

Se buscan **matemáticos**

Negociando con funciones

$$S \xrightarrow{f} T$$

$$G \xrightarrow{\varphi} H$$



Hello folks! 🖐️



Manuel Nuñez

Advanced Mathematics | Mathematics | Scala Developer

Release 1995

Linkedin manuel-núñez-gonzález

Github @manuel107



Rafael Fernández

Formal Method Software Engineer | Mathematics | Scala Developer

Release 1994

Linkedin rafael-fernandez-ortiz

Github @rafafrdz



No existe un único camino



**Manuel
Nuñez**

Telefónica • Ericsson • Orange
BBVA • Santander • OpenBank
AWS • Stratio • IOHK • Disney



**Rafael
Fernández**

Las empresas buscan cada vez más **matemáticos**...

¿Pero para qué?

Un soplo de realidad

Diferencias entre universidad y empresa

- No veo **topología algebraica** en las ofertas de trabajo
 - En mi CV puse que usé **numpy** en python
 - Tecnologías **desfasadas** / No útiles
- ¿Git? ¿Github? ¿Docker?
 - *Java* y *Javascript* son lo mismo, ¿no?
 - ¿**Matemáticas** o **Informática**?

Matemáticas



¿Me he equivocado?

Diferencias entre matemáticas e informática

1. Conceptos matemáticos

- Grupos, anillos y cuerpos (*Álgebra*)
- Espacios y métricas (*Geometría*)
- Categorías y homotopías (*Topología*)
- Ecuaciones diferenciales y derivadas parciales (*Análisis*)

2. Aplicaciones en la industria

- Tablas, datos y relaciones
- Programación
- Concurrencia, blockchain
- AI, Machine learning, deep learning

Matemáticas que juegan al escondite

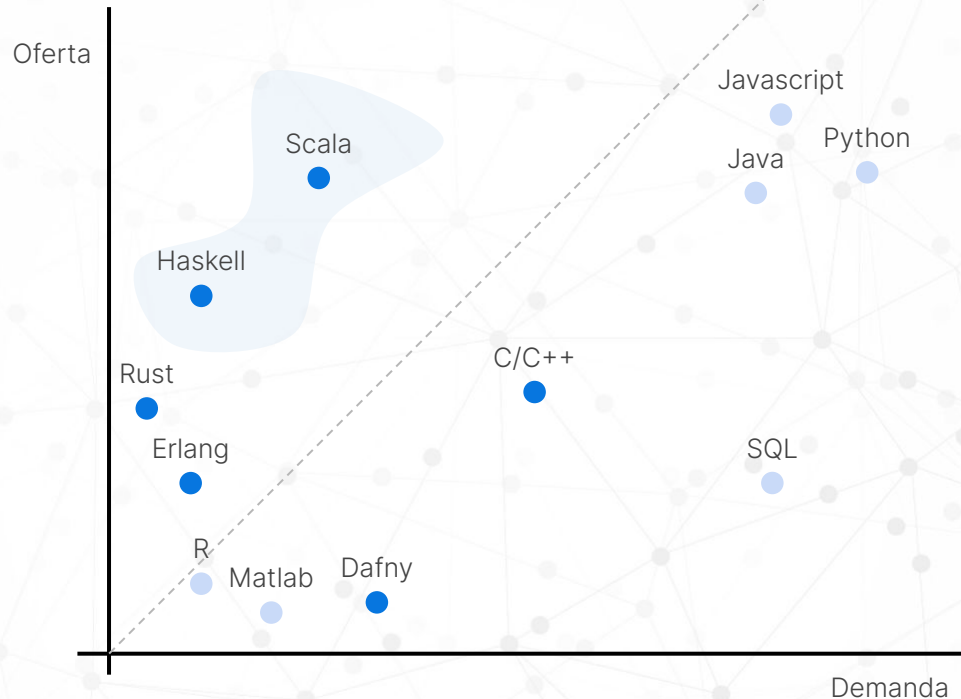
3. Otras tecnologías más interesantes

- Gramática y semántica
- Lambda Calculus
- Verificación asistida
- Property Based Testing
- Prolog, Erlang, Liquid Haskell, QuickCheck, Dafny, Agda, SMT

