Tejiendo redes entre MEDICINA e INGENIERÍA

3il5ao 2017

XXXV CASEIB

LIBRO DE ACTAS

XXXV CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

CASEIB
2017
XXXV

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

CASEIB 2017 XXXV Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica

LIBRO DE ACTAS

Universidad del País Vasco · Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

Sociedad Española de Ingeniería Biomédica

Bilbao, 29 de Noviembre - 1 de Diciembre

CIP. Biblioteca Universitaria

Sociedad Española de Ingeniería Biomédica. Congreso anual (35º. 2017. Bilbao)

CASEIB 2017 [Recurso electrónico]: XXXV Congreso anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica : Libro de actas, Bilbao 29 de Noviembre - 1 de Diciembre / [editores científicos, Raimon Jané Campos ... (et al.)] . - Datos. - Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2018]. - 1 recurso en línea : PDF (594 p.)
En la port.: Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)
Textos en inglés y español.
Modo de acceso: World Wide Web.
ISBN: 978-84-9082-797-0

1. Ingeniería biomédica - Congresos. 2. Medicina - Aparatos e instrumentos. - Congresos. I. Jané Campos, Raimon, ed. II. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Escuela de Ingeniería de Bilbao.

61:62(063)

Título:
Libro de Actas. XXXV Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en www.caseib17.es

Editores Científicos:
Raimón Jané Campos
Elisabete Aramendi Ecenarro
Unai Irusta Zarandona
Erik Alonso González

Maquetación:
Unai Irusta Zarandona
Erik Alonso González

Editorial:
Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua
www.ehu.eus/argitalpenak

ISBN: 978-84-9082-797-0



Libro de Actas
XXXV Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica
Se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

Machine learning para el análisis de terapia en Reminiscencia para personas con deterioro cognitivo

B. García-Zapirain Soto[1], J. Maria Zorriketa[2], A. Ayarza[2], C. Castillo Olea[1], A. Muro de la Hernan[1], A. Gorozika Bidaurratzaga[3], C. Gimenez Elorriaga[1], L. Grasa Marcuello[3], Y. García Chimeno[1]

[1]Grupo eVIDA, Universidad de Deusto, Bilbao, España, {mbgarciazapi@deusto.es}

[2] Federación Española de Asociaciones de Futbolistas Veteranos, España

[3] Diputación Foral de Bizkaia- IFAS, Bilbao, España

Resumen

Este artículo presenta el análisis de terapia basada en Reminiscencia para las personas con deterioro cognitivo sobre la temática del fútbol. Para las personas con deterioro cognitivo el fútbol es uno de los elementos que pueden lograr que los pacientes exterioricen aquellos recuerdos históricos que aún no han desaparecido. El objetivo principal de este artículo es determinar la eficacia de la terapia utilizando la técnicas machine learning para el procesado de datos. En el experimento participaron 22 pacientes mediante una batería de variables pre y post. Los resultados obtenidos validan la eficacia de la terapia de reminiscencia donde las variables comunicación con una frecuencia de 5 y un porcentaje de 83.33%; calidad de vida con frecuencia 4 y porcentaje 66.66%; TMT.A con frecuencia 33.33% y MEC con frecuencia 1 y porcentaje16.66%, por tanto ha quedado validada la aplicación y tales variables dan como resultado la eficacia de la terapia, detonando mejoras en el estado de salud de los adultos mayores.

