

Capítulo 19

Ergonomía en el salón de clases y su influencia en el proceso de aprendizaje. Caso: licenciatura de ingeniería industrial en una institución educativa de Zacatecas

*Daniel Hadit Zepeda López¹
Sonia Villagrán Rueda²
María Dolores Aldaba Andrade³*

<https://doi.org/10.61728/AE24003735>



¹ Instituto Tecnológico de Zacatecas.

² Universidad Autónoma de Zacatecas; <https://orcid.org/0000-0001-5389-574X>

³ Unidad Académica de Psicología, Universidad Autónoma de Zacatecas; <https://orcid.org/0000-0002-3176-1115>.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Zacatecas (ITZ), es una Institución Educativa Federal que forma parte del Tecnológico Nacional de México. Desde su fundación ha evolucionado significativamente en su perfil de servicios educativos e infraestructura. El Instituto cuenta con un ambiente de trabajo que se caracteriza por un agradable clima estudiantil y laboral, propio de las costumbres del Estado de Zacatecas, lo que le ha permitido ser un Tecnológico modelo, debido al espíritu de superación constante de los miembros de su comunidad, a su calidad académica y a sus egresados, quienes contribuyen directamente al desarrollo regional y nacional en forma significativa.

Debido a la naturaleza presencial de las clases, el alumnado del ITZ está en contacto constante con la infraestructura y mobiliario, factores que se relacionan directamente con la ergonomía. Respecto a este tema, se sabe que la ergonomía influye en la realización de las actividades cotidianas en los espacios laborales y educativos.

Por tanto, en el presente trabajo se pretendió encontrar la influencia que existe entre ergonomía, entendida como la adaptación adecuada del mobiliario, iluminación y ventilación del lugar de trabajo con las personas, respecto al proceso de aprendizaje, llevando el estudio de la ergonomía al salón de clase; se realizó la investigación en nivel superior, en el Instituto Tecnológico de Zacatecas, ya que se parte del supuesto de que una inadecuada ergonomía puede afectar el adecuado desempeño de los sujetos en sus actividades. Por lo que resulta interesante analizar el como una inadecuada ergonomía en la infraestructura de las escuelas conlleva dichas afectaciones.

El objetivo general de esta investigación fue Identificar la influencia entre la ergonomía y los procesos de aprendizaje en las y los estudiantes de la licenciatura en Ingeniería Industrial que cursan clase en el edificio I del Instituto Tecnológico de Zacatecas.

Como objetivos secundarios estuvieron 3; La detección de cómo es la ergonomía en las aulas del edificio I en los grupos de 1er y 3er semestre en la licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatecas. Identificar los procesos de aprendizaje que deben de desarrollar las y los estudiantes de primer y tercer semestre de la licenciatura en Ingeniería Industrial, que cursan clase en el edificio I del Instituto Tecnológico de Zacatecas. Y relacionar la influencia de la adecuada ergonomía respecto a la realización de actividades de aprendizaje de las y los estudiantes de primer y tercer semestre de la licenciatura en Ingeniería Industrial que cursan clase en el edificio I del Instituto Tecnológico de Zacatecas.

Aproximación teórica

De antecedentes se encontró lo siguiente: la comprensión de la influencia de la ergonomía en la educación requiere entender el objetivo de esta ciencia, y cómo puede la ergonomía afectar en las actividades de las personas, especialmente en el proceso de aprendizaje en el salón de clases. Por tanto, cuando está ausente, se reduce esa calidad de vida, en la ergonomía en los hábitos, Oñate et al. (2013) considera que “un ambiente físico afecta de manera negativa en el proceso de aprendizaje por una mala ergonomía y exceso de horas de clase y se refleja en la creatividad, razonamiento y desarrollo de capacidad intelectual de manera negativa” (p. 63).

Respecto a esto, se confirma con algunos otros autores como Párraga (2014) que habla de la importancia de la ergonomía, donde es necesario regular y adaptar mobiliario para que no sean forzados a malas posturas y menciona que existe malestar físico al final de la jornada. Solomon (2001) ha demostrado que al otorgar ergonomía adecuada para las personas, se puede reducir la probabilidad de tener enfermedades ocupacionales, dando bienestar al personal. Pero en el tema educativo, la permanencia de la y el alumno en ciertos espacios puede ser determinante para su bienestar físico y rendimiento académico.

