

Herramienta no-convencional para modelado en Comunicaciones móviles: Redes Neuronales Artificiales

Georgina Stegmayer

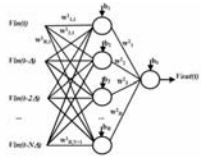
Centro de I+D CIDISI

UTN-FRSF

Lavaise 610 (3000) Santa Fe

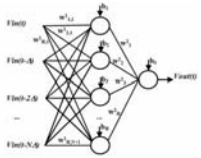
Argentina

(e-mail: georgina.stegmayer@ieee.org)



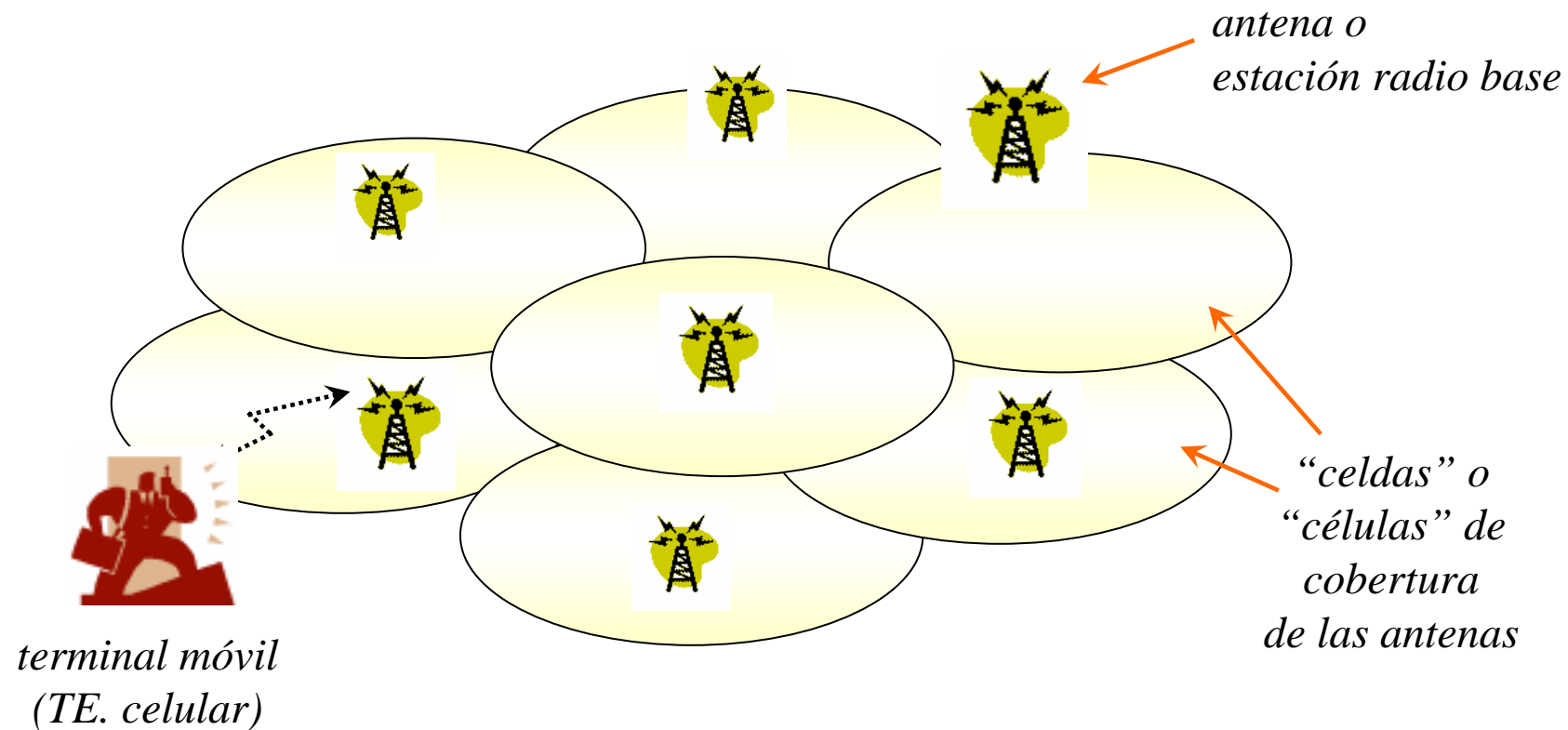
AGENDA

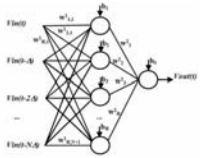
- 1) Introducción a las Comunicaciones móviles
- 2) Por qué se necesitan “modelos”
- 3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales?
- 4) Software que ayuda a los Ingenieros a usar RNAs
- 5) Conclusiones



1) Introducción a las Comunicaciones móviles

Comunicación en un sistema de red celular móvil (p.e. GSM)



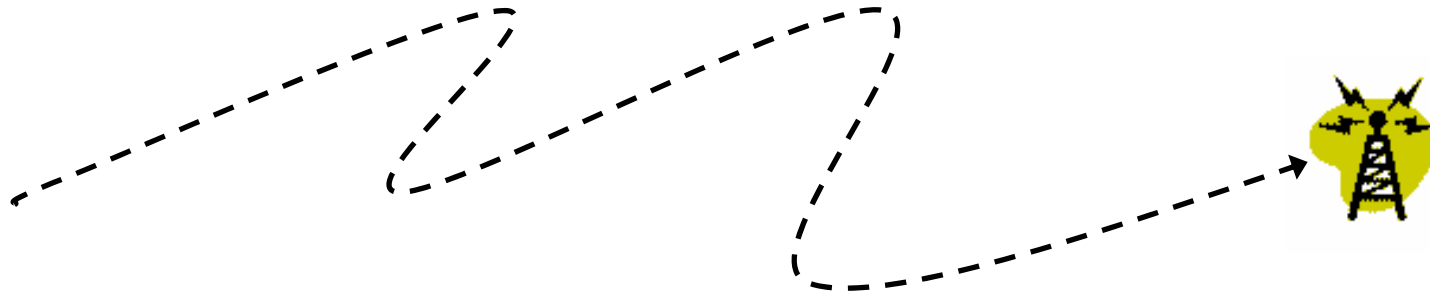


1) Introducción a las Comunicaciones móviles (cont.)

