



PROYECTO DE TESIS DOCTORAL
PROJETE DE TESI DOCTORAL

Real Decreto 1393/2007 (art. 21) y las Normas Reguladoras de los estudios de doctorado en la U.P.V. / Reial Decret 1393/2007 (art. 21) les Normes Reguladores dels estudis de doctorat a la U.P.V.

Doctorando / Candidat a doctor

Nombre / Nom: **Adrián** Apellidos/Cognoms: **Bresó Guardado**

D.N.I. NIF CIE o Pasaporte / D.N.I. NIF, CIE o Pasaport: **44513762-E**

Dirección de correo electrónico / Adreça de correu electrònic:
adbregua@upvnet.upv.es

Programa de Doctorado/ Programa de Doctorat: **Tecnologías para la Salud y el Bienestar**

Departamento/Estructura Académica Responsable: **Instituto ITACA**

Título de la Tesis /Titol de la Tesi: **Improvement of the Human-Agent Interactions Planning during the Treatment of Major Depression using Therapeutic Empathy**

Director o Directores U.P.V. (Doctores) / Director o Directors U.P.V. (Doctors)

Identificador: **DNI 22575288-Y**

Nombre / Nom: **Juan Miguel García-Gómez**

Cargo / Càrrec : **Profesor Contratado Doctor, Departamento de Física Aplicada - Grupo de Informática Biomédica, Instituto ITACA**

Identificador: **DNI X3339629-Y**

Nombre / Nom: **Juan Crisóforo Martínez Miranda**

Cargo / Càrrec : **Técnico Superior con el Grado Doctor - Grupo de Informática Biomédica, Instituto ITACA**

PROYECTO DE TESIS DOCTORAL

PROJETE DE TESI DOCTORAL

1. Motivación:

Esta tesis de investigación tiene su origen en el trabajo desarrollado en el proyecto Europeo “**Help4Mood - Distributed System to Support Treatment of Patients with Major Depression**”¹ (FP7-ICT-2009-4; 248765). Este proyecto está enfocado en la aplicación de las tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC) para dar soporte en el tratamiento remoto de personas con Depresión. Para ello se utilizan un conjunto de sensores físicos (reloj, llavero, teléfono y colchón) que recogen información de la actividad física y de sueño de los pacientes. Esta información, junto a datos recabados del paciente a través de cuestionarios estandarizados, es analizada para generar recomendaciones y actividades personalizadas y motivadoras a través de sesiones interactivas con un Agente Virtual.

El trabajo realizado en el proyecto Help4Mood dio lugar a la realización de la Tesina Fin de Máster en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital (IARFID) bajo el título “**Generic Data Processing & Analysis Architecture of a Personal Health System to Manage Daily Interactive Sessions in Patients with Major Depression**”².

El proyecto de investigación propuesto supone una continuación de la Tesina de Máster mencionada. Fruto de esta continuación se profundizará en la investigación sobre teorías existentes en las áreas de psicología y ciencias cognitivas y que puedan ser la base de un modelo computacional que mejore las actuales técnicas de interacción Hombre-Máquina. Este modelo puede ser particularmente beneficioso en el desarrollo de nuevas y mejores herramientas computacionales que den soporte al tratamiento de trastornos del estado de ánimo tales como la Depresión Mayor.

2. Antecedentes y estado actual del tema / Antecedents i estat actual del tema:

El desarrollo de interfaces Hombre-Máquina aplicadas a Salud Mental es una tarea complicada ya que los pacientes de estas enfermedades suelen desmotivarse y frustrarse con facilidad. Los pacientes con depresión suelen tener asociado un pensamiento distorsionado y negativo que les hace propensos a sufrir ansiedad al interactuar con sistemas informáticos [Safford y Worthington, 1999].