Al respecto, Vera (2017) menciona que el sobre esfuerzo mental causando fatiga en estudiantes se relaciona con la postura, el mobiliario y condiciones ambientales, como calidad del aire, color ambiente, iluminación y ruido en las aulas. Además, Porras (2017) señalaba que el diseño

instruccional es la base pedagógica en la que subyacen los principios educativos y herramientas didácticas a aplicar en todo proceso educativo, por lo que debe ser el punto de arranque a la hora de plantearse el desarrollo de cualquier proyecto de enseñanza ya sea bajo un modelo presencial. Por su parte, Cárdenas (2015) afirma que:

Se logró probar estadísticamente, que los factores con mayor incidencia sobre el porcentaje de dolor corporal son el tipo de silla y el tiempo de permanencia en esta y no el género, indicando que este dolor es más agudo al sentarse en una estructura estática de mesa ligada a 4 sillas sin espaldar, que si se sientan en una con espaldar, sea de mesa con 4 sillas, o de aula de clase. Adicional a esto, permanecer mucho tiempo sentados en este tipo de espacios produce más dolor corporal (p. 17).

Esta disciplina también ha sido relacionada con aspectos psicológicos, es por esto que se cree que puede haber influencia entre esta disciplina y el proceso de aprendizaje. Por ello, Cañas (2016) explica que “el reto para los responsables de la educación es implementar ergonomía, pero dando también seguimiento e interés por parte del alumnado” (p. 490). Cabe decir, que al no existir investigaciones al respecto se nota la necesidad y trascendencia del presente estudio. Por lo anterior es que se le dará atención a esta disciplina enfocada en el aula y ver algunos de los factores que pueden influir en el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes de Ingeniería Industrial en el ITZ a través del presente estudio. Se podría aplicar en todos los niveles educativos y así mejoraría en educación, salud física y psicológica brindando beneficio para las y los alumnos, que abarque su vida estudiantil y, posteriormente, laboral.

Metodología

Se trabajó con una metodología cuantitativa para la recolección de datos por medio de una encuesta digital a una muestra de 152 estudiantes derivados de una población de 250. Se aplicó el instrumento a ciento cincuenta alumnas y alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial que cursan clase en el edificio I del Instituto Tecnológico de Zacatecas. El tamaño se obtuvo por medio de la fórmula de muestra probabilística aleatoria para poblaciones finitas (menores a 100 000). En cuanto a delimitación temporal, se considerará el periodo de 2-2020 al 2-2021.

Desarrollo

Entre los efectos de una inadecuada ergonomía se encuentra el riesgo de deterioro de la salud física y psicosocial en su vida estudiantil durante las clases. La atención de las y los estudiantes hacia las y los docentes durante las clases pudiera mermarse, ya que al encontrarse con mobiliario, ventilación e iluminación deficiente en el salón de clases; pudiera generar estrés, agotamiento, bajo rendimiento académico, repercutiendo en el proceso de aprendizaje de las y los alumnos ya que pasan muchas horas en el aula en su jornada diaria.

El estudio de la ergonomía se enfoca principalmente dentro del ámbito laboral, pero a lo largo de los años se ha expandido a otras disciplinas como la educación, en la que la ergonomía va al interior de las aulas y entornos educativos con el fin de promover accesibilidad para toda la población escolar, y realizar las adaptaciones necesarias que apoyen los procesos del bienestar del cuerpo estudiantil. Al mejorar la calidad de vida escolar se logra incluso un sentido de pertenencia a su grupo y a su escuela, esto se refleja en su vida diaria y, por lo tanto, un mejor desempeño académico, familiar y social.

En México, desde educación básica, las y los estudiantes por lo general no tienen los recursos materiales adecuados para una estancia del todo agradable en la escuela. Esta condición se presenta más en escuelas públicas donde no se le da la debida importancia a la infraestructura y mobiliario que se usa y en ocasiones el mobiliario está en malas condiciones o no es suficiente para el número de alumnos y alumnas, pero no se puede comprar el mobiliario adecuado por carencia de recursos.

