

Prototipo para medir el nivel de intensidad de la depresión

Trabajo Terminal No. 2020-19026

*Alumnos: García Mosqueda Odan Ricardo, Macías Castillo Josué, Martínez Barrera Brenda Arleni,
Trinidad Leon Roberto Antonio*

Directores: Romero Herrera Rodolfo

e-mail: rromero@ipn.mx

Resumen – Este proyecto propone mensurar el trastorno mental de la depresión en un individuo mediante 3 técnicas: ondas cerebrales, análisis de la voz y el análisis facial. La depresión no solo puede afectar a un individuo psicológica y emocionalmente sino también se puede ver reflejado en su desempeño laboral y académico. Lo cual representa un serio problema en la sociedad porque incluso el sujeto puede padecer depresión sin saberlo. Existen distintos tipos de depresión y estos varían dependiendo el tiempo y el grado de tristeza al cual ha sido expuesto el individuo, dependiendo del grado de depresión en que se encuentra el sujeto, se le puede proporcionar la asistencia para poder atender a tiempo su trastorno emocional, antes de que este ascienda a un nivel que ponga en riesgo su vida.

Palabras clave – Métrica. Depresión. reconocimiento de imágenes, análisis de señales.

1. Introducción

La depresión por su parte es una enfermedad o trastorno psicológico caracterizado por un estado de profunda tristeza que tras prolongarse e intensificarse causa mayormente abulia, trastorno psiquiátrico, que se caracteriza por dejar a sus víctimas total o parcialmente incapacitadas para enfrentarse a la vida diaria. Además, esta puede deberse a factores genéticos, fisiológicos, personales o ambientales, entre otros, aunque estudios indican que contrario a la tristeza, en la que se conoce su origen, en el caso de la depresión, no hay un claro factor de origen (y en ocasiones ni siquiera existe).

Para diagnosticar la misma, los psicólogos y psiquiatras toman en cuenta al menos cinco de los siguientes síntomas:

- Estado de ánimo deprimido o irritable la mayor parte del tiempo.
- Pérdida o disminución del placer o interés en actividades que previamente habían sido interesantes o placenteras.
- Cambios en el patrón de sueño.
- Sensación de lentitud de movimientos o inquietud, la mayoría de los días.
- Cansancio y debilidad la mayor parte del tiempo.
- Sentimientos frecuentes de inutilidad o culpa.
- Problemas de concentración, creatividad y capacidad de tomar decisiones la mayoría de los días.
- Pensamientos de muerte o suicidio.

La depresión puede llegar a hacerse crónica o recurrente y dificultar sensiblemente el desempeño en el trabajo o la escuela y la capacidad para afrontar la vida diaria. En su forma más grave, puede conducir al suicidio. Si es leve, se puede tratar sin necesidad de medicamentos, pero cuando tiene carácter moderado o grave se pueden necesitar medicamentos y psicoterapia profesional [1].

1.2 Técnicas para la detección de emociones

1.2.1 EEG

El electroencefalograma (EEG) es un examen que sirve para registrar y evaluar la actividad bioeléctrica del cerebro. Los potenciales eléctricos se obtienen a través de electrodos ubicados en el cuero cabelludo del paciente. El electroencefalograma se utiliza para el diagnóstico de la epilepsia, los trastornos del sueño, encefalopatías, coma y muerte cerebral, entre otros muchos usos. También puede utilizarse en investigación. La detección de emociones utilizando las señales EEG, es muy importante, dado que estas señales están directamente relacionadas con la actividad cerebral, permitiendo realizar un mapeo de los estados emocionales con las diferentes áreas de actividad neuronal [2].



1.2.2 FACS

La especie humana, como animal social que es, es capaz de expresar las emociones de diversas formas. Una de las más importantes es mediante expresiones faciales. Una expresión puede contener codificada una gran cantidad de información referente a las emociones, sensaciones y sentimientos que una persona está experimentando.

Las emociones básicas que se pueden observar en una expresión son alegría, ira, miedo, asco, sorpresa y tristeza. Además, existen otras emociones observables, entre ellas desprecio.

Para codificar los diferentes movimientos faciales que componen una expresión existe un sistema estándar conocido como Facial Action Coding System (FACS). Mediante este sistema se puede reconocer cada movimiento mediante un código o Action Unit(AU).[3]

1.2.3 Análisis por entonación

Los aspectos de la voz que se ha demostrado que actúan como marcadores de personalidad son: frecuencia fundamental, entonación, cualidad de la voz y fluidez.

La entonación refuerza la expresión del lenguaje al poder manifestar una amplia gama de actitudes como excitación, aburrimiento, sorpresa, amistad y reserva, entre otras. Ciertamente, observamos que la entonación de la voz es un reflejo de nuestro bienestar, incluyendo aspectos físicos, psicológicos, emocionales y sociales. Profesionales de diversos ámbitos (médicos, psicólogos, psiquiatras, pedagogos y músicos) escuchan atentamente la voz, las palabras con sus significados y sus contextos, las asociaciones que están detrás de las mismas, las emisiones no verbales como suspiros y sollozos, los silencios entre los sonidos, todo ello para emitir diagnósticos lo más objetivos posibles sobre nuestra salud física y mental.

Las características de la voz constituyen un elemento importante para el diagnóstico de diversas alteraciones en el ser humano. Una voz sana posee versatilidad, sensibilidad y pureza de timbre, sin muestras de estar forzada o violentada. Por encima de todo, la voz sana posee vitalidad siendo clara y firme. Los pacientes que sufren de esquizofrenia, de depresión o de otros estados semejantes, hablan a menudo con voz monótona, débil, titubeante, lenta y con un timbre desviado.[4]

Resumen de productos similares.

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN EL MERCADO
Analysis of emotions and feelings about the peace agreement signature speech	Se tomó una grabación del presidente y mediante la voz se analizó el comportamiento de las emociones de este con el fin de evaluar la concordancia entre las emociones obtenidas en los diferentes momentos de la pista de audio del discurso con los sentimientos extraídos de los fragmentos del texto del discurso.	Sin información
A mutual information based adaptive windowing of informative EEG for emotion recognition	Este se basa en el reconocimiento de emociones usando señales producidas por ondas cerebrales, electroencefalograma (EEG). Para este proyecto se utilizó un método de selección de ventanas, el cual busca reducir la longitud de las señales en ventanas de tiempo donde las emociones describen de mejor manera las emociones (mejorando la clasificación de las emociones), con el fin de reducir el procesamiento de los datos, ya que computacionalmente es muy costoso	Sin información
Approximation of an age classifier algorithm based on face analysis	En la presente investigación, se analiza el rendimiento de un clasificador basado en el análisis facial y la detección de arrugas. En particular, se ha estudiado el tamaño óptimo del conjunto de entrenamiento y el desempeño de varias medidas de similitud de los dos conjuntos de características propuestas, también se han evaluado los subconjuntos de características discriminatorias.	Sin información
CRM Advise	En base a la información académica, se realiza un análisis de los datos para mostrar los posibles sujetos con problemas de depresión a los cuales se les alerta por medio de correo electrónico en el cual se le pide que obtenga ayuda con algún tutor escolar	Sin información

2. Objetivo

Obtener un del nivel de intensidad de depresión de un individuo en base a 3 técnicas para el reconocimiento de emociones que brinden información útil en el tratamiento y/o seguimiento de un paciente.

3. Justificación

La depresión figura como uno de los problemas más dolorosos para las personas. Independientemente del género, la edad y el estado socioeconómico, la depresión afecta a un gran porcentaje de la población en diversos grados, lo que lo convierte en un problema importante. Los estudiantes pueden perder interés en actividades académicas y/o extracurriculares en las que previamente hayan estado muy interesados debido a la frustración. [5]

Este proyecto está enfocado en medir niveles de intensidad de patrones en inteligencia artificial de depresión relacionados con el estrés con 3 métodos: en las evaluaciones (test) no se encuentran datos de este tipo para poder detectar la depresión y de lo cual sobresale en el reconocimiento de voz como uno de los síntomas en el caso de la tristeza. Esto tendría impacto en psicólogos, docentes y/o personal interesadas en la investigación acerca de la depresión.

El principal desafío o problema en este ámbito no es sólo la búsqueda de una solución algorítmica, si no el encontrar y clasificar el nivel de depresión en el que se encuentra el usuario. Para esto se emplearán técnicas de análisis de expresiones en voz, rostro y ondas cerebrales para el análisis en los cambios en los estados emocionales del usuario. La finalidad de usar los 3 métodos es para incrementar la certeza de que se obtenga del reactivo de depresión positivo, esto mismo es de gran dificultad dado que se implementarán el reconocimiento de voz para detectar algún síntoma, las ondas cerebrales para ver la frecuencia en las que oscilan y gestos por medio del rostro, todo esto para obtener los mejores resultados y darlos a conocer al paciente.

4. Productos o Resultados esperados

El prototipo del sistema está compuesto por tres partes fundamentales las cuales podemos clasificar como entrada, proceso y salida.

a) Entrada

1. El prototipo de sistema recibirá una onda cerebral captada por una diadema con electrodos la cual se le proporcionará al usuario.
2. El prototipo de sistema recibirá datos obtenidos por un sistema estándar conocido como Facial Action Coding System (FACS).
3. El prototipo de sistema recibirá datos obtenidos por un sistema de reconocimiento de entonación de voz.

b) Proceso

1. Se tendrá un identificador el cual nos ayudará a identificar los patrones de las ondas cerebrales relacionadas con la depresión.
2. Mediante el sistema estándar FACS se obtendrá el movimiento facial pertinente para detectar el posible padecimiento de depresión del usuario.
3. Mediante un sistema de reconocimiento de entonación se obtendrá las frecuencias de la voz para detectar el posible caso de depresión.
4. Métrica de Intensidad emocional.

c) Salida

1. La salida que se generara consiste en dar asistencia para poder atender a tiempo el trastorno emocional antes de que este sea un riesgo para el usuario.

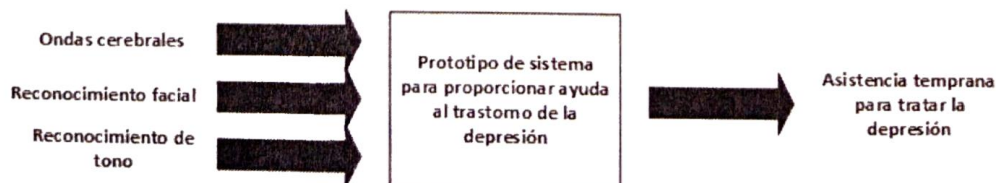


Figura 1. Arquitectura del sistema

El siguiente listado contiene los resultados que se esperan obtener del proyecto:

1. Código
2. Manual de usuario
3. Documentación técnica del sistema
4. Prototipo funcional

5. Metodología

Se usará el Diseño orientado a Experimentos (DoE) ya que esta es una metodología para aplicar sistemáticamente la estadística a la experimentación. Consiste, en realizar una serie de pruebas en las que se inducen cambios deliberados en las variables de entrada a un proceso de manera que sea posible observar e identificar las causas de los cambios en la respuesta de salida elegida

El modelo en el que se sustenta la metodología se consta de 7 fases.

1. Definir: Se elige la respuesta y los objetivos que se desean alcanzar.
2. Medir: Se identifican los factores que influyen en la respuesta.
3. Pre-Analizar: Se selecciona el diseño que determina "cómo" se van a realizar los experimentos.
4. Experimentar: Se realizan los experimentos.
5. Analizar: Se analizan los resultados obtenidos de la experimentación.
6. Mejorar: Se realizan recomendaciones y se planifican las mejoras.
7. Controlar: Se intenta asegurarse que las medidas adoptadas permanezcan en el tiempo.

El DoE es altamente efectivo para aquellos procesos, que su rendimiento se ve afectado por varios factores. Con esta técnica se puede conseguir entre otras, mejorar el rendimiento de un proceso, reducir la variabilidad o los costos de producción.

