

# El Grup d'Anàlisi de Dades (GRAD) de la UIB ha desarrollado un software de redes neuronales artificiales aplicable al estudio de las conductas adictivas

PALABRAS CLAVE:  
redes neuronales  
artificiales, variables  
de recuento,  
conductas adictivas

KEYWORDS:  
artificial neural  
networks, count  
variables, addictive  
behaviour

En la actualidad aplica la nueva metodología al estudio de 10.000 adolescentes de colegios e institutos de la Isla de Mallorca



## Introducción

La investigación sobre diversos sistemas y métodos de procesamiento de la información con el objeto de hallar, para cada aplicación concreta, aquel que mejor se adapte a la naturaleza de los datos, es la línea principal de trabajo del Grup de Recerca d'Anàlisi de Dades (GRAD) que dirige el doctor Alfonso Luis Palmer Pol profesor del Departamento de Psicología de la UIB. En la actualidad el grupo trabaja en diversos proyectos cuyo campo sustantivo es el de las conductas adictivas. Tal como afirma el doctor Palmer, "el primer interés del grupo de investigación no es el ámbito de la drogadicción en si mismo, sino la aplicación de técnicas de procesamiento de información avanzadas que permitan una mayor eficacia y, en definitiva, que permitan extraer más información que utilizando técnicas más convencionales".

Un elevado porcentaje de los estudios que se han realizado y se realizan en el campo de la drogodependencia y de las conductas adictivas son de carácter descriptivo, es decir se trata de estudios que informan, por ejemplo, sobre la tasa de prevalencia de consumo de una determinada droga, sobre la edad de inicio del consumo, etc.

El interés del GRAD no es, sin embargo, puramente descriptivo. El objetivo esencial del grupo de investigación es la aplicación de técnicas que permitan la interrelación de variables que puedan esclarecer los factores capitales que influyen en el consumo. En la búsqueda de las características que definen al sujeto consumidor se halla por tanto el interés de evaluar los

factores de riesgo para, o bien prevenir una futura drogodependencia, o bien para modificar ciertos hábitos y circunstancias personales o del entorno en los sujetos adictos que les permita abandonar su dependencia.

El doctor Palmer insiste en que "el objetivo del grupo es investigar sobre la metodología más adecuada para extraer toda esa información que es esencial para, posteriormente, poder actuar sobre los pacientes".

### **Nuevos métodos para analizar las causas de la adicción**

En la actualidad el grupo lleva a cabo tres proyectos de investigación que tienen como denominador común la búsqueda de sistemas de tratamiento de la información en el ámbito de la adicción. El primero de ellos, financiado por el Consell Insular de Mallorca, y con el título "Detección de variables explicativas del consumo de drogas, mediante técnicas estadísticas avanzadas", ha supuesto la

aplicación de modelos de regresión no lineal en el estudio de la interrelación de diversas variables en este ámbito.

Tal como explica el doctor Palmer, "hasta ahora ha sido común la utilización de técnicas de regresión lineal para comprobar la influencia de diversas variables en el consumo de drogas. Sin embargo, estas técnicas no son las más adecuadas para tratar con variables de recuento que no son variables continuas. Por ejemplo, son variables de recuento el número de pastillas de éxtasis consumidas en una semana o el número de copas de alcohol; es decir, el número de veces que un sujeto repite una conducta en un periodo de tiempo determinado. Este tipo de variables no son continuas, es decir, no es correcto afirmar que un sujeto consume 3,2 pastillas de éxtasis a la semana, porque sencillamente no es real".