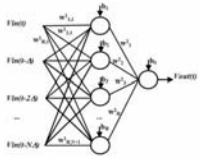
Transmisor digital inalámbrico
(p.e. comunicación a través de teléfono celular)



Voz humana

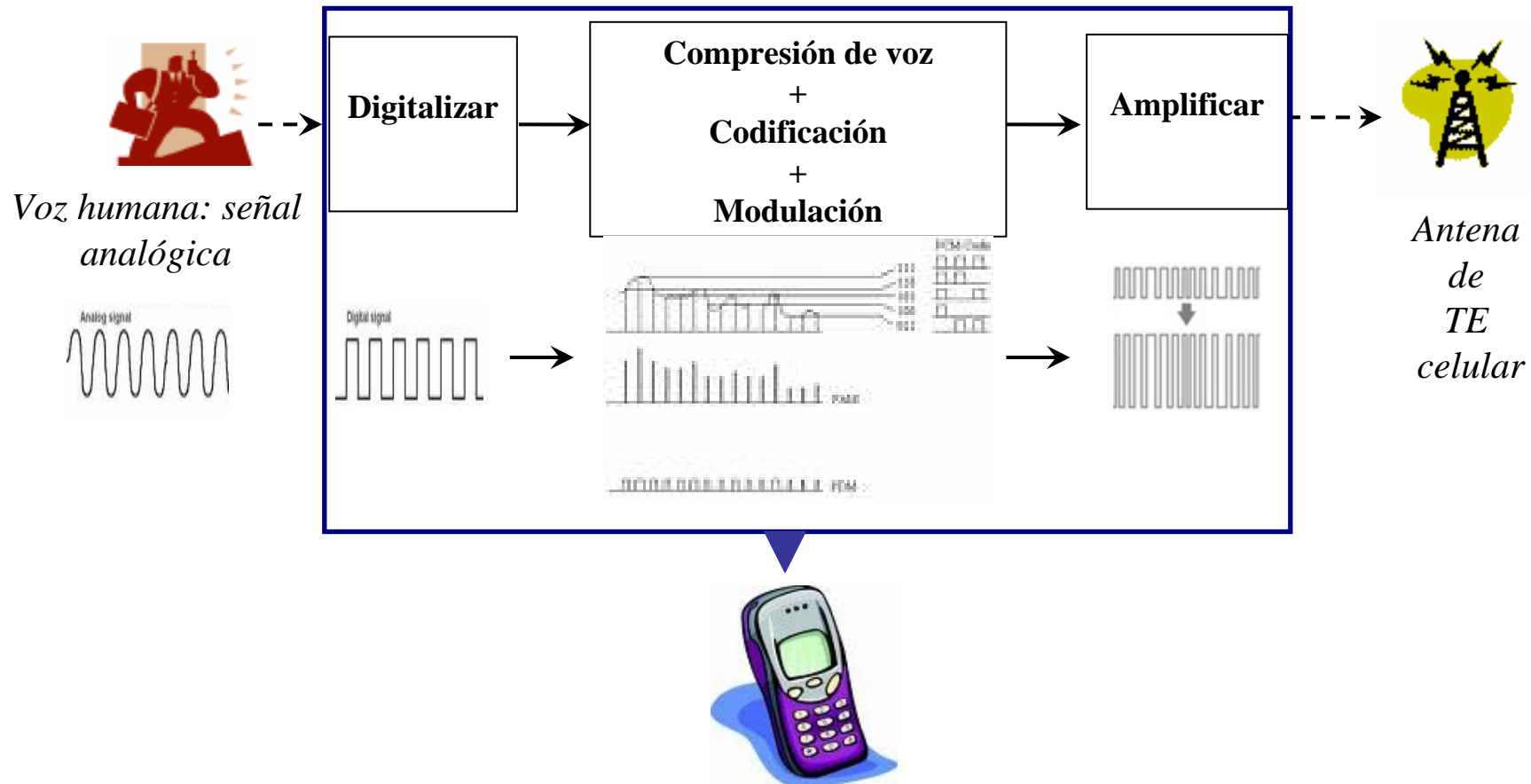


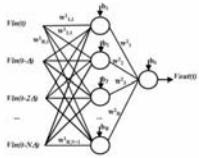
*Antena
de TE celular*



1) Introducción a las Comunicaciones móviles (cont.)

Transmisor digital inalámbrico
(p.e. comunicación a través de teléfono celular)



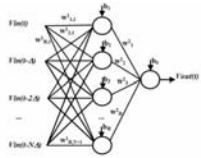


2) ¿Por qué se necesitan “modelos”?

Un **modelo** es una invención: algo que inventamos para explicar algunos datos que queremos interpretar.

Los modelos son muy útiles cuando queremos estudiar fenómenos o sistemas complejos.

Un modelo representa lo que se quiere estudiar de modo más simple, centrándose en los aspectos que se consideran importantes del fenómeno y dejando los "detalles" de lado.



2) ¿Por qué se necesitan “modelos”? (cont.)

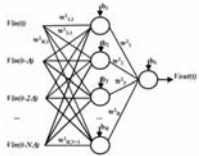
Un **modelo** es una invención: algo que inventamos para explicar algunos datos que queremos interpretar.

Los modelos son muy útiles cuando queremos estudiar fenómenos o sistemas complejos.

Un modelo representa lo que se quiere estudiar de modo más simple, centrándose en los aspectos que se consideran importantes del fenómeno y dejando los "detalles" de lado.



realidad física

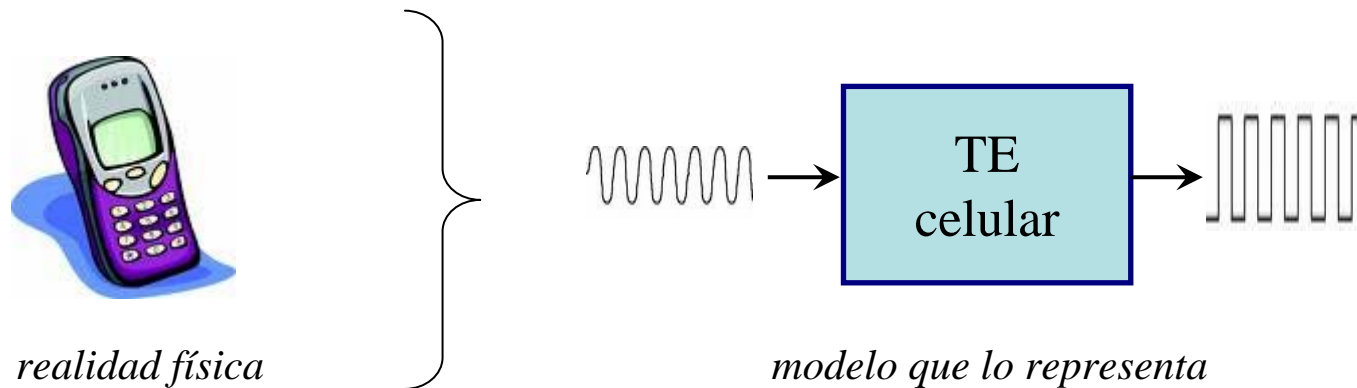


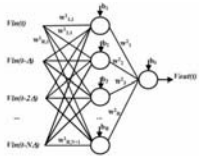
2) ¿Por qué se necesitan “modelos”? (cont.)