La metodología está enfocada desde la perspectiva práctica, de manera de indicar principalmente a los usuarios de la industria cuales son las etapas y actividades que deben llevarse a cabo para aplicar el Diseño de Experimentos.

6. Cronograma

Nombre del alumno(a): García Mosqueda Odan Ricardo TT No.:
Título del TT: Prototipo para medir el nivel de intensidad de la depresión.

Actividades	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Seleccionar equipo de trabajo	X					X					
Establecer objetivo	X					X					
Validar sistemas de medida		X				X					
Elegir tipo de diseño		X				X					
Analizar necesidad de pruebas piloto			X			X					
Interpretar resultados			X			X					
Evaluar experimentos confirmados			X			X					
Validar resultados			X			X					
Presentación trabajo terminal I				X							
Prueba de integración de prototipo				X							
Prueba del prototipo del sistema				X							
Prueba de aceptación con usuarios				X							
Presentación trabajo terminal II					X						

Nombre del alumno(a): Macias Castillo Josué TT No.:
Título del TT: Prototipo para medir el nivel de intensidad de la depresión.

[illegible]

Nombre del alumno(a): Martínez Barrera Brenda Arlenn TT No.:
Título del TT: Prototipo para medir el nivel de intensidad de la depresión.

[illegible]

Nombre del alumno(a): Trinidad Leon Roberto Antonio

TT No.:

Título del TT: Prototipo para medir el nivel de intensidad de la depresión.

Actividades	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Elegir respuesta(s)											
Definir estrategias para algunos factores											
Caracterizar factores											
Preparar experimentos											
Determinar factores significativos											
Evaluar necesidad de nuevos experimentos											
Implementar controles											
Presentación trabajo terminal I											
Prueba de integración de prototipo											
Prueba del prototipo del sistema											
Prueba de aceptación con usuarios											
Presentación trabajo terminal II											

7. Referencias

[1] Cruz Carillo, H. (2015). *Tristeza y depresión: Emoción vs trastorno - En Salud*. [online] Ensaulud.net. Disponible en: <http://ensaulud.net/tristeza-y-depresion-emocion-vs-trastorno/> [Visitado 1 Mar. 2020].

[2] C. Martos Silván. "¿Qué es el Electroencefalograma? (EEG) - Lifeder", Lifeder, 2019. [En línea] . Disponible en: <https://www.lifeder.com/electroencefalograma/>. [Visitado: 23-Sep-2019]

[3] Canteras Cañizare, M. (2016). *Detector de emociones mediante análisis de fotografías*. Máster universitario en Ingeniería Computacional y Matemática. Oberta de Catalunya.

[4] Cahn, J. E. (1990). *The generation of affect in synthesized speech*. *Journal of the American Voice I/O Society*, 8:1-19.

[5] Arrivillaga Quintero, Marcela y Cortés García, Carolina y Goicochea Jiménez, Vivian L. y Lozano Ortiz, Tatiana Ma. y (2004). "Caracterización de la depresión en jóvenes universitarios." *Universitas Psychologica*, Vol. 3, núm.1, pp.17-26 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=647/64730103> [Visitado: 3 Mar. 2020].

8. Alumnos y Directores

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y
Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

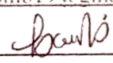
García Mosqueda Odan Ricardo.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630547, Tel.5542600779 email: odan9354@gmail.com

Firma: 


Macías Castillo Josué.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015301058, Tel. 5542978723, email jmaciasc0117@outlook.com

Firma: JOSUE M.C.

Martínez Barrera Brenda Arlen.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014101004, Tel. 5514665526, email brendabmb19@gmail.com

Firma: 

Trinidad Leon Roberto Antonio.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016602484, Tel. 5520300092, email roantrle@gmail.com

Firma: 

Rodolfo Romero Herrera.- Candidato a Doctor en ciencias En Comunicaciones y Electrónica. Área de especialidad Procesamiento Digital Señales. Egresado de ESIME Culhuacán – IPN, rrromeroh@ipn.mx.

Firma: 