

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

Methodological analysis of the environmental impact on student performance: Noise, lighting and temperature

Rubén Velázquez Mora ¹
Agustín Cortes Coss ²
Dina Elizabeth Cortes Coss ³
Juan Carlos Cisneros Torres ⁴

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis sobre la influencia de los factores ambientales de la exposición al ruido, iluminación y temperatura en el rendimiento académico de los estudiantes. Utilizando un diseño cuasiexperimental, se evaluaron las condiciones normales y adversas en una cabina ergonómica especializada, recolectando datos cualitativos y cuantitativos mediante encuestas, observaciones y mediciones de tiempos de ejecución en tareas de ensamble. Los resultados indican que estos factores tienen un impacto significativo en el desempeño, siendo la iluminación el factor más reportado como influyente, seguido de la temperatura y el ruido. La evidencia empírica y estadística sugiere la necesidad de adoptar medidas de control ambiental en espacios educativos y laborales para optimizar el rendimiento y prevenir riesgos a la salud.

PALABRAS CLAVES: Ruido; Iluminación; Temperatura; Ergonomía; Rendimiento académico; Seguridad industrial, higiene industrial.

Fecha de recepción: 11 de agosto, 2025.

Fecha de aceptación: 08 de octubre, 2025.

¹ Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Sistemas, rvelazquezmora@uadec.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0003-3661-922X>

² Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, acortescs@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-0820-6463>

³ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, dina.cortescs@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0003-4150-1541>

⁴ Instituto Tecnológico de Saltillo, Jefe del Laboratorio de Sistemas de Manufactura, juan.ct@saltillo.tecnm.mx, <https://orcid.org/0009-0004-5294-0915>

**Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil:
Ruido, iluminación y temperatura**

ABSTRACT

This article presents an analysis of the influence of environmental factors exposure to noise, lighting, and temperature on students' academic performance. Using a quasi-experimental design, both normal and adverse conditions were evaluated in a specialized ergonomic booth. Qualitative and quantitative data were collected through surveys, observations, and task completion time measurements during assembly activities. The results indicate that these factors have a significant impact on performance, with lighting being the most commonly reported as influential, followed by temperature and noise. Empirical and statistical evidence highlights the need to adopt environmental control measures in educational and workplace settings to optimize performance and prevent health risks.

KEYWORDS: Noise; Lighting; Temperature; Ergonomics; Academic performance; Industrial safety; Industrial hygiene.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales influyen de manera directa en el rendimiento de las personas dentro de un entorno de trabajo o aprendizaje. Estudios previos han señalado que el ruido, la iluminación deficiente o excesiva y las temperaturas fuera del rango de confort tienen efectos negativos sobre la salud física, mental y el rendimiento cognitivo.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), según Palomino (2000), ha difundido el impacto positivo que tienen las buenas condiciones físico-ambientales sobre la productividad laboral. En este mismo sentido, Ganime et al. (2010) sostienen que factores como el ruido, la iluminación y la temperatura afectan el desempeño, alterando el estado psíquico y reduciendo la capacidad de atención y el rendimiento físico e intelectual.

De acuerdo con Teles y Medeiros (2007), el ruido genera efectos auditivos como zumbidos de alta frecuencia, desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición, así como trauma acústico agudo y crónico. Otros efectos abarcan alteraciones en el sistema nervioso, circulatorio, digestivo, endocrino, inmunológico, vestibular, muscular, sexual y reproductivo, además de problemas como insomnio, dificultades de comunicación y bajo desempeño en tareas físicas y cognitivas. En línea con esto, Cortés Barragán et al. (2009) señalan que el ruido provoca alteraciones cardiovasculares, como la bradicardia, según lo documentado por el National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH).