El grupo de investigadores, por tanto, ha aplicado al estudio de los factores de riesgo que influyen en el consumo de drogas modelos estadísticos que sean validos para las variables de recuento, que son variables discretas no negativas. Para analizar la influencia de diversas variables sobre una variable de



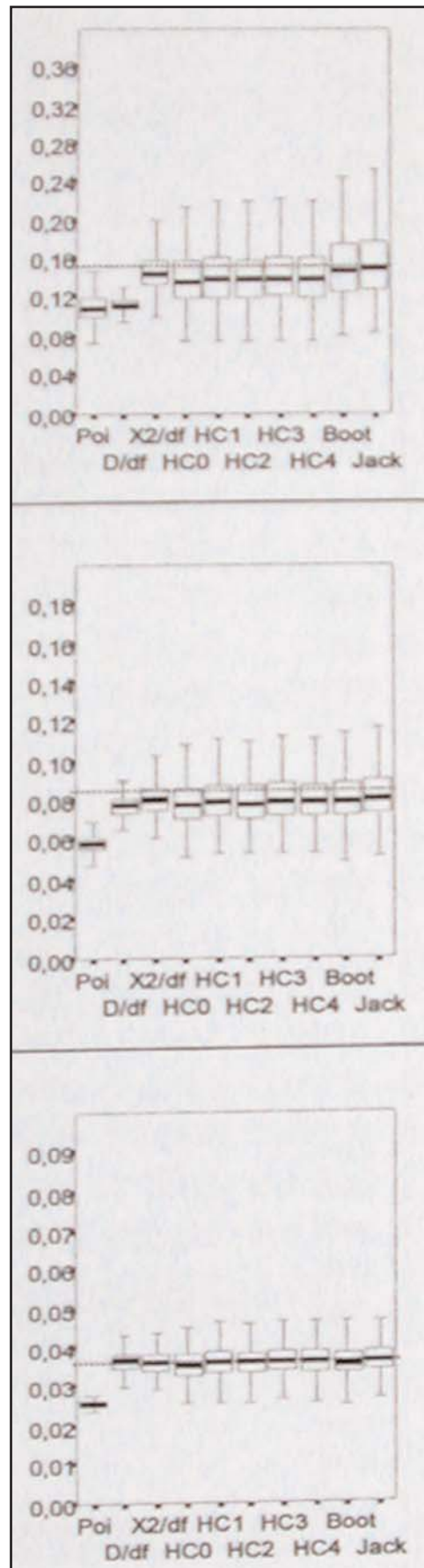
recuento, los investigadores han aplicado el modelo de regresión de Poisson, el modelo binomial negativo o el modelo de ceros aumentados, más adecuados precisamente a este tipo de variables que no son continuas. Tal como afirma el doctor Palmer, "los diversos modelos, el de regresión lineal, el de regresión de Poisson y el binomial negativo, aplicados a los mismos datos ofrecen resultados diferentes. Así, por ejemplo, en el ámbito concreto de nuestro estudio referido al consumo de cannabis, hemos comprobado que algunas conclusiones extraídas en el pasado utilizando el método de regresión lineal, no son exactas. La premisa fundamental -afirma el doctor Palmer-, es que los datos no deben adecuarse al modelo, sino el modelo a los datos. Tal como se comprueba, la utilización de modelos inapropiados puede dar lugar a conclusiones erróneas que se traducirán en políticas de prevención y actuación también erróneas".

La investigación del GRAD posee una doble vertiente. Es tanto una investigación básica como aplicada. Es básica por cuanto el objetivo principal del grupo es el desarrollo de métodos estadísticos y de procesamiento de información adecuados a cada tipo de datos. Es aplicada, por cuanto el ámbito en el que se ensayan dichos métodos es en este momento el del consumo de sustancias estupefacientes, aunque en el pasado el grupo ha trabajado en otros ámbitos, como por ejemplo el turismo.

### Primeras conclusiones

Desde el punto de vista sustantivo, las aplicaciones de nuevos modelos de regresión adecuadas a variables discretas como lo son las relacionadas con el consumo de sustancias como el alcohol, el cannabis o con el hábito de fumar, han arrojado unas primeras conclusiones. Así, se ha comprobado como en el consumo de tabaco influyen déficits en habilidades sociales, mientras que en el consumo de bebidas fermentadas influyen déficits en estrategias de afrontamiento. En cambio, en el consumo de bebidas destiladas y cannabis influyen déficits de habilidades sociales y propias.