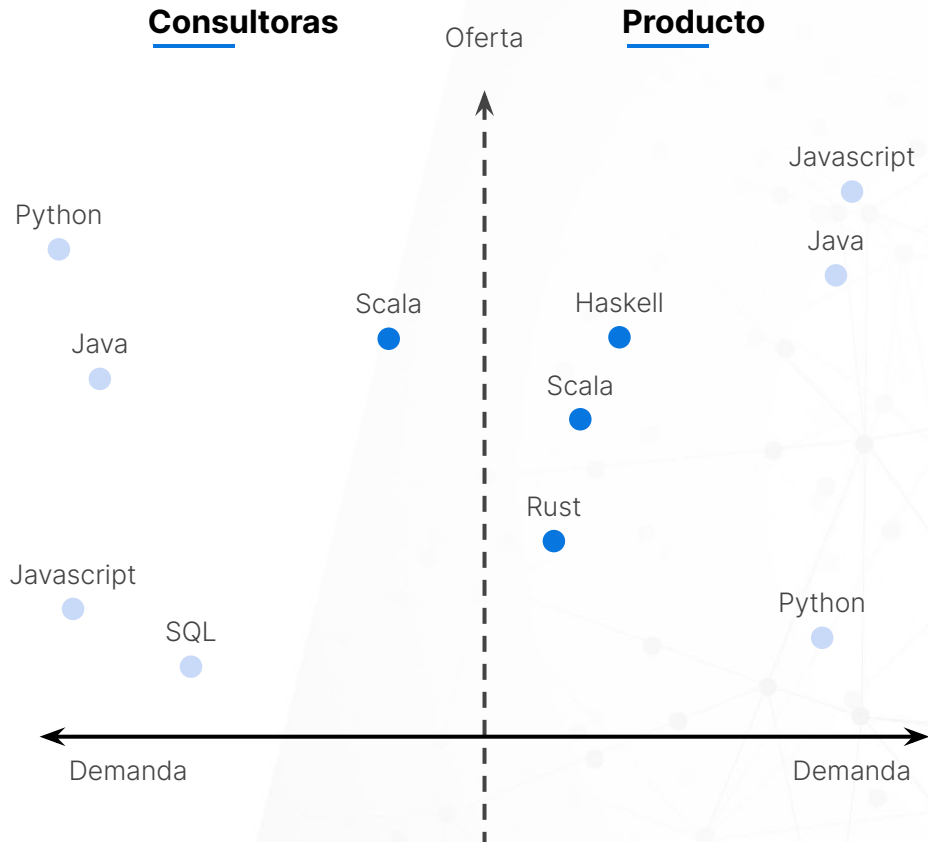
Dificultad. Oferta y demanda.

- Conceptos más orientados
Programación funcional
- Lenguajes más exigentes
Fuertemente tipado
- Contexto matemático
Funciones, Grupos, Mónadas

- Más dificultad, *menos oferta*
- Más dificultad, *menos demanda*
- **Ventajas competitivas**
- Ofertas más **específicas** y/o **interesantes**
- No es **obvio** como con otros lenguajes
- **Accesibilidad al sector laboral**



Tipos de empresas



Consultoras

- Accenture, Indra, Neoris
 - BBVA, OpenBank, Orange
 - 47degree, Xebia, Serokell
 - Tweag, FPComplete
- etc.

Producto

- Disney, Netflix, Twitter / X, Twitch
 - AWS, Google, Databricks
 - Cardano, Mercury, Ethereum
 - NASA, Dropbox
- etc.

- State of the art -

Haskell & Scala

en el sector privado

Scala y la industria

- Lenguaje cada vez más utilizado
 - Programación funcional y orientado objetos
 - Funciones lambda y de orden superior
 - Inmutabilidad
- Muchas ofertas de trabajo
 - Global
 - España
- Grandes herramientas
 - Apache Spark
- Éxito en diferentes **soluciones**
 - Big Data (Procesos de paralelismos)



Principalmente en sector **data**
BBVA, OpenBank, Telefónica, Neoris, etc.

Framework relativamente joven
*Construido principalmente en **Scala***

Integración como solución **cloud**
AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, etc.

Requiere conocimientos de **base de datos**
Tablas, SQL, Join, Group by, etc.

