

# Detección de ansiedad por medio de cómputo vestibular

Darién Alberto Miranda Bojórquez

July 9, 2015

# Contenido

	Página
<b>I. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>4</b>
II.1 Objetivo general: . . . . .	4
II.2 Objetivos específicos: . . . . .	4
<b>III. Fundamentos teóricos</b>	<b>5</b>
III.1 Qué es la ansiedad? . . . . .	5
III.1.1 Ansiedad y estrés . . . . .	5
III.2 Métodos para la detección de ansiedad tradicionales . . . . .	6
III.3 Estrategias para el afrontamiento (coping strategies) de la ansiedad en cuidadores . . . . .	6
III.4 Métodos para la detección de ansiedad por medio de computadoras . . . . .	7
III.5 Máquinas de soporte vectorial . . . . .	7
<b>IV. Metodología</b>	<b>8</b>
<b>V. Mis notas</b>	<b>9</b>

# I. Introducción

La ansiedad es una emoción caracterizada por sensaciones de tensión, pensamientos de preocupación y cambios físicos como incremento en la presión arterial.(Kazdin, 2000).Una forma común en donde la ansiedad se presenta es en el estrés. La relación entre el estrés y la ansiedad es la ansiedad es la señal psicofisiológica de que la respuesta al estrés ha sido iniciada (Robinson, 1990).Es común que la población en general tenga episodios de ansiedad debido a los tipos de trabajo de nuestra sociedad moderna. Durante esos lapsos de tiempo, la persona suele experimentar un nivel de ansiedad el cual es una reacción normal para lograr objetivos. Sin embargo, cuando la persona experimenta un nivel de ansiedad el cual es tan alto que no le permite manejar su vida normal, se dice que la persona tiene un desorden de ansiedad(Repetto *et al.*, 2013).

Por otro lado, el cómputo vestible nos permite llevar computadoras con nosotros de la misma manera que llevamos la ropa puesta. Al “vestir” un dispositivo, el usuario tiene acceso a una computadora que es capaz de monitorearlo a él y a su entorno por medio de sensores. Los sensores pueden medir entre otras cosas: movimientos del cuerpo del usuario, la posición del usuario, intensidad de luz, ruido, imágenes de su ambiente, ritmo cardíaco, capacidad conductiva de la piel, distancias, entre otros. Debido a su característica de ser vestible, se pueden hacer monitoreos constantes y mas precisos que con los sistemas tradicionales y ayudar en las tareas de la vida cotidiana.

El uso de cómputo vestible para la detección de la ansiedad abre una posibilidad para ayudar a reducir el riesgo a la salud mental de los cuidadores de pacientes con autismo o demencia. La siguiente sección ejemplifica posibles escenarios de aplicaciones reales

## Aplicaciones

Uno de los sectores de población vulnerables, son los cuidadores de pacientes con autismo

o demencia. Se encuentra documentado que los cuidadores, al llevar una carga física, cognitiva y emocional derivada de su labor les genera padecimientos como ansiedad, estrés, y hasta la muerte(Chen *et al.*, 2013). Debido a que los cuidadores no necesariamente son personas con una formación profesional, estos efectos pueden verse aumentados. Por lo general, los cuidadores que son familiares del paciente son aún más afectados ya que necesitan administrar el tiempo de trabajo, familia, actividades sociales y la actividad misma del cuidado del paciente. El desorden de autismo (referido como autismo) es una de las variedades del Espectro de Desórdenes del Autismo (ASD) y está caracterizado por interacciones sociales dañadas, ausencia de habilidades de comunicación, movimientos estereotipados y mal comportamiento en general(Bernier y Gerds, 2010). Existen escuelas especiales para niños con este padecimiento.

La demencia es un síndrome del declive de las habilidades cognitivas. Los síntomas comunes son: problemas de memoria, dificultades para realizar tareas familiares, mal juicio, deterioro del lenguaje hablado y cambios de humor(Aziz *et al.*, 2012). Afecta alrededor de el 4% de las personas mayores de 65 años y al 40% de las personas mayores de 90.

## II. Objetivos

### II.1 Objetivo general:

Proponer una técnica para la detección de ansiedad basada en cómputo vestibular para detectar periodos de ansiedad.