Esto repercute en el rendimiento de los y las alumnos provocando deterioro de la salud, fatiga, *burnout* y por lo tanto reduce su enfoque hacia el ámbito académico y su atención a la o el docente. El estar en instituciones educativas con poca o nula ergonomía desde niveles básicos, llega a causar la falta de interés y motivación del alumnado juvenil para estar atento en clases y esto puede incidir aumentando la deserción escolar.

Otro aspecto a considerar son las restricciones de movilidad que tiene el alumnado en su jornada diaria, ya que en instituciones. En nivel superior en el ITZ no hay recesos ni activación física, por lo que se pasa al menos 8

horas en el mismo asiento con la misma postura; ahí transcurre gran parte del día, por lo cual debe ser lo menos desgastante posible para la estabilidad física y mental, pues se provocan dolores de espalda y cuello, así como dolor de cabeza por el estrés y el cansancio que se presenta.

La motivación en las y los estudiantes podría aumentar al saber que las escuelas cuentan con el diseño adecuado que permita entornos saludables para el aprendizaje.

La hipótesis de este trabajo sostiene que la adecuada ergonomía en el salón de clases influye en los procesos de aprendizaje de los y las estudiantes de primer y tercer semestre que cursan clase en el edificio I de la licenciatura de Ingeniería Industrial del ITZ en Zacatecas, Zac. por lo que se trabaja en la misma institución con estudios de ergonomía en las aulas.

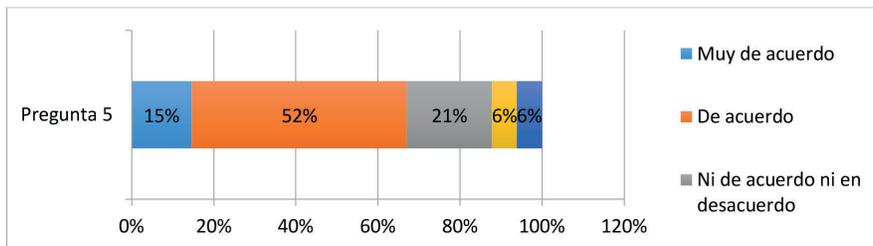
Resultados

La muestra de estudio está conformada por 152 estudiantes de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatecas, los resultados de la encuesta (<https://forms.gle/Aq1LhTBjCVMtffq7A>) fueron los siguientes: En la primera sección el 96 % las y los alumnos encuestados mencionan que pasan entre 6 y 8 horas en el salón de clase. Este lapso de tiempo es sin tener recesos establecidos para descansos, recreación o activación física, aumentando el sedentarismo y molestias físicas por estar en la misma postura por varias horas. En la sección 2, las preguntas tienen opción múltiple para responder, haciendo una escala Likert que va desde muy de acuerdo hasta muy en desacuerdo. A continuación se hablará de los resultados de las preguntas más destacadas.

En la cuarta pregunta el 22 % del estudiantado consideró que no se tiene mobiliario e infraestructura ergonómica. Para la quinta pregunta (En mi salón de clase hay ventilación adecuada) se desea saber la respuesta acerca de cómo es la ventilación, un factor ergonómico muy importante, las respuestas nos arrojan lo siguiente:

Figura 1.

Relevancia de la ventilación como factor ergonómico



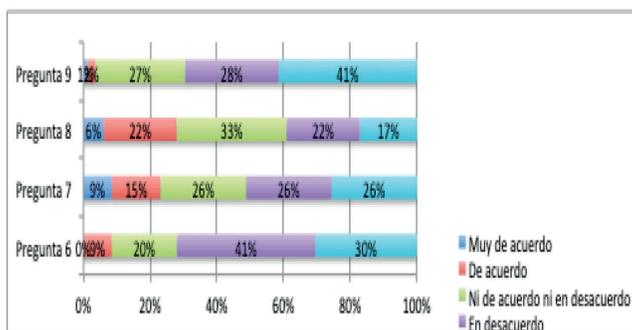
Fuente: elaboración propia.