Scala y la industria

- Lenguaje cada vez más utilizado
 - Programación funcional y orientado objetos
 - Funciones lambda y de orden superior
 - Inmutabilidad
- Muchas ofertas de trabajo
 - Global
 - EEUU
- Grandes herramientas
 - Apache Spark
 - Akka
- Éxito en diferentes **soluciones**
 - Big Data (Procesos de *paralelismos*)
 - Micro-servicios (*Aplicaciones concurrentes*)



Principalmente en sector **fintech** y **gambling**
PayPal, Evolution, SwissBorg, LinkedIn, etc.

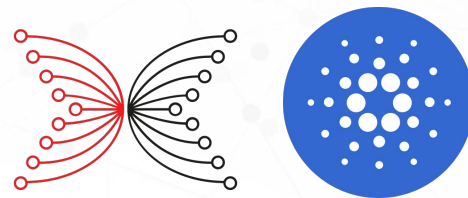
Framework bastante consolidado
*Construido principalmente en **Scala***

Integración **streaming** y **reactivo**
Kafka, WebFlux, Kubernetes, etc.

Requiere conocimientos de **concurrency**
Event sourcing, actores, blockchain, etc.

Haskell y la industria

- Lenguaje bastante utilizado pero muy específico
 - Puro programación funcional
 - Funciones lambda y de orden superior
 - Inmutabilidad
- Ofertas **reducidas**, salarios **muy altos**
- Ofertas de trabajo
 - Global
 - EEUU
- Gran caso de éxito
 - IOHK (*Cardano*)
- Éxito en diferentes **soluciones**
 - Micro-servicios (*Aplicaciones concurrentes*)
 - Blockchain

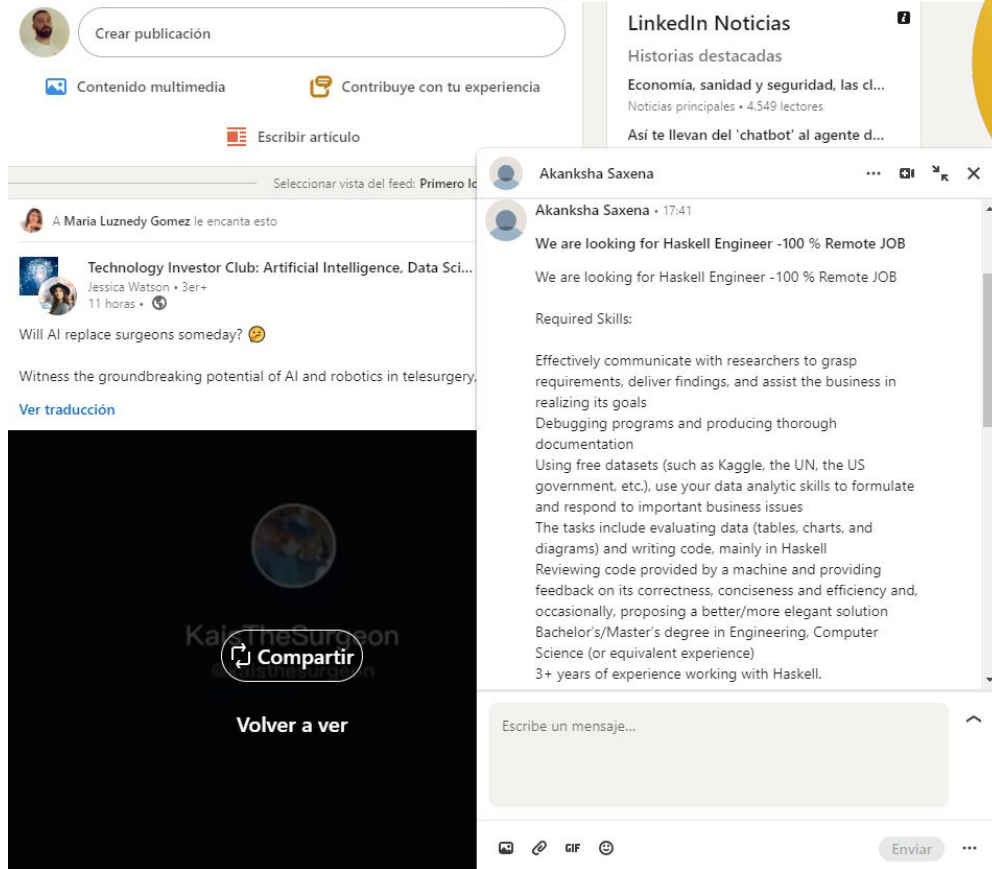


Blockchain de *Cardano*
Top 10 best cryptocurrency (Binance)

Grandes leyendas de Haskell
John Hughes, Philip Wadler, Duncan Coutts

Requiere alto nivel de **métodos formales**
Formalización, PBT, verificación, etc.