Los investigadores también han podido establecer



algunas actividades que reducen el consumo de algunas de estas sustancias. Por ejemplo, se ha comprobado que mientras una mayor actividad social aumenta el consumo de bebidas fermentadas y de bebidas destiladas, una mayor actividad cultural disminuye el consumo de cannabis y de bebidas destiladas. También disminuye el consumo de estas últimas con todo tipo de actividad relacionada con la familia. De la misma manera se ha correlacionado que la práctica de algún deporte disminuye el consumo de tabaco.

Según el doctor Palmer, "no puede hablarse de una determinada personalidad adictiva. Ahora bien, sí hay indicadores de personalidad que parecen explicar o predecir mejor el consumo futuro de los adolescentes, sin embargo estos indicadores influyen de forma diferente en función de la sustancia, con lo que no es posible generalizar".

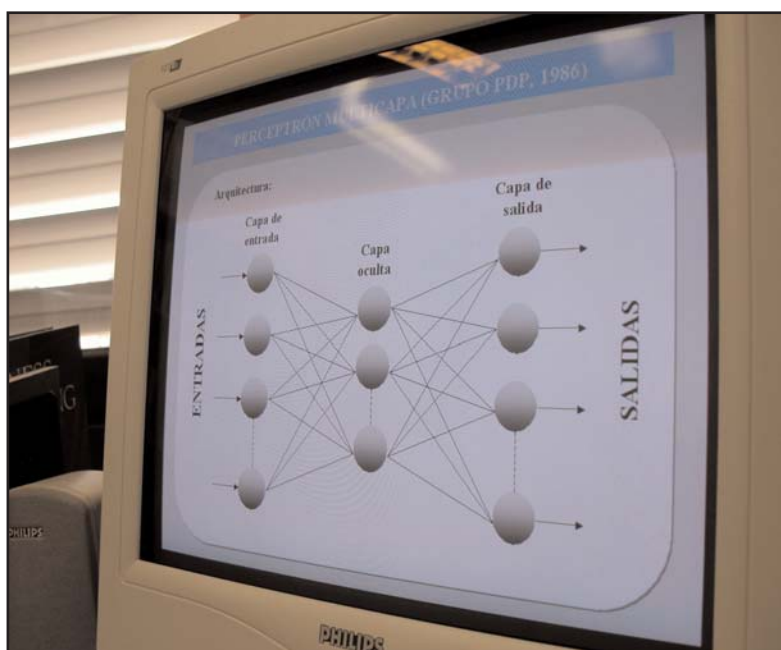
de la información inspirados en la estructura y funcionamiento de las redes neuronales del cerebro. Por ello, consisten en un conjunto de elementos simples de procesamiento llamados nodos o neuronas conectadas entre sí por conexiones que tienen un valor numérico modificable llamado peso.

Las RNA se caracterizan por ser sistemas adaptativos que aprenden de la experiencia, es decir, aprenden a llevar a cabo ciertas tareas mediante un entrenamiento con ejemplos ilustrativos. Mediante este entrenamiento o aprendizaje, las RNA crean su propia representación interna del problema. Por este motivo se dice que son autoorganizadas. Posteriormente, pueden responder adecuadamente cuando se les presentan situaciones a las que no habían sido expuestas anteriormente, es decir, las RNA son capaces de generalizar de casos anteriores a casos nuevos. Esta característica es fundamental ya que permite a la red responder correctamente no sólo ante informaciones novedosas, sino también ante informaciones distorsionadas o incompletas.

La utilización de las RNA puede orientarse en dos direcciones, bien como modelos para el estudio del sistema nervioso y los fenómenos mentales, bien como herramientas para la resolución de problemas prácticos como la clasificación de patrones y la predicción de fenómenos.

