
Sistema para evaluar la influencia de las emociones en el nivel de comprensión lectora

MSC José Luis Sánchez Jiménez

jlsanchez802@gmail.com

MC María Antonieta Abud Figueroa

maria.af@orizaba.tecnm.mx

MC Celia Romero Torre

celia.rt@orizaba.tecnm.mx

MRT Ignacio López Martínez

ignacio.lm@orizaba.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Orizaba

Resumen

La comprensión lectora provee la capacidad para aprender ya que permite analizar e interpretar información, sin embargo, actualmente en México se presentan muchos casos donde el porcentaje de alumnos capaces de alcanzar una interpretación adecuada de lo que lee es bajo. Con el objetivo de contar con una herramienta que permita evaluar la influencia de las emociones en el proceso de lectura, se presenta el desarrollo de un sistema que permite identificar las emociones presentes al momento de que un alumno lee el texto de un problema matemático y su relación con el resultado.

1. Introducción

La comprensión lectora es la capacidad de entender lo que se lee, tanto en referencia al significado de las palabras que forman un texto, como con respecto a la comprensión global del mismo (Monroy Romero & Gómez López, 2009). La comprensión matemática, considera además el desarrollo personal en el entorno, y los conocimientos que tiene la persona que le permitan la interpretación y resolución de un problema matemático (Pecharromán, 2014), de modo que, para resolverlo lo primero que debe hacerse es leerlo para comprenderlo, y posteriormente establecer un plan para resolverlo, ejecutarlo y verificar los resultados.

En este proceso, la persona presenta respuestas fisiológicas para mantenerse estable ante cambios externos o internos en el organismo, reguladas por el sistema nervioso autónomo. Entre las señales fisiológicas presentes están: diámetro de la pupila, temperatura corporal, movimientos musculares por electromiograma, respuesta galvánica de la piel, frecuencia respiratoria, respuesta cerebral mediante electroencefalografía, entre otros (Martínez Rodríguez, 2016). Además de estas respuestas fisiológicas, también se presentan emociones, que son respuestas que el cuerpo genera ante estímulos y cuyas principales funciones son: motivación, respuesta a estímulos, alerta, interés, curiosidad, crean vínculos emocionales, siendo las emociones básicas alegría, tristeza, enojo, sorpresa, miedo, asco y desprecio (Leperski, K. 2017).

Estas emociones se muestran en el estudiante durante el proceso de aprendizaje reflejando sus reacciones ante las situaciones que se les presentan: en general si los estudiantes exteriorizan emociones positivas, es muy probable que el rendimiento académico sea mayor y también a su vez potencian un mayor aprendizaje. De lo contrario, podría generar conflictos en el aprendizaje, tensión y malentendidos. La curiosidad y el interés son algunos de los “ingredientes”, juntos con emociones como la alegría, para que el estudiante preste más atención y su aprendizaje sea favorable (García Retana, J.A. 2012).

Con el objetivo de evaluar la influencia de las emociones y las respuestas fisiológicas se desarrolló un sistema que utilizando la diadema Emotiv como dispositivo para identificar señales cerebrales y una cámara para capturar las expresiones faciales ayude a evaluar la respuesta del estudiante ante la solución de un problema matemático.

2. Arquitectura del sistema

El software desarrollado consta de cinco módulos que se muestran en la Figura 1.