Los sistemas basados en Agentes Virtuales (AV) han evolucionado mucho durante las últimas dos décadas, mejorando las interacciones Hombre-Máquina. Muchos estudios han demostrado la utilidad del uso de sistemas basados en AV en tareas educativas [Core, 2006] [Martínez-Miranda, 2008] [Castellano, 2013], y lúdicas [Gebhard, 2008] [Mateas & Stern, 2003] [Andrist, 2013].

Respecto al contexto de salud, podemos encontrar sistemas que entrenan a profesionales clínicos [Raij, 2007] [Kenny, 2007], controlan la adherencia de los pacientes a la medicación [Bickmore & Pfeifer, 2008], y fomentan el ejercicio físico [Bickmore, 2006]. También existen trabajos aplicados a Salud Mental, como el sistemas que dan soporte a pacientes con fobias [Krijn, 2004] [Brinkman, 2008], a estrés postraumático [Rizzo & Josep, 2011], sistemas dirigidos a niños con autismo [Tartaro & Casell, 2008] [Bernardini, 2013], ayuda en intervenciones para reducir el consumo de alcohol [Yasavur, 2013] o sistemas que implementan cuestionarios estandarizados para el tratamiento de la depresión [Pontier & Siddiqui, 2008], etc.

Aunque los resultados iniciales son prometedores, aun se necesita mucho esfuerzo para desarrollar sistemas en los que la interacción Hombre-Máquina sea ampliamente aceptada para el uso en intervenciones psicoterapéuticas. Sistemas como el desarrollado en el proyecto Help4Mood nunca serán capaces de substituir a los psicoterapeutas con el mismo nivel de competencia, pero pueden convertirse en herramientas esenciales para ofrecer un apoyo personalizado a distancia en el día a día durante la fase de tratamiento. Para ello hace uso de una planificación de tareas diarias, del lenguaje verbal y no verbal del AV, y del sistema de monitorización continuo. En Help4Mood, la interacción empática entre el AV y el paciente es más compleja que en trabajos similares en los que los usuarios no son pacientes bajo tratamiento de depresión [King et al., 2013] [Watson et al., 2012] [Brinkman, 2008] [Pontier & Siddiqui, 2008] [Krij, 2004] [Bickmore & Pfeifer, 2008] [Pontier & Siddiqui, 2008].

3. Hipótesis de partida / Hipòtesi de partida:

La utilización de un modelo computacional que genere respuestas empáticas adecuadas favorecerá a la adherencia al tratamiento por parte del paciente evitando un prematuro abandono del mismo el cual pueda

¹ <http://www.help4mood.info/site/default.aspx>

² http://personales.upv.es/adbregua/docs/A_Breso.pdf

generar en nuevos episodios o recaídas en la depresión.

4. Objetivos de la investigación / Objectius de la investigació:

Por lo tanto, los **objetivos** del proyecto de investigación se resumen a continuación:

- Obtener una modelo computacional flexible y adaptativo que permita mejorar la interacción Hombre-Máquina que se produce a través de sesiones interactivas aplicadas al tratamiento clínico de pacientes con Depresión Mayor.
- Favorecer la aceptabilidad y adherencia a sistemas computacionales de soporte al tratamiento de la depresión a través de la generación de respuestas empáticas basadas en el modelado de empatía terapéutica.

5. Aportaciones / Aportacions:

En concreto, las **aportaciones** de esta investigación pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Extensión del modelo cognitivo-emocional desarrollado en la Tesina basado en teorías sobre regulación de emociones (e.g. Gross [Gross, 2007]).
- Análisis de la efectividad del modelo propuesto a partir de los resultados obtenidos en pilotos clínicos reales. Principalmente en el contexto de la extensión del proyecto Help4Mood, en el Centro Clínico de psicología y psicoterapia de la universidad de Babes-Bolyai (Cluj-Napoca), en la fundación Sanitaria de Sant Joan de Déu (Llobregat, Barcelona), y en el *Centre for Population Health Sciences* de la Universidad de Edimburgo (Edimburgo, UK).
- Estudio de los efectos del modelo propuesto en el nivel de adherencia al sistema, y en consecuencia al tratamiento, por parte de los pacientes con Depresión Mayor a partir de los resultados obtenidos en los pilotos.