Un **modelo** es una invención: algo que inventamos para explicar algunos datos que queremos interpretar.

Los modelos son muy útiles cuando queremos estudiar fenómenos o sistemas complejos.

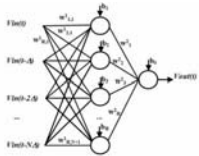
Un modelo representa lo que se quiere estudiar de modo más simple, centrándose en los aspectos que se consideran importantes del fenómeno y dejando los "detalles" de lado.





2) ¿Por qué se necesitan “modelos”? (cont.)

En un sistema de comunicación móvil (p.e. TE celular) se necesitan modelos para “simular” distintas realidades y ver cómo se comporta el modelo, sin tener que hacerlo físicamente, lo cual implicaría construir (y tal vez, romper!) cientos de celulares diferentes ...

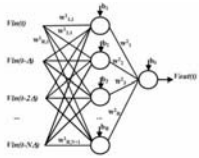


2) ¿Por qué se necesitan “modelos”? (cont.)

En un sistema de comunicación móvil (p.e. TE celular) se necesitan modelos para “simular” distintas realidades y ver cómo se comporta el modelo, sin tener que hacerlo físicamente, lo cual implicaría construir (y tal vez, romper!) cientos de celulares diferentes ...

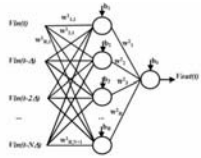


Modelo basado en Redes Neuronales Artificiales



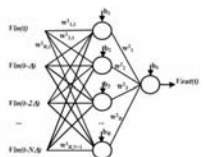
Las RNAs vienen de la Inteligencia Artificial

“La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades tales como *toma de decisión, resolución de problemas, aprendizaje, ...*”
(Bellman, 1978)



Las RNAs vienen de la Inteligencia Artificial

pero ... alguien usa realmente para algo práctico a la IA?



Las RNAs vienen de la Inteligencia Artificial

pero ... alguien usa realmente para algo práctico a la IA?

la web



messenger



videojuegos



MICs



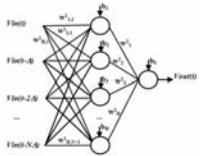
películas



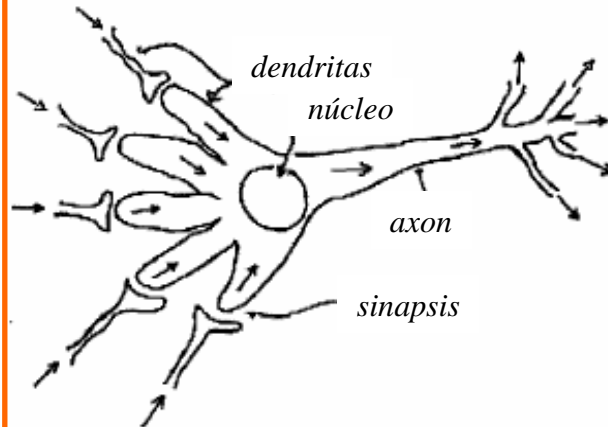
animación



... y **MUCHO MAS!!**

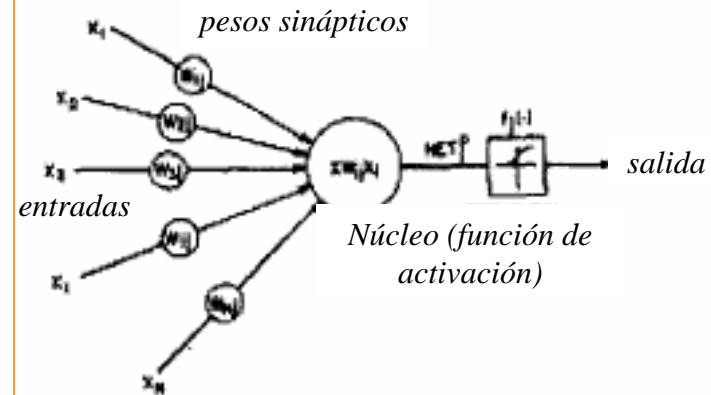


3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales?