El 67 % de las personas encuestadas mencionan que se tiene una ventilación adecuada, esto incluso llega a ser un factor que contribuye a tener espacios libres de enfermedades, entre ellas el COVID-19, pues se reduce la cantidad de partículas en el aire o sean inhaladas por estudiantes, para esto deben tenerse puertas y ventanas abiertas para mejorar la circulación del aire exterior.

Enseguida para las preguntas 6, 7, 8 y 9 con el tema de factores que puedan incomodar como el ruido, la temperatura, la humedad y vibración, del 40 al 70 por ciento del alumnado menciona no tienen incomodidad.

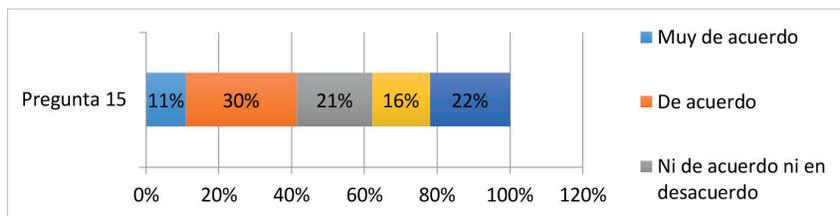
Figura 2.

Factores que incomodan al estudiantado



Fuente: elaboración propia

Continuando con aspectos ergonómicos en la encuesta, la pregunta 15 habla de la iluminación (la iluminación durante mi jornada en el salón de clase es cómoda) y se muestran los resultados:

Figura 3.*Condición de la iluminación en mi salón*

Fuente: elaboración propia.

Se encuentra que el 83 % considera cómoda la iluminación, sin duda es algo positivo en la institución, pues la luz permite que estudiantes reciban gran parte de la información que les relaciona con el entorno a través de la vista, por lo que el proceso de ver se convierte en fundamental para la actividad humana y queda unido a la necesidad de disponer de una buena iluminación.

Por extensión, en el ámbito laboral es indispensable la existencia de una iluminación correcta que permita ver sin dificultades las tareas que se realizan en el propio puesto de trabajo o en otros lugares de la escuela como talleres o laboratorios así como transitar sin peligro por las zonas de paso, las vías de circulación, las escaleras o los pasillos.

Es evidente que una iluminación deficiente puede aumentar la posibilidad de que las personas cometan errores y de que se produzcan accidentes. Del mismo modo, una mala iluminación puede provocar la aparición de fatiga visual, con los pertinentes perjuicios que esto representa para la salud de las personas: problemas en los ojos, como sequedad picor, dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad, mal humor, etc.

En consecuencia, un análisis ergonómico y de seguridad de un lugar de trabajo siempre debe tener en cuenta que el nivel de iluminación sea el idóneo, la iluminación correcta es la que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimientos y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente. (NTP n° 211. "Iluminación en el puesto de trabajo". Ricardo Chavarría Cosar).

Por el lado de la luz natural, esta ofrece muchas ventajas con respecto a la claridad, al ahorro energético y a la sensación de bienestar que otorga a

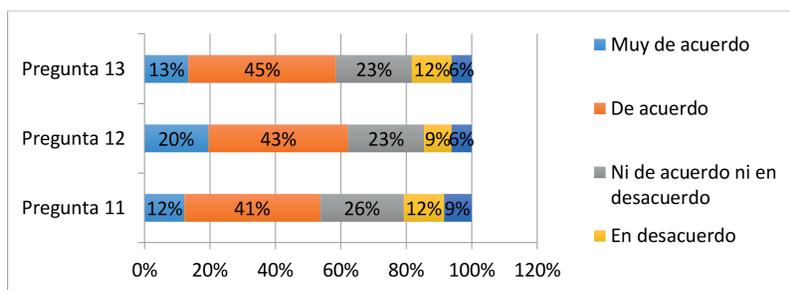
las personas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que varía con el tiempo (hora del día, estación del año, etc.), por lo que siempre hay que contar con la iluminación artificial, aunque sea de forma complementaria, recurriendo al uso de focos, fluorescentes o lámparas de bajo consumo.