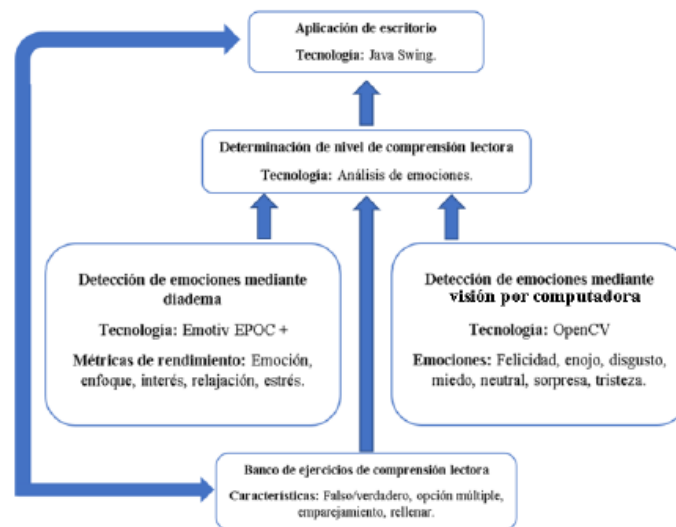


Figura 1. Arquitectura del sistema

El módulo de “Banco de ejercicios de comprensión lectora” consta de los textos, preguntas y respuestas presentadas en la evaluación, tomando en consideración respuestas verdadero/falso, opción múltiple, emparejamiento y rellenar. El siguiente módulo “Detección de emociones mediante Diadema”, utiliza la diadema Emotiv Epoc + para obtener las métricas de rendimiento (emoción, enfoque, interés, relajación y estrés). El módulo “Detección de emociones mediante visión artificial”, utiliza la tecnología OpenCV para detectar las emociones básicas del usuario a partir de la imagen del rostro captada con la cámara. El cuarto módulo “Determinación de nivel de comprensión lectora” mide el grado de relación entre dos variables utilizando la correlación de Pearson. Finalmente, en el módulo “Aplicación de escritorio” se generan las vistas de la aplicación usando la tecnología Java Swing.

2. Uso del Sistema

Para utilizar el sistema el usuario debe estar registrado con la finalidad de tener control de sus datos; para el registro se debe indicar nombre, apellidos y edad, y crear un usuario y contraseña con el cual podrá ingresar. En la Figura 2 se muestra la interfaz para el registro de usuarios/alumnos y la de ingreso (login).

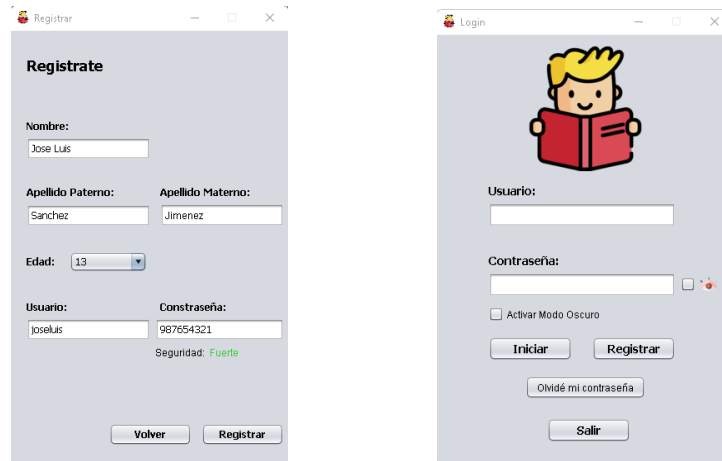


Figura 2.

login de alumno.

Registro y

Una vez que el usuario ingresa, se presenta la ventana principal con las opciones “Iniciar Test”, “Resultados” y “Salir” como se muestra en la Figura 3. La primera opción da comienzo a la prueba, donde el alumno debe contestar un examen mientras el sistema obtiene sus emociones en el transcurso de la prueba. En segunda opción se visualizan los resultados obtenidos, y por último la tercera termina la sesión del alumno.



Figura 3 Ventana principal

Al iniciar la prueba, se presenta una ventana de indicaciones, haciendo énfasis en que el sistema no guarda fotos ni videos del alumno, las operaciones de reconocimiento facial se realizan en tiempo real, en la Figura 4 se muestra la ventana de indicaciones. Iniciada la prueba, comienza a correr el tiempo y la detección de emociones. Se muestran textos cortos que el alumno debe leer y recordar para posteriormente contestar algunas preguntas. Se presentan 4 preguntas sobre el texto y una vez seleccionada la respuesta el alumno no podrá

cambiar su respuesta. Al llegar a la última pregunta, el botón “Siguiete” cambiará por “Finalizar”.

