

IMPACTO DE ESTÍMULOS MUSICALES EN ESTUDIANTES DE DISEÑO INDUSTRIAL

IMPACT OF MUSICAL STIMULI ON INDUSTRIAL DESIGN STUDENTS

María Fernanda Bañuelos Bañuelos*
Jorge Arturo García Pitol

Universidad Autónoma de Querétaro,
Querétaro, México

*mbanuelos22@alumnos.uaq.mx

02

Resumen

Las técnicas de estudio que se aplican hoy en día en clases no son favorables para los alumnos con déficit de atención. No obstante la disponibilidad de varias propuestas de estrategias para mantener la atención, estas aún no han sido probadas con estudiantes universitarios. Autores como Jurado Noboa (2018), Soto (2009) y Griffiths (2001) indican que la estimulación con música puede ayudar a mantener la concentración. Asimismo, Velásquez *et al.* (2009) explican cómo las conexiones neuronales se activan con la música y su impacto durante el procesamiento de información en el cerebro. Como consecuencia, se propone una vía de estimulación en la atención, que

evalúa los efectos que se producen cuando estudiantes de nivel universitario escuchan música mientras llevan a cabo una actividad específica. Parte de esta investigación busca recopilar evidencia de cómo los estímulos musicales afectan en diferentes ambientes al alumnado de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Querétaro. La introducción de la música como variable, puede impactar directamente en la concentración, ya sea de manera positiva o negativa, dependiendo del género musical y la forma de reproducción.

Palabras clave: déficit de atención, diseño industrial, estilo de aprendizaje, estímulos musicales, neurodivergencia, pedagogía.

Abstract

The study techniques that are usually applied in classes are not favorable for students with attention deficit. Although there are several proposals with strategies to concentrate attention, these have not been proved with college students yet. Researchers such as Jurado Noboa (2018), Soto (2009) and Griffiths (2001) indicate that musical stimulation can help maintain concentration. On another note, Velasquez *et al.* (2009) point out how neuronal connections are triggered by music and its impact during information processing in the brain. Consequently, a method of attention

stimulation is proposed, which evaluates the effects produced when university students listen to music while they carry out a specific project. Part of this research intends to gather evidence on how musical stimulation impacts students of the Industrial Design Degree at the Autonomus University of Queretaro (UAQ) in diverse environments. In fact, music, as a variable, has a direct influence in the concentration of students, either positively or negatively, depending on the musical genre and the way it is played.

Keywords: attention deficit, industrial design, learning style, musical stimuli, neurodivergence, pedagogy.

Introducción

La estructura actual de la educación universitaria se encuentra orientada a personas neurotípicas, quienes no presentan dificultades para cumplir con las demandas propias de la educación superior. Para alcanzar el éxito en los procesos de aprendizaje, los estudiantes deben construir herramientas y habilidades que les permitan adquirir los conocimientos necesarios durante la carrera. Sin embargo, el enfoque tradicional en el aula genera barreras educativas, académicas y sociales para aquellos con capacidades de aprendizaje diferentes (Lopera, 2017).

La falta de un ambiente armonioso en el salón de clases, donde los compañeros y los docentes practiquen la creatividad y la comunicación, a menudo ocasiona comportamientos disruptivos en todos los involucrados, entorpeciendo el éxito académico (Aguilar y Domínguez, 2018). Se generan problemas de autorregulación del comportamiento, como la impulsividad, la hiperactividad, el escaso control de respuestas y la deficiente regulación emocional. Estas manifestaciones afectan el desempeño académico, la planificación, la memoria de trabajo y el control atencional (Sepúlveda y Espina, 2021). White y Shah (2016) señalan que estas dificultades suelen aparecer en adultos que experimentan síntomas relacionados con el déficit de atención, perjudicando el desempeño en áreas académicas como la literatura y las matemáticas. Sin embargo, pueden ser ventajosas en entornos que requieren pensamiento divergente; un ejemplo son las carreras creativas u orientadas a la resolución de problemas, como el diseño industrial, donde se espera que el alumnado los identifique y solvante de manera analítica e innovadora.