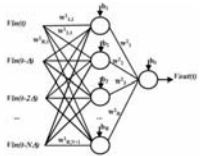


Neurona Biológica

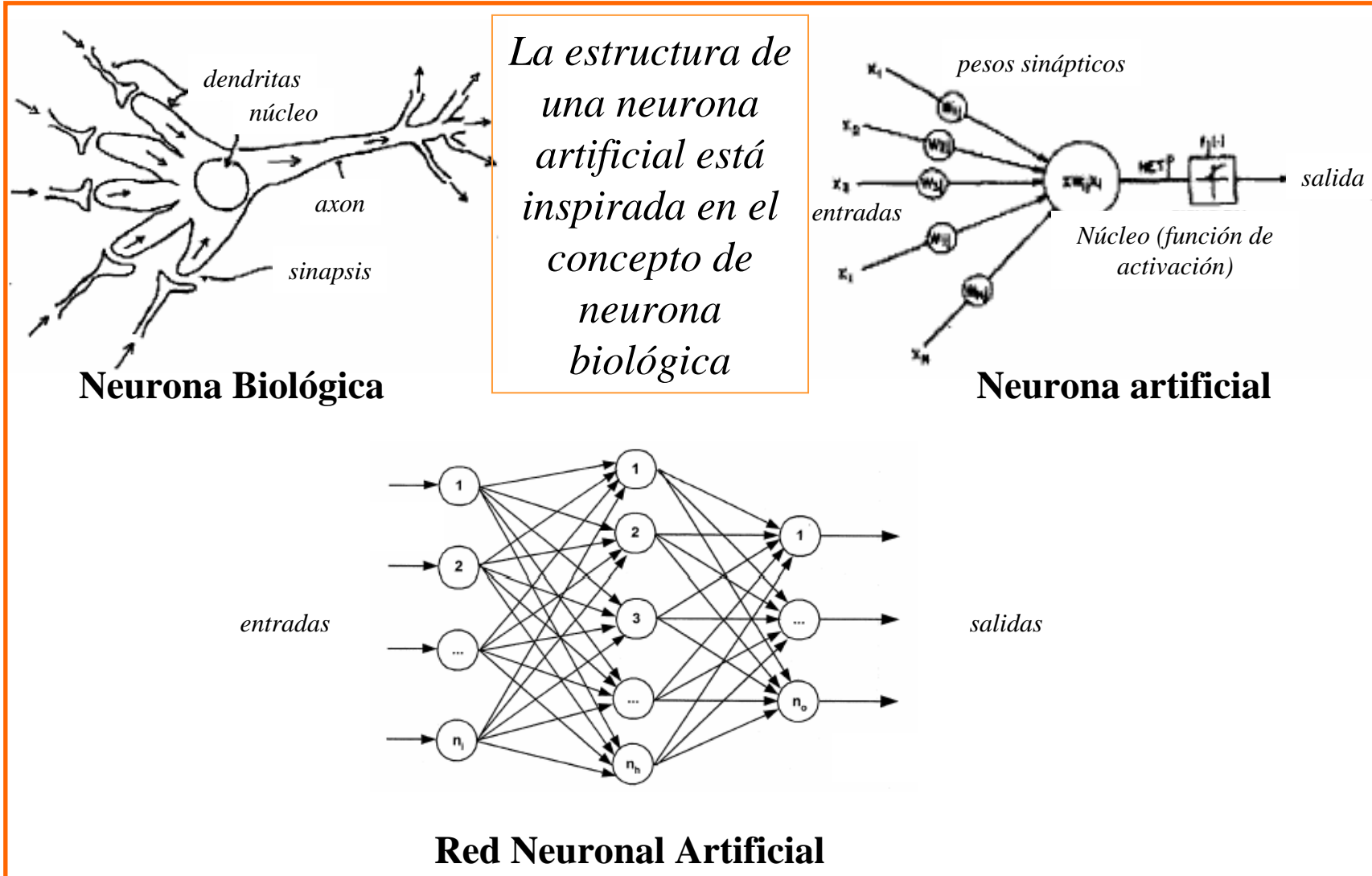
La estructura de una neurona artificial está inspirada en el concepto de neurona biológica

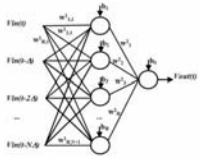


Neurona artificial



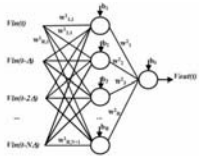
3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales?





¿Qué son las Redes Neuronales Artificiales?

Paradigma computacional en el cual una gran cantidad de simples unidades de cómputo (neuronas) interconectadas en red, realizan tareas de cómputo, en paralelo.



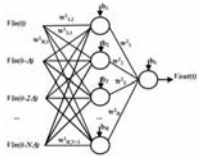
¿Qué son las Redes Neuronales Artificiales?

Paradigma computacional en el cual una gran cantidad de simples unidades de cómputo (neuronas) interconectadas en red, realizan tareas de cómputo, en paralelo.

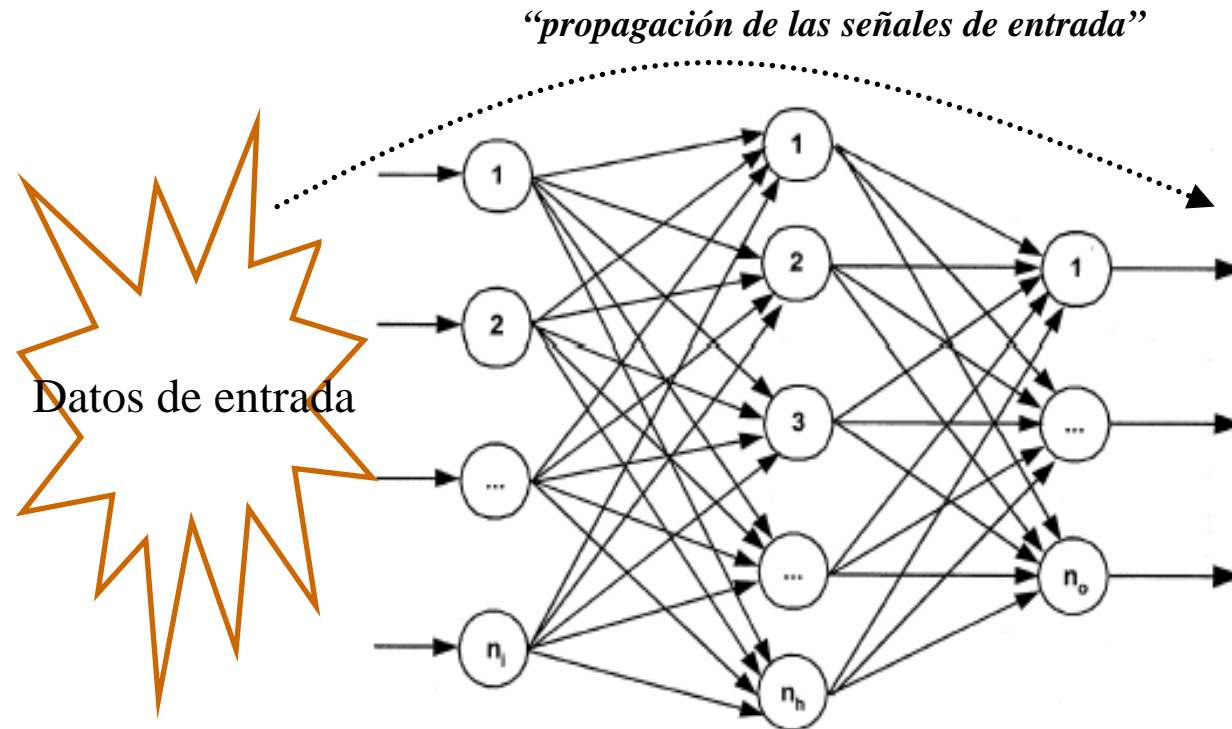
¿Por qué o para qué las Redes Neuronales Artificiales?

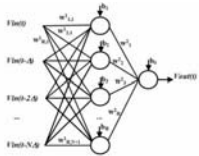
Muchas técnicas matemáticas muestran sus limitaciones al ser aplicadas a problemas concretos de Ingeniería (modelos basados en ecuaciones, muchos parámetros a ser estimados)

Pero un problema real puede ser muy complejo, difícil de modelar, el sistema puede ser totalmente desconocido o estar en un ambiente cuyas condiciones cambian en forma desconocida.