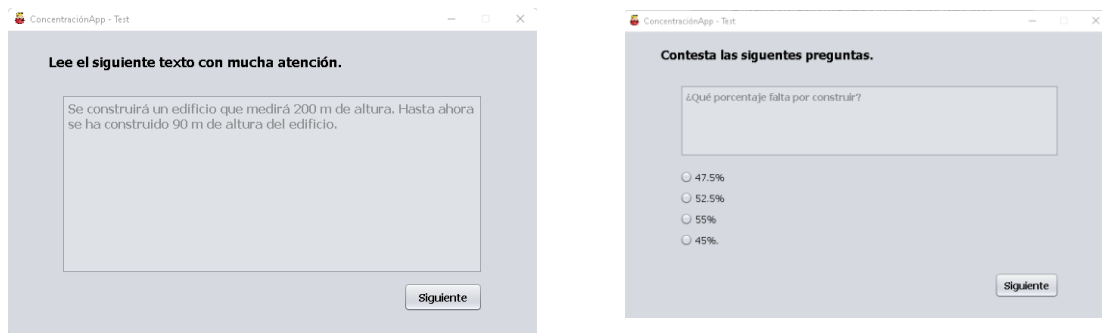


Figura 4 Texto del problema y pregunta

La opción “Resultados” presenta los datos recopilados en el análisis y el resultado obtenido en la prueba. En la Figura 5 se muestra la ventana de resultados, que está compuesta por diversas secciones, primeramente, en la parte superior se presenta una tabla con todas las pruebas realizadas, al seleccionar alguna se vacían los datos en la parte inferior. En la parte central se muestran los datos obtenidos con la Diadema y la visión por computadora respectivamente, representados en porcentaje y con una gráfica de pastel para simplificar su análisis y visualización, en la parte inferior izquierda se presentan el resultado del examen y el tiempo, y en la parte inferior derecha se encuentra el resultado de la comprensión lograda tras el análisis de todas las emociones, el resultado del examen y el tiempo.

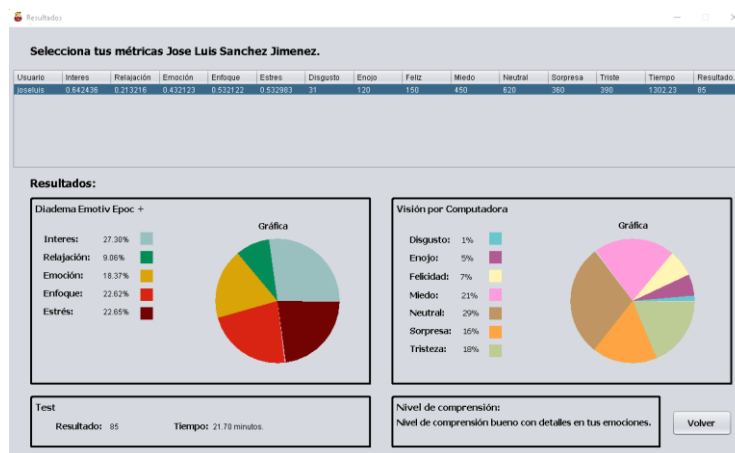
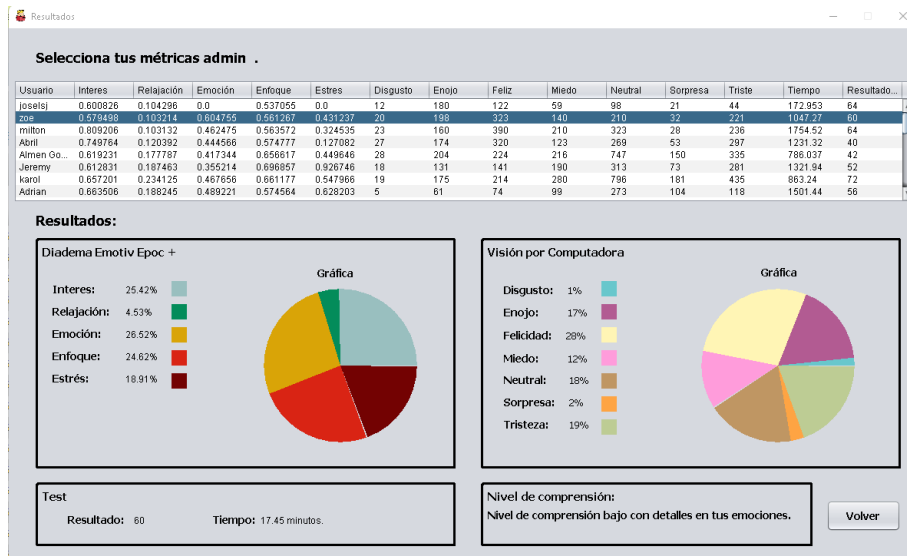


Figura 5 Resultados.

Además, el sistema cuenta con un usuario administrador, el cual puede consultar los resultados de todos los participantes, como se muestra en la Figura 6.



Figura

6.

Resultados del administrador.

3. Caso de estudio

El sistema se aplicó a un grupo de 44 alumnos de secundaria, 21 de primer año y 23 de segundo, con un rango de edad de 12 a 14 años. De los cuales 5 presentaron una buena comprensión, 12 una comprensión baja y 27 una comprensión deficiente; encontrándose que los sentimientos de disgusto, enojo, felicidad, miedo, sorpresa y tristeza no presentaron influencia en el resultado de la comprensión, mientras que los alumnos con comprensión deficiente presentaron mayores niveles de estrés y menores niveles de relación, emoción y estrés que aquellos con mejor comprensión.