De igual manera, considerar aspectos relacionados con el color ya que este produce en el observador reacciones psíquicas emocionales que pueden ser positivas o negativas. Hay criterios generales que pueden tomarse como referencia, por ejemplo, los colores cálidos y oscuros producen en los techos sensación de seriedad; en los lados de limitación y en los suelos aparecen como seguros y resistentes. Hay que tener cuidado con el color blanco porque las paredes y suelos de ese color pueden convertirse en superficies deslumbrantes cuando la iluminación es demasiado intensa.

Continuando con la encuesta, las preguntas 11, 12 y 13 hablan del desgaste y molestia física al final de la jornada escolar y en estos factores difieren los resultados en comparación con preguntas anteriores, pues aquí lo arrojado no es favorable pues menciona el alumnado que presenta molestias debido a su mobiliario, vemos aquí la respuesta:

Figura 4.

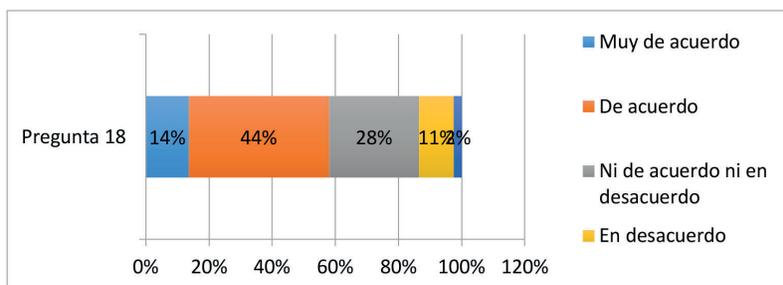
Molestias que provoca el mobiliario en el estudiantado



Fuente: elaboración propia.

Se puede apreciar que los factores físicos afectan al estudiantado, y en relación con esto, coincide la respuesta con la pregunta 18 (Considero que el pupitre que uso podría ser más ergonómico). El pupitre es el mueble con el que las y los estudiantes están teniendo contacto en todo el día de clase, de ahí la importancia de mencionarlo y por tanto tratar de que no perjudique en su salud, deteriorando la columna y causando fatiga e incomodidad.

Figura 5. Ergonomía del pupitre escolar

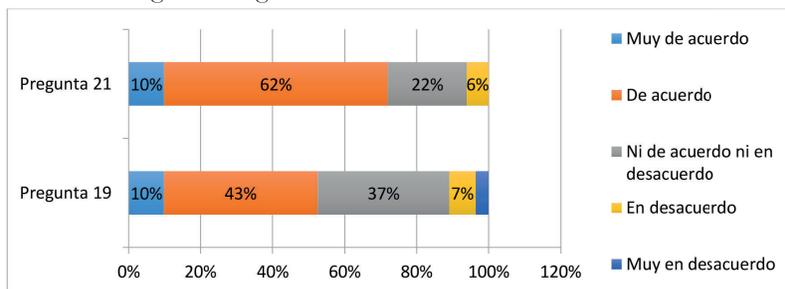


Fuente: elaboración propia.

Para los puntos veintiuno y veintidós del formulario, se consulta por las condiciones de seguridad e higiene. Donde la gran mayoría está de acuerdo en tener buenas condiciones. Dicha temática tiene relación con la ergonomía pues se da el interés a la salud de las personas, se minimizan y/o eliminan los riesgos que hubieran en la infraestructura del inmueble, considerando las instalaciones eléctricas, de agua, gas y drenaje.

Al tener en orden estos factores se proporciona una estancia más cómoda y sin las preocupaciones que pudieran causar las averías. Asimismo, si hubiera algún desperfecto con la seguridad e higiene, se debe tener una pronta respuesta para atender cualquier situación.

Figura 6.
Condiciones de seguridad e higiene



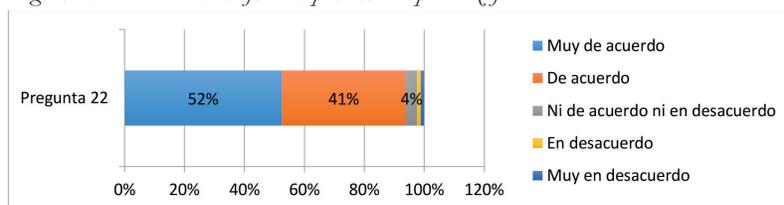
Fuente: elaboración propia.

La última pregunta cuestiona a las y los alumnos si creen que la adecuada ergonomía ayudaría en su proceso de aprendizaje y un abultado 91 %

responde afirmativamente. Esto nos indica que todos los factores ergonómicos en conjunto puede ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje a nivel licenciatura.

Figura 7.

Ergonomía adecuada en mejora en proceso de aprendizaje



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Para la pregunta de investigación “¿Cómo influye la ergonomía en los procesos de aprendizaje de las y los estudiantes de la licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zacatecas?” se llega a la respuesta de que influye de manera física y psicosocial pues al tener atención en estos temas se tiene mayor facilidad de estar con enfoque y menor deterioro físico y mental en la jornada escolar.

La hipótesis “La adecuada ergonomía en el salón de clases influye en los procesos de aprendizaje de los y las estudiantes que cursan clase en el edificio I de la licenciatura de Ingeniería Industrial del ITZ en Zacatecas, Zac”. Se cumple al consultar al alumnado de la escuela e inspeccionar en campo el por qué de sus respuestas, siendo estas favorables a esta investigación, pues mencionan que si los factores ergonómicos son atendidos se puede dar un mejor rendimiento académico en todas las actividades dentro del aula.

El objetivo general se lleva a cabo haciendo estudios dentro de las aulas y consultado al cuerpo estudiantil. Para objetivos específicos se realizan estudios en cada una de las aulas del edificio, se estudian e interpretan las formas de trabajo dentro de la carrera y cómo se integran con el proceso de aprendizaje en alumnas y alumnos.

Se trabajó con estudios de ergonomía enfocado a las aulas, aplicando los factores a un ámbito escolar y aplicado en Zacatecas, especificado al ITZ en la carrera de Industrial, donde no se habían realizado estudios de este tipo.

Se recomienda tener salones de clases adaptados al estudiantado y a las condiciones actuales, atendiendo al contexto del entorno y a los factores ergonómicos aplicables. Se propone tener un ajuste de horarios para aprovechar la luz solar de manera adecuada. Y se sugiere tener pausas activas en la jornada escolar, tal y cómo se realiza en algunas escuelas de educación.

Para estudios futuros, se pudiera aplicar este trabajo en todos los edificios del Instituto y de ser posible dar continuación a esta investigación mejorando las aulas que precisen algún ajuste y a partir de eso tener la comparativa con el presente trabajo de investigación.

Referencias

- Cárdenas, M. (2012). *En Seminario de Investigación en Diseño. Análisis ergonómico en un ambiente estudiantil usando un modelo lineal longitudinal*. Villa de Leyva, Colombia.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2019). Decreto que expide la Ley General de Educación.
- Leirós, L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de historia de la psicología*, 30, 38-44.
- Oñate Álvarez, J. M., Romero Vélez, A. A., Araúz Ramírez, G. F., & Molina García, G. A. (2013). *La ergonomía en los hábitos posturales y su influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del noveno semestre de la carrera de medicina de la facultad ciencias de la salud durante el período diciembre 2009 a mayo 2010* (Tesis de Doctorado). Ecuador: Universidad Técnica de Manabí
- Párraga, R. & García, T. (2014). Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes. *Industria Data*, 7 (2), 7-16.
- Porras, Y. (2017). *Recomendaciones para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje a partir de la evaluación de aspectos ergonómicos*. (Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente), Caracas: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.
- Romaña, T. (2004). Ergonomía y educación: un suma y sigue. *Anuario de Psicología*, 35(4), 475-491.
- Solomon, J. M. (2001). *Fulfilling the Bargain: How the Science of Ergonomics Can Inform the Laws of Workers' Compensation*, (1), 12-40. DOI: 10.2307/1123773