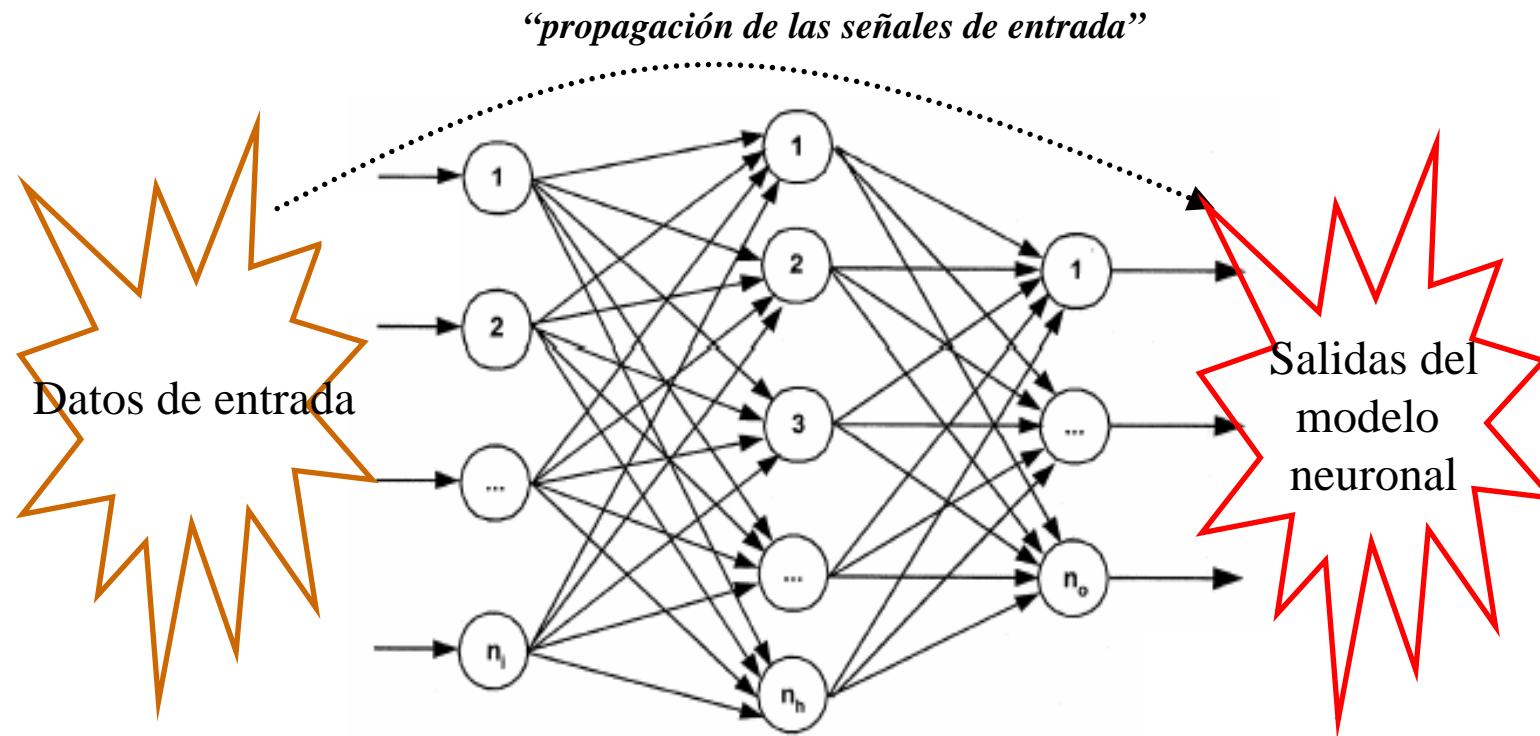


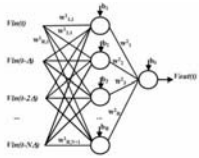
¿Cómo funciona una Red Neuronal Artificial?



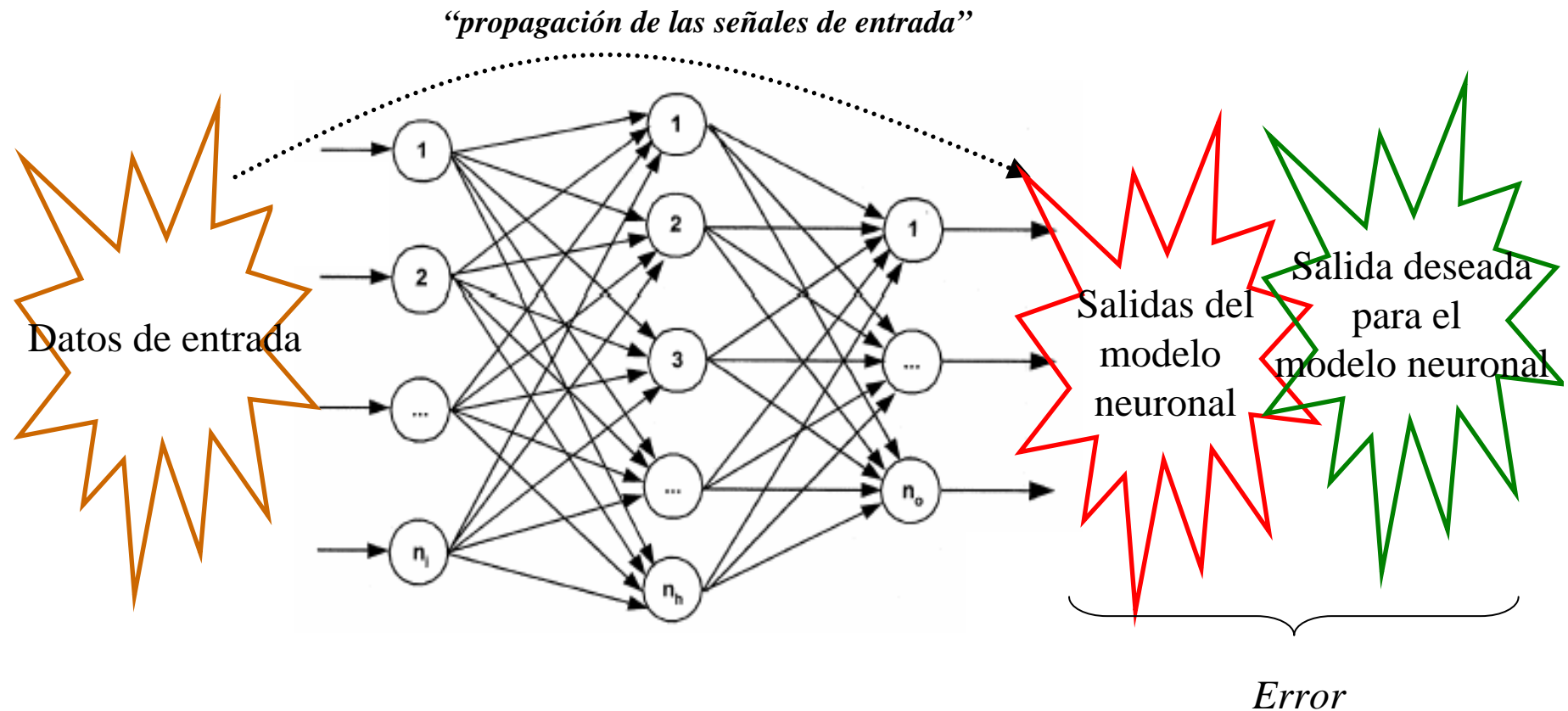


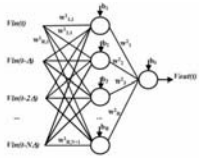
¿Cómo funciona una Red Neuronal Artificial?