Chunga Romero (2019) explica que el cerebro optimiza el proceso de aprendizaje al combinar técnicas y procedimientos que profundizan el conocimiento adquirido para transformarlo en un aprendizaje significativo. Trazar esta curva de aprendizaje requiere que los docentes apliquen estrategias específicas para cada alumno, en especial cuando se trata de estudiantes neurodivergentes que cursan la universidad (Amador *et al.*, 2021). Del mismo modo, Chunga (2019) enfatiza la importancia de una estructura facilitadora del aprendizaje; empero, la forma de trabajo en la universidad, más laxa que en la educación básica, impone a quienes experimentan el déficit de atención dificultades de adaptación, organización y seguimiento de las actividades académicas, aminorando su competencia en clase. A su vez, la falta de comprensión por parte de los docentes y compañeros hacia las necesidades específicas de estos individuos puede agravar los obstáculos de adaptación (Ortiz y Jaimes, 2007).

Según Jensen (2004), la atención y el aprendizaje dependen del procesamiento de estímulos, pero este puede verse interrumpido por deficiencias en las conexiones

neuronales ante los distractores en el ambiente escolar. Además, Soto *et al.* (2009) señalan que la música no solo mejora el estado de ánimo, sino que puede generar conexiones y cambios positivos en el cerebro. Es importante mencionar que los investigadores observaron un cambio significativo en la concentración de los participantes expuestos a la música de su preferencia, respecto de aquellos que no la escuchaban. De la misma manera, Dzib *et al.* (2023) pudieron confirmar que, desde la perspectiva de los pupilos, escuchar piezas musicales durante las sesiones de estudio es una estrategia de aprendizaje efectiva; además de ayudarles a dar significado a lo que están aprendiendo, también les permite mejorar su atención durante las clases.

La musicoterapia neurológica ofrece beneficios al promover la neuroplasticidad, ya que el cerebro responde positivamente a los estímulos armónicos, rítmicos y melódicos. De acuerdo con Jurado Noboa (2018), la incorporación de actividades musicales puede mejorar de forma significativa las capacidades cognitivas. Griffiths *et al.* (2001) indican que el tempo de una canción o sonido ambiental puede sincronizar el funcionamiento neuronal, facilitando el procesamiento de la información. Por otra parte, Iribarne (2021) defiende el beneficio de escuchar obras de Mozart, Bach, Beethoven y Haydn; de igual manera, señala que la música electrónica puede promover conexiones neuronales, aunque resalta la importancia de adaptar estas propuestas a las preferencias de cada individuo.

La presente investigación consiste en modificar el entorno del aula para reducir los comportamientos perjudiciales y crear un ambiente propicio para el aprendizaje. La liberación de neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y las endorfinas durante la sinapsis facilita y acelera la transmisión de mensajes en el cerebro. Para estimular la producción de estas sustancias, se reproducirá música durante la clase a fin de evaluar su impacto en el proceso de aprendizaje (Velásquez *et al.*, 2009). Se espera que los estudiantes continúen su formación universitaria sin problema alguno en materias de diseño, ya que la música estimulará las conexiones neuronales, mejorando así la capacidad de procesamiento cognitivo y la retención de información. De ser el caso, se promoverá un enfoque humanista con la música en las escuelas, y se fomentarán habilidades cognitivas, psicomotrices y socioafectivas (Dzib *et al.*, 2023).

Metodología

Se aplicaron las evaluaciones VARK y DSM-V en un ambiente controlado bajo la supervisión de un docente, con el propósito de categorizar a los participantes en términos de su tipo de aprendizaje y sintomatología TDA. El test de VARK permite

identificar los estilos de aprendizaje predominantes en el alumnado y categorizarlos en cuatro tipos: visual, auditivo, lector/escritor y kinestésico. Se formarán grupos en función de los estilos para observar si los efectos del estímulo musical varían entre tipos de aprendizaje. A su vez, el cuestionario “Autopercepción del alumno”, tomando como referencia el test DSM-V, servirá para detectar los síntomas como inatención o hiperactividad entre los estudiantes.

La metodología se basó en la combinación del diseño centrado en el usuario (DCU) y la metodología LEAN. El proceso para la recopilación de datos fue el siguiente:

- 1) Aprobación de la Coordinación de Diseño Industrial: se confirmó la aprobación del coordinador de la licenciatura para realizar la actividad con la participación de todos los estudiantes de la carrera. Se estableció la fecha y duración del ejercicio.
- 2) Organización de la actividad: se definieron los entregables, la logística y los espacios necesarios para trabajar de forma estructurada.
- 3) Valoración de estudiantes: Se aplicaron dos pruebas a los estudiantes, en aras de determinar su tipo de aprendizaje (test VARK) y detectar posibles sintomatologías de déficit de atención (test DMS-V).
- 4) Selección y preparación musical: se seleccionaron los estímulos musicales específicos para reproducir en las aulas, tomando en cuenta que los alumnos no podrían alterar la música.
- 5) Asignación y monitoreo: se designaron los equipos en cada salón para supervisar las actividades, mientras se registraron las observaciones de comportamiento de los estudiantes.
- 6) Recopilación y análisis de datos: se recopiló toda la información de los estudiantes en tablas, y se registró la cantidad de movimientos que realizaron mientras escuchaban música.
- 7) Categorización de los datos según el grupo o salón y el tipo de ambiente: se consideró si los estudiantes se encontraban en un entorno al aire libre, bajo la supervisión de docentes, o sin vigilancia alguna.
- 8) Los datos recopilados fueron procesados y presentados mediante tablas y gráficos, para su análisis y aplicación en el desarrollo del proyecto.

Experimento

El ensayo se llevó a cabo del 7 al 10 de noviembre de 2023 en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), con la participación de los estudiantes de la licenciatura en Diseño Industrial. Hay 200

alumnos inscritos en la carrera, pero dado que los de noveno y décimo semestre no asisten a la Facultad, se consideró solamente hasta el octavo semestre, obteniendo un total de 133 participantes en la investigación. El objetivo principal fue evaluar el impacto de los estímulos musicales en pupilos de los distintos semestres de la carrera de Diseño Industrial mientras realizaban el desarrollo de propuestas para mejorar los espacios de trabajo dentro de la Facultad de Ingeniería. Los estudiantes trabajarían de manera colaborativa, con el fin de contribuir a su crecimiento profesional y a su desarrollo de competencias.

Antes de dar inicio a la actividad, los participantes firmaron una carta de consentimiento para el uso de su información y protección de datos; con el fin de garantizar el anonimato de sus respuestas, sus comentarios y consentir su participación en el estudio. Además, brindaron su permiso para realizar grabaciones con tomas panorámicas del salón para observar y registrar su comportamiento mientras se concentraban en sus labores.

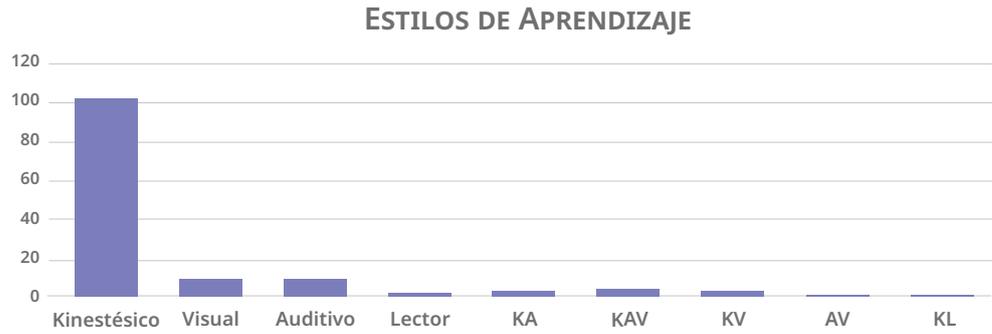
Una vez que los equipos fueron divididos y asignados a sus respectivos espacios de trabajo, se procedió a colocar las bocinas en cada uno de los lugares designados. Después, se llevó a cabo el monitoreo de las actividades y el comportamiento de los alumnos mientras trabajaban en sus proyectos.

Se crearon tres divisiones de grupos donde estarían alumnos del grupo de control y del grupo experimental. En cuanto al primero, la aplicación de cualquier estímulo musical durante el experimento estaba restringida, mientras que para el grupo experimental solo estaba permitida la reproducción de los estímulos musicales previamente designados para el espacio de trabajo. Debido a que no se pudieron obtener diagnósticos ni datos personales sobre estudiantes con sintomatología de déficit de atención, se mezclaron los que reflejaron manifestaciones con aquellos que no presentaron síntomas. La Figura 1 muestra los estilos de aprendizaje registrados y categorizados en:

- Kinestésico
- Visual
- Auditivo
- Lector
- Kinestésico-auditivo (KA)
- Kinestésico-visual-auditivo (KAV)
- Kinestésico-visual (KV)
- Auditivo-visual (AV)
- Kinestésico-lector (KL)

FIGURA 1.
Estilos de aprendizaje
de alumnos de Diseño
Industrial.