En la Figura 7 se muestra alumnos realizando la prueba y un ejemplo de las preguntas realizadas.



Enriqueta es costurera y quiere aprovechar una oferta de botones. El paquete de botones blancos cuesta \$15 y el de botones negros \$10. Si con \$180.00 compró en total 14 paquetes.

¿Cuánto gastó en cada tipo de botones?

- a) 8 de 10 y 6 de 15
- b) 6 de 10 y 8 de 15
- c) 12 de 10 y 2 de 15
- d) 10 de 10 y 4 de 15

Figura 7. Alumnos realizando la prueba.

4. Conclusiones

Actualmente los avances tecnológicos permiten la captura y análisis de señales cerebrales mediante la encefalografía a través de dispositivos comerciales. De igual forma se tienen importantes avances en el desarrollo del reconocimiento de expresiones faciales a partir de videos o imágenes, lo que facilita el desarrollo de sistemas que apoyan el análisis del comportamiento humano ante diferentes situaciones. El sistema presentado en este artículo permite la detección de estados afectivos negativos, lo que alerta y activa la generación de estrategias pedagógicas que permitan ayudar a los estudiantes a regular sus estados afectivos negativos como: frustración, aburrimiento, confusión, entre otros, con el objetivo de aumentar el compromiso, la persistencia y finalmente ganancia del aprendizaje.

5. Referencias

1. García Retana, J.A. (2012), La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje, En *Revista Educación*, (Vol. 36, no. 1, pp. 1–24). Costa Rica
2. Leperski, K. (2017). "El paradigma de las emociones básicas y su investigación. Hacia la construcción de una crítica. En *IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. (pp. 21–26). Argentina.
3. Martínez Rodríguez, R. (2016), "Diseño de un sistema de detección y clasificación de cambios emocionales basado en el análisis de señales fisiológicas no intrusivas," vol. 2016.
4. Monroy Romero, J.A. & Gómez López, B.E. (2009). Comprensión lectora. En *Revista Mexicana de Orientación Educativa* . (Vol. 6. scielopepsic , pp. 37–42). ISSN 1665-7527. México.
5. Pecharromás, C. (2014). El aprendizaje y la comprensión de los objetos matemáticos desde una perspectiva ontológica. En *Educación matemática*. (Vol. 26, no. 2, pp. 111–133). ISSN: 1665-5826. España.



Figura 7. Realización de la aplicación (2022).
niño (2022)



Figura 8. Resultados de la prueba de un

Conclusiones

Los resultados presentados en el artículo demuestran que, desde una edad temprana no hay una incomodidad en usar herramientas tecnológicas para reforzar temas en la resolución de operaciones básicas de matemáticas.

Sin dudas, actualmente no nos podemos negar a la evolución de modelos de enseñanzas apoyados por estas herramientas, ya que el mundo va evolucionando y es mejor que desde ahorita se acoplen al uso y más apoyándose del plan de estudios de acuerdo con la SEP, de su respectivo grado escolar.

El propósito del artículo es empatizar con el lector en apoyar, no solamente el juego de computadora, si no en lograr una pequeña reflexión de que los niños necesitan dinámicas de este tipo para que dejen de odiar la materia de matemáticas, logrando así retos en ellos que al resolver una operación obtendrá un beneficio como es el ganar un juego en el menor tiempo posible, además de reforzar ese cálculo mental.

Referencias

Colegio Da Vinci L. (2017, 02 agosto). La importancia de las Matemáticas. Recuperado de: <https://davinci.vaneduc.edu.ar/nivel-superior/noticias/la-importancia-de-las-matem%C3%A1ticas/#:~:text=Las%20matem%C3%A1ticas%20son%20fundamentales%20para,la%20cr%C3%ADtica%20y%20la%20abstracci%C3%B3n.>

De la Osa Adriana (2013, 29 enero). La importancia de las matemáticas en la vida. Recuperado de: <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/importancia-de-las-matematicas/>

Escuela las vocales (2020, septiembre). La Importancia de las Matemáticas en la Primera Infancia. Recuperado de: <http://www.escuelalavocales.cl/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-primera-infancia/>

Glee, T. (2022, 14 marzo). Información general sobre Visual Studio. Microsoft Docs. Recuperado 4 de junio de 2022, de <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>

SEP. (2018) Programa de estudios de la materia de matemáticas 3er y 4to grado. Recuperado el 01 de junio de 2022, de: <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/prim-ae-pensamiento-mate3.html>

<https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/prim-ae-pensamiento-mate4.html>