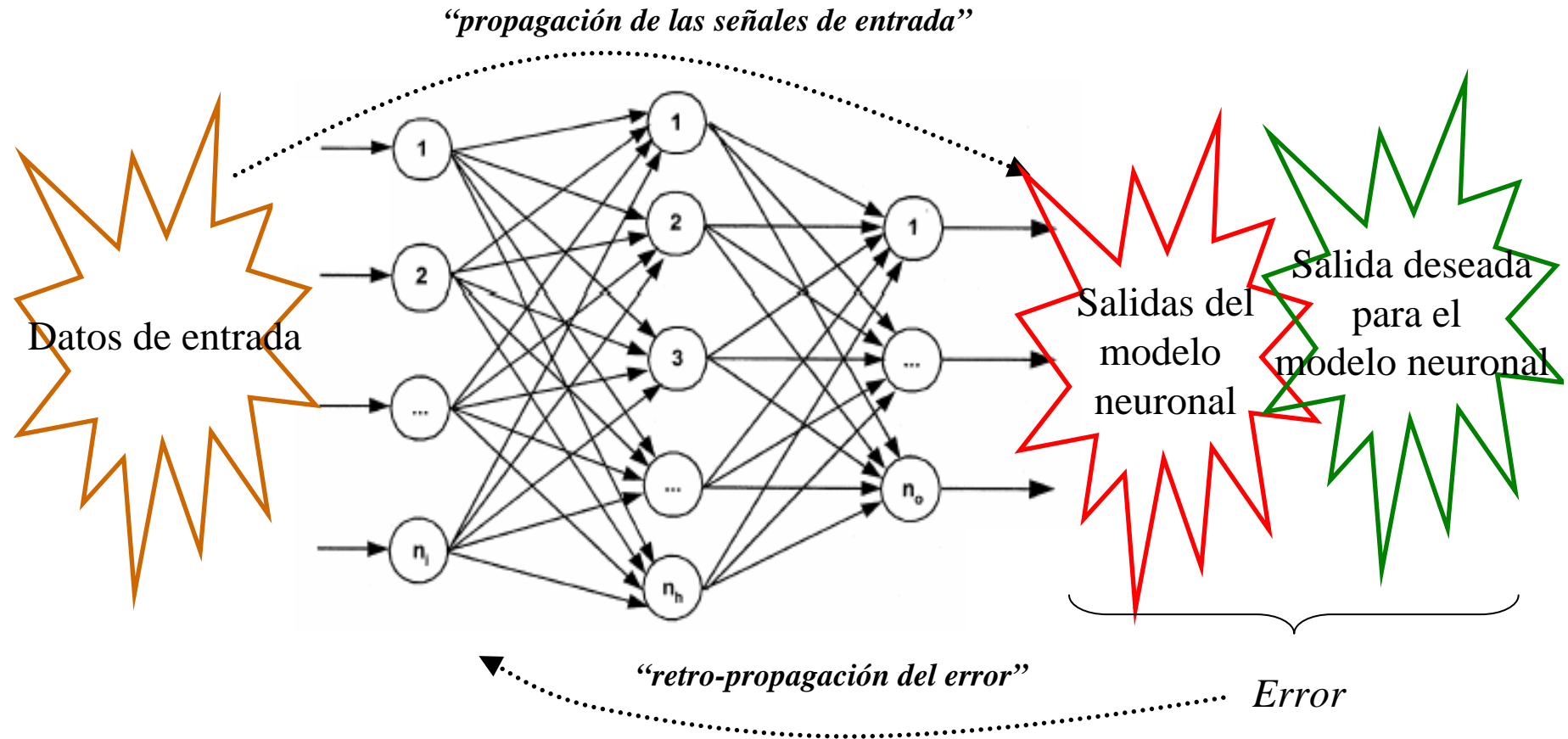


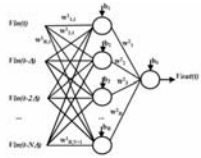
¿Cómo funciona una Red Neuronal Artificial?





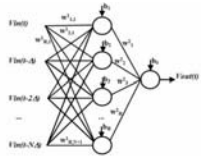
¿Cómo funciona una Red Neuronal Artificial?