Fuente:
elaboración propia.



Una vez recabados los datos del VARK y de la sintomatología, se conformaron equipos de cinco estudiantes de diferentes semestres, agrupados según sus estilos de aprendizaje: visual-kinestésico, auditivo-kinestésico, auditivo-visual-kinestésico y lector-kinestésico (Tabla 1). El propósito de este arreglo fue fomentar la colaboración entre diferentes generaciones y favorecer la interacción entre participantes con modalidades de aprendizaje similares.

TABLA 1. Separación de grupos para el experimento. Fuente: elaboración propia.

GRUPOS	COMBINACIÓN
A3, A1, C1, G3, H1, D1, E1, C1, C2, D2, B2, F2	KV
B1, C3, I3, F3, G1, A2, B2, E2, I2	KA
F3	KL
E3, I1, F1, G2	KAV

Tras conformar los equipos, se planificaron las actividades diarias y se asignó el tipo de música que escucharían, dividiendo esta última en 3 categorías en función de la duración de la actividad. Cabe mencionar que, aunque ningún equipo escucharía todos los géneros musicales, se garantizó que todos fueran reproducidos durante el experimento, permitiendo así la comparación de su impacto en cada uno de los grupos.

Por otro lado, la selección de los grupos se llevó a cabo con el objetivo de realizar el prototipado en un periodo de tres días, dividiendo a los participantes en tres equipos distintos. A cada uno se le asignó un salón y espacio de trabajo específico para realizar las actividades durante los días programados.

- **Grupo A:** recibió asesorías directas por parte de los docentes.
- **Grupo B:** utilizó una plataforma digital para sus trabajos y consultas.
- **Grupo C:** no contó con asistencia o apoyo de los catedráticos.

Se estableció una selección de música diferente para cada grupo, con el fin de reproducir todas las opciones disponibles. La distribución de los grupos y los géneros musicales asignados se presenta en la Tabla 2. Las actividades se programaron para realizarse de 9:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 3:00 p.m. a 6:00 p.m.

TABLA 2. Separación de grupos por estímulo musical para el experimento. Fuente: elaboración propia.

GRUPOS			MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
A1	B1	C1	Clásica	Sonido blanco	Heavy metal
E1	D1	F1	Clásica	Sonido blanco	Heavy metal
G1	H1	I1	Binaural	Heavy metal	Control
A2	B2	C2	Sonido blanco	Control	Clásica
D2	E3	F2	Sonido blanco	Control	Clásica
G2	H2	I2	Heavy metal	Clásica	Binaural
A3	C3	D3	Heavy metal	Clásica	Binaural
E3	F3	G3	Control	Binaural	Sonido blanco
I3			Control	Binaural	Sonido blanco

El 7 de noviembre se conformaron equipos de cinco estudiantes; a cada uno se le asignó un código de agrupación y se le compartió una carpeta en Google Drive para la entrega de los siguientes archivos:

- Descripción de usuario y necesidades.
- Descripción del contexto y ubicación de la zona a intervenir.
- Moodboard de estilo y sensaciones.
- Desglose financiero.

Aunado a lo anterior, los participantes debían incluir los siguientes elementos en sus propuestas:

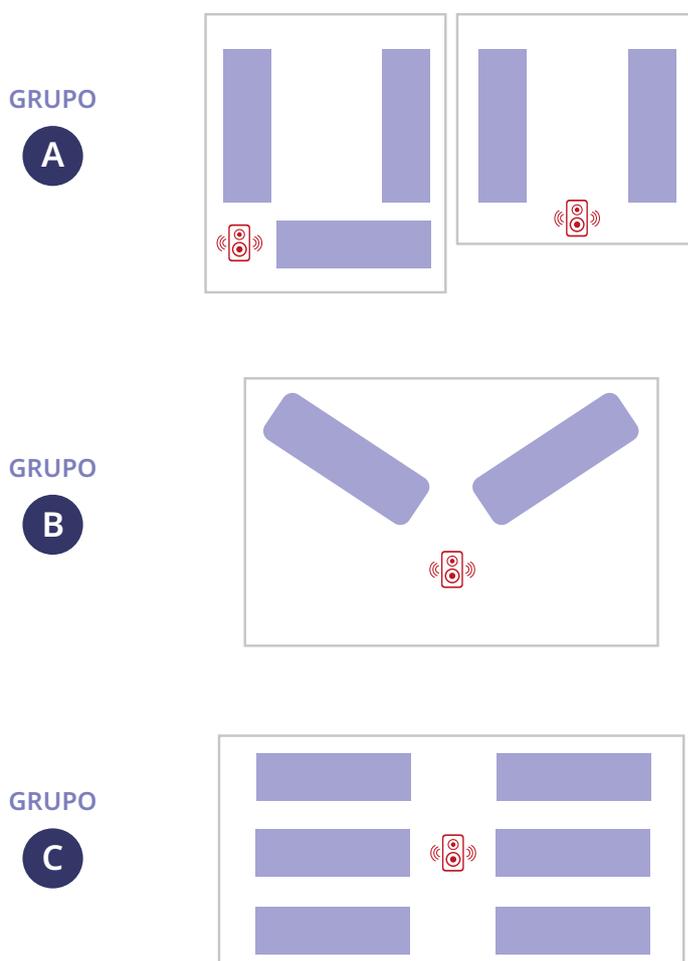
- **Viabilidad productiva:** el proyecto debe tener las características para ser replicable y adaptable en diferentes espacios dentro de la UAQ.
- **Mantenimiento y uso:** los materiales empleados en la fabricación del proyecto deben ser duraderos, económicos, resistentes a las condiciones ambientales y de fácil mantenimiento.
- **Funcionalidad:** las propuestas deben tener en cuenta la función y necesidades descritas en el área de trabajo; es decir, actividades académicas y colaborativas.

- **Impacto medioambiental:** mobiliario fabricado con materiales y procesos responsables, enfocados en la optimización de materiales y la reducción de desperdicios durante su producción.
- **Presentación:** claridad, calidad y estética de la presentación digital y sus entregables, así como la muestra de sus propuestas en escenarios de uso, imágenes descriptivas y un modelado a detalle de su propuesta.

Implementación de estímulos auditivos

En el estudio, las bocinas fueron colocadas en distintos puntos de los espacios de trabajo, tomando en cuenta la ubicación de las conexiones (Figura 2). Para garantizar una reproducción ininterrumpida y sin interferencias, se optó por emitir las canciones desde memorias USB. Esta medida aseguró que los participantes no pudieran cambiar la música ni que se interrumpiera la reproducción por problemas de conexión a internet. Durante las sesiones de todos los grupos, la música se mantuvo en difusión constante, sin importar que estuvieran o no recibiendo asistencia por parte de un docente.

FIGURA 2.
Disposición de grupos y bocinas en los espacios de trabajo.
Fuente: elaboración propia.



La selección de estímulos auditivos basada en géneros musicales específicos de acuerdo con la literatura y experimentos similares se muestra en la Tabla 3.

TABLA 3. Lista de estímulos musicales. Fuente: elaboración propia.

CLÁSICA			
Canción	Symphony No. 7a in G, K. App. 221 "Alte Lambacher": 3. Presto	Symphony No. 6 in F Major, K. 43: II. Andante	Symphony No. 24 in B-Flat Major, K. 182: II. Andantino grazioso
Tempo	133 bpm	99 bpm	100 bpm
Hz	400-600	400-600	400-600
HEAVY METAL			
Canción	I Despise - Instrumental Version	In Darkness - Instrumental Version	In a Dark Place - Instrumental Version
Tempo	200 bpm	118 bpm	160 bpm
Hz	2600-3400	2600-3400	2600-3400
ELECTRÓNICA			
Canción	Everyday Moments - Kamilo Sanclemente Remix	Deep & Dream - Original Mix	Stereophonik
Tempo	122 bpm	130 bpm	126 bpm
Hz	1000-1700	1000 - 18000	900
RUIDO BLANCO			
Canción	Sin/Tiempo	Ruido Blanco Natural	
Tempo	102 bpm	125 bpm	
Hz	430	430	

Resultados

Observación de sesiones

Durante las sesiones, los docentes registraron su percepción del comportamiento de los alumnos para contrastarla con la autopercepción de los mismos. Aún así, durante las sesiones del grupo A, que recibía asesorías con docentes, se concluyó que la evaluación del comportamiento de cada estudiante se llevaría demasiado tiempo. Además, la dificultad para identificar a los alumnos debido a la combinación entre diferentes semestres complicaba aún más la evaluación de sus personalidades a través de los test. Pore ello, se decidió pausar la recolección de datos de estos debido a que el tiempo disponible no permitiría evaluar a los 50 participantes del grupo A de forma adecuada.