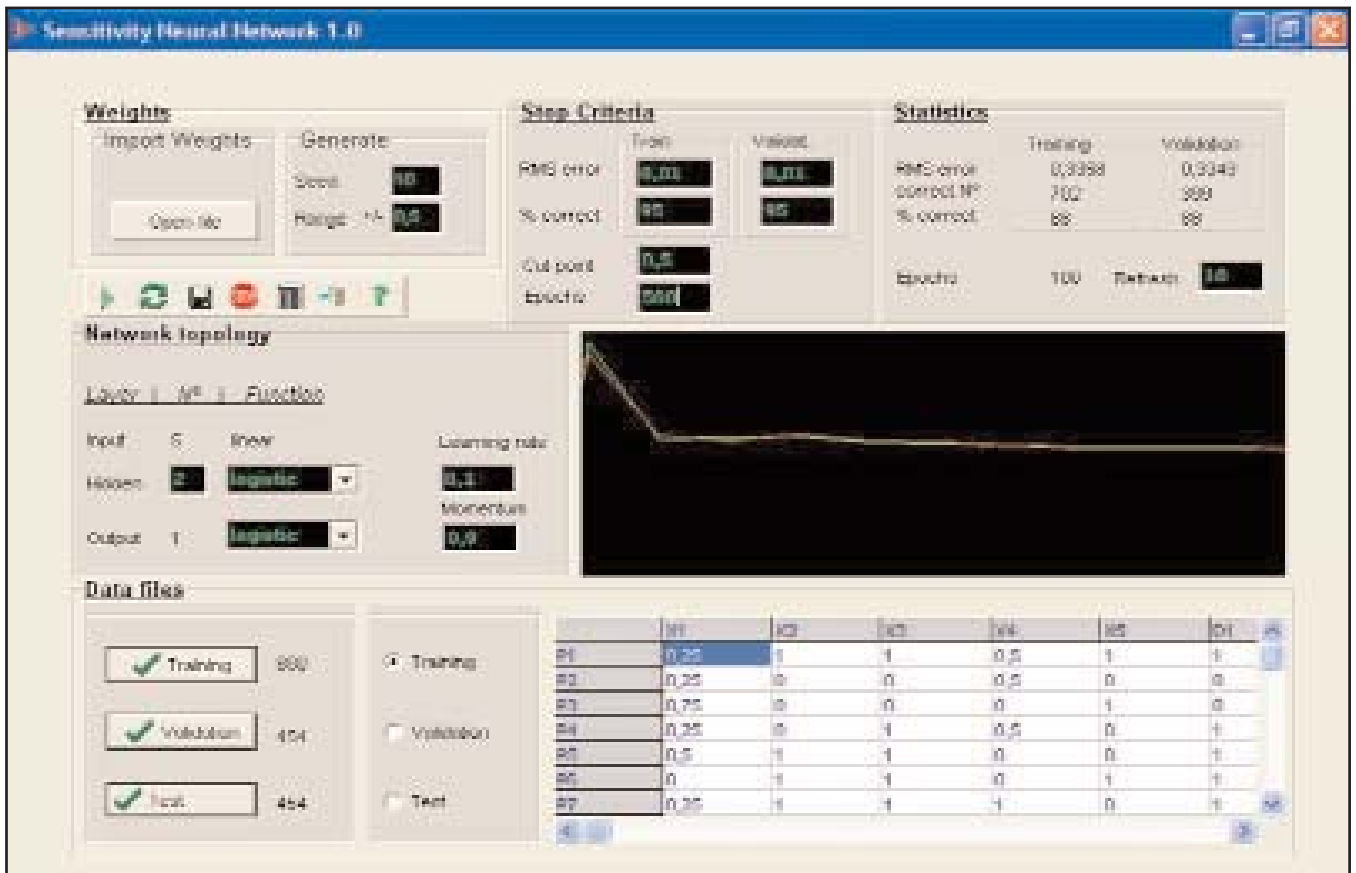
Desde esta segunda perspectiva, el Grup de Recerca d'Anàlisi de Dades de la UIB ha aplicado las RNA de forma satisfactoria en la predicción y en la clasificación de diversos fenómenos en el marco del análisis de datos en diferentes áreas de conocimiento, obteniendo mejores resultados respecto a los modelos derivados de la estadística clásica, que son los modelos que se han venido utilizando hasta el momento. Según afirma el doctor Palmer, "la ventaja de las RNA en relación a los modelos clásicos, consiste en su flexibilidad para aprender relaciones complejas entre variables sin necesidad de imponer supuestos o restricciones de partida en la información manejada".