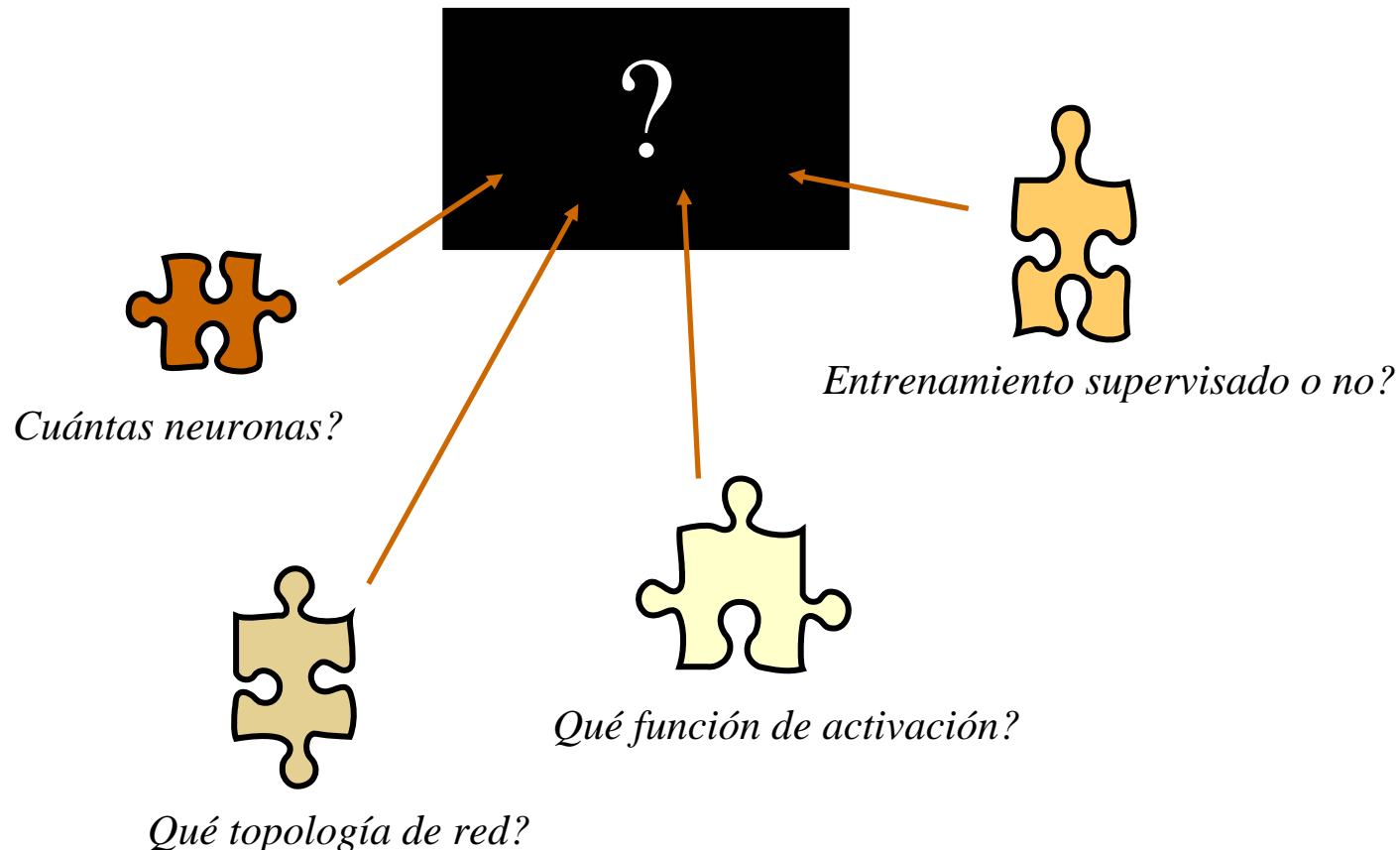
3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales? (cont.)

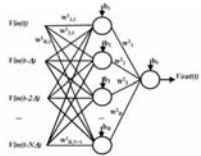
- ✓ No se necesita conocimiento detallado de la realidad física que se quiere modelar (modelo “caja negra”).
- ✓ Los parámetros del modelo se setean directamente de mediciones/simulaciones.
- ✓ Pueden acelerar los tiempos de análisis y diseño, y disminuir el tiempo de desarrollo de nuevos productos (p.e. tel celulares).



3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales? (cont.)

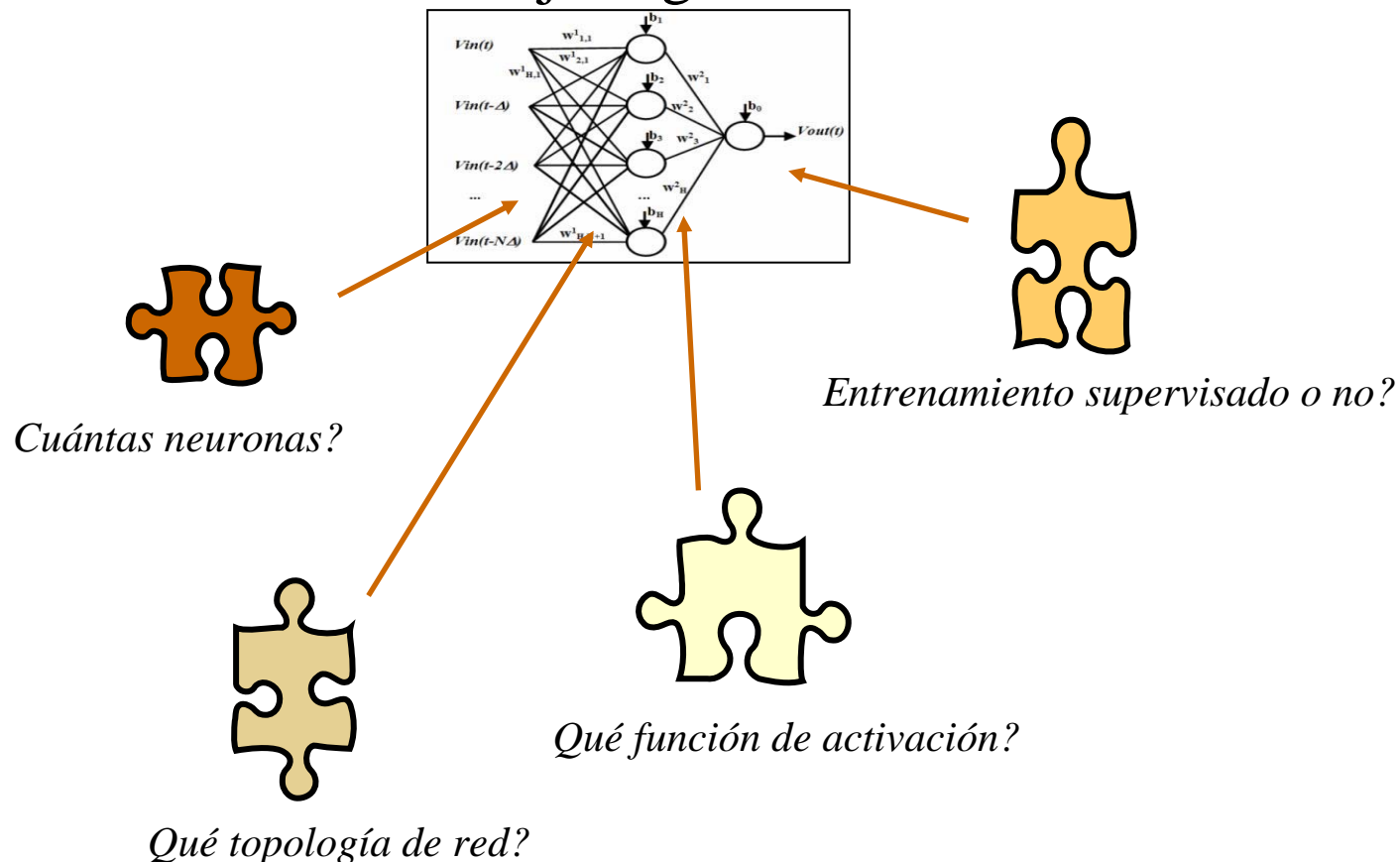
Pero ... para muchos Ings. un modelo neuronal es una verdadera “caja negra” ...