### II.2 Objetivos específicos:

- Desarrollar un método basado en sensado oportunista que permita recolectar datos relacionados con ansiedad en cuidadores.
- Proponer una técnica para cuantificar niveles de ansiedad.
- Comparar la técnica con los métodos de auto reportado.

## III. Fundamentos teóricos

### III.1 Qué es la ansiedad?

La ansiedad es un *estado mental* caracterizado por pensamientos de preocupación y de aprehensión acerca de una "amenaza" presente o futura. Si bien, esta amenaza puede ser reconocida por la persona, en muchas ocasiones es difícil de reconocer (Bystritsky y Kronemyer, 2014). En su lado fisiológico, la ansiedad genera un aumento en la frecuencia cardíaca, sudoración, respiración y dilatación de las pupilas entre otras manifestaciones.

#### III.1.1 Ansiedad y estrés

Si bien la ansiedad y el estrés son dos estados mentales muy parecidos (ambos comparten las mismas manifestaciones fisiológicas) y a veces términos usados indistintamente, existen ciertas diferencias. El estrés es generado cuando la demanda de una tarea es más grande que la percepción que tiene la persona de sus propias habilidades (cita de internet). Por lo tanto, el estrés tiene una fuente siempre *identificable* a diferencia de la ansiedad. El estrés se genera en base a eventos pasados presentes y la ansiedad en eventos presentes futuros. Estos estados pueden afectar el uno al otro, es decir, la ansiedad puede generar estrés tanto como el estrés puede generar ansiedad.

Existen dos tipos de ansiedad reconocidos por la *American Psychological Association*. La **State Anxiety** y la **Trait anxiety**. La State Anxiety, es aquella que se genera debido a un evento presente en específico, mientras que la Trait Anxiety es aquella que la persona siente día a día. Esta ansiedad debe de ser tan común en la persona que forma parte de su *personalidad*.

La ansiedad es generada por la forma en que el cerebro procesa el *stimuli*, al hacer

prejuicios sobre la información recibida. Por lo tanto, un mismo evento puede ser percibido con diferente nivel de ansiedad por dos personas diferentes. Por lo general, la ansiedad es un estado del que las personas no tienen mucho control. Esto es debido a que es el cerebro delega las manifestaciones al sistema autónomo central y genera las manifestaciones fisiológicas.

## III.2 Métodos para la detección de ansiedad tradicionales

En psicología existen diversos instrumentos que permiten detectar la ansiedad. Algunos de los cuestionarios existentes son:

- Hamilton Anxiety Rating Scale
- Zung Self-Rating Anxiety Scale (SAS)
- The State-Trait Anxiety Inventory (STAI)
- Subjective Self-rating Anxiety Scale (SUDS)

## III.3 Estrategias para el afrontamiento (coping strategies) de la ansiedad en cuidadores

Existen diversas estrategias para el manejo de la ansiedad. Una forma de catalogarlo es en tres grupos (Cooper *et al.*, 2006):

- Enfocadas en los sentimientos
- Basadas en la resolución de problemas
- Estrategias disfuncionales

Existen relaciones entre las estrategias usadas por los cuidadores y el estado mental del cuidador. Cuando las técnicas enfocadas en la resolución de problemas decrecientan, y el uso de las técnicas disfuncionales aumenta, la carga del cuidador aumenta. Monitorear las estrategias de afrontamiento pueden ayudar a predecir la ansiedad, carga y niveles de carga en el cuidador(Tutar *et al.*, 2013).

### **III.4 Métodos para la deteccion de ansiedad por medio de computadoras**

El aprendizaje de máquina (Machine Learning) es una técnica de ciencias de la computación que busca aprender información a partir de datos. Existen diversas formas en las que se puede hacer aprendizaje de máquina. A continuación se muestran los métodos mas comunes para la detección de emociones:

### **III.5 Máquinas de soporte vectorial**

Las máquinas de soporte vectorial (*Vectorial Support Machines*) son sistemas que nos permiten clasificar características de datos en diferentes clases.



## IV. Metodología

## V. Mis notas

Esta sección no es parte de la tesis. Aquí agrego las citas que considero interesantes para mi tesis y que aún no encuentro el lugar adecuado donde ponerlas.

En un estudio, 60% de los cuidadores desarrollaron un desorden depresivo y/o de ansiedad en los primeros 24 meses: 37% de depresión, 55% desorden de ansiedad y 32% ambos. (Joling *et al.*, 2014)

Casi un cuarto de los cuidadores de personas con demencia tienen un nivel de ansiedad clínico significativo (Cooper *et al.*, 2006)

Mientras que la carga de los cuidadores informales aumenta, se vuelve mas probable que sufran de ansiedad y depresion (Denno *et al.*, 2013)

La carga en los cuidadores (física o psicológica) podría aumentar los niveles de ansiedad. Entre mas demandante es un servicio, mayor podría ser la ansiedad percibida. Los comportamientos bizarros o impredecibles de la persona afectada por demencia aumentan la carga emocional (Rosa *et al.*, 2010)

Induciendo ansiedad: Una manera que se puede inducir ansiedad es por medio de situaciones generadas. Podríamos poner a una persona en una situacion virtual de ansiedad mientras que sus signos vitales son monitorizados. Al dar una retroalimentacion biologica, hacemos consciente al usuario de tal manera que la ansiedad sea inducida.

Como medirlo: Por medio de la disminucion de la ansiedad y la revision del bienestar percibido de la persona

Los aspectos cognitivos se encuentran conectados a los sentimientos de la persona (Wilt *et al.*, 2011). Por lo que su estado emocional puede afectar en la percepción de la dificultad de la tarea a realizar.

H1: *Los sujetos con un nivel de ansiedad mayor encontrarán mas difícil de hacer una*

*tarea altamente demandante que aquellos con un nivel de ansiedad bajo.*

*H2: Los sujetos con un nivel de ansiedad mayor tendrán valores de HR, SBR ( twitching ) y de ST aumentarán durante una tarea altamente demandante.*

Las frecuencias beta en los estudios de EEG son las características más relacionadas con el estrés (Sharma y Gedeon, 2012). Algunas de las actividades que realizan los cuidadores de personas con demencia son las siguientes (Association, 2008):

- Comprar alimentos, preparar comidas y proveer transporte.
- Ayudar a la persona a tomar medicinas correctamente y seguir las recomendaciones de los tratamientos para su demencia y otras condiciones médicas.
- Administrar las finanzas y asuntos legales.
- Supervisar a la persona para evitar actividades peligrosas, como deambular y perderse.
- Bañar, vestir, alimentar y ayudar a la persona a usar el baño o proveer cuidados para la incontinencia.
- Hacer citas para cuidados médicos.
- Lidar con síntomas de comportamiento.

#### **Cuestionarios para medir la severidad de la demencia:**

- Minimental State Examination MMSE

#### **Cuestionarios para medir la carga en el cuidador:**

- Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit

#### **Drogas para calmar la ansiedad:**

- Xanax (alprazolam)
- Valium (diazepam)
- Klonopin (clonazepam)

- Ativan (lorazepam)

El uso de dispositivos vestibles representa una oportunidad para detectar la ansiedad (Miranda *et al.*, 2014)

Las situaciones menos controlables pueden ser manejadas al distanciarse ocasionalmente del estresador ( el paciente ) y cambiando la respuesta emocional a través de estrategias basadas en la emoción **Coping techniques**

(Li *et al.*, 2012)

- Evitar la situación.

Esta nota es para mostrar el modelo de generacion de estres por medio del GSR (Bakker *et al.*, 2011) Esta nota es para mostrar la cita de Rani sobre deteccion de ansiedad por medio de logica difusa(Rani *et al.*, 2007) La ansiedad se encuentra relacionada con la taquicardia sinusal (John R. Hampton, 2009). Si bien, no existe un nivel claro de frecuencia cardíaca que especifique cuando existe esta ansiedad, la secretaria de salud indica un nivel de  $HR > 100$  (de Salud", 2011).