1. Introducción

Los recuerdos del fútbol como terapia no farmacológica para personas mayores con deterioro cognitivo es una alternativa que se plantea la Federación Española de Asociaciones de Futbolistas Veteranos (FEAFV) [1–3]. La información en la memoria puede encontrarse en dos estados: disponible o accesible [4]. La terapia de reminiscencia, es un tipo de intervención psicológica utilizada como terapia de estimulación cognitiva para personas con deterioro cognitivo, con el fin de determinar si es posible observar mejoras en el estado de salud de los pacientes. Consiste en rememorar recuerdos de la historia personal del sujeto, estimular el proceso de la memoria, con la reactivación del pasado personal y el mantenimiento de su propia identidad y orientación auto psíquica [5]. La variante más formal puede desarrollarse por medio de talleres grupales, al estimular el intercambio entre sus miembros sobre eventos pasados [6]. Posibilita, además, la activación de la atención y el aumento del lapso de tiempo de concentración de esta en pacientes con demencia. El terapeuta puede apoyarse de instrumentos como fotografías, videos, objetos y diarios personales, música, entre otros. Permite la estimulación no solo cognitiva, sino además funcional y social [7]. Una ayuda cognitiva particular para este procedimiento terapéutico que destaca en la sociedad española es el fútbol [8]. El deporte está profundamente arraigado en la cultura española y ciertamente no sería extraño decir que existe en la memoria personal y colectiva de la población española. La Federación Española de Futbolistas Veteranos está interesada en implementar el fútbol como herramienta en la terapia de reminiscencia. Si bien el envejecimiento no es la causa de las demencias, no es menos cierto que es uno de los factores de riesgo más importantes, según los datos arrojados por la Organización Mundial de la Salud [9]. La prevalencia de las demencias aumenta de forma exponencial entre los 65 y los 85 años, y se multiplica por dos cada cinco años, alcanzando un 20% en los mayores de 80 años y un 25% en los mayores de 85 años [10].

Para el análisis de la terapia de reminiscencia en este estudio se utiliza *Machine Learning* que es una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a los ordenadores "aprender" a clasificar, creando algoritmos capaces de generalizar datos a partir de una información no estructurada en forma de muestras. Requiere la intervención humana para indicar a qué grupo pertenece cada muestra [11].

La estructura del artículo es la siguiente: en primer lugar se presenta el material y participantes y experimento. En segundo lugar se muestran los resultados del análisis de dos grupos indicando las variables que han mejorado con la terapia y sus correlaciones. Finalmente se presentan las conclusiones.

2. Material

2.1 Participantes

La metodología aplicada en este estudio es cuantitativo se utiliza correlación basada en técnicas de inteligencia artificial como machine learning [11]. La muestra utilizada fue de n = 22 pacientes. Sin embargo, ya que los datos originales contaban con 33 pacientes, se usaron las técnicas de inclusión y exclusión de los participantes, debido a la naturaleza frágil de los pacientes, 4 tuvieron que descontinuar la terapia debido a traslado de residencia. Adicionalmente, no existían datos para 7 pacientes que pertenecían a otra residencia.

2.2 Experimento

Se dispone de las siguientes 10 características con datos Pre y Post intervención: MEC, TMT.A, TMT.B, GDS,

ISBN: 978-84-9082-797-0, pags. 257- 260

NPI.Gravedad, NPI.Estrés, Cornell, Barthel, Comunicación y Calidad de vida.
Se han manejado dos métodos diferentes: la librería Scikit-learn [12] y el software WEKA [13]. Se han utilizado los siguientes métodos de la librería Scikit-learn, aplicándolos a una selección de datos de entrada recogidos de los tests:

- GradientBoostingClassifier
- LinearSVC
- SelectKBest
- RandomForestClassifier
- RFECV
- ExtraTreesClassifier

Similarmente, se han utilizado los siguientes métodos de selección de características implementados en WEKA:

- CfsSubsetEval
- CorrelationAttributeEval
- GainRatioAttributeEval InfoGainAttributeEval
- OneRAttributeEval
- ReliefFAttributeEval
- SymmetricalUncertAttributeEval

3. Resultados

En el experimento las características estudiadas con datos Pre y Post intervención son las siguientes: MEC, TMT.A, GDS, Barthel, Comunicación y Calidad de Vida. Se han separado los datos en dos grupos: los pertenecientes a Pre-intervención y los pertenecientes a Post-intervención, y comparado ambos grupos con las técnicas de selección indicadas anteriormente. Los resultados se muestran a continuación (ver tabla 1):

Método de selección	Características Significativas
SelectKBest	TMT.A Comunicación
RFECV (y=2)	GDS Comunicación Calidad de vida
LinearSVC	TMT.A
GradientBoostingClassifier	MEC Comunicación Calidad de vida
RandomForestClassifier	Comunicación Calidad de vida
ExtraTreesClassifier	Comunicación Calidad de vida

Tabla 1. *Selección de características del experimento mediante Scikit-learn* [14]

En la siguiente figura se muestra el factor de reducción de características totales del experimento, categorizadas por un método de selección previamente presentado (ver figura 2).

