

# Aprendizaje automático de propósito general mediante redes neuronales jerárquicas y dispersas

## Objetivo del proyecto

En el proyecto se pretende diseñar una arquitectura de red neuronal basada fuertemente en las características neurofisiológicas del cerebro humano, que permita un aprendizaje genérico no supervisado de patrones en los datos de entrenamiento. Específicamente se pretende explotar la organización jerárquica en las capas de neuronas del cerebro así como la representación dispersa que esta disposición facilita.

El rendimiento del modelo se evaluará a través del aprendizaje de diferentes fuentes, grandes y diversas, de datos tales como imágenes, series temporales o datos masivos obtenidos de internet.

## Periodo de ejecución

La duración del proyecto será desde el año 2012 al 2015.

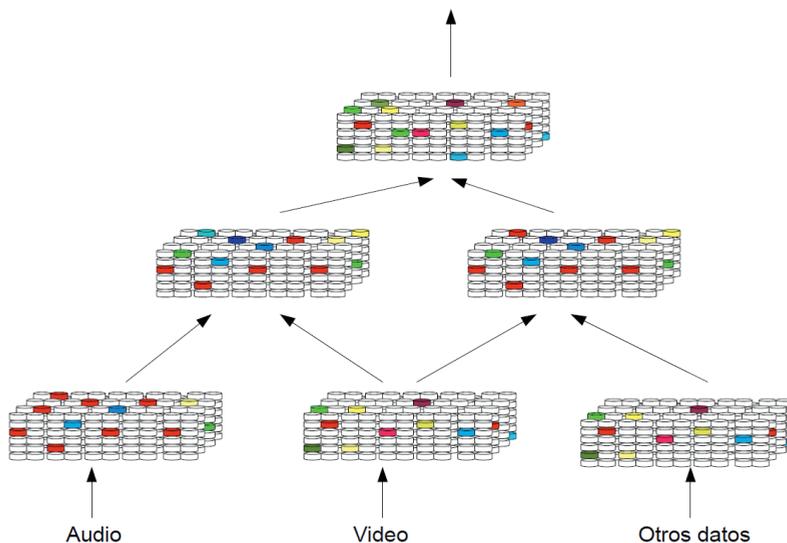
## Financiación del proyecto

Financiación interna del Grupo de Investigación SIFLEX.

## Participantes del proyecto

Grupo de Sistemas de Información Flexibles (SIFLEX), del Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León (ULE), [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Supercomputación de Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Disposición jerárquica de una red de nodos dispersos. Cada nodo está formado por un conjunto de columnas de neuronas que permiten la representación de información junto con las predicciones asociadas al contexto. Cada neurona permite distintos grados de activación a partir de un umbral y que están representados en esta figura por colores.

## Justificación del proyecto

El cerebro humano muestra una elevada capacidad de aprendizaje genérico lo que le permite afrontar problemas de naturaleza muy distinta con el mismo mecanismo de procesamiento. Los modelos computacionales inspirados en el cerebro humano están adquiriendo gran importancia a la hora de buscar algoritmos de aprendizaje automáticos de propósito general. Habitualmente muchas de las técnicas de aprendizaje automático requieren de un diseño *ad hoc* para el problema planteado, que se concreta en un ajuste de parámetros muy específico o incluso en el desarrollo de modelos muy pegados al problema. Sin embargo algoritmos de aprendizaje genéricos permitirían afrontar problemas diferentes de un modo uniforme, acercando la inteligencia de los dispositivos de cómputo a la inteligencia humana.

Los modelos neuronales inspirados en el cerebro humano son uno de los métodos más habituales de construir sistemas computacionales de aprendizaje, sin embargo su éxito hasta la fecha en aplicaciones concretas ha requerido de la construcción de arquitecturas de redes neuronales *ad hoc* para cada problema. En este problema se desea experimentar con diseños de arquitecturas de redes neuronales basadas en el cerebro y se pretende evaluarlas con un abanico de problemas diferentes que permitan valorar su capacidad de aprendizaje genérico.

## Funciones de SCAYLE

La evaluación del modelo se realizará gracias a la capacidad de cómputo paralelo de Caléndula. Los modelos de redes neuronales son capaces de explotar adecuadamente arquitecturas paralelas y, en este proyecto, el aprendizaje automático en fuentes de datos grandes requerirá de un aprovechamiento adecuado de la concurrencia inherente a este tipo de modelos computacionales.

SCAYLE también prestará soporte a los procesos de evaluación de rendimiento del modelo propuesto, así como del suficiente espacio de almacenamiento para las fuentes de datos de entrenamiento.

## Líder del proyecto

GRUPO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN FLEXIBLES (SIFLEX), del Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León (ULE), [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

El Grupo SIFLEX esta liderado por el profesor Adolfo Rodríguez de Soto y formado en la actualidad por 6 investigadoras.

Las líneas principales de investigación son:

- Teoría y aplicación de sistemas fuzzy.
- Modelización y minería en procesos de negocio.
- Sistemas genéricos de aprendizaje automático.

El grupo realiza aportaciones regularmente a congresos y revistas tanto nacionales como internacionales y ha participado y participa en diversos proyectos de investigación competitivos, así como en proyectos de desarrollo de aplicaciones software.

En este momento en el grupo se están desarrollando dos tesis doctorales, una de las cuales se enmarca en el proyecto realizado en Supercomputación de Castilla y León.