En los últimos ocho años, el GRAD ha iniciado diversas líneas de investigación sobre la aplicación de las RNA en los campos del análisis de datos y de las conductas adictivas. Desde una perspectiva propia de las RNA, el grupo ha desarrollado un programa



### La aplicación de Redes Neuronales Artificiales

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) constituyen una de las líneas de investigación más prometedoras en el campo de la Inteligencia Artificial (IA), cuyo objetivo primario es la construcción de máquinas inteligentes. Las RNA son sistemas de procesamiento



informático, Sensitivity Neural Network 1.0, que permite simular el comportamiento de una red neuronal y que, como novedad, incorpora un conjunto de métodos de sensibilidad, que son los que permiten evaluar la importancia de cada variable explicativa respecto a la variable respuesta. Desde una perspectiva metodológica, se han aplicado las RNA al análisis de supervivencia y a la previsión de series temporales. Finalmente, desde una perspectiva aplicada, se han utilizado las RNA en la predicción del consumo de sustancias psicoactivas y en la predicción del tiempo que tarda un paciente bajo tratamiento por adicción a las drogas en recaer en el consumo. En esta línea de investigación el objetivo prioritario ha sido la identificación de los factores de riesgo asociados al consumo de drogas.

En este caso, el grupo ha llevado a cabo entre 2001 y 2004 un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología con el título "Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis transversal y

longitudinal en el campo de las conductas adictivas" en el que la población objeto de estudio han sido los pacientes que acuden a las Unidades de Conductas Adictivas (UCA) de la Comunidad Valenciana. En la actualidad el GRAD está inmerso en un tercer proyecto de investigación, financiado por el Ministerio de Interior, para la identificación de factores de riesgo asociados al consumo de alcohol y sustancias psicoestimulantes en adolescentes mediante redes neuronales artificiales. La muestra en este caso está formada por adolescentes de entre los 13 y 19 años, alumnos de colegios e institutos de Enseñanza Secundaria de la isla de Mallorca.

#### A la búsqueda de los factores más relevantes

Previamente al abordaje del proyecto anterior, el grupo ha desarrollado una RNA con el objeto de predecir el consumo o no consumo de éxtasis a partir de un conjunto de factores bio-psico-sociales en una muestra

de 296 jóvenes europeos. La red neuronal fue capaz de predecir si la persona era consumidora o no con un margen de error inferior al 4%. La aplicación de un análisis de sensibilidad numérico ideado por el GRAD permitió identificar los factores bio-psico-sociales que tienen más influencia o importancia en el consumo de éxtasis. Entre los factores más importantes cabe destacar el consumo de tabaco, el estatus económico, las creencias sobre el propio consumo de éxtasis, y el grado de desinhibición y desviación social de la persona. Estos resultados pueden ser de gran utilidad en el desarrollo de programas de prevención del consumo de esta sustancia que permitan incidir directamente en los factores identificados como relevantes.

Por otra parte, en el contexto del análisis de supervivencia, el GRAD se propuso analizar la utilidad de las RNA en la predicción del intervalo de tiempo que tarda un paciente bajo tratamiento por adicción a las drogas en recaer en el consumo, a partir de un conjunto de factores psico-sociales. Para ello, se utilizaron dos muestras de pacientes, la primera muestra estaba formada por 628 pacientes adictos a

de recaída de un paciente en un momento dado con respecto al modelo estadístico más utilizado en este tipo de análisis, denominado modelo de regresión de Cox. La aplicación del análisis de sensibilidad sobre la red neuronal utilizada con la muestra de pacientes adictos al alcohol, permitió la identificación de las variables más relevantes en la predicción del mantenimiento, cambio y recaída de la conducta de consumo. Entre los factores más importantes asociados al tiempo que el paciente se mantiene abstinente respecto al consumo de alcohol cabe destacar la ausencia de un trabajo estable, tener problemas familiares debido al consumo, no tener una persona cercana que pueda colaborar en la terapia y una predisposición para el cambio negativa. Este conjunto de resultados proporcionan elementos objetivos para la mejora de los programas de intervención y seguimiento de la conducta adictiva dando énfasis a los factores identificados como relevantes.