Haskell y la industria



The screenshot shows a LinkedIn interface. At the top, there's a 'Crear publicación' (Create post) button and a section for 'LinkedIn Noticias' (LinkedIn News) with a list of topics including 'Economía, sanidad y seguridad, las cl...' and 'Noticias principales • 4.549 lectores'. Below this, a post by 'Akanksha Saxena' is visible, dated '17:41'. The post text reads: 'We are looking for Haskell Engineer -100 % Remote JOB', 'We are looking for Haskell Engineer -100 % Remote JOB', and 'Required Skills: Effectively communicate with researchers to grasp requirements, deliver findings, and assist the business in realizing its goals. Debugging programs and producing thorough documentation. Using free datasets (such as Kaggle, the UN, the US government, etc.), use your data analytic skills to formulate and respond to important business issues. The tasks include evaluating data (tables, charts, and diagrams) and writing code, mainly in Haskell. Reviewing code provided by a machine and providing feedback on its correctness, conciseness and efficiency and, occasionally, proposing a better/more elegant solution. Bachelor's/Master's degree in Engineering, Computer Science (or equivalent experience). 3+ years of experience working with Haskell.' Below the post text is a comment input field with the placeholder 'Escribe un mensaje...' and an 'Enviar' (Send) button. On the left side of the screenshot, there's a partial view of another post by 'Maria Luznedy Gomez' with the text 'A Maria Luznedy Gomez le encanta esto' and a post by 'Jessica Watson' with the text 'Technology Investor Club: Artificial Intelligence, Data Sci...' and 'Will AI replace surgeons someday?'. At the bottom of the screenshot, there's a 'Compartir' (Share) button and a 'Volver a ver' (Go back to see) button.



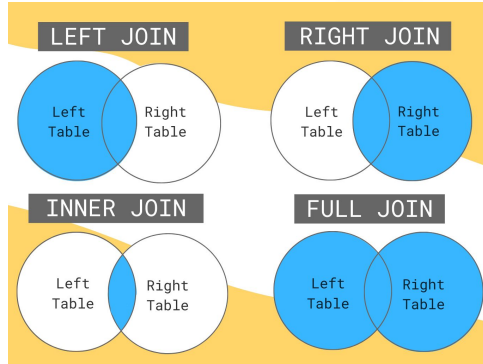
Pero incluso a día de hoy siguen llegando ofertas jugosas de Haskell con temas relacionados como criptografía, sistemas etc...