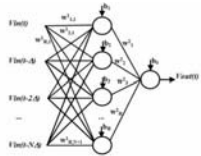




3) ¿Por qué no usar Redes Neuronales Artificiales? (cont.)

Pero ... para muchos Ings. un modelo neuronal es una verdadera “caja negra” ...



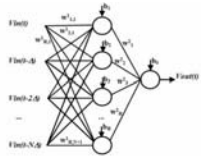


4) Herramienta de SFW que ayuda a los Ings. a usar RNAs

En este contexto, surge la necesidad de una herramienta de software

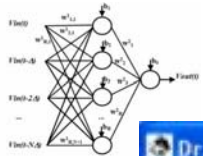
fácil de usar para un Ingeniero que:

- debe crear y simular modelos basados en RNAs,
- pero que no conoce en profundidad la teoría neuronal (usuario no-experto),
- o posee el conocimiento mínimo para la construcción de un modelo “caja negra” y de la configuración de algunos parámetros.



4) Herramienta de SFW que ayuda a los Ings. a usar RNAs

- ✓ SOFTWARE LIBRE! - implementado en JAVA
- ✓ Framework JOONE (Java Object Oriented Neural Engine) para creación de RNAs.
- ✓ Este Framework Java permite entrenar un conjunto de redes en paralelo, arquitectura modular lo cual permite que pueda ser fácilmente extendido, p.e. para agregar un algoritmo de entrenamiento. Cada uno de sus componentes puede ser re-utilizado y modificado por los desarrolladores.

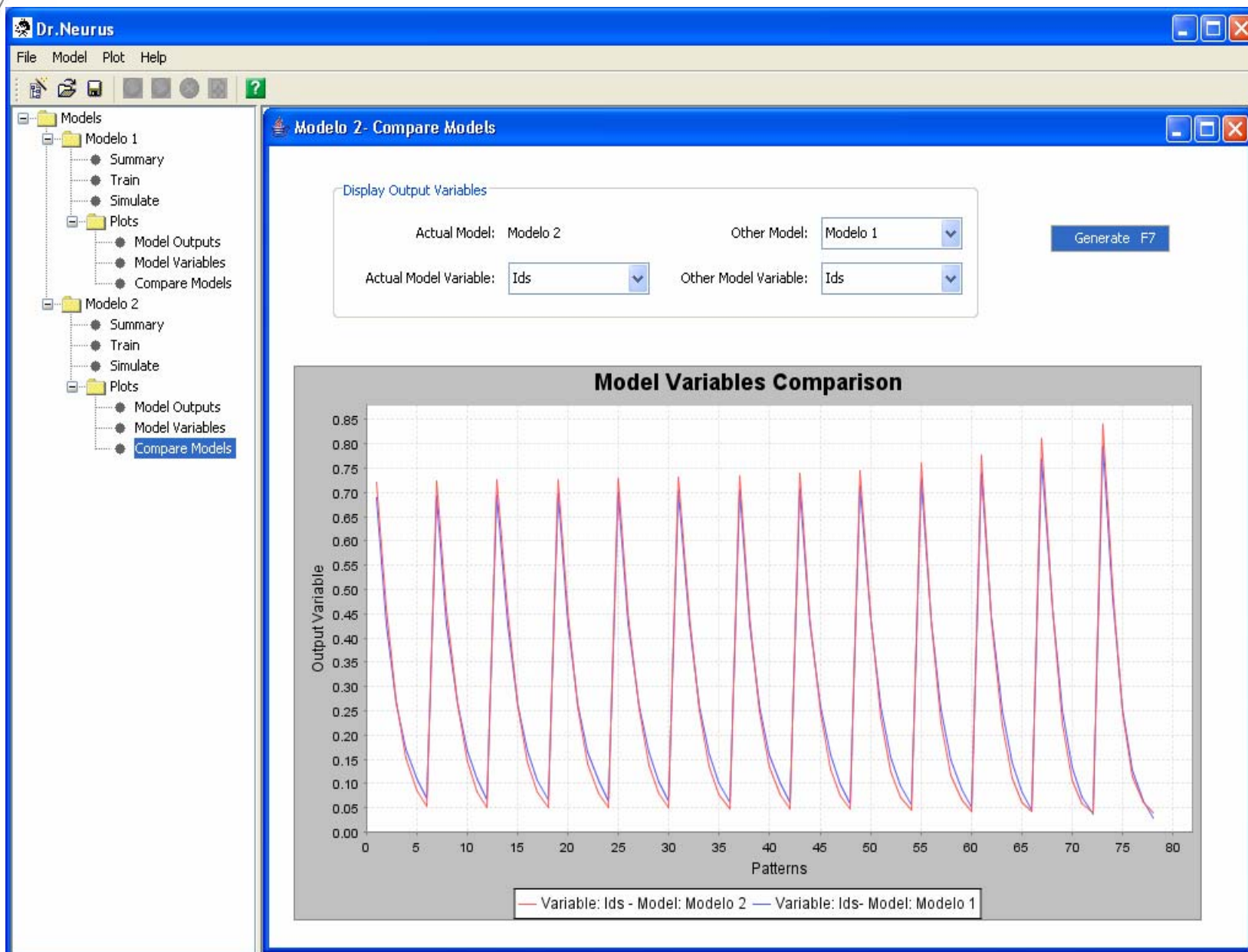
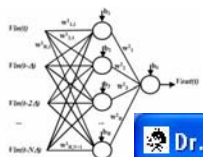


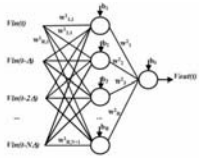
1 - Main menu

2 - Toolbar

3 - Models manager

4 - Actions window





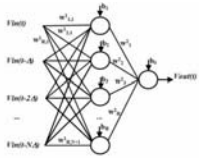
5) Conclusiones

Hoy hemos aprendido:

- ✓ cómo funciona un sistema de telefonía celular,
- ✓ qué son y para qué sirven los modelos,
- ✓ qué son y cómo funcionan las redes neuronales artificiales,
- ✓ que hay un software libre hecho en nuestro país para trabajar con

RNAs, próximamente disponible en:

<http://cidisi.frsf.utn.edu.ar>



*¡Gracias
por su
atención!*

Georgina Stegmayer
(e-mail: georgina.stegmayer@ieee.org)