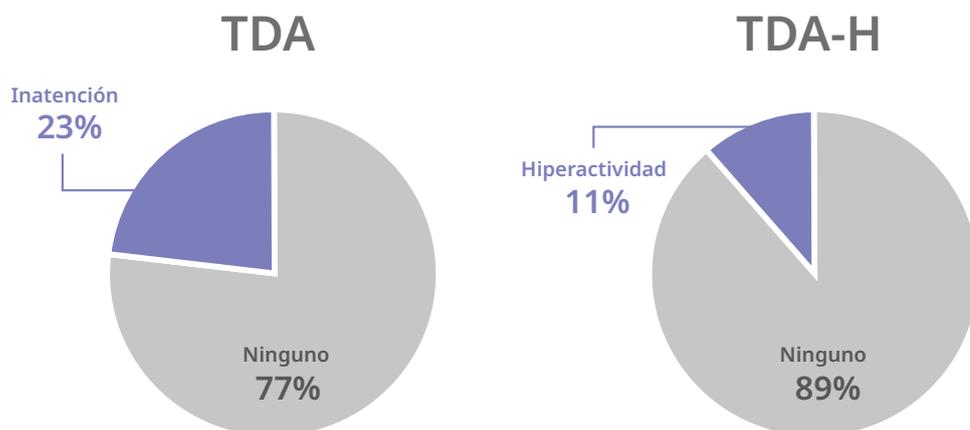
Cuando se reprodujo el género *heavy metal* durante las sesiones del grupo A, los docentes terminaron más fatigados al estar presentes, y reducían el tiempo de

revisión por equipos. También, se observó que los alumnos del grupo A optaban por salir del salón debido a la saturación de ruido ambiental, además de que así fue como ellos lo describieron cuando se les preguntó sobre cómo se sintieron con la música. El *heavy metal* fue el único género que no pudieron escuchar durante más de treinta minutos sin sentir la necesidad de retirarse del lugar.

Asimismo, se compartieron enlaces de encuestas a los alumnos sobre su percepción respecto a la influencia de la música durante la actividad. No obstante, se observó una baja tasa de respuesta, atribuida al desinterés, con un total de 42 en el primer día. Ante esta situación, se implementó una indagación directa con los alumnos el segundo y el tercer día de la actividad. Las opiniones se registraron en notas de grabación para preservar el anonimato de los participantes y permitir un enfoque directo de la recopilación de información.

Para los resultados, se evaluó la población estudiantil con sintomatología relacionada con el déficit de atención. Se identificó un 23 % de inatención y un 11 % de hiperactividad en los estudiantes. En el VARK, se encontró que el 76 % tiene aprendizaje kinestésico, que prioriza la experiencia práctica, ya sea simulada o real, el trabajo manual y el constante empeño físico o mental, y además requiere involucramiento con el entorno para generar aprendizaje y crear memoria muscular. El segundo más común fue el visual, con un 50 %, seguido del auditivo, con un 38 % (Figura 3).

FIGURA 3.
Sintomatología presentada en el alumnado de Diseño Industrial.
Fuente: elaboración propia.

