y economía
 - Valor del dinero en el tiempo
 - Modelos de inversión y derivados financieros
 - Riesgo crediticio y bursátil
 - Análisis actuarial de pensiones
- Regulación y Normatividad
 - IFRS 17 (normas contables para aseguradoras)
 - Solvencia II (requerimientos de capital en seguros)
 - Basilea III (normas bancarias internacionales)
 - Normativa local en seguros y pensiones

Habilidades técnicas del actuario

- Tecnología y programación
 - Software actuarial: R, Python, SAS, MATLAB, SQL
 - Hojas de cálculo avanzadas (Excel + VBA)
 - Bases de datos y manejo de Big Data
 - Modelado en inteligencia artificial y machine learning

Habilidades blandas

- **Pensamiento Analítico y Resolución de Problemas**
 - Capacidad para modelar escenarios financieros y tomar decisiones basadas en datos.
- **Comunicación y Presentación de Resultados**
 - Explicación de análisis actuariales a personas no técnicas (directivos, clientes, reguladores).
- **Toma de Decisiones Estratégicas**
 - Evaluación de riesgos financieros y proyección de escenarios futuros.
- **Trabajo en Equipo y Liderazgo**
 - Colaboración con profesionales de otras áreas: financieros, programadores, abogados y economistas.
- **Ética Profesional y Confidencialidad**
 - Manejo responsable de datos y cumplimiento de normativas regulatorias.

Certificaciones

- Las **certificaciones actuariales** son esenciales para avanzar en la carrera de un actuario, ya que demuestran experiencia, conocimientos técnicos y cumplimiento de estándares internacionales. Estas certificaciones permiten trabajar en sectores como **seguros, pensiones, banca, inversiones y consultoría** en diferentes países.

Certificaciones en EU

SOA (Society of Actuaries) – Certificación en Vida y Salud

- **Enfocada en:** Seguros de vida, salud, pensiones y finanzas.

Etapas:

Preliminary Exams (Exámenes preliminares): 6 exámenes en matemáticas, estadística, modelos financieros y probabilidad.

Associate (ASA – Associate of the Society of Actuaries): Se obtiene tras aprobar los exámenes preliminares + módulos de aprendizaje.

Fellow (FSA – Fellow of the Society of Actuaries): Se elige una especialización (vida, salud, retiro, inversiones).

Certificaciones en EU

CAS (Casualty Actuarial Society) – Certificación en Seguros Generales

-  **Enfocada en:** Seguros de autos, hogar, riesgos empresariales y catástrofes.
-  **Etapas:**
 -  **ACAS (Associate of the Casualty Actuarial Society):** Para actuarios en seguros generales.
 -  **FCAS (Fellow of the Casualty Actuarial Society):** Nivel avanzado con especialización en tarificación y reservas.
-  **Duración estimada:** 5-7 años en completar los niveles.
-  **Relevancia:** Imprescindible para trabajar en **aseguradoras, reaseguradoras y bancos** en EE.UU.

Certificaciones en Reino Unido

- **IFoA (Institute and Faculty of Actuaries)**
- **✓ Enfocada en:** Todos los sectores actuariales (seguros, finanzas, pensiones, inversión).
- **✓ Etapas:**
 - ✓ CT (Core Technical):** Exámenes básicos en matemáticas actuariales.
 - ✓ CA (Core Applications):** Aplicaciones prácticas y regulación.
 - ✓ Specialist Technical + Specialist Applications:** Elección de especialización.
 - ✓ FIA (Fellow of the Institute and Faculty of Actuaries):** Nivel más alto.
- **✓ Duración estimada:** 6-8 años.
- **✓ Relevancia:** Clave para actuar en mercados europeos y globales.