# Referencias

- Association, A. (2008). 2008 alzheimers disease facts and figures. *Alzheimer's and Dementia*, 4(2): 110 – 133.
- Aziz, A., Treur, J., y van der Wal, C. (2012). An ambient agent model for support of informal caregivers during stress. En H. Jiang, W. Ding, M. Ali, y X. Wu, editores, *Advanced Research in Applied Artificial Intelligence*, Vol. 7345 de *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 501–513. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-31086-7.
- Bakker, J., Pechenizkiy, M., y Sidorova, N. (2011). What's your current stress level? detection of stress patterns from gsr sensor data. En *Proceedings of the 2011 IEEE 11th International Conference on Data Mining Workshops*, ICDMW '11, páginas 573–580, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society. ISBN 978-0-7695-4409-0.
- Bernier, R. y Gerdtts, J. (2010). *Autism Spectrum Disorders: A Reference Handbook*. Contemporary world issues. ABC-CLIO. ISBN 9781598843347.
- Bystriksky, A. y Kronemyer, D. (2014). Stress and anxiety: Counterpart elements of the stress/anxiety complex. *Psychiatric Clinics of North America*, **37**(4): 489 – 518. Stress in Health and Disease.
- Chen, Y., Ngo, V., y Park, S. Y. (2013). Caring for caregivers: Designing for integrality. páginas 91–102.
- Cooper, C., Katona, C., Orrell, M., y Livingston, G. (2006). Coping strategies and anxiety in caregivers of people with alzheimer's disease: The laser-ad study. *Journal of Affective Disorders*, **90**(1): 15 – 20.

- de Salud”, S. (2011). Diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular - gpc, guía de práctica clínica. [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/014\\_GPC\\_FibrilacionAuricular/SS\\_014\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/014_GPC_FibrilacionAuricular/SS_014_08_GRR.pdf). Accedido: 15-04-2015.
- Denno, M. S., Gillard, P. J., Graham, G. D., DiBonaventura, M. D., Goren, A., Varon, S. F., y Zorowitz, R. (2013). Anxiety and depression associated with caregiver burden in caregivers of stroke survivors with spasticity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **94**(9): 1731 – 1736.
- John R. Hampton, D. M. D. F. F. F. (2009). *ECG en la práctica - (5a ed.)*. ISBN 978-84-8086-475-6.
- Joling, K. J., van Marwijk, H. W., Veldhuijzen, A. E., van der Horst, H. E., Scheltens, P., Smit, F., y van Hout, H. P. (2014). The two-year incidence of depression and anxiety disorders in spousal caregivers of persons with dementia: Who is at the greatest risk? *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, (0): –.
- Kazdin, A. E. (2000). *Encyclopedia of Psychology: 8 Volume Set*. ISBN 978-1-55798-187-5.
- Li, R., Cooper, C., Bradley, J., Shulman, A., y Livingston, G. (2012). Coping strategies and psychological morbidity in family carers of people with dementia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, **139**(1): 1 – 11.
- Miranda, D., Calderón, M., y Favela, J. (2014). Anxiety detection using wearable monitoring. En *Proceedings of the 5th Mexican Conference on Human-Computer Interaction*, MexIHC '14, páginas 34:34–34:41, New York, NY, USA. ACM. ISBN 978-1-4503-3285-9.
- Rani, P., Sarkar, N., y Adams, J. (2007). Anxiety-based affective communication for implicit humanmachine interaction. *Advanced Engineering Informatics*, **21**(3): 323 – 334. Applications Eligible for Data Mining.

- Repetto, C., Gaggioli, A., Pallavicini, F., Cipresso, P., Raspelli, S., y Riva, G. (2013). Virtual reality and mobile phones in the treatment of generalized anxiety disorders: a phase-2 clinical trial. *Personal and Ubiquitous Computing*, **17**(2): 253–260.
- Robinson, L. (1990). Stress and anxiety. *The Nursing clinics of North America*, **25**(4): 935–943.
- Rosa, E., Lussignoli, G., Sabbatini, F., Chiappa, A., Cesare, S. D., Lamanna, L., y Zanetti, O. (2010). Needs of caregivers of the patients with dementia. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, **51**(1): 54 – 58.
- Sharma, N. y Gedeon, T. (2012). Objective measures, sensors and computational techniques for stress recognition and classification: A survey. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **108**(3): 1287 – 1301.
- Tutar, H., Cankurtaran, E., Tekin, P., y Caykoylu, A. (2013). The relationship between coping strategies and caregiver burden in caregivers of people with alzheimer’s dementia. *Alzheimer’s and Dementia*, **9**(4, Supplement): P484 –. Alzheimers Association International Conference 2013 Alzheimers Association International Conference 2013.
- Wilt, J., Oehlberg, K., y Revelle, W. (2011). Anxiety in personality. *Personality and Individual Differences*, **50**(7): 987 – 993. Special Issue on Anxiety (dedicated to the memory of Professor Blazej Szymura).