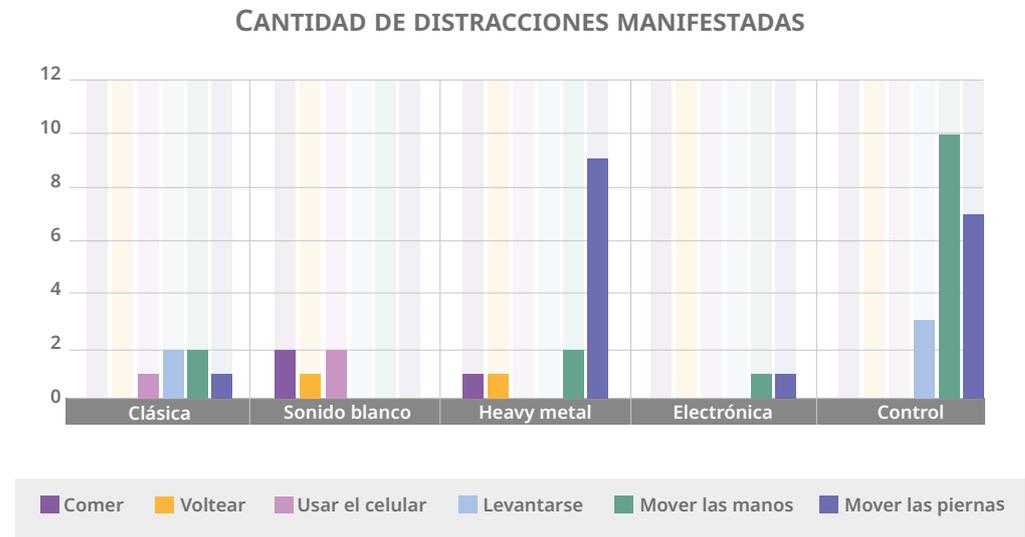


Los resultados fueron analizados según el tipo de música y el grupo de control, debido a que se buscaba observar cómo el estímulo musical se refleja específicamente en el comportamiento de los estudiantes durante el trabajo en clase. Se evaluó su comportamiento durante toda la sesión, cuantificando las actividades que los distraían del trabajo continuo: mirar al vacío, usar el celular, levantarse

sin motivo, comer y mover continuamente las manos y las piernas. Se contabilizaron dichos gestos cuando eran evidentes en los videos analizados. Cabe mencionar que se fueron ignorados los movimientos naturales del cuerpo, pues no es esperable que una persona permanezca completamente estática.

En ambientes sin música, las principales distracciones incluían levantarse del lugar, mover continuamente las piernas y manos, así como manipular objetos. La distracción más común fue el movimiento constante de manos, desde moverlas con el cuerpo hasta manipular lápices o plumas. En algunos casos, los estudiantes abandonaban el espacio para escuchar otros tipos de ambientes debido a la molestia que les causaba el ruido de fondo. La Figura 4 muestra el comportamiento de un grupo de alumnos durante un lapso de una hora por cada género musical.

FIGURA 4.
Distracciones manifestadas por el alumnado.
Fuente: elaboración propia.



Con el *heavy metal* hubo un aumento en los movimientos de piernas y una mayor tendencia a abandonar el espacio dado el estrés generado. Este género no duró más de una hora en los tres grupos de prueba debido a la fatiga mental que producía, lo que resultó en la deserción de los estudiantes. Por causa de lo anterior, cada estilo musical propuesto se contabilizó solo durante 30 minutos, para obtener un tiempo de escucha uniforme y comparaciones equitativas. El grupo de control 1 mostró resultados más fiables, mientras que los grupos 2 y 3 no pudieron contabilizarse adecuadamente debido a la ausencia de una figura de autoridad durante las actividades.

En la reproducción de música electrónica, los movimientos de manos y piernas fueron mínimos; no hubo registro de otras distracciones. En el caso de la música clásica, la única manifestación ausente fue el consumo de alimentos; levantarse

y mover las manos fueron las distracciones más recurrentes. Con el ruido blanco, los estudiantes no se levantaron de sus asientos, pero las manifestaciones de uso de celular, comer y mover las manos se presentaron con la misma frecuencia. Además, algunos verbalizaron su preferencia por otro tipo de sonido ambiental antes que el ruido blanco, mientras que otros lo encontraron casi imperceptible y no modificaron su conducta.

Conclusiones

El promedio con menos manifestaciones físicas presentadas por los estudiantes se observó con tres tipos de estímulos: la música clásica, el ruido blanco y la música electrónica. Pese a esto, en todos los casos, tras dos horas de escucha continua, la mayoría de los participantes decidió salir del espacio de trabajo para despabilarse. Al parecer, con independencia del tipo de estímulo, se manifiesta la fatiga mental tras una exposición prolongada, lo único que varía es el momento en que se presenta.

Otra característica a considerar es el volumen de la música, al superar el 50 % o interferir con las conversaciones o explicaciones del docente, resultaba molesto tanto para los estudiantes como para el profesor. Por ello, se recomienda mantener el volumen entre el 10 y el 20 %, para permitir una comunicación clara. Las preferencias musicales desempeñaron un papel importante en la concentración, ya que solo un grupo, con inclinación por el *heavy metal*, logró concentrarse mejor, mientras que otros estilos musicales causaban distracciones o agotamientos de forma rápida.