Certificaciones en México

- **CONAC (Colegio Nacional de Actuarios de México)**
- ✓ **Enfocada en:** Certificar a actuarios para ejercer en **seguros, pensiones y finanzas** en México.
 - ✓ **Proceso:**
 - ✓ Presentar exámenes en matemáticas, estadística y regulación mexicana.
 - ✓ Acreditar experiencia profesional.
- ✓ **Relevancia:** Obligatoria para desempeñarse como actuario en aseguradoras reguladas por la **Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)**.

¿Cuál certificación es mejor?

Si quieres trabajar en seguros de vida y salud a nivel global:

- SOA (EE.UU.) o IFoA (Reino Unido).

Si prefieres seguros generales (autos, hogar, riesgos catastróficos):

- CAS (EE.UU.) o IFoA (Reino Unido).

Si deseas ejercer en México:

- CONAC + posibles certificaciones internacionales (SOA o CFA).

Si te interesa banca y finanzas cuantitativas:

- CFA (Chartered Financial Analyst) + SOA o IFoA.

Si buscas un enfoque más internacional:

- IFoA (Reino Unido) o SOA (EE.UU.).

Si prefieres fintech y ciencia de datos actuarial:

- SOA + Certificaciones en Data Science (Python, R, SQL).

¿Dónde puede trabajar un actuario?

- El campo laboral de la **actuaría** es muy amplio y abarca sectores clave como **seguros, pensiones, banca, inversión, consultoría, ciencia de datos y tecnología**.
- Un actuario se especializa en la **gestión del riesgo y análisis de incertidumbre**, lo que le permite desempeñar roles estratégicos en diversas industrias.

Sector de seguros y reaseguros

- Los seguros son el sector **más tradicional** para los actuarios, ya que necesitan evaluar **probabilidades de siniestros** y calcular el dinero necesario para pagar indemnizaciones futuras.



Seguros de vida y salud

- ✓ **Cálculo de primas:** Determinar cuánto debe pagar cada cliente según su edad, salud y riesgos.
- ✓ **Reservas matemáticas:** Garantizar que la aseguradora tenga suficiente dinero para cubrir pólizas a largo plazo.
- ✓ **Modelos de longevidad y mortalidad:** Predecir esperanza de vida y riesgo de enfermedades.
- ✓ **Análisis de seguros médicos y gastos hospitalarios.**
- 🔧 **Ejemplo de Empresas:**
 - ◆ MetLife, GNP, AXA, Seguros Monterrey, Mapfre, Prudential.

Seguros de Daños y Automóviles

- **Cálculo de primas de seguros de autos, viviendas y empresas.
Análisis de riesgo geográfico y siniestralidad.
Modelos de predicción de accidentes y desastres naturales.**
-  **Ejemplo de Empresas:**
 - ◆ Qualitas, ABA Seguros, Zurich, HDI, Chubb.



Reaseguros (Seguros para Aseguradoras)

- El **reaseguro** es un mecanismo financiero utilizado por las aseguradoras para **distribuir riesgos** y protegerse de pérdidas catastróficas. En esencia, funciona como un "seguro para las aseguradoras".
- El reaseguro es un contrato mediante el cual una aseguradora (llamada **cedente**) **transfiere parte de su riesgo** a otra empresa especializada (**reasegurador**), a cambio de una prima.

Ejemplo

- Una aseguradora emite una póliza de seguros para un rascacielos valuado en **\$500 millones USD**. Para no asumir todo el riesgo, cede **\$400 millones USD** a una reaseguradora.
- Si el edificio sufre daños por **\$300 millones USD**, la reaseguradora pagará **\$240 millones USD** y la aseguradora solo **\$60 millones USD**.

Evaluación de grandes riesgos catastróficos (terremotos, huracanes, pandemias).

Cálculo de coberturas para grandes compañías de seguros.

Modelado de impacto financiero de desastres naturales.



Ejemplo de Empresas:



Swiss Re, Munich Re, Scor, Lloyd's.

Sector Pensiones y Seguridad Social

- Los actuarios trabajan en el diseño y administración de **fondos de retiro y seguridad social**, asegurando que haya **suficiente dinero para pagar pensiones futuras**.
- ✓ **Cálculo de aportaciones en sistemas de retiro** (AFOREs y fondos de pensión privados).
- ✓ **Proyección de longevidad y sostenibilidad financiera** de los sistemas de pensiones.
- ✓ **Evaluación del impacto del envejecimiento poblacional en la economía**.

Ejemplo de Empresas:

- ◆ AFOREs (Profuturo, Sura, Citibanamex, Principal).
- ◆ IMSS, ISSSTE (planes de seguridad social en México).
- ◆ Administradoras de fondos de pensiones (AFP) en América Latina.

Sector Bancario y Financiero

- Los actuarios son clave en **bancos, casas de bolsa y fondos de inversión**, donde aplican modelos matemáticos avanzados para optimizar inversiones y evaluar riesgos financieros.

A) Riesgo Crediticio y Banca

✓ **Modelos de scoring crediticio:** Predecir la probabilidad de impago de un cliente.

✓ **Cálculo de reservas bancarias** (Basilea III).

✓ **Análisis de impacto de tasas de interés y crisis financieras.**

 **Ejemplo de Empresas:**

◆ BBVA, Santander, Citibanamex, HSBC, Scotiabank.

B) Gestión de Inversiones y Mercado de Capitales

Optimización de portafolios de inversión.

Cálculo de precios de derivados financieros (opciones, swaps, futuros).

Análisis de volatilidad y riesgo en mercados financieros.

Ejemplo de Empresas:

 **BlackRock, JP Morgan, Morgan Stanley, Goldman Sachs, Grupo Bursátil Mexicano (GBM).**

Consultoría Actuarial y Auditoría

Los actuarios trabajan en **firmas de consultoría y auditoría**, donde asesoran a empresas en **evaluación de riesgos, valuaciones actuariales y cumplimiento de normativas**.

- ✓ Evaluación de riesgos empresariales y cumplimiento normativo.
- ✓ Cálculo de reservas para empresas aseguradoras y bancarias.
- ✓ Auditoría de pasivos actuariales en fondos de pensiones.

 **Ejemplo de Empresas:**

◆ Deloitte, PwC, EY, KPMG, Milliman, Mercer, Willis Towers Watson.

Ciencia de Datos y Tecnología

En la era del **Big Data y Machine Learning**, los actuarios están incursionando en **ciencia de datos, inteligencia artificial y análisis predictivo**.

- ✓ **Modelos de predicción en marketing, ventas y comportamiento de clientes.**
- ✓ **Uso de Machine Learning para análisis de fraudes financieros.**
- ✓ **Desarrollo de algoritmos de recomendación para plataformas digitales.**

 **Ejemplo de Empresas:**

 Google, Amazon, Microsoft, Mercado Libre, Nubank, Rappi.

Fintech y Startups

- El sector **fintech** está revolucionando las finanzas con **banca digital, créditos en línea y criptomonedas**, y los actuarios tienen un papel clave en este crecimiento.
- ✓ **Modelos de evaluación de crédito en préstamos digitales.**
- ✓ **Riesgo en pagos digitales y blockchain.**
- ✓ **Optimización de seguros en plataformas digitales (Insurtech).**
-  **Ejemplo de Empresas:**
 - ◆ Nubank, Revolut, Ualá, Klar, Bitso, Kueski.

Sector Público y Regulación

Los actuarios también trabajan en **instituciones gubernamentales**, ayudando a formular **políticas de seguridad social, pensiones y regulación financiera**.

Evaluación de la sostenibilidad del sistema de pensiones.

Regulación de aseguradoras y bancos.

Análisis de impacto económico de políticas fiscales.



Ejemplo de Instituciones:

◆ Banco de México, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), CONSAR, SHCP.

GRACIAS

FACULTAD DE
**CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN**

FCA