Método de selección	Características totales	Nº Características seleccionadas	Reducción (%)
GradientBoostingClassifier	6	3	50
RandomForestClassifier	6	2	66.66
ExtraTreesClassifier	6	2	66.66
SelectKBest	6	2 (predefinido)	66.66 (predefinido)
LinearSVC	6	1	83.33
RFECV	6	3	50

Tabla 2*. Factor de reducción de características del experimento con Scikit-learn* [15]

Una vez analizados los datos mediante cada método de selección, se ha utilizado un comité de selección de características con el fin de hallar las variables que han cambiado más significativamente después de la terapia. La tabla 3 muestra los resultados de dicho comité.

Característica	Frecuencia (máx=6)	Porcentaje
Comunicación	5	83.33%
Calidad de vida	4	66.66%
TMT.A	2	33.33%
MEC	1	16.66%
GDS	0	0
Barthel	0	0

Tabla 3. *Características seleccionadas en el comité de selección de Scikit-learn*

Los resultados del comité de selección de Scikit-learn (ver tabla 1) muestran que la variable Comunicación es seleccionada en 5 de los 6 métodos de selección de características significativas, la Calidad de vida en 4 de los 6 métodos, y así sucesivamente. Esto nos indica que las dos variables más significativas que permiten diferenciar entre el grupo Pre y el grupo Post terapia son la Comunicación y la Calidad de vida, seguidos por el test TMT.A

A continuación se presentan los resultados del estudio acorde al análisis mediante el software WEKA[13]. Los métodos de WEKA ofrecen el ranking de las características, presentándolas de mayor a menor significancia, sin eliminar ninguna de la lista.

Método de selección	Características Significativas
CfsSubsetEval	MEC
CorrelationAttributeEval	GDS
	Comunicación
	TMT.A
	MEC
	Calidad de vida
	Barthell
GainRatioAttributeEval	Calidad de vida
	Comunicación
	TMT.A
	GDS
	Barthell
	MEC
InfoGainAttributeEval	Calidad de vida
	Comunicación
	TMT.A
	GDS
	Barthell
	MEC
OneRAttributeEval	Comunicación
	Calidad de vida
	GDS
	MEC
	TMT.A
	Barthell
ReliefFAttributeEval	Calidad de vida
	Comunicación
	MEC
	GDS
	TMT.A
	Barthell
SymmetricalUncertAttributeEval	Calidad de vida
	Comunicación
	TMT.A
	GDS
	Barthell
	MEC

Tabla 4. *Selección de características del estudio 1 mediante WEKA* [16]

Las dos variables más significativas que han cambiado al utilizar el software WEKA después de la terapia son Comunicación y Calidad de Vida, seguidos por el test TMT.A

4. Conclusión

Realizando las técnicas de análisis se observa que en las variables comunicación y calidad de vida ha mejorado tras la terapia, aunque no se puede demostrar una mejora estadísticamente significativa. En relación a la comunicación el 52% de los pacientes mejoraron sus resultados, y se notó una leve mejora en la media grupal. Los pacientes con MEC>23 que han mejorado en relación a la comunicación son los que tenían un valor de esta superior a la media. El análisis de inteligencia artificial muestra que la comunicación es la variable que más ha cambiado significativamente tras la terapia. Respecto a la calidad de vida, el 52% de los pacientes mejoraron sus resultados, y el rango intercuartílico se redujo a favor de mayores valores de Calidad de vida tras la terapia. El valor mínimo también aumentó de 17 a 22 para aquellos usuarios con MEC>23. El análisis de inteligencia artificial muestra que la Calidad de vida es la segunda variable que más ha cambiado significativamente tras la terapia.