Respecto a la temperatura, Mondelo, Gregori, Blasco y Barrau (1998) afirman que ambientes con temperaturas superiores a 30 °C o inferiores a 15 °C reducen hasta un 10% la productividad del trabajador, generando sudoración excesiva, dolores de cabeza, presión arterial baja, cansancio y pérdida de concentración. La exposición a bajas temperaturas puede ocasionar enfermedades respiratorias, nerviosismo, somnolencia, problemas pulmonares, oculares o auditivos, además de pérdida de sensibilidad en extremidades. En contraste, las altas temperaturas pueden provocar deshidratación, quemaduras, desmayos o golpes de calor.

En cuanto a la iluminación, Durán Alvear (2005) afirma que niveles inadecuados afectan el rendimiento laboral, causando fatiga visual, dolores de cabeza y estrés, especialmente debido al parpadeo de los fluorescentes (50 Hz), que inducen ondas cerebrales de estrés (ondas beta).

La finalidad del presente estudio es identificar los umbrales críticos de estos factores ambientales con el fin de prevenir enfermedades laborales (por ejemplo, la hipoacusia por ruido, según el IMSS, 2024) y pérdidas económicas. Santalla Peñaloza et al. (1999) destacan que el ruido incluso afecta



Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

la atención visual, aumentando los errores y accidentes. En conjunto, la evidencia sugiere que condiciones de ruido, iluminación deficiente o temperaturas extremas influyen negativamente en el rendimiento académico y laboral.

Planteamiento del problema

¿En qué medida afectan el ruido, la iluminación y la temperatura al rendimiento de los empleados que desarrollan sus actividades bajo estos factores de riesgo?

Los experimentos que forman parte importante de la investigación se realizan en el segundo semestre del año en curso, periodo comprendido entre los meses de septiembre a diciembre del año 2024, esto considerando que las condiciones de trabajo continúen siendo favorables. El proyecto se enfoca en medir el nivel de influencia de los factores ambientales (ruido, iluminación y temperatura) en el rendimiento de los empleados en actividades de ensamble de componentes que son altamente repetitivas y en algunos casos monótonos, pero que requiere ciertos niveles de concentración para evitar errores que pudieran ser críticos en el producto final y en la salud del personal. Se implemento una cabina ergonómica que permite simular condiciones ambientales adversas para evaluar su efecto en el rendimiento de los estudiantes durante actividades prácticas. Esta investigación busca aportar evidencia sobre cómo estos factores pueden incidir en el desempeño académico, promoviendo estrategias de mejora en ambientes educativos y laborales.

Higiene industrial.

Higiene industrial. De acuerdo con Palomino (2000), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) destaca que las buenas condiciones físico-ambientales mejoran la productividad laboral. Ganime et al. (2010) añaden que factores como el ruido, iluminación y temperatura afectan el desempeño, la atención y el estado psíquico de los trabajadores, reduciendo su rendimiento físico e intelectual.

Ruido industrial

El ruido genera distintos disturbios, (Ribeiro & Câmara, 2005) señalan que la exposición al ruido puede ocasionar efectos negativos a la salud como irritabilidad hipertensión arterial y stress. La exposición al ruido puede provocar diversas alteraciones auditivas, tales como zumbidos agudos, pérdida temporal o permanente de la audición, así como daños acústicos tanto agudos como crónicos. Además, se ha documentado que el ruido afecta múltiples sistemas del cuerpo humano, incluyendo el sistema nervioso central, el circulatorio, digestivo, endocrino, inmunológico, vestibular, y muscular.

Iluminación en el ambiente

Durán Alvear (2005) establece que tanto la luz natural como artificial influyen directamente en la eficiencia y productividad de los trabajadores. El autor explica que la luz regula los neurotransmisores

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

cerebrales, afectando significativamente la capacidad de atención, el estado de ánimo y las conductas de los individuos. Cuando la iluminación es deficiente o inadecuada, se generan diversos problemas como:

- Esfuerzo visual y fatiga ocular
- Disminución del rendimiento laboral
- Cefaleas y molestias físicas

Un caso particularmente relevante es el de los tubos fluorescentes, cuya frecuencia de parpadeo (50 Hz) estimula ondas cerebrales de estrés (Beta). Este fenómeno no solo provoca cansancio físico y fatiga visual, sino que también aumenta la secreción de cortisol, una hormona asociada al estrés que, en niveles elevados, puede dañar neuronas y afectar la función cognitiva.

Efectos en la Salud de los Trabajadores

En México, (Hernández Díaz & González Méndez, 2007) comentan que el ruido ha sido un problema ambiental importante al igual que la exposición a temperaturas elevadas y abatidas, así como iluminación deficiente se menciona que relacionan la exposición al ruido alto con hipoacusia (pérdida de audición) y señalan que condiciones fuera del rango de confort provocan estrés laboral

Temperatura en el área

Mondelo et al. (1998) advierten que los extremos térmicos (menos de 15°C o más de 30°C) reducen hasta un 10% la productividad laboral, generando efectos fisiológicos y cognitivos adversos.

Impacto de las Bajas Temperaturas (<15°C):

- Problemas respiratorios y mayor susceptibilidad a enfermedades
- Estrés y nerviosismo, acompañados de somnolencia
- Disminución de la concentración y capacidad de reacción
- Pérdida de sensibilidad en extremidades, aumentando riesgos de accidentes

Consecuencias de las Altas Temperaturas (>30°C):

- Deshidratación y agotamiento físico
- Dolores de cabeza y presión arterial baja
- Quemaduras o golpes de calor en casos extremos
- Reducción del ritmo de trabajo por fatiga térmica

Estas condiciones alteran el confort térmico, esencial para mantener la eficiencia operativa. Cuando el cuerpo se expone a temperaturas fuera del rango óptimo, dedica energía a regular su temperatura

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

interna en lugar de enfocarse en tareas laborales, lo que explica la caída en el rendimiento documentada.

Rendimiento

Cercado et al. (2021) definen el bienestar ambiental como clave para un rendimiento óptimo. Cuando los factores ambientales se alejan de los parámetros establecidos por las normas NOM-STPS, se observa disminución en la productividad y aumento de errores.

METODOLOGÍA

La presente investigación trata de encontrar el nivel de influencia de algunos factores ambientales como el ruido, la iluminación y la temperatura en el rendimiento en el trabajo, para la cual se utilizará una cabina en donde se pueden manipular dichos factores para observar el comportamiento de los estudiantes.

En cuanto al diseño de la investigación será un diseño experimental de tipo cuantitativo ya que habrá manipulación intencional de las variables independientes para observar el comportamiento de la variable dependiente realizado en al menos dos grupos de alumnos. También se puede decir que será un cuasiexperimento debido a que no se tienen garantizada la equivalencia inicial de un grupo a otro debido a que no hay asignación aleatoria, ni emparejamiento, los grupos están formados antes del experimento: son grupos intactos (asignados por la secretaria académica como alumnos de la clase), pasando a ser un estudio de laboratorio

Su Población: 1,289 alumnos universitarios de las carreras de Ingeniería.

Muestra: 67 alumnos (cálculo estadístico con 90% de confianza, margen de error del 10% y desviación estándar de 0.5), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia (grupos de ergonomía y seguridad industrial).

Fórmula aplicada:

$$N = Z^2 \cdot P \cdot (1-P) / \epsilon^2 = 1.642 \cdot 0.5 \cdot 0.50 / 0.10^2 \approx 67 \text{ alumnos}$$
$$N = \epsilon^2 Z^2 \cdot P \cdot (1-P) = 0.10^2 \cdot 1.642 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \approx 67 \text{ alumnos}$$

(Fuente: Qualtrics, 2024).

Procedimiento:

- o Mediciones de tiempo en ensambles bajo condiciones normales y adversas.

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

- o Encuestas para evaluar percepciones subjetivas.

Las técnicas utilizadas se pueden decir que es un tipo de muestreo probabilístico por racimos ya que se realiza sin considerar las características de los elementos y no hay criterios de elección para los mismos. En este caso, la población de alumnos que se pueden estudiar se encuentra subdivididos en carreras.

Los instrumentos para utilizar pueden ser muy variados, yendo desde entrevistas para conocer cómo se sintieron los alumnos; es decir, si experimentaron más fatiga con ciertos niveles (ruido, iluminación, temperatura) o combinación de ellos

El estudio emplea un muestreo probabilístico por racimos (Hernández-Sampieri et al., 2018), donde los alumnos se seleccionan por grupos preexistentes (carreras universitarias) sin criterios individuales de elección.

Muestreo

Tipo: Probabilístico por racimos (grupos por carrera)

Instrumentos clave

Entrevistas: Percepción de fatiga bajo condiciones ambientales.

Video: Registro conductual.

Listas de cotejo: Medición objetiva de eficiencia.

Cabina ergonómica (UAdeC, 2024)

Control automático: Temperatura, humedad, iluminación (LED/fluorescente), ruido (50W RMS).

Monitoreo: Variables ambientales (CO₂, lux, dB) en tiempo real.

Seguridad: Paro de emergencia y software de reportes

Instrumentos y Métodos de Observación

Los instrumentos principales utilizados en este estudio se presentarán a través de ilustraciones que facilitarán la comprensión de la metodología. La Ilustración 1 muestra la cabina, un

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

componente esencial del sistema, que está compuesta por la estructura, los actuadores, el hardware y el firmware embebido. La estructura proporciona estabilidad y soporte a los demás elementos, mientras que los actuadores permiten movimientos precisos. El hardware se encarga de gestionar la interacción entre los componentes, y el firmware embebido controla y regula el funcionamiento de todo el sistema.



Ilustración 1. Cabina utilizada para Pruebas

Fuente: Elaboración propia

En la Ilustración 2 se aprecia la estación de control, que está compuesta por el equipo de cómputo, el intercomunicador, la mesa de trabajo y el software de control. Estos elementos permiten gestionar y supervisar el funcionamiento de la cabina, facilitando el control y la comunicación durante el proceso.

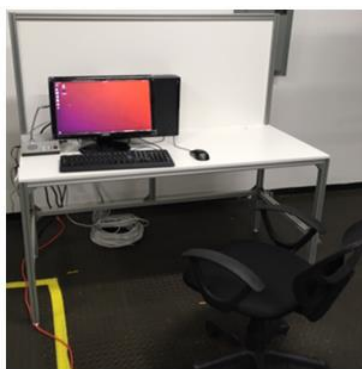


Ilustración 2. Estación de Control

Fuente: Elaboración propia

En la Ilustración 3 se muestran diferentes puntos importantes como el Encendido/Apagado: Dos pulsadores con retención para controlar el flujo principal de energía.

Función: Interrumpe inmediatamente todos los actuadores (calefacción, luces, etc.) sin cortar la energía principal.

Indicador: Enciende la lámpara roja de error/advertencia.

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

Botón pulsador sin retención: Evita corrupción del firmware al apagar el sistema de manera controlada.

Verde: Operación normal y conexión lista con el software de control.

Rojo: Fallas o activación del paro de emergencia.



Ilustración 3. Panel de Controles Físicos

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 4 se muestra todo lo del Sistema de audio

- o Bocinas Pro Dynamics 50W RMS c/u: Reproducen ruidos industriales en estéreo para simulaciones realistas
- o Sistema de iluminación
- o Lámparas LED RGB (500W): Controladas por software para diferentes ambientes lumínicos
- o Lámpara fluorescente (32W): Requiere cambio de ambos tubos simultáneamente, aunque solo uno esté dañado
- o Rejilla de salida de aire: Mantener libre de obstrucciones (mínimo 25 cm de espacio)

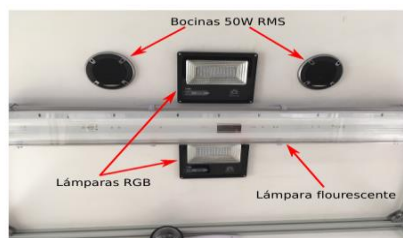


Ilustración 4. Componentes colocados en el techo

Fuente: Elaboración propia

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

También se aplicarán encuestas a los participantes y un registro mediante el formato que se muestra en la ilustración 5 y 6 esto con la finalidad de cruzar la información obtenida es esta fuente y las fotos tomadas; además se contara con el reporte de la calidad del ensamble, el tiempo consumido en realizar el ensamble, entre otras cosas., esta última información permite conocer el nivel de productividad (rendimiento) y las condiciones bajo las cuales se desarrolla.

ENCUESTA SOBRE LA AFECTACIÓN DEL RUIDO, ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA EN EL RENDIMIENTO DE UNA ACTIVIDAD

Carrera: _____ Edad: _____ Sexo: _____

1.- ¿Cómo te sientes al realizar el ensamble en un ambiente adecuado?

2.- ¿Cambiaron tus sensaciones cuando se modificó el nivel y tipo de iluminación en la cabina?

SI ☐ No ☐ ¿Qué sientes? _____

3.- ¿Cambiaron tus sensaciones cuando se incrementó el nivel y tipo de ruido en la cabina?

SI ☐ No ☐ ¿Qué sientes? _____

4.- ¿Cambiaron tus sensaciones cuando se fue incrementando la temperatura en la cabina?

SI ☐ No ☐ ¿Qué sientes? _____

5.- ¿Cómo considerarías tu rendimiento en el ambiente adverso?

Bueno ☐ Regular ☐ Malo ☐

6.- ¿Cuál de los tres factores consideras que te afectó en mayor medida?

Ruido ☐ Iluminación ☐ Temperatura ☐

Elaboración del autor

REGISTRO

Fecha: _____ Cálculo: _____ Hoja: _____

Lugar: _____ Observador: _____

CONDICIONES NORMALES			CONDICIONES ADVERSAS (C A B I N A)				
No. Condiciones de Ambiente	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)	Ruido (dB)	Iluminación (lx)	Temperatura (°C)	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Ilustración 5 y 6. Encuesta y registro sobre los datos de análisis

Fuente: Elaboración propia

La preparación de los datos para su análisis será a través de la transcripción de las encuestas realizadas y fotos tomadas, así como la revisión de las hojas de registro obtenidas como documentos.

El plan de análisis de datos se realizará utilizando Minitab que nos permitirá realizar algunas pruebas estadísticas para estar en posición de elaborar respuestas sustentadas a las preguntas de investigación.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este estudio es de tipo cuantitativo y cualitativo. Entre los métodos y técnicas utilizados destacan: revisión y análisis de las fuentes teóricas que abordan el tema para la precisión de los antecedentes y la justificación del estudio. Se validó con anterioridad una encuesta aplicada a una muestra representativa de la población de la Facultad compuesta por estudiantes de las dos carreras más numerosas para obtener sus sensaciones al momento de modificarles el ambiente en el espacio en donde realiza sus actividades prácticas, lo que permitió identificar una diversidad de experiencias expresadas por ambos grupos.

En lo que respecta al análisis cualitativo realizado a través de la observación y del sentir de cada estudiante en la actividad de ensamble, y que lo plasmaron en la encuesta aplicada a cada uno de ellos, se obtuvo que, de los 65 estudiantes, en cuanto al género 52 (80%) son masculino y 13

Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil: Ruido, iluminación y temperatura

(20%) femenino; y del total de 65, 45 de ellos (69.23%) pertenecen a la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, siendo 13 (28.89%) del género femenino mientras que 32 (71.11%) masculino. El resto de los estudiantes 20 (30.77%) son de la carrera de ingeniería automotriz siendo el 100% de género masculino.

La tabla de la ilustración 7 muestra las edades promedio de los estudiantes encuestados. En el caso de las mujeres es 21.76 años, por encima del promedio general de 21.16 y para los hombres es 21.09 años un poco por debajo del promedio. Finalmente, el rango de edades de los encuestados es entre 17 y 30 años.

	Mujeres (Años)	Hombres (Años)	General (Años)
Media	21.76	21.09	21.16
Desviación Estándar	2.00	2.68	2.56

Ilustración 7. Tabla de estadísticas de encuestados en resultados obtenidos

Fuente: Elaboración propia

Corroborando con esto los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis estadística que los factores ambientales como el ruido, iluminación y temperatura afectan significativamente en el rendimiento de los estudiantes al momento de realizar dicha actividad, en alrededor de 50% de los estudiantes que obtuvieron una diferencia positiva en el tiempo. A continuación, se muestran el registro de datos con los cuales se trabajó y se obtuvieron los resultados ya mencionados véase ilustración 8

REGISTRO

Fecha: ____19 Nov 2024____

Cabina: ____Ergonómica____

Hoja: ____1____

Lugar: ____FS Artega Coahuila____

Observador: ____Rubén Velázquez M____

De: ____3____

FUERA DE CABINA

No	Condiciones de Ambiente	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)		Ruido (dB)	Temp. (°C)	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)	
			1er	2do				1er	2do
1	Ok	Regular	05:58	03:13	89	11	28	Buena	03:35 03:17
2	Ok	Buena	02:10	01:32	95	11	28	Buena	02:55 02:28
3	Ok	Buena	03:01	02:05	94	20	28	Buena	02:22 02:15
4	Ok	Buena	03:30	02:23	94	9	28	Buena	04:23 02:45
5	Ok	Buena	03:25	02:50	88	8	30	Buena	03:42 04:05
6	Ok	Buena	04:34	02:34	94	15	32	Buena	04:37 04:11
7	Ok	Buena	06:13	10:17	94	11	32	Buena	07:14 02:59
8	Ok	Buena	04:59	03:28	94	11	30	Buena	02:49 03:08
9	Ok	Buena	02:49	02:38	94	20	32	Buena	03:24 02:09
10	Ok	Buena	06:55	03:24	94	9	28	Buena	03:12 02:44
11	Ok	Buena	02:58	02:42	94	8	28	Buena	02:38 02:22
12	Ok	Buena	07:19	01:38	94	15	30	Buena	04:15 03:11
13	Ok	Buena	07:37	05:37	94	11	32	Buena	06:14 05:09
14	Ok	Buena	05:17	03:31	89	20	32	Buena	01:47 03:24
15	Ok	Buena	04:21	02:34	89	9	32	Buena	02:17 02:20
16	Ok	Buena	04:38	03:10	83	8	28	Buena	02:45 02:44
17	Ok	Buena	08:00	04:20	95	15	30	Buena	03:20 02:46
18	Ok	Buena	09:15	02:45	95	22	32	Buena	06:57 03:15
19	Ok	Buena	04:50	04:39	89	11	32	Buena	03:06 02:34
20	Ok	Buena	04:22	02:45	89	20	32	Buena	03:28 02:35
21	Ok	Buena	03:46	03:03	83	9	32	Buena	03:01 03:23
22	Ok	Buena	06:53	06:50	95	11	28	Buena	03:52 03:03
23	Ok	Buena	06:02	04:22	95	20	28	Buena	03:20 02:18
24	Ok	Buena	04:27	02:09	89	9	30	Buena	02:43 01:56
25	Ok	Buena	04:54	02:26	89	8	28	Buena	02:30 02:06
26	Ok	Buena	05:06	01:11	83	15	30	Buena	03:09 02:34
27	Ok	Buena	09:41	04:00	95	22	32	Buena	04:20 03:39
28	Ok	Buena	05:01	01:38	95	11	32	Buena	03:27 03:30
29	Ok	Buena	05:49	01:01	89	20	32	Buena	03:21 02:24
30	Ok	Buena	03:42	02:40	89	9	28	Buena	02:36 02:11

REGISTRO

Fecha: ____20 Nov 2024____

Cabina: ____Ergonómica____

Hoja: ____2____

Lugar: ____FS Artega Coahuila____

Observador: ____Rubén Velázquez M____

De: ____3____

FUERA DE CABINA

No	Condiciones de Ambiente	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)		Ruido (dB)	Temp. (°C)	Nivel de Calidad	Tiempo (Min)	
			1er	2do				1er	2do
31	Ok	Buena	07:02	07:52	89	11	28	Buena	04:30 04:03
32	Ok	Buena	03:21	03:12	89	11	28	Buena	02:55 03:04
33	Ok	Buena	07:27	04:02	89	20	30	Buena	04:03 02:52
34	Ok	Regular	06:48	03:36	89	9	32	Buena	04:44 04:01
35	Ok	Buena	02:57	02:08	83	8	32	Buena	03:20 03:00
36	Ok	Buena	02:42	02:47	95	15	32	Buena	04:13 03:20
37	Ok	Buena	04:08	02:14	89	11	28	Buena	02:13 02:14
38	Ok	Buena	03:56	02:25	89	11	30	Buena	02:22 01:58
39	Ok	Buena	03:58	03:10	83	20	32	Buena	03:28 02:47
40	Ok	Buena	04:35	02:50	89	9	32	Buena	02:24 02:35
41	Ok	Buena	06:05	02:44	89	8	32	Buena	03:40 02:34
42	Ok	Buena	06:38	03:14	83	15	28	Buena	03:08 02:49
43	Ok	Buena	10:00	04:14	95	22	28	Buena	03:05 06:17
44	Ok	Buena	05:02	02:57	95	11	30	Buena	02:47 02:47
45	Ok	Buena	02:59	03:16	89	20	32	Buena	03:34 02:48
46	Ok	Buena	03:50	03:16	89	9	32	Buena	02:39 03:50
47	Ok	Buena	02:40	02:10	83	11	32	Buena	02:58 10:12
48	Ok	Buena	02:27	02:33	95	20	28	Buena	02:09 02:21
49	Ok	Buena	05:21	03:10	89	9	30	Buena	03:31 03:32
50	Ok	Buena	06:16	03:19	89	8	32	Buena	04:00 02:23
51	Ok	Buena	04:23	02:56	83	15	28	Buena	04:10 03:00
52	Ok	Buena	04:40	02:53	89	22	30	Buena	03:01 03:16
53	Ok	Buena	03:28	03:00	89	11	32	Buena	03:29 03:15
53	Ok	Buena	10:40	03:23	83	20	32	Buena	03:18 03:00
55	Ok	Buena	07:00	05:00	95	9	32	Buena	03:55 04:31
56	Ok	Buena	03:06	02:22	83	8	28	Buena	02:26 03:32
57	Ok	Buena	06:45	04:02	89	15	30	Buena	04:20 03:23
58	Ok	Buena	03:13	02:02	89	22	32	Buena	02:52 02:08
59	Ok	Buena	03:17	02:10	83	22	32	Buena	03:34 02:49
60	Ok	Buena	09:10	07:33	95	12	32	Buena	03:30 03:20