El enfoque matemático

Las matemáticas del business

Matemáticas del business

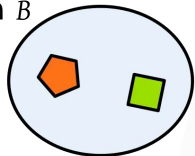
Base de datos, tablas y mucho SQL



$A = \{\text{pentagon}, \text{diamond}, \text{square}, \text{rectangle}\}$

$B = \{\text{star}, \text{square}, \text{triangle}, \text{pentagon}\}$

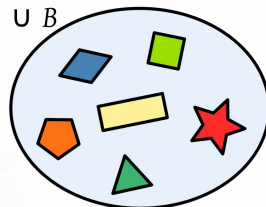
$A \cap B$



$A = \{\text{pentagon}, \text{diamond}, \text{square}, \text{rectangle}\}$

$B = \{\text{triangle}, \text{star}, \text{pentagon}\}$

$A \cup B$



Teoría de conjuntos

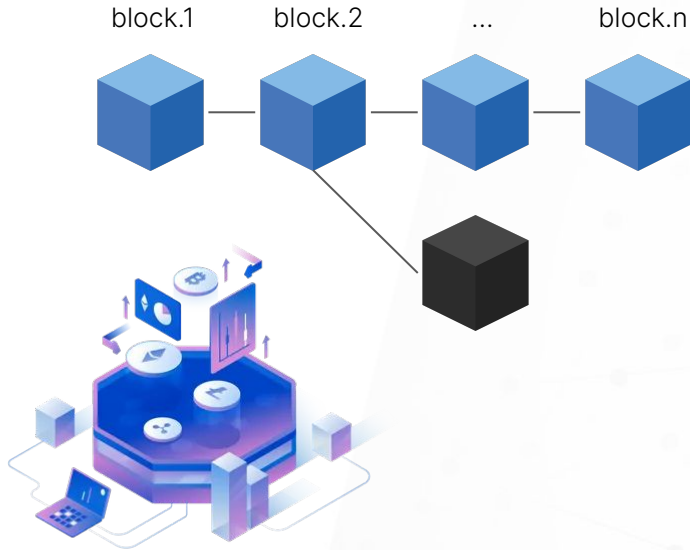
- Diagrama de Venn
- Tablas (*Conjunto* de datos)
- *Union* y *Join* (Operaciones binarias)
 - Unión - \cup (*conmutativo*)
 - Intersección - \cap
- Tabla vacía (Elemento *neutro*)

Relaciones y funciones

- Tablas y columnas (Producto cartesiano)
 $T := (C1 \times C2 \times C3)$
- Select c1 from table (*Proyección*)
 $p1: (C1 \times C2 \times C3) \rightarrow C1$
- Transformación (Funciones)
 $g: C1 \rightarrow D; g(c1) = 2 * c1$
 $F: (C1 \times C2 \times C3) \rightarrow (C1 \times C2 \times C3 \times D)$
 $F(c1, c2, c3) = (c1, c2, c3, g(c1))$

Matemáticas del business

Blockchain



Estructura algebraica

- Bloques (elementos)
- Operación binaria **asociativa** *aplicar* $\langle + \rangle$
- Bloque inicial o vacío (elemento neutro)
- **Monoide**
 $\text{block.1} \langle + \rangle \text{block.2} \langle + \rangle \dots$
- Validación del **estado** de la cadena
Se aplican en el orden correcto
- Estructura es una lista linkada
 - Hash actual
 - Hash anterior
- Inmutabilidad
 - No se destruye
 - Se añade una transacción de *deshacer*

Cardano **monoide** y **semigrupo**

Readme ([reference](#))

Matemáticas del business

En los lenguajes de tipado estático, se puede construir una categoría con la jerarquía de tipos. Proporcionando distintas herramientas para construir estructuras funcionales robustas y escalables.

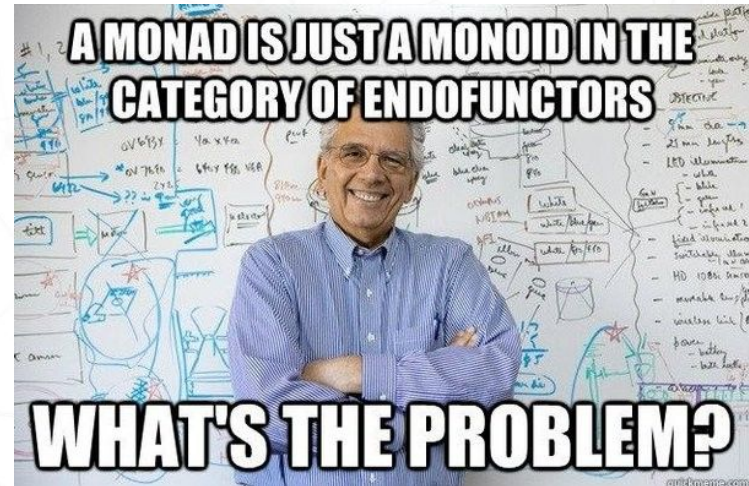
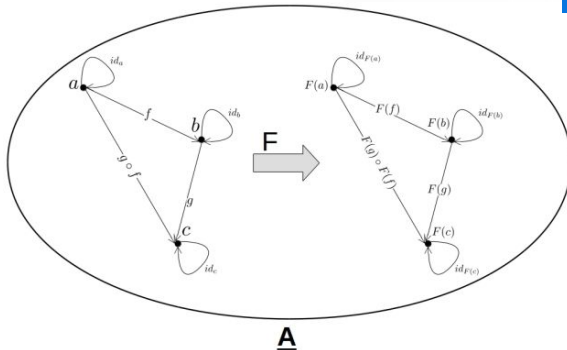
Teoría de categorías

$$\begin{array}{ccc} T(T(T(X))) & \xrightarrow{T(\mu_X)} & T(T(X)) \\ \mu_{T(X)} \downarrow & & \downarrow \mu_X \\ T(T(X)) & \xrightarrow{\mu_X} & T(X) \end{array}$$