No se analizó el impacto de la música en estudiantes sin síntomas de déficit de atención, ya que no fue posible diferenciar entre quienes que los presentaban y aquellos que no. Es por esto que para futuras interacciones, se identificará a cada estudiante y se analizará su comportamiento con cada género. Asimismo, se encontró que la música afectaba tanto el tiempo de concentración en el aula como la calidad de las entregas y los avances significativos en las asesorías. Debido a lo anterior, se recomienda un tiempo máximo de trabajo de dos horas con estímulos musicales, seguido de un descanso, para evitar la sobrecarga sensorial. Asimismo, se espera que estos datos permitan sentar las bases para la investigación posterior, como dónde se examinará y qué tipos de estímulos musicales son efectivos con los estudiantes para determinadas actividades en clases de diseño.

Referencias

- Aguilar, J. M. y Domínguez, J. C. (2018). Intervención educativa con el alumnado con TDAH en el aula. En M. J. León y T. Sola (Eds.), *Liderando investigación y prácticas inclusivas* (pp. 1241-1248). EUG.
- Amador, G., Clouder, L., Karakus, M., Uribe, I., Cinotti, A., Ferreyra, M. y Rojo, P. (2021). Neurodiversidad en la Educación Superior: la experiencia de los estudiantes. *Revista De La Educación Superior*, 50(200), 129-151. <http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/1893>
- Chunga, A. (2019). El cerebro y el aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/cerebro-aprendizaje.html>
- Dzib, D. L. B., González, M. C. y Rodríguez, G. (2023). La música y su importancia en el aprendizaje significativo de estudiantes de educación básica de Tabasco, México. *Revista Inclusiones – Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 10(4), 1-18. DOI: 10.58210/fprc3472
- Griffiths, T. D., Uppenkamp, S., Johnsrude, I., Josephs, O. y Patterson, R. D. (2001). Encoding of the temporal regularity of sound in the human brainstem. *Nature neuroscience*, 4(6), 633-637. DOI: 10.1038/88459
- Iribarne, L. (2021). *Música, emociones y neurociencias: influencia de la música en las emociones y sus efectos terapéuticos* [Trabajo final de grado, Universidad de la República, Facultad de Psicología, Montevideo]. https://sifp.psico.edu.uy/sites/default/files/trabajos_finales/archivos/tfg_pdf-1.pdf
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y Aprendizaje. Competencias e Implicaciones Educativas*. Narcea, S.A. de Ediciones.
- Jurado-Noboa, C. (2018). La Musicoterapia Neurológica como modelo de Neurorrehabilitación. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 27(1), 72-79. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2631-25812018000100072yIng=esytlng=es
- Lopera, Á. M. (2017). Thomas Armstrong (2012): El poder de la neurodiversidad. Las extraordinarias capacidades que se ocultan tras el autismo, la hiperactividad, la dislexia y otras diferencias cerebrales. Barcelona: Espasa Libros. *Revista Española De Discapacidad*, 5(1), 251-254. <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/340>
- Ortiz, S. y Jaimes, A. L. (2007). El trastorno por déficit de atención e hiperactividad en estudiantes universitarios. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 50(3), 125-127. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2007/un073g.pdf>
- Sepúlveda, V. J. y Espina, V. F. (2021). Desempeño académico en estudiantes de educación superior con Trastorno por Déficit de Atención. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 47(1). DOI: 10.4067/S0718-07052021000100091
- Soto, D., Funes, M. J., Guzmán, A., Warbrick, T., Rotshtein, P. y Humphreys G. W. (2009). Pleasant music overcomes the loss of awareness in patients with visual neglect. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(14), 6011-6016. DOI: 10.1073/pnas.0811681106
- Velásquez, B. M., Remolina de Cleves, N. y Calle, M. G. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, 11, 329-347. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39617332014>
- White, H. A. y Shah, P. (2016). Scope of Semantic Activation and Innovative Thinking in College Students with ADHD. *Creativity Research Journal*, 28(3), 275-282. DOI: 10.1080/10400419.2016.1195655

¿Quieres publicar en esta revista?



 **Enviar artículo**

Síguenos en nuestras redes:



¿Dudas o sugerencias? Escríbenos a:

sketchin@uaq.mx

REVISTA REGISTRADA EN:



VISITA NUESTRO

FISI

CAST

Escucha de la voz de los autores, entrevistas y comentarios relacionados a sus artículos.

Disponible en:



MÁS REVISTAS UAQ EN:



revistas.uaq.mx



ingenieria.uaq.mx

Edición cuidada, diseñada y maquetada por

 **DESPACHO DE PUBLICACIONES**

Visítanos y conoce las publicaciones que la **FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO** tiene para ti:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA