



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO  
Tecnologías de apoyo para  
la Inclusión Educativa



## REVISTA

### JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA

En el camino de la investigación

# MEDICIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO EN AMBIENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO MEDIANTE LA INTERNET DE LAS COSAS (IoT)

Josué Morales M., David Padilla M., Daniela Parra S., Katherine Venenaula O.



**Josué Morales M.** Mi nombre es Miguel Josué Morales Méndez, nací en la ciudad de Cuenca -Ecuador, el 14 de Septiembre del 2000, tengo 17 años. Estudio actualmente en la "Unidad Educativa Técnico Salesiano". Me gusta mucho ver películas de drama, bailar y jugar básquet.



**David Padilla M.** Mi cumpleaños es el 12 de Abril actualmente tengo 18 años, estudio en la Unidad Educativa Técnico Salesiano, me gusta leer, escuchar música, ver series y practicar natación.



**Daniela Parra S.** Nací en Cuenca el 14 de Marzo del 2000. Sueño con algún día poder viajar mucho, me gusta aprender cosas nuevas, me gusta el fútbol como también me gusta la cocina, me gusta hacer amistades porque comparto mi felicidad con ellos.



**Katherine Venenaula O.** Soy estudiante del Técnico Salesiano, tengo 18 años. Me gusta la música andina, bailar y leer.

## Resumen

El objetivo de este trabajo es medir el incremento de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y temperatura en los ambientes del Técnico Salesiano para conocer si estos afectan a la salud y al desempeño de los estudiantes en las horas laborables de clases. Para lo cual se propuso

la elaboración de un sistema de sensores, los mismos que medirán la concentración de  $\text{CO}_2$  y de la temperatura en un aula de clase determinada cada dos horas y mediante internet los resultados obtenidos se guardarán en una base de datos. El programa para el manejo de los sensores se realizó en JAVA. Para la protección del sistema eléctrico se diseñaron los planos

de dos cajas que fueron impresas en 3D. También se elaboró una encuesta que fue aplicada a los estudiantes del Tercero “F1”. Como resultado de las encuestas se obtuvo que los estudiantes al estar expuestos a una mala ventilación del aula de clase sienten estrés y agotamiento. En la mayoría de los casos esto se debe a que la temperatura se incrementa y se concentra en un mismo lugar. Es necesario que los estudiantes se desarrollen en un ambiente adecuado para su salud y para la adquisición de nuevos conocimientos, por este motivo es conveniente reducir el incremento de la temperatura y  $\text{CO}_2$  en un aula de clases adecuándolas con ventanas grandes y así potenciar la concentración de los estudiantes.

**Palabras clave:** Incremento,  $\text{CO}_2$ , salud, sensores, temperatura, estudiantes.

## 1. Explicación del tema

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es considerado como un gas incoloro, denso y poco reactivo que se encuentra en la atmósfera. Está compuesto por dos átomos de oxígeno y uno de carbono.

El incremento de  $\text{CO}_2$  “en un ambiente cerrado puede causar una intoxicación, lo que origina una hipoxia celular e isquemia de los tejidos debido a que tiene una unión mayor que el oxígeno a la hemoglobina. Se acompaña de síntomas tales como: cefalea, náusea, vómito, mareo, disnea, dolor torácico por isquemia y esto puede causar acidosis respiratoria con alcalosis metabólica compensatoria, convulsiones y muerte”.

(Parada, Peschard, Vera, Zúñiga, 2017. s/p).

Conocemos como acidosis respiratoria a la “consecuencia de un desequilibrio entre la producción metabólica y la excreción pulmonar de  $\text{CO}_2$ ”. La mayoría de las veces este trastorno es el resultado de la disminución de eficacia en la eliminación pulmonar de  $\text{CO}_2$ . La hipoventilación alveolar trae como consecuencia la retención de  $\text{CO}_2$ , con la consiguiente hipercapnia la cual, con el curso del tiempo, incrementa el gradiente de  $\text{CO}_2$  entre los tejidos y el aire inspirado, de modo que se instaura un nuevo equilibrio en la producción y eliminación de  $\text{CO}_2$ . (Kelley, 1993, p.2112)

Podemos decir que la temperatura es una magnitud física que indica la intensidad de calor o frío ya sea de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente. La temperatura se puede medir en las siguientes escalas: grados Fahrenheit, grados Celsius y Kelvin. La temperatura puede ser medida por instrumentos tales como: termómetros o sensores.

Se puede decir que “la concentración implica forzar el pensamiento en una dirección particular excluyendo todo lo demás, uno enfoca la mente y la dirige sobre algo, y esa concentración levanta un muro, erige una barrera que impide la entrada de cualquier otro pensamiento” (J. Krishnamurti, 1994, p.168) .

Se elaboró una herramienta tecnológica para la medición de  $\text{CO}_2$  y temperatura, se dispone de dos sensores de temperatura DHT11 y un sensor de  $\text{CO}_2$  FC22, una tarjeta Arduino y una tarjeta Raspberry.

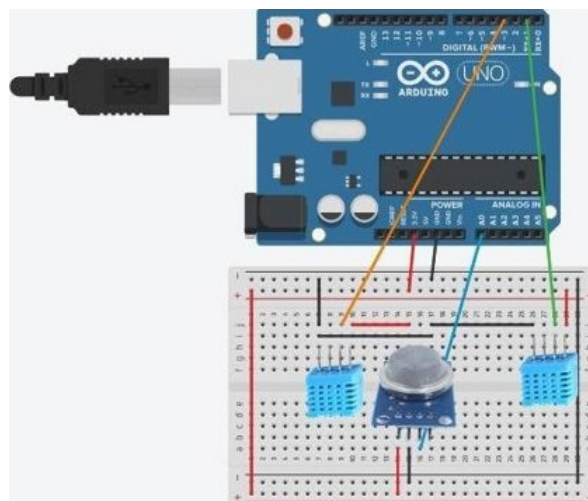


Figura 1. Conexión de los sensores.

La herramienta de medición consta de dos partes:

**Software.** El programa se realizó en un lenguaje de programación libre, en este caso JAVA, el cuál sirve para extraer y enviar datos desde el Raspberry (un pequeño ordenador) hacia una base de datos. La base de datos se encarga de guardar la información necesaria para el estudio antes mencionado, y se usó MYSQL como motor de gestión de bases de datos. Con ello se logró almacenar muchos registros de información relacionada con los cambios de temperatura y CO<sub>2</sub>.

**Hardware.** Dos sensores de temperatura DHT11 y un sensor de CO<sub>2</sub> FC22, serán los encargados de hacer las mediciones respectivas, los resultados obtenidos se guardarán en la base de datos.

Se imprimieron dos cajas en 3D, la cajas pequeña es para un sensor de DHT11 y la caja mediana es para el sistema operativo, un sensor DHT11 y un sensor FC22.

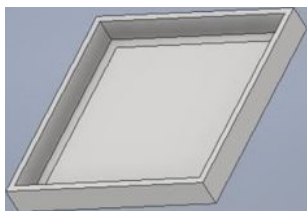


Figura 2. Pieza superior e inferior.

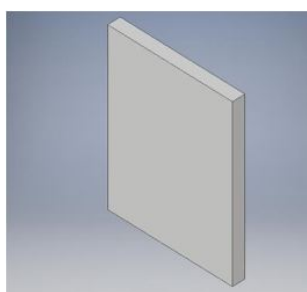


Figura 3. Pieza lateral.

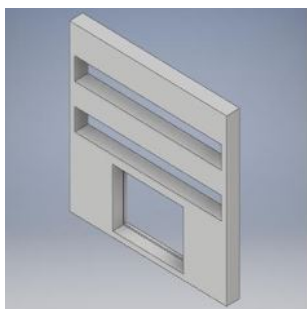


Figura 4. Pieza frontal

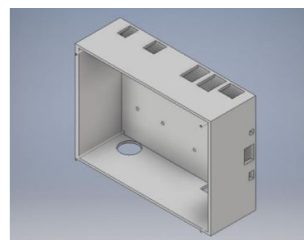


Figura 5. Caja mediana.

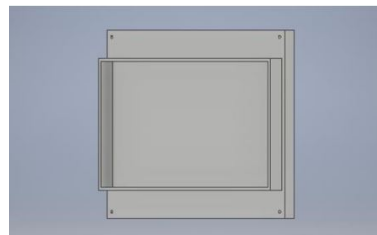
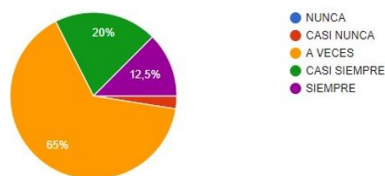


Figura 6. Tapa de la caja mediana.

A continuación se presentan los resultados de la encuesta realizada a los jóvenes del tercero “F1” de BGU del colegio Técnico Salesiano, para conocer cómo afecta el incremento de CO<sub>2</sub> y de la temperatura en la salud y concentración de los estudiantes.

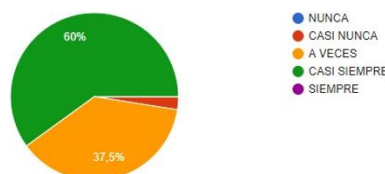
**Gráfico N°1**

Seguimiento si presentan sueño o no durante clases. Cuenca.2018



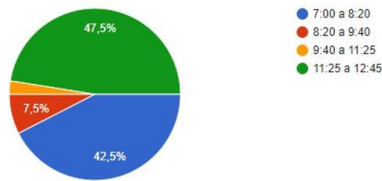
**Gráfico N°2**

Seguimiento de los estudiantes si mantiene la concentración durante las horas de clase. Cuenca.2018

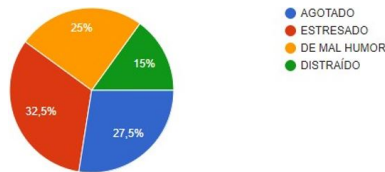


**Gráfico N°3**

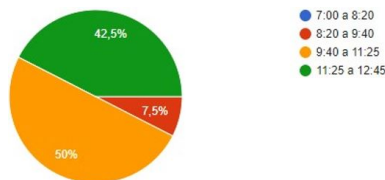
Seguimiento de la hora en la que los estudiantes sienten menor concentración. Cuenca.2018

**Gráfico N°4**

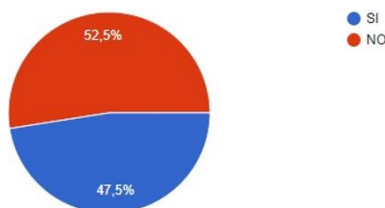
Seguimiento de cómo se sienten los estudiantes cuándo aumenta la temperatura en el aula de clase. Cuenca.2018

**Gráfico N°5**

Seguimiento de la hora en la que los estudiantes sienten que aumenta la temperatura en el aula de clase. Cuenca.2018

**Gráfico N°6**

Seguimiento de los estudiantes para ver si el ambiente de trabajo en el que se desarrolla favorece a su concentración. Cuenca.2018

**2. Conclusiones**

El incremento de la temperatura y CO<sub>2</sub> afecta a la concentración de los estudiantes. Con ello, los estudiantes se sienten agotados y con estrés. El ambiente en el cual se desarrollan los estudiantes no es el adecuado. Se debería mejorar la ventilación de los ambientes de estudio para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

**Afiliación**

Grupo de investigación en Inteligencia Artificial y Tecnología de Asistencia - GIATA

Ciencias Experimentales / Aplicaciones Informáticas  
Unidad Educativa Técnico Salesiano

☎: 0991976101 / ☎: 0990185645 / ☎: 0939955428

☎: 0969442076 / ☎: 0981418867

✉: josuem149@hotmail.com

✉: david.padilla2000@gmail.com

✉: danicris0785@gmail.com

✉: keith180320@gmail.com

**3. Bibliografía**

Parada, Peschard, Vera, Zúñiga. (2017). Guía APS. Atención Primaria en Salud. México: Intersistemas.

William N. Keyell. (1993). Medicina interna. Buenos Aires: Panamericana.

J. Krishnamurti. (1994). 1. En Talks whit American Students(168). Buenos Aires, Argentina: Kier, S.A.

Alfredo Pascual. (2013). Dos millones de razones para saber qué es exactamente Raspberry Pi, de El Confidencial Sitio web: <https://goo.gl/Rz8WZ1>

CyrilTHIBAUD. (2006). Presentación de MySQL. En MySQL 5. Barcelona: EDITIONS ENI.