$\text{Obj}(C) = \{\text{Tipo de datos del lenguaje}\}$

$\text{Mor}(A, B) = \{\text{Funciones } f: A \rightarrow B\}$

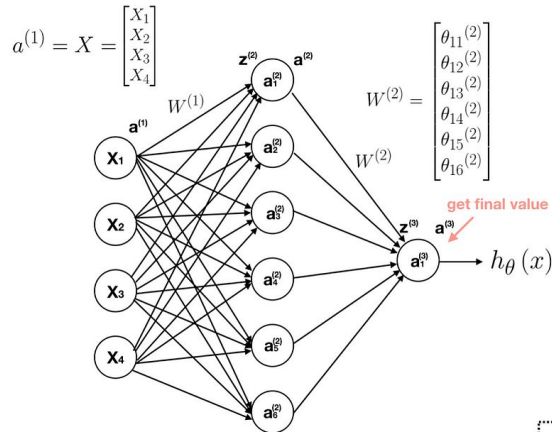
Mónadas
Funtores



Matemáticas del business

En temas de IA y algoritmo de predicción podemos encontrar diferentes procesos donde se usan distintas ramas de la matemática

Álgebra lineal



$$W^{(1)} = \begin{bmatrix} \theta_{11}^{(1)} & \theta_{21}^{(1)} & \theta_{31}^{(1)} & \theta_{41}^{(1)} & \theta_{51}^{(1)} & \theta_{61}^{(1)} \\ \theta_{12}^{(1)} & \theta_{22}^{(1)} & \theta_{32}^{(1)} & \theta_{42}^{(1)} & \theta_{52}^{(1)} & \theta_{62}^{(1)} \\ \theta_{13}^{(1)} & \theta_{23}^{(1)} & \theta_{33}^{(1)} & \theta_{43}^{(1)} & \theta_{53}^{(1)} & \theta_{63}^{(1)} \\ \theta_{14}^{(1)} & \theta_{24}^{(1)} & \theta_{34}^{(1)} & \theta_{44}^{(1)} & \theta_{54}^{(1)} & \theta_{64}^{(1)} \end{bmatrix}$$

Forward Propagation

$$W^{(1)T} X = z^{(2)}$$

$$a^{(2)} = g(z^{(2)})$$

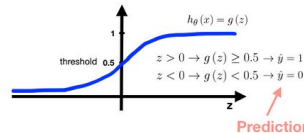
$$W^{(2)T} a^{(2)} = z^{(3)}$$

$$a^{(3)} = g(z^{(3)})$$

Final value, for prediction

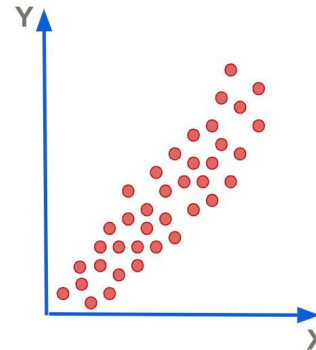
Sigmoid (logistic) Activation Function

$$h_{\theta}(x) = g(-\theta^T x) = \frac{1}{1 + e^{-\theta^T x}}$$

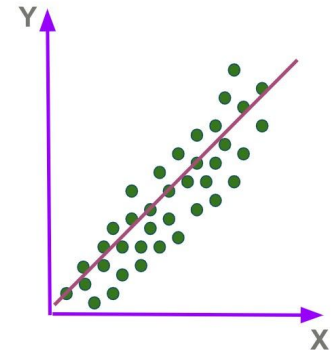


Estadística

Correlation



Linear Regression



¿Preguntas?

Hello folks! 🖐️



Manuel Nuñez

Advanced Mathematics | Mathematics | Scala Developer

Release 1995

Linkedin [manuel-núñez-gonzález](#)

Github [@manuel107](#)



Rafael Fernández

Formal Method Software Engineer | Mathematics | Scala Developer

Release 1994

Linkedin [rafael-fernandez-ortiz](#)

Github [@rafafdrz](#)