El análisis basado en inteligencia artificial muestra que las dos variables cualitativas más significativas que han cambiado después de la terapia son la mejora en el estado de ánimo y la atención.

Por lo anterior se demuestra que la investigación indica que con el uso de la inteligencia artificial para la terapia de reminiscencia es posible observar mejoras en el estado de salud de los pacientes.

Agradecimientos

Se reconoce a Asociación de Futbolistas Españoles (AFE); Diputación Foral de Bizkaia (BFA-DFB) e Instituto Foral de Asistencia Social (IFAS); Centros Benito Menni Hermanas Hospitalarias; Grupo BALLESOL Centros Residenciales 3ª Edad; FEAFV y sus 60 asociaciones miembro por su contribución en este estudio realizado. Así mismo se agradece la participación del grupo reconocido eVida IT-905-168 de la Universidad de Deusto.

Referencias

[1]. FEAFV. ESTRENO DEL TALLER DE FÚTBOL EN EL CENTRO DE DÍA AITA MENNI DE ARRASATE CON LOS VETERANOS DE LA REAL [Internet]. [citado 15 de septiembre de 2017]. Disponible en: http://www.futbolistasfeafv.com/sin-categoria/estreno-del-taller-de-futbol-en-el-centro-de-dia-aita-menni-de-arrasate-con-los-veteranos-de-la-real/

[2]. Ayarza A,, Torres J,. Sesión inaugural del taller de reminiscencia FEAFV-AFE en Valladolid [Internet]. 2016; Valladolid. Disponible en: http://www.futbolistasfeafv.com/sin-categoria/sesion-inaugural-del-taller-de-reminiscencia-feafv-afe-en-valladolid/

[3]. FEAFV. Talleres de Reminiscencia [Internet]. 2016. Disponible en: http://www.futbolistasfeafv.com/sin-categoria/san-mames-se-inunda-de-emocion-y-recuerdos/

[4]. Tulving, E, Pearlstone, Z. Availability versus accessibility of information in memory for words. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1966;5:381-91.

[5]. Martínez R. T. Estimulación cognitiva: Guía y material para la intervención. Oviedo: Consejería de Asuntos Sociales; 2002.

[6]. Cotelli M, Manenti R, Zanetti O. Reminiscence therapy in dementia: a review. 72. 2015;203.

[7]. Francés I, Marcellán T, Barandiarán M, Moreno L. Estimulación psicocognoscitiva en las demencias. 2003 [Internet]. 13 de septiembre de 2017;26(3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000500007

[8]. Abellán A PR. Un perfil de las personas mayores en España. Envejecimiento en Red [Internet]. 2013. Disponible en: http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enredindicadoresbasicos13. pdf. [15.07.2013].Puyol R

[9]. World Health Organization. Dementia: a public health priority. Washington DC. WHO; 2012.

[10]. Batsch N, Mittelman M. World Alzheimer Report 2012. Overcoming the stigma of dementia. London: Alzheimer's Disease International; 2012.

[11]. Arel, I., Rose, D. C., Karnowski, T. P. Deep machine learning-a new frontier in artificial intelligence research [research frontier]. IEEE. 2010;5(4):13-8.

[12]. Raschka, S. Python Machine Learning. 2da ed. Vol. 1. 2017.

[13]. WEKA [Internet]. New Zealand: Machine Learning Group at the University of Waikato; Disponible en: http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/

[14]. Bowles Michael. Machine Learning in Python : Essential Techniques for Predictive Analysis. John Wiley & Sons, Inc.

[15]. Witten I.H, Frank E, Hall M,, Pal C. J,. Data Mining: practical Machine Learning Tools and Techniques. 4ta ed. ELSEVIER; 2017. 532 p.

[16]. Frank E, Hall M, Holmes G, Kirkby R,, Pfahringer B,. Weka-A Machine Learning Workbench for Data Mining. En: Data Mining and Knowledge Discovery Handbook. Springer, Boston, MA. 2009.