Ilustración 8. Tabla de Registros de encuestados

Fuente: Elaboración propia



CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis cualitativo realizado mediante encuestas aplicadas a 65 estudiantes. Se observó que la mayoría de los participantes manifestaron sentirse cómodos al momento de realizar la actividad práctica por primera vez, lo que indica una rápida adaptación a la tarea, sugiriendo que la falta de entrenamiento podría influir, pero no de forma significativa. En cuanto a los factores ambientales que más afectaron a los estudiantes, tanto hombres como mujeres señalaron la iluminación como el principal, seguido por la temperatura y el ruido, siendo este último más impactante en los hombres. La mayoría de los encuestados coincidieron en que su rendimiento tiende a ser regular cuando están expuestos a condiciones ambientales extremas. Por otro lado, los tiempos registrados en la ejecución de la actividad práctica mostraron que, al realizarse fuera de la cabina, los resultados estuvieron cercanos al estándar, lo cual demuestra una correcta adaptación de la mayoría y valida dichos tiempos. En situaciones con condiciones ambientales adversas, aunque los tiempos mínimos se mantuvieron cerca del estándar, hubo una ligera variación en el rendimiento, excepto por dos casos que presentaron tiempos más elevados. Asimismo, el análisis de los tiempos máximos dentro de la cabina en condiciones extremas evidenció que algunos estudiantes sí se vieron significativamente afectados. Al aplicar una prueba estadística comparando los tiempos mínimos fuera de la cabina y los máximos dentro de ella, se concluyó que los factores ambientales extremos influyen de forma significativa en el desempeño de las actividades prácticas como el ensamble. Desde una perspectiva cognitiva, estos factores generan alteraciones que disminuyen el rendimiento, por lo que la aplicación de pruebas para medir la fatiga mental, física, el estrés, entre otros, podría arrojar datos relevantes que contribuyan a la generación de nuevas hipótesis, a la respuesta de interrogantes aún abiertas y a la adquisición de conocimientos dentro del campo de la ergonomía y la seguridad.

REFERENCIAS

Cercado, M., Chinga, G., & Soledispa, X. (2021). Riesgos ergonómicos asociados al puesto de trabajo del personal administrativo. Publicando, 69-81.

Cortés Barragán, R., Maqueda Blasco, J., Ordaz Castillo, E., Asúnsolo del Barco, Á., Silva Mato, A., Bermejo García, E., & Gamo González, M. (2009). Revisión sistemática y evidencia sobre exposición profesional a ruido y efectos extra-auditivos de naturaleza cardiovascular. Medicina y Seguridad del Trabajo.

Durán Alvear, C. (2005). Iluminación v/s Rendimiento Laboral. Electro Industria.

Ganime, J., Almeida, L., Robazzi, M., Valenzuela, S., & Faleiro, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. Enfermería Global.

Hernández Díaz, A., & González Méndez, B. M. (2007). Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Medicina y Seguridad del Trabajo.

**Análisis metodológico del impacto ambiental en el rendimiento estudiantil:
Ruido, iluminación y temperatura**

IMSS, Instituto Mexicano del Seguro Social. (2 de Octubre de 2024). Memoria Estadística 2023. Obtenido de <https://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2023>

Mondelo, P., Gregori, E., Blasco, J., & Barrau, P. (1998). Ergonomía 3 Diseño de Puestos de Trabajo. Barcelona, España: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL.

Qualtrics. (2024). Cómo calcular el tamaño de una muestra: asegúrese de que el muestreo sea correcto. Obtenido de <https://www.qualtrics.com/es/gestion-de-la-experiencia/investigacion/calcular-tomano-muestra/>

Ribeiro, A., & Câmara, V. (8 de Noviembre de 2005). SciELO - Brasil. Obtenido de [https://www-scielo-br.translate.goog/j/csp/a/zpVwDNpmYFqQN4J8bbQQ77v/? x tr sl=pt& x tr tl=es& x tr hl=es-419& x tr pto=sc](https://www-scielo-br.translate.goog/j/csp/a/zpVwDNpmYFqQN4J8bbQQ77v/?x_tr_sl=pt&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es-419&x_tr_pto=sc)

Santalla Peñaloza, Z., Alvarado Izquierdo, J., & Santisteban Requena, C. (1999). ¿El ruido afecta a la focalización de la atención visual? Psicothema.

Teles, R., & Medeiros, M. (24 de Agosto de 2007). SciELO - Brasil. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/rsbf/a/yrtTvZVYdRMS7Kw4PZ6YvpC/?format=pdf&lang=pt>