El grupo ha solicitado un nuevo proyecto para continuar el estudio en población atendida en las Unidades de Conductas Adictivas, mientras que en la actualidad el programa desarrollado por el GRAD es aplicado a una población de adolescentes alumnos de 50 centros de enseñanza de Mallorca, es decir unos 10.000 individuos. Se trata del primer estudio que se realiza en este ámbito con una muestra tan voluminosa. Cada uno de los adolescentes debe responder a las preguntas de un protocolo muy extenso, denominado "Protocolo de evaluación de variables intervinientes en el consumo de sustancias adictivas en adolescentes", en el que se formulan cuestiones de muy variada índole: datos biográficos, rendimiento académico, educación paterna, frecuencia de salidas nocturnas, lugares más frecuentados, gastos en salidas y consumo de sustancias, consumo actual, personas con las que el sujeto se inició en el consumo, razones para el consumo y para el no consumo, estrategias que adopta el sujeto para no consumir, datos sobre personalidad, datos sobre actividades que realiza el sujeto, etc.



alguna sustancia psicoactiva, la segunda muestra estaba formada por 69 pacientes adictos de forma específica al alcohol. Los resultados en su conjunto ponen de manifiesto que los modelos de red neuronal utilizados predicen con mayor exactitud la probabilidad

### **Proyectos financiados**

---

Título: Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis transversal y longitudinal en el campo de las conductas adictivas.

Acrónimo: RNA-CA.

Referencia: BSO2001-0369.

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Programa nacional de promoción general del conocimiento.

Clasificación UNESCO: 006106.

Inicio: 2001. Final: 2004.

Título: "Detección de variables explicativas del consumo de drogas, mediante técnicas estadísticas avanzadas",

Entidad financiadora: Consell Insular de Mallorca

Inicio: 2002. Final: 2003

Título: Identificación de factores de riesgo asociados al consumo de alcohol y sustancias psicoestimulantes en adolescentes mediante redes neuronales artificiales.

Entidad financiadora: Ministerio del Interior. Ayudas económicas para el desarrollo de proyectos de investigación sobre drogodependencias para entidades públicas o privadas sin ánimo de lucro.

Inicio: 2002. Final: 2005.

### **Investigador responsable**

---

Doctor Alfons Lluís Palmer Pol, professor titular del área de Metodologia de les Ciències del Comportament.

Director del Grup de Recerca d'Anàlisi de Dades (GRAD)

Edificio Guillem Cifre de Colonya

Tel.: 971 17 34 32

E-mail: [alfonso.palmer@uib.es](mailto:alfonso.palmer@uib.es)



### **Otros miembros del GRAD**

---

Berta Cajal Blasco

Albert Sesé Abad

Juan José Montaña Moreno

Rafael Jiménez López

Noelia Llorens Aleixandre

### ***Investigadores colaboradores de otras entidades***

Amador Calafat Far

Montserrat Juan Jerez

### **Publicaciones recientes**

---

Palmer, A. y Montaña, J.J. (1999). ¿Qué son las redes neuronales artificiales?. Aplicaciones realizadas en el ámbito de las adicciones. *Adicciones*, Vol.11, 3, 243 - 255 .

Palmer, A., Montaña, J.J. y Calafat, A. (2000). Predicción del consumo de éxtasis a partir de redes neuronales artificiales. *Adicciones*, Vol.12, 1, 29 - 41 .

Cajal, B.- Jiménez, R.- Losilla, J.M.- Montaña, J.J.- Navarro, J.B.- Palmer, A.- Pitarque, A.- Portell, M.- Rodrigo, M.F.- Ruiz, J.C. y Vives, J. (Grupo Ernap) (2001). Las redes neuronales artificiales en psicología: un estudio bibliométrico. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Vol.3, 1, 53-65.

Palmer, A. y Montaña, J.J. (2002). Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de la supervivencia: un estudio comparativo con el modelo de regresión de Cox en su aspecto predictivo. *Psicothema*, Vol. 14, 3, 630-636

Montaña, J.J., Palmer, A. y Fernández, C. (2002). Redes neuronales artificiales: abriendo la caja negra. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 4(1), 77-93.

Sesé, A.- Palmer, A.- Cajal, B.- Montaña, J.J.- Jiménez, R. y Llorens, N. (2002). Occupational safety and health in Spain. *Journal of Safety Research*, 33 (4), 511-525.

Jiménez, R., Palmer, A., Montaña, J.J., Sesé, A., Llorens, N. y Cajal, B. (2002). Aportaciones del proceso data mining en el análisis de datos. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Volumen Especial, 322-326.

Palmer, A., Losilla, J.M., Llorens, N., Sesé, A., Montaña, J.J., Jiménez, R. y Cajal, B. (2002). La sobredispersión en el Modelo Lineal Generalizado. Aplicación a datos de recuento. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Volumen Especial, 433-436.

Montaña, J.J. y Palmer, A (2003). Numeric sensitivity analysis applied to feedforward neural networks. *Neural Computing and Applications* 12 (2), 119-125.

Sesé, A., Palmer, A. y Montaña, J.J. (2004). Psychometric measurement models and artificial neural networks. *International Journal of Testing*, 4(3), 253-266.

Palmer, A. y Montaña, J.J. (2004). Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de supervivencia con datos censurados. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Volumen Especial 2004, 459-464.

Sesé, A., Palmer, A. y Montaña, J.J. (2004). Redes neuronales artificiales autoasociativas y dimensionalidad en modelos psicométricos de medida. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Volumen Especial 2004, 567-574.



Llorens, N., Palmer, A. y Losilla, J.M. (2004). Ajuste y estimación de los errores estándar de los parámetros del modelo de regresión de Poisson en presencia de sobredispersión. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, Volumen Especial 2004, 333-339.

Llorens, N., Perelló, M. y Palmer, A. (2004). Las estrategias de afrontamiento: factores de protección en el consumo de alcohol, tabaco y cannabis. *Adicciones*, Vol. 16 (4), 261-266.

Palmer, A., Sesé, A. y Montaña, J.J. (2005). Tourism and statistics: Bibliometric study 1998-2002. *Annals of Tourism Research* 32(1), 167-178.

Llorens, N., Palmer, A. y Perelló, M. (2005). Características de personalidad en adolescentes como predictores de la conducta de consumo de sustancias psicoactivas. *Trastornos Adictivos* 7(2), 90-96

Palmer, A., Llorens, N. y Perelló, M. (2005). Modelado del número de días de consumo de cannabis. *Psicothema* 17(4), 567-572.

Palmer, A., Beltrán, M. y Cortiñas, P. (2005). Robust estimators and bootstrap confidence intervals applied to tourism spending. *Tourism Management* 27(3), (en prensa)

Llorens, N., Perelló, M. y Palmer, A. (2005). Activity levels and drug use in a sample of Spanish adolescents. *Addictive Behaviors*, (en prensa).

Palmer, A., Montaña, J.J. y Sesé, A. (2006). Designing an artificial neural network for forecasting tourism time series. *Tourism Management* 27(6), (en prensa)

### **Comunicaciones a congresos**

---

Cajal B., Jiménez R., Montaña J.J., Palmer A., Sesé A. y Sospedra M.J. (2001). Modelo lineal generalizado, redes neuronales artificiales y aprendizaje automático: un estudio comparativo. Pamplona: VII Conferencia Española de Biometría.

Jiménez R., Palmer A., Montaña J.J., Sesé A., Sospedra M.J. y Cajal B. (2001). Aportaciones del proceso data mining en el análisis de datos. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Montaña J.J., Palmer A., Fernández C., Sesé A., Sospedra M.J., Jiménez R. y Cajal B. (2001). Redes neuronales artificiales: abriendo la caja negra. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Sesé A., Palmer A., Montaña J.J., Jiménez R., Sospedra M.J. y Cajal B. (2001). Redes neuronales artificiales y técnicas clásicas de reducción de la dimensionalidad en modelos psicométricos de medida: un estudio comparativo. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Sesé A., Palmer A., Sospedra M.J., Montaña J.J., Jiménez R. y Cajal B. (2001). Item response theory and generalized linear model: A new common scenario. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Montaño J.J., Palmer A., Jiménez R., Sesé A., Sospedra M.J. y Cajal B. (2001). Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de la supervivencia. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Palmer A., Montaño J.J. y Fernández C. (2001). Sensitivity neural network 1.0: un simulador de redes neuronales artificiales, con análisis de sensibilidad. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Sospedra M.J., Palmer A., Jiménez R., Sesé A., Montaño J.J. y Cajal B. (2001). Revisión metodológica de investigaciones experimentales en psicología: Modelo Lineal Generalizado versus Modelo Lineal General. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Palmer A., Losilla J.M., Sospedra M.J., Sesé A., Montaño J.J., Jiménez R. y Cajal B. (2001). La sobredispersión en el Modelo Lineal Generalizado. Madrid: VII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Palmer A., Beltrán M., Montaño J.J., Jiménez R., Sesé A. y Franconetti J. (2003). Data Mining en economía. Aplicaciones de redes neuronales artificiales a datos de la encuesta de gasto turístico de las Islas Baleares. Palma: I Congreso de Economía.

Montaño J.J., Palmer A., Sesé A., Jiménez R., Llorens N. y Cajal B. (2003). Análisis de sensibilidad aplicado a redes perceptrón multicapa. Valencia: VIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Montaño J.J., Palmer A., Sesé A., Jiménez R., Llorens N. y Cajal B. (2003). Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de series temporales. Valencia: VIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Palmer A., Montaño J.J., Sesé A., Jiménez R., Llorens N. y Cajal B. (2003). Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de supervivencia. Valencia: VIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Sesé A., Palmer A., Montaño J.J., Jiménez R., Llorens N. y Cajal B. (2003). Redes neuronales artificiales autoasociativas y dimensionalidad en modelos psicométricos de medida. Valencia: VIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Llorens N., Palmer A. y Losilla J.M. (2003). Ajuste y estimación de los errores estándar de los parámetros del modelo de regresión de Poisson en presencia de sobredispersión. Valencia: VIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud.

Sesé A., C. Borrás, J. Pérez-Pareja y Palmer A. (2003). Psychometric properties and cross-validation of the premenstrual changes inventory measurement model. Lisboa: 24th International Conference of the Stress and Anxiety Research Society (STAR).

Sesé A., Palmer A. y Cajal B. (2004). Los modelos de ecuaciones estructurales en el estudio de las emociones. Benidorm: V Congreso Internacional de la Sociedad Española para el Estudio de la Ansiedad y Estrés (SEAS).

Montaño, J.J., Jiménez, R., Palmer, A., Sesé, A., Llorens, N. y Cajal, B. (2005). Artificial neural networks applied to survival analysis: a comparative study. Granada: 9º Congreso Europeo de Psicología.

Montaño, J.J., Sesé, A., Palmer, A., Llorens, N., Jiménez, R., y Cajal, B. (2005). Sensitivity analysis applied to feedforward neural networks: opening the black box. Granada: 9º Congreso Europeo de Psicología.

Montaño, J.J., Llorens, N., Palmer, A., Jiménez, R., Sesé, A., y Cajal, B. (2005). Designing an artificial neural network for forecasting time series. Granada: 9º Congreso Europeo de Psicología.

Jiménez, R., Montaño, J.J., Palmer, A., Sesé, A., Llorens, N., y Cajal, B. (2005). Artificial neural networks in data mining context. Granada: 9º Congreso Europeo de Psicología.

Sesé, A., Pérez-Pareja, J., Palmer, A., Jiménez, R. y Montaño, J.J. (2005). The spanish back-translated Pain Beliefs and Perception Inventory (PBPI) measurement model: new developments on construct validation with dimensionality reduction techniques. Halle: 26th International Conference of the Stress and Anxiety Research Society (STAR).

Pérez-Pareja, J., Truyols, M., Palmer, A., Miguel-Tobal, J.J., Montaño, J.J. y Jiménez, R. (2005). The relationship between emotions and chronic low back pain (CLBP) by means of advanced statistical models. Halle: 26th International Conference of the Stress and Anxiety Research Society (STAR).