6. Metodología y plan de trabajo / Metodologia i pla de treball:

- FASE 1: **PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO Y REDACCIÓN DEL PROYECTO DE TESIS**
Estudio de las necesidades del problema a resolver y del estudio. Redacción del proyecto de tesis y definición de plazos.
- FASE 2: **REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE**
Revisión del estado del arte a partir de publicaciones científicas y casos de estudio reales.
- FASE 3: **DESARROLLO**
Diseño, implementación y testeo del sistema siguiendo una metodología incremental.
- FASE 4: **PILOTOS**
- Realización de diferentes pilotos incrementales. Cada piloto estará dotado de una mayor funcionalidad.
- FASE 5: **ANALISIS DE RESULTADOS**
Análisis de los datos obtenidos en los pilotos.
- FASE 6: **PUBLICACION DE RESULTADOS**
Los resultados de la investigación se irán publicando durante el desarrollo de la tesis, conforme se disponga de material relevante.
- FASE 7: **REDACCIÓN DE LA TESIS DOCTORAL**
- FASE 8: **DEFENSA DE LA TESIS DOCTORAL**

Fases/Fechas	2013		2014												2015												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Fase 1	■																										
Fase 2		■	■	■	■																						
Fase 3						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Fase 4							■				■							■									
Fase 5								■				■						■									
Fase 6									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 7																					■	■	■	■	■	■	■
Fase 8																										■	■

7. Bibliografía más relevante / Bibliografia més rellevant:

[Andrist et al., 2013] Andrist S., Leite I., Lehman J.: Fun and fair: influencing turn-taking in a multi-party game with a virtual agent. In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC'13) pp.,

352-355, New York, 2013.

- [Bickmore, 2006] Bickmore T., Gruber A., Intille S., Mauer D.: A Handheld Animated Advisor for Physical Activity Promotion. In American Medical Informatics Association Annual Symposium, Washington, DC. 2006.
- [Bickmore & Pfeifer, 2008] Bickmore T., Pfeifer L.: Relational Agents for Antipsychotic Medication Adherence. CHI'08 workshop on Technology in Mental Health Florence, Italy.
- [Brinkman, 2008] Brinkman W. P., van der Mast C. A. P. G., de Vliegher D.: Virtual Reality Exposure Therapy for Social Phobia: A Pilot Study in Evoking Fear in a Virtual World. In Proceedings of HCI2008 Workshop – HCI for Technology Enhanced Learning. Liverpool, UK. Monday 1 September 2008.
- [Bernardini et al., 2013] Bernardini S., Porayska-Pomsta K., Sampath H.: Designing an Intelligent Virtual Agent for Social Communication in Autism. Proceedings of the Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment. pp. 9-15, 2013.
- [Castellano, et al., 2013] Castellano G., Paiva A., Kappas A., Aylett R., Hastie H., Barendregt W., Nabais F., Bull S.: Towards Empathic Virtual and Robotic Tutors. In Artificial Intelligence in Education Lecture Notes in Computer Science Volume 7926, 2013, pp 733-736
- [Core, 2006] Core M., Traum D., Lane H. C., Swartout W., Gratch J., van Lent M., Marsella S.: Teaching Negotiation Skills through Practice and Reflection with Virtual Humans. Simulation Vol. 82(11), pp. 685–701.
- [Gebhard, 2008] Gebhard P., Schröder M., Charfuelan M., Endres C., Kipp M., Pammi S., Rumpler M., Türk O.: IDEAS4Games: Building Expressive Virtual Characters for Computer Games. Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent Virtual Agents (IVA-08), H. Prendinger, J. Lester and M. Ishizuka (Eds.): IVA 2008, LNAI 5208, pp. 426-440.
- [Gross, 2007] Handbook of emotion regulation, New York: Guilford Press, 2007.
- [Kenny, 2007] Kenny P., Parsons T., Gratch J., Leuski A., Rizzo A.: Virtual Patients for Clinical Therapist Skills Training. 7th International Conference on Intelligent Virtual Agents, pp. 197-210, Paris France. (2007).
- [King et al., 2013] King A.C., Bickmore T., Campero M.I., Pruitt L.A., Yin J.L.: Employing Virtual Advisors in Preventive Care for Underserved Communities: Results From the COMPASS Study. Journal of Health Communication, 2013 (DOI:10.1080/10810730.2013.798374)
- [Krijn, 2004] Krijn M., Emmelkamp P. M. G., Olafsson R. P., Biemond R.: Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. Clinical Psychology Review, Vol. 24(3) pp.259-281. July 2004.
- [Martínez-Miranda, 2008] Martínez-Miranda J., Jung B., Payr S., Petta P.: The Intermediary Agent's Brain: Supporting Learning to Collaborate at the Inter-Personal Level. In Proceedings of the 7th. Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems AAMAS'08, Volume 3, pp. 1277 – 1280 IFAAMAS 2008.
- [Mateas & Stern, 2003] Mateas M., Stern A.: Façade: An experiment in building a fully-realized interactive drama. In Gama Developers Conference, Game Design Track, 2003.
- [Pontier & Siddiqui, 2008] Pontier M., Siddiqui G. A.: Virtual Therapist That Responds Empathically to Your Answers. Intelligent Virtual Agents, 2008, pp. 417-425.
- [Raij, 2007] Raij A., Johnsen K., Dickerson R., Lok B., Cohen M., Duerson M., Pauly R., Stevens A., Wagner P., Lind D.: Comparing Interpersonal Interactions with a Virtual Human to Those with a Real Human. Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions 13(3), pp. 443-457, 2007.
- [Rizzo & Joseph, 2011] Rizzo, Albert; Joseph, Brennan J. Psychology Today. Virtual Reality, A New Therapy Part Two: The SimCoach.
- [Safford & Worthington] Safford S. M., Worthington J. E.: Computer anxiety in individuals with serious mental illness Computers in Human Behavior Vol (15), pp. 735-745, 1999.
- [Tartaro & Cassell, 2008] Tartaro A., Cassell J.: Playing with Virtual Peers: Bootstrapping Contingent Discourse in Children with Autism. Proceedings of International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Utrecht, Netherlands, 2008.
- [Watson, et al., 2012] Watson A., Bickmore T., Cange A., Kulshreshtha, A., Kvedar, J.: An Internet-Based Virtual Coach to Promote Physical Activity Adherence in Overweight Adults: Randomized Controlled Trial. Journal of Medical Internet Research, 14(1), 2012.
- [Yasavur et al., 2013] Yasavur U., Lisetti, C., Risse N.: Modeling Brief Alcohol Intervention Dialogue with MDPs for Delivery by ECAs. Intelligent Virtual Agents (IVA 2013) Lecture Notes in Computer Science Volume 8108, 2013, pp 92-105.

En / A **Valencia, 22 de Noviembre de 2013**
El doctorando/ El candidat a doctor

PROYECTO DE TESIS DOCTORAL
PROJECTE DE TESI DOCTORAL

Visto y autorizado por los directores de tesis y en su caso por el tutor
/ Vist i autoritzat pels directors de tesi i si és el cas pel tutor

Fdo.

Fdo.



Órgano que resuelve / Órgan que resol

- Comisión de Coordinación del Programa de Doctorado /
Comissió de Coordinació del Programa de Doctorat
- Otra – indicarla /Altra – ficar-la

Fecha de la sesión/ Data de la sessió

Fecha de archivo del proyecto de tesis doctoral y de remisión de copia a la Comisión de Doctorado (Servicio de Alumnado)
Data d'arxiu del projecte de tesi doctoral i de remissió de còpia a la Comissió de Doctorat (Servici d'Alumnat)

En / A , a / de /d de

El Responsable del Departamento/E.A.R.

Fdo. / Sigt.: