INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

Revista Científica
Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas

UANL

La excelencia por principio la educación como instrumento

Enero 2022

FCQ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Dr. Med. Santos Guzmán López
RECTOR

Dr. Juan Paura García
SECRETARIO GENERAL

QFB. Emilia Edith Vázquez Farías
SECRETARIA ACADÉMICA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Dra. Argelia Vargas Moreno
DIRECTORA

REVISTA INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

ISSN: En trámite

Reservados todos los derechos conforme la ley.

Prohibida la reproducción total y parcial de este texto sin previa autorización por escrito del editor.

Impreso y hecho en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Printed and made in San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

ÍNDICE

Presentación de la Revista Científica Ingeniería y Gestión Industrial.....4
Editorial.....5
Contenido.....6

DIFERENCIAS EN LA MOTIVACIÓN LABORAL DEBIDO AL GÉNERO ENTRE PERSONAS DE LA GENERACIÓN Y EN EL NORESTE DE MÉXICO.....6
María del Carmen Catache Mendoza, María Alejandra García González, Ruth Isela Martínez Valdez, Elí Samuel González Trejo.
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

EL IMPACTO DEL COVID-19 EN LA INCIDENCIA DE COMPRAS EN LÍNEA DE LOS MILLENIALS.....17
Ruth Isela Martínez Valdez, María del Carmen Catache Mendoza, Gloria Pedroza Cantú, Zita Mirthala Huerta Cerda
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA CON QUICK EXPOSURE CHECK (QEC) PARA LA DETECCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOESQUELÉTICOS......28
Jhonathan Cuellar Celestino, Carolina Solís Peña, Juan Manuel Hernández Ramos, Valentín Lara Jiménez
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

EL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA EVALUACIÓN DE LA CULTURA AMBIENTAL UNIVERSITARIA. EL CASO DE LA CARRERA DE INGENIERO INDUSTRIAL ADMINISTRADOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.....38
Jorge Omar Moreno Treviño[1], *Adriana Camacho Gómez*[2], *Lilian Angélica Reynosa Martínez*[2].
Facultad de Economía[1], Facultad de Ciencias Químicas[2], Universidad Autónoma de Nuevo León.

Comité Editorial.....50
Comité Dictaminador.....51
Agradecimientos.....52
Convocatoria para envío de trabajos.....53

Presentación

Ingeniería y Gestión Industrial, es una revista científica semestral editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Químicas, que surge a través de la oportunidad de crear una plataforma científica para publicar artículos de alto impacto de las áreas de Ingeniería dando cobertura a las diferentes áreas del conocimiento de Ingeniería, Tecnología, Administración y Ciencias Sociales, atendiendo áreas multidisciplinares y orientadas a la gestión empresarial.
Esta iniciativa surge como respuesta a la evolución científica del área académica de ingeniería industrial y como fuente de difusión de conocimiento para investigadores interesados en publicar trabajos originales y contribuciones inéditas de carácter científico tales como; artículo científico, caso aplicado y reporte técnico, con el propósito de dar a conocer los avances en investigación y tecnología como parte de una nueva forma de crear conocimiento en su más amplio contexto para los investigadores, académicos, tecnólogos y profesionales de las áreas afines, estudiantes y público en general a nivel local, nacional e internacional. La revista Ingeniería y Gestión Industrial, es una publicación científica dirigida a quienes están interesados en compartir y difundir sus contribuciones científicas en las siguientes áreas temáticas;

- Producción, planeación y programación.
- Logística y administración de la cadena de suministros e inventarios.
- Mercadotecnia.
- Estrategias de sistemas de información.
- Educación en ingeniería y negocios.
- Administración de calidad.
- Industria 4.0
- Ingeniería Industrial y de sistemas.
- Ciencia de decisiones e Investigación de Operaciones
- Factores Humanos y ergonómicos.
- Administración, investigación y simulación de operaciones.
- Administración del recurso humano y comportamiento organizacional.
- Negocios
- Manufactura sostenible
- Materiales, componentes y sistemas productivos
- Administración de Riesgos
- Responsabilidad Social
- Emprendimiento
- Innovación
- Entre otras

En esta primera edición, presenta contribuciones científicas de alto impacto, las cuales fueron revisadas, evaluadas por destacados dictaminadores, después de un proceso editorial cuidadoso, se publican en esta edición. Agradezco a todos los involucrados por su confianza en este invaluable proyecto.

Atentamente
Arlethe Yarí Aguilar Villarreal
Editor Responsable

Editorial

El área de la ingeniería, así como sus diversas ramas, aparece a lo largo de la historia de la humanidad, se ha explorado sobre el impacto que tiene si se combina con la gestión, resultados de esto, se han creado diferentes ramas de la ingeniería, tales como la ingeniería industrial, la cual es la ingeniería que construye una simbiosis entre ambas ramas y combina en una mezcla perfectible ambas áreas, la ingeniería como ciencia exacta y la gestión como parte de las ciencias sociales, amalgamadas en una comunidad científica la cual desea difundir sus conocimientos y aportaciones en una plataforma científica que combine el pensamiento científico, lógico, creativo y crítico en aportaciones científicas de alto impacto a la comunidad académica y empresarial.

Por tal razón, con gran iniciativa, compromiso, inquietud y conocimiento, el comité editorial involucrado en este proyecto comienza la exploración de la convergencia entre la ingeniería industrial y la gestión, por lo que este es el fruto de su arduo trabajo dentro de esta área.

En esta primera edición de la revista Ingeniería y Gestión Industrial se busca continuar ampliando el panorama en dicha convergencia, con las aportaciones de los autores quienes comparten sus contribuciones de alto impacto y materiales inéditos. Además de la participación de los revisores y del comité dictaminador formado por expertos en su área quienes participan con el objetivo de enriquecer las aportaciones de los autores.

El objetivo de esta plataforma científica es abrir paso a futuras investigación, así como trabajos científicos, que aspiren a seguir indagando en este campo y que deseen difundir sus aportaciones a la ciencia de la Ingeniería y Gestión, las personas que han contribuido a la construcción y creación de la Revista Ingeniería y gestión industrial cuentan con el más alto nivel de especialización y conocimientos en dichas áreas. Con la colaboración de profesores universitarios de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL, y en conjunto con colegas de diversas instituciones educativas nacionales e internacionales quienes apoyaron y confiaron en este proyecto les presento una cuidadosa selección de los artículos fundamentales dentro de los temas que cultiva la Revista Ingeniería y Gestión Industrial.

Atentamente
Arlethe Yarí Aguilar Villarreal
Editor Responsable

Diferencias en la Motivación Laboral debido al Género entre Personas de la Generación Y en el Noreste de México.
Differences in Work Motivation due to Gender between Generation *Y* People in Northeast Mexico

María Alejandra García González[1*], Ruth Isela Martínez Valdez[2]*, Elí Samuel González Trejo[3], María del Carmen Catache Mendoza[4]

[1,2,3,4] Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo León, México.

alejandra.garciagzz@uanl.edu.mx
DOI: https://doi.org/10.29105/revig1.1-5

Abstract

The aim of this study is to establish whether Gender has an impact on the level of intrinsic and extrinsic work motivation in Generation Y individuals. For this, a Likert-type instrument was designed and validated applied to 687 people who reside and work in the metropolitan area of Monterrey, Nuevo León, Mexico belonging to this generation. The ANOVA test was used to determine if there are significant differences due to gender. The results of this research show that there are differences in job motivation between men and women. We consider it important to know the motivational differences between genders, so that companies develop strategies to keep motivated their staff with the purpose that this affects the improvement in job satisfaction, the organizational climate, achieving organizational objectives and increasing the economic value of the enterprise.

Keywords

Generation *Y,* motivation, extrinsic factors, intrinsic factors, gender.

Resumen

El objetivo de este estudio es establecer si el Género tiene impacto en el nivel de la motivación laboral intrínseca y extrínseca en individuos de la Generación Y. Para lo cual se diseñó y validó un instrumento tipo Likert aplicado a 687 personas que residen y trabajan en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México pertenecientes a esta generación. Se utilizó la prueba ANOVA para determinar si existen diferencias significativas debido al género. Los resultados de esta investigación demuestran que existen diferencias en cuanto a la motivación laboral entre hombres y mujeres. Consideramos importante conocer las diferencias motivacionales entre géneros, para que las empresas desarrollen estrategias para mantener motivado a su personal con la finalidad que esto repercuta en el mejoramiento en la satisfacción laboral, el clima organizacional, el logro de los objetivos organizacionales y al incremento en el valor económico de la empresa.

Palabras clave

Generación *Y,* motivación, factores extrínsecos, factores intrínsecos, género.

1. Introducción

La motivación es el conjunto de factores tanto internos como externos que determinan en cierta manera las acciones de un individuo (Real academia española, 2014). Cabe resaltar que en la motivación ocurren aspectos biológicos y socioculturales que generan necesidades biológicas y psicológicas en los individuos. No se presenta como un concepto unitario, sino más bien abarca tres tipos diferentes de motivación: la motivación intrínseca, asociada a realizar una actividad solo por el gusto de llevarla a cabo, la motivación extrínseca, ligada a una recompensa al realizar una acción y, finalmente la desmotivación, que debido a la carencia de motivación se traduce en la ausencia de compromiso y de la acción.

Hoy en día, las organizaciones enfrentan dificultades para retener y/o atraer talento humano motivado y comprometido con los objetivos organizacionales. Resulta indispensable desarrollar acciones que impulsen la motivación en el capital humano e identificar qué es lo que lo motiva, considerando que existen factores socioculturales que influyen en la forma en que cada persona exterioriza su percepción del ambiente laboral, entre ellos la cohorte generacional o el género al que se pertenece.

Profundizar en la investigación de esta problemática nos llevó a plantear las siguientes preguntas de investigación: En México, ¿existen diferencias significativas, respecto a la motivación laboral intrínseca, entre las personas de la Generación Y por causa del Género? En México, ¿existen diferencias significativas, respecto a la motivación laboral extrínseca, entre las personas de la Generación Y por causa del Género?

El objetivo de este estudio fue indagar si el Género tiene un impacto en el nivel de la motivación laboral intrínseca y extrínseca en individuos de la Generación Y. Es relevante comprender la necesidad de mantenerlos motivados puesto que representan la mayoría de la población económicamente activa en México (INEGI, 2019). Nuestro interés es arrojar luz a las empresas para que desarrollen estrategias que favorezcan la creación de un clima organizacional, que motive a los trabajadores y con ello contribuyan al incremento en el valor económico de la empresa. Con esa finalidad se diseñó y validó un instrumento tipo Likert aplicado a 687 personas que residen y trabajan en el área metropolitana de Monterrey y diversos municipios del estado de Nuevo León, México pertenecientes a esta generación.

2. Revisión literaria

La motivación es el conjunto de factores tanto internos como externos que determinan en cierta manera las acciones de un individuo (Real Academia Española, 2014). En ella yacen aspectos biológicos y socioculturales que generan necesidades biológicas y psicológicas en los individuos. El objetivo es relacionar coherentemente los factores, tanto externos como internos, a razón de que la persona se conducirá en función de las condiciones del estímulo. Estos estímulos surgen de diferentes fuentes: algunos se relacionan con la estructura genética, o bien son aprendidos o elegidos; dependiendo de la cantidad y calidad del estímulo, se motivará la conducta (Palermo, 2005).

Ryan y Deci (2000) consideran tres tipos diferentes de motivación: la motivación intrínseca asociada a realizar una actividad solo por el gusto de llevarla a cabo, la motivación extrínseca cuya finalidad es obtener una recompensa al realizar una acción y la desmotivación, que debido a la carencia de motivación se traduce en la ausencia del compromiso. Cuando existe una motivación intrínseca, en las actividades que se realizan se mantiene un interés, representan un atractivo, un desafío o un valor estético; mientras que la motivación extrínseca proporciona un valor consciente a un comportamiento que se acepta como importante a fin de obtener algún resultado.

Por su parte García (2018) señala que el clima organizacional depende de la percepción que tiene cada empleado de la mezcla de factores objetivos tales como flexibilidad de horarios, ambiente social, la decoración y de factores subjetivos tales como las relaciones con sus pares, unidad de

mando, entre otros, que hacen que la empresa sea un buen lugar donde trabajar. El clima organizacional ayuda a medir que tan bien están funcionando las herramientas motivacionales y encontrar el nivel de motivación de la generación Y.

Actualmente las organizaciones enfrentan dificultades para retener y/o atraer talento humano que además se manifieste motivado y se muestre comprometido con los objetivos organizacionales. Mantenerse como una empresa competitiva es esencial para las organizaciones, por lo que resulta indispensable incorporar acciones que fomenten la motivación entre el personal, pero sobre todo que vislumbren qué es lo que en verdad motiva a la fuerza laboral hoy en día (Díaz, Díaz, y Morales, 2014).
En todo tipo de empresas el problema de la motivación es fundamental, ya que al no tener motivado de forma adecuada al personal que es el cliente interno, es el cliente externo quien sufre las consecuencias: empleados no satisfechos que producen artículos u ofrecen servicios de baja calidad (Ramírez, Abreu y Badii, 2008). De igual manera Hernández, Espinoza y Aguilar (2016) manifiestan que la forma en que cada persona exterioriza su percepción del ambiente laboral se ve afectada de alguna manera por el grupo generacional al que pertenece y esto lo refleja en su trabajo. Mientras que Pulgarín (2019) afirma que la generación Y está compuesta por personas que buscan sentirse valorados y motivados en su trabajo y por ello cuando sienten que esto no se está cumpliendo, lo manifiestan en la calidad de su trabajo.
El vocablo Generación hace referencia al agregado de personas que por haber nacido en fechas contiguas recibieron una formación o influencia sociocultural muy similar, desarrollando actitudes, comportamientos y pensamientos hasta cierto punto afines (Real academia Española, 2014).
En México, el 29.3 % de la población pertenece a la generación Y, representando esto alrededor de 36,6 millones de habitantes, de los cuales 49.47 % son hombres y 50.54 % mujeres (INEGI, 2019). Es tiempo de que las organizaciones replanteen su estrategias y políticas de motivación puesto que una gran parte de los jóvenes de la generación Y prolongarán su estancia laboral, inclusive a nivel global, el 27% permanecería trabajando hasta más de los 70 años, mientras que el 12% es factible que continúe laborando hasta el día de su muerte (ManpowerGroup®, 2020).

Respecto a los anterior, Howe y Strauss (2009) señalan que existen diferencias en la consideración de las cohortes generacionales; para estos autores la generación Y que también se conoce como *millennials* son los nacidos entre 1980 y 2000. Entre sus características se desataca la saturación de actividades desde la infancia, lo que les ha brindado la oportunidad de desarrollar habilidades multifuncionales, son optimistas y colaboradores, esta generación ha sido privilegiada por tener mayor acceso a la educación que sus antecesores, son grandes consumidores, manifiestan interés por la responsabilidad social, son creativos, emprendedores y les gusta demostrar resultados.

Por su parte, Pozzi (2013) señala que las expectativas laborales que corresponden a la generación Y son la satisfacción, el compromiso y la retención laboral; para estos jóvenes sus expectativas se cumplen en la medida que su trabajo les ofrezca no solamente un entorno laboral saludable y buenas relaciones personales sino también que su trabajo sea desafiante, con profundidad en su contenido y que le brinde responsabilidades, además, obtener un aprendizaje continuo y poder mostrar su potencial, es tener un empleo que cumple sus expectativas lo que los llevará a mantenerse en esa empresa.

En lo concerniente a la motivación intrínseca, para la Generación Y el reconocimiento es importante, pero que su manifestación no sea solo de palabra; es motivante llevar a cabo actividades para las que sobresalen demostrando con ello sus habilidades, buscan la satisfacción en lo que hacen, valoran la libertad en la toma de decisiones y el enfrentar retos se vuelve estimulante para ellos (Pulgarín, 2019). En tanto que a los factores extrínsecos se refiere, los beneficios sociales

ofrecidos por la empresa, la posibilidad de ser promocionado y una capacitación constante que sirva como oportunidad de mejorar las habilidades, figuran como buenos motivadores y en menor medida las condiciones de trabajo favorables (Hernández et al, 2016).

Por su parte, Prieto (2004) manifiesta que el análisis de las diferencias conductuales entre hombres y mujeres resulta esencial ya que podría arrojar luz sobre las decisiones de permanecer o abandonar una empresa dadas las características y condiciones del trabajo; esto debido a que estas decisiones regularmente son de tipo emocional. Si lo que se busca es mantener motivado al talento humano, la identificación de las diferencias por factores sociodemográficos resulta de mucha utilidad (Sánchez, Fuentes, y Artacho, 2007).

Según la Real Academia Española (2014) el termino género alude, desde una perspectiva sociocultural y no puramente biológico, al grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo. Por consiguiente, el género se remite a los roles, comportamientos e identidades que desde una construcción social se adjudican a mujeres y hombres. De manera que la analítica del género permite identificar diferencias entre hombre y mujeres para desarrollar procesos de planificación y toma de decisiones en función de encontrar la mejor forma de solucionar problemas en este caso, de motivación (Heidari, Babor, de Castro , Tort y Curno, 2019).

Cada día se nota en mayor medida la presencia de la mujer en el mercado laboral, para ellas es un factor motivacional la oportunidad de obtener crecimiento en su empleo mediante un trabajo estimulante, aunado al equilibrio entre la vida personal y profesional y en menor medida un salario bien remunerado. El género femenino muestra interés en que su empleo le permita no encasillarse, poseer libertad para ejercer sus funciones y poder aprender nuevas habilidades y los hombres se motivan más en un empleo que les brinde un salario alto, seguido de un continuo aprendizaje que les posibilite crecimiento profesional y en un menor grado el equilibrio personal – profesional (López de Atalaya, 2018).

3. Hipótesis de investigación

La exploración de la literatura nos lleva a manifestar que existen diferencias con relación a la motivación laboral por motivo del Género entre individuos que pertenecen a la Generación Y, lo cual permite construir las siguientes hipótesis de investigación:

H1. En el noreste de México, existen diferencias significativas respecto a la motivación laboral intrínseca, entre las personas de la Generación Y por causa del Género.

H1. En el noreste de México, existen diferencias significativas respecto a la motivación laboral extrínseca, entre las personas de la Generación Y por causa del Género.

4. Metodología

El presente estudio es de tipo transversal debido a que los datos fueron recolectados en un solo momento, es cuantitativo ya que se recolectaron los datos por medio de encuesta tipo Likert la cual es sencilla de aplicar y de administrar y nos permite extender los resultados obtenidos en una muestra a una población (Zikemund,1994).

Inicialmente se elaboró una encuesta tomando como base los cuestionarios de motivación laboral de Meliá y Peiró (1998) y de Warr, Cook, y Wall (1979) de las cuales se tomaron reactivos ya que las dos encuestas se enfocan en la motivación laboral. Estos dos cuestionarios que se tomaron como

base están enfocados a medir la satisfacción laboral a través de una serie de reactivos tipo Likert. Después se realizó una prueba piloto con dicho instrumento para detectar posibles problemas de confusión con el diseño de las preguntas y las instrucciones de este.

Para realizar la prueba piloto se eligió una muestra de conveniencia con similitud a la utilizada en la investigación. Para el tamaño de la muestra piloto se consideraron las recomendaciones de (Hair, Tatham y Anderson, 1998) quienes indican que se requiere una muestra equivalente a diez veces el número de variables latentes incluídas en el análisis, en este estudio son dos variables, la motivación intrínsea y la motivación extrínseca. Además Zikemund (1994) refiere que para una prueba piloto se requieren entre 25 y 50 encuestas, por lo que en la prueba piloto de este estudio se aplicó la encuesta a una muestra de 87 personas que viven y trabajan en el área metropolitana de Monterrey tal como se hizo con la muestra utilizada en la encuesta final. De acuerdo con lo señalado por Zikmund (1994) en relación al tamaño de muestra para una prueba piloto, se consideró suficiente el tamaño de muestra utilizada.

La encuesta inicial para la prueba piloto quedó conformada por 18 reactivos para medir motivación intrínseca y de 38 preguntas para medir motivación extrínseca. Los resultados de la prueba piloto fueron evaluados utilizando un Análisis de componentes principales y el coeficiente de confiabilidad Alfa. Como se mencionó anteriormente, en la validación de la encuesta se utilizó un Análisis de Componentes Principales con rotación Varimax con el software SPSS versión 21. Para los casos en que los indicadores (ítems) mostraron un valor alto en más de un factor, estos ítems fueron eliminados del instrumento. Para esta decisión se tomó como regla general como un valor alto cuando el valor fue de 0.40 o mayor (Hair et all, 1998).

Por último, se determinó el coeficiente Alfa de Cronbach para calcular la confiabilidad de la encuesta. Según (Nunnally, 1978) un valor en el coeficiente alfa de Cronbach igual o mayor de 0.70 se puede considerar confiable. En este estudio los valores del coeficiente alfa para las dos variables latentes fueron de 0.86 en el caso de *motivación intrínseca* y de 0.84 para *motivación extrínseca*.

El instrumento final de medición quedó conformado por 14 reactivos. La variable *motivación intrínseca* fue medida usando 8 indicadores y la variable *motivación extrínseca* fue operacionalizada a través de 6 preguntas. Al utilizar una encuesta de este tamaño se pudo incrementar el nivel de respuesta de los encuestados por ser relativamente corta y rápida de responder. Además de los ítems que miden las dos variables latentes, se incluyeron en la encuesta preguntas de tipo demográficas y de información general, el objetivo esencial de tales preguntas es conocer la situación laboral del encuestado, su edad**,** su nivel de estudios y su género.

Para determinar el tamaño de la muestra, Cervantes (2005) sugiere la relación entre el número de ítems de una encuesta tipo Likert y el tamaño de muestra. Indica que 10 ítems o menos recomienda 10 sujetos por ítem por lo que 100 encuestas sería un tamaño ideal. Y para 20 ítems recomienda entre 5 y 20 sujetos o encuestas por ítem, o bien entre 100 y 400 sujetos o encuestas.

El instrumento de medición está comprendido por 14 ítems o reactivos que de acuerdo con Cervantes (2005), si se consideran 20 sujetos por ítem, la muestra sería de 280 sujetos. La muestra objetivo del estudio incluye personas que viven y trabajan en el área metropolitana de Monterrey y en otros municipios del estado de Nuevo León, México y que están en edad de ser considerados como parte de la Generación Y.

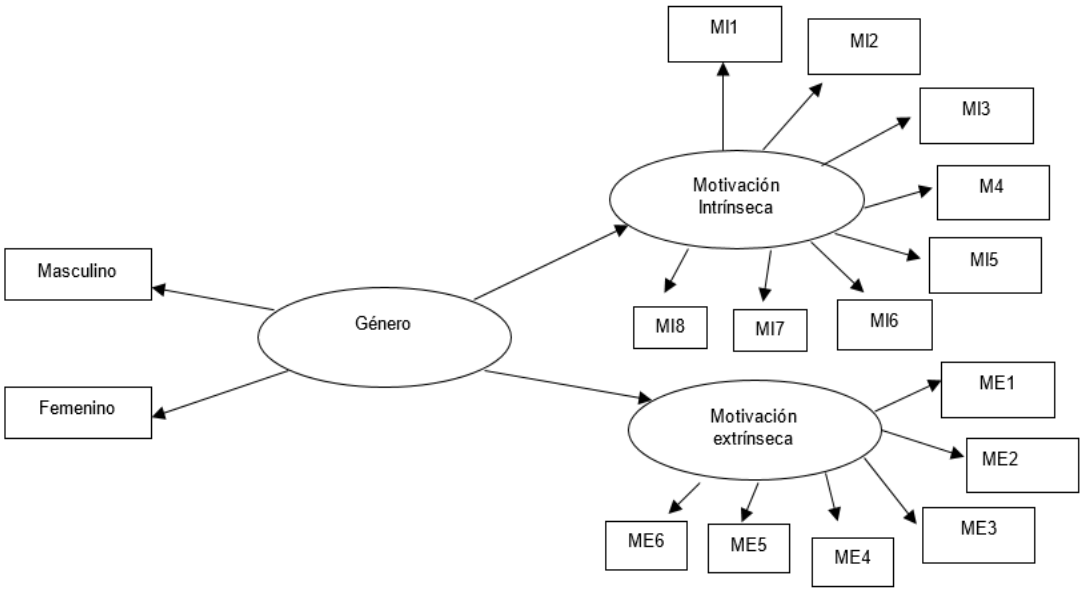
El trabajo de campo en la fase de aplicación de la encuesta y recogida de datos se llevó a cabo durante los meses de enero a marzo del año 2020, participando encuestadores previamente capacitados para la adecuada aplicación del instrumento de medición. Al finalizar la aplicación de

las encuestas, se recolectaron y se prosiguió a captura de los datos y al tratamiento estadístico de los mismos.

Se aplicaron un total de 687 encuestas y tomando en cuenta que son dos variables latentes y que el total de reactivos es de 14, para los fines de este estudio se consideró suficiente este tamaño de muestra de acuerdo con la recomendación de Cervantes (2005).

Para comprobar las hipótesis de investigación fue necesario validar el instrumento de medición utilizando una muestra representativa y después se aplicó a una muestra mayor para finalmente realizar los análisis correspondientes como a continuación se describe. En la Figura 1 se muestra el modelo de investigación que se propone el cual incluye las hipótesis de la investigación.

Figura 1: Modelo de investigación



Fuente: Elaboración propia. La Figura 1 muestra la relación entre la variable Género (Masculino y Femenino) y las variables dependientes (Motivación intrínseca y Motivación extrínseca). Se incluyen los indicadores para cada variable

La tabla 1 muestra las variables dependientes e independientes con su respectiva definición precisa, la instrumentación con los indicadores para cada variable, así como la operacionalización correspondiente a cada una de las variables.

Tabla 1: Tabla de Operacionalización de variables

Variable	Definición	Instrumentación	Operacionalización
Género	**El conjunto de ideas, Representaciones, prácticas y prescripciones sociales que se**	**Indicador de Género 1.- Mujer 2.- Hombre**	**Pregunta categórica (Hombre y Mujer)**

	desarrollan en una cultura desde la diferencia anatómica de hombres y mujeres para la representación social de lo masculino y lo femenino.		
Motivación Intrínseca	La motivación intrínseca está relacionada con lo interior, con la ejecución de actividades aun sin estar presente recompensa alguna, solo por el placer de realizarlas.	**Encuesta tipo Likert Indicadores de Motivación Intrínseca** **MI1. Reconocimiento por el trabajo realizado.** **MI2. Libertad de usar capacidades.** **MI3. Realizar actividades que domina.** **MI4. Apoyo de superiores.** **MI5. Relación con compañeros.** **MI6. Relación con subordinados** **MI7. Salario emocional** **MI8. Incentivos emocionales**	**Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 5** Se realizó una comparación de medias con ANOVA utilizando SPSS
Motivación Extrínseca	La motivación extrínseca exige la presencia de un beneficio para llevar a cabo un comportamiento.	**Encuesta tipo Likert Indicadores de Motivación Extrínseca** **ME1. Permisos** **ME2. No exista abuso de autoridad.** **ME3. Beneficios sociales.** **ME4. Aprendizaje** **ME5. Capacitación constante.** **ME6. Mobiliario**	**Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 5** Se realizó una comparación de medias con ANOVA utilizando SPSS

Fuente: Elaboración propia basada en la operacionalización de las variables del modelo de investigación.

5. Resultados

Para la comprobación de las hipótesis de investigación, se utilizó la prueba ANOVA para determinar si existen diferencias significativas en la motivación intrínseca y la motivación extrínseca entre los géneros masculino y femenino de las personas de la Generación Y. La prueba se llevó a cabo utilizando el paquete SPSS versión 21.

El tamaño de la muestra final para el análisis fue de 687 encuestas útiles y el cuestionario fue aplicado a personas que viven y laboran en el área metropolitana de Monterrey y en diversos municipios de Nuevo León, México. De los 687 encuestados, 339 de ellos fueron mujeres y 348

hombres de la Generación Y, lo cual es muy positivo para el análisis estadístico ya que existe equilibrio con relación a la variable Género.

Los datos fueron analizados usando el software SPSS versión 21 llevando a cabo un análisis de comparación de medias con ANOVA de un factor para comprobar las hipótesis del estudio. La Tabla 2 muestra los resultados del análisis ANOVA de un factor de las diferencias entre personas de género Femenino y de género Masculino de la Generación Y con respecto a la motivación intrínseca y extrínseca. En dicho análisis se compararon las medias obtenidas para el grupo de hombres y el grupo de mujeres para cada uno de los indicadores que miden las variables motivación intrínseca y motivación extrínseca. Posteriormente se revisó el valor p para determinar si las diferencias observadas fueron o no significativas.

Tabla 2: Diferencias en motivación entre géneros

Indicador	ANOVA de un factor		pvalue	
	Media Femenino	Media Masculino		
MI1	4,49	4.16	0.000	(***)
MI2	4.46	4.30	0.015	(*)
MI3	4.54	4.35	0.003	(***)
MI4	4.48	4.16	0.000	(***)
MI5	4.25	4.11	0.043	(*)
MI6	4.18	3.97	0.004	(***)
MI7	4.34	4.15	0.018	(*)
MI8	4.28	4.13	0.071	
ME1	4.35	4.17	0.014	(*)
ME2	4.47	4.21	0.001	(***)
ME3	4.51	4.35	0.017	(*)
ME4	4.59	4.47	0.053	
ME5	4.53	4.31	0.001	(***)
ME6	4.24	4.05	0.008	(**)

(*) Significativo con valor p < 0.05 (**) Significativo con valor p < 0.01 (***) Significativo con valor p < 0.001

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del reporte SPSS versión 21.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba ANOVA para las dos variables compuestas Motivación intrínseca (MIT) y Motivación extrínseca (MET).

Tabla 3: Diferencias en variables compuestas de Motivación Intrínseca y Motivación Extrínseca entre Género Femenino y masculino

(*) Significativo con valor p < 0.005

Fuente:

Variable compuesta	ANOVA de un factor		P value
	Media G. Femenino	Media G Masculino	
Motivación Intrínseca (MIT)	4.38	4.17	0.000 (*)
Motivación Extrínseca (MET)	4.45	4.26	0.000 (*)

Elaboración propia con base en resultados del reporte de SPSS versión 21.

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis ANOVA de un factor de las diferencias entre las personas de género Femenino y Masculino con respecto a las variables compuestas de Motivación intrínseca y Motivación extrínseca. Para determinar estas variables compuestas se calculó el promedio aritmético de los reactivos que miden cada una de las dos variables. Los resultados de la prueba ANOVA muestran diferencias en la Motivación intrínseca y la Motivación extrínseca entre las personas de género femenino y las de género masculino pertenecientes a la Generación Y, se puede observar que tanto la motivación intrínseca MIT como la motivación extrínseca (MET) son significativas ($p<0.001$) lo cual permite aceptar las hipótesis H1 y H2.

6. Conclusiones

La presente investigación nos ha proporcionado información útil y relevante que se relaciona con la Motivación intrínseca y extrínseca en el clima organizacional relacionada con la variable género en personas pertenecientes a la Generación Y que laboran en distintas empresas del área metropolitana de Monterrey y diversos municipios del estado de Nuevo León, México.

Los resultados obtenidos demuestran que existen marcadas diferencias con respecto a la motivación laboral tanto intrínseca como extrínseca entre los hombres y las mujeres de la Generación Y. Un factor motivacional para la mujer es la oportunidad de obtener empleo que le permita el equilibrio entre la vida personal y la profesional, que le de libertad para ejercer sus funciones y poder aprender nuevas habilidades. En tanto que a los hombres les motiva trabajar en empresas líderes con tecnología de punta. Además a los hombres como a las mujeres les es importante compartir sus valores con los de la empresa (López de Atalaya, 2018).

Los resultados de este trabajo de investigación contribuyen a la literatura en cuanto que se determina que existen diferencias en la motivación laboral muy marcadas entre el género femenino y el masculino de la Generación Y. Hay que considerar que representan el grueso de la población económicamente activa en México (INEGI, 2019) por lo tanto, es conveniente para las empresas mejorar el nivel de motivación de esta generación, comprendiendo y respondiendo a sus expectativas laborales, observando el rendimiento del trabajador y su aportación a los objetivos organizacionales, implementando estrategias de desarrollo del capital humano que se traduzcan en un contribución al incremento en el valor económico de la empresa (Medina, Gallegos, y Lara, 2008)

Por lo anterior, esta línea de investigación resulta interesante debido a su orientación a entender los factores que motivan a hombres y mujeres de la Generación Y mientras se desenvuelven en el ámbito laboral. Por lo tanto puede contribuir a la mejora en la toma de decisiones a nivel gerencial respecto al establecimiento de políticas de trato al personal y el mejoramiento en su satisfacción laboral y calidad de vida.

El objetivo de este estudio fue el de investigar si el género es un factor de impacto en el grado de la motivación laboral. Para lograrlo se diseñó y validó un instrumento tipo Likert aplicada a personas de la generación Y – también llamadas Millennials - que viven y laboran en el área metropolitana de Monterrey y diversos municipios del estado de Nuevo León, México. El tamaño de la muestra fue de 687 personas, 339 del género femenino y 348 masculino. Los resultados del

análisis para cada indicador mostraron que las mujeres están más motivadas que los hombres en los 14 indicadores al tiempo que se observó diferencia significativa en la motivación en 12 de los 14 indicadores. Los resultados obtenidos tanto para la motivación intrínseca como para la extrínseca mostraron ser significativos, por tanto se aceptaron las dos hipótesis de investigación.

Debemos mencionar que los resultados de este estudio no se pueden generalizar para todo el noreste de México debido a que la muestra que fue utilizada para el análisis se tomó específicamente de personas que laboran en el estado de Nuevo León. Adicionalmente, esta muestra incluyó personas de solamente un grupo generacional. Para poder generalizar los resultados de esta investigación, será necesario considerar estas limitaciones en estudios posteriores.

Para futuros estudios será necesario replicar este trabajo, usando una muestra más grande tanto en México como en otras partes del mundo para conocer mejor las variables que tienen mayor impacto en la motivación laboral entre géneros. También se deberán incluir otros grupos generacionales como los Baby Boomer y la Generación Z; sobre todo ésta última debido a las expectativas que suscita por ser una generación surgida en un periodo totalmente globalizado, con grandes avances en el campo del desarrollo tecnológico (Dutra, 2017).

Resumiendo, podemos concluir que las personas pertenecientes al género femenino de la Generación Y presentan mayor nivel de motivación laboral en comparación con las personas del género masculino de la misma generación. Es relevante identificar estas diferencias motivacionales entre géneros puesto que las decisiones de permanencia en una empresa, en ocasiones se deben a razones de tipo emocionan generadas por las condiciones de trabajo (Prieto, 2004). Resulta entonces esencial que los altos mandos de las empresas desarrollen estrategias para mantener motivado a todo su personal, debido a que la motivación puede tener un impacto en la productividad y en el alcance de los objetivos organizacionales.

Referencias

Babbie, E. (1990). *Survey Research Methods* (Primera edición ed.). Wadsworth Publishing Company.

Cervantes, V. H. (2005). Interpretaciones del coeficiente alpha de Cronbach. Avances en Medición. *Research Gate,* 3(1), 9-28.

Chin, W. W. (1998a). Commentary: issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly, 19*(2), 7-16.

Díaz, O. J., Díaz, M. M., y Morales, C. S. (2014). Motivación laboral en trabajadores de empresas formales de la Ciudad de Botogá. *Revista Iberoamericana De Psicología: Ciencia Y Tecnología, 7*(1), 59-77.

Dutra, M. (2017). Generación Z : entre las nuevas formas de organización del trabajo y la convivencia generacional. Recuperado el 30 de abril de 202.1 de https://hdl.handle.net/20.500.12008/10918

García, R. C. (2018). Factores del *entorno laboral que influyen en la motivación de las personas pertenecientes a la Generación X y Millennials en la empresa Morris seguridad LTDA ubicada en la ciudad de Bogotá.* Recuperado el 16 de diciembre de 2019, de https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39441/Trabajo%20de%20Grado-%20Motivaci%C3%B3n%20Laboral.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Hair, J. F., Tatham, R. L., y Anderson, R. E. (1998). *Multivariate Data Analysis* (5th edition ed.). New York, NY: Macmillan.

Heidari, S., Babor, T., de Castro , P., Tort, S., y Curno, M. (2019). Equidad según sexo y de género en la investigación:justificación de las guías SAGER y recomendacionespara su uso. *Gaceta sanitaria, 33*(2), 203-210. doi:https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.04.003

Hernández, P. J., Espinoza, M. J., y Aguilar, A. M. (2016). Diferencias en los motivadores y los valores en el trabajo de empleados en empresas maquiladoras. *Contaduría y Administración, 61*(1), 58-83.

Howe, N., y Strauss, W. (2009). *Millennials Rising: The next great generation* (1a. ed.). New York: Vintage Books.

INEGI. (2019). *Mujeres y hombres en México 2019.* Recuperado el 02 de mayo 2021, de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825189990.pdf

López de Atalaya, O. E. (2018). *Desarrollo personal en el seno de la organización evolutiva-TEAL: Motivaciones de los millenials.* Recuperado el 07 de marzo de 2020, de http://oa.upm.es/53371/1/TFG_ERNESTO_LOPEZ_DE_ATALAYA_OLCINA.pdf

ManpowerGroup®. (2020). *Millennial Careers: 2020 Vision. Facts, Figures and Practical Advice from Workforce Experts.* Recuperado el 07 de marzo de 2020, de https://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/660ebf65-144c-489e-975c-9f838294c237/MillennialsPaper1_2020Vision_lo.pdf?MOD=AJPERES

Medina, G. A., Gallegos, M. C., y Lara, H. P. (2008). Motivación y satisfacción de los trabajadores y su influencia en la creación de valor económico en la empresa. Revista de Administração Pública, 42(6), 1213-1230. https://doi.org/10.1590/S0034-76122008000600009 https://doi.org/10.1590/S0034-76122008000600009

Meliá, J. L., y Peiró, J. M. (1998). *Cuestionario de satisfacción laboral.* Recuperado el 09 de octubre de 2019, de Psicología de la seguridad: https://www.uv.es/~meliajl/Research/Cuest_Satisf/S20_23.PDF

Montoya, M. J. (2015). *Evaluación de la satisfacción laboral y valor percibido por el empleado en la cámara de comercio de Santa Rosa de Cabal.* (P. :. Pereira, Ed.) Recuperado el 09 de marzo de 2020, de Repositorio institucional Universidad Tecnológica de Pereira: http://hdl.handle.net/11059/5655

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theor.* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Palermo, F. (2005). Motivación: conducta y proceso. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción, 8*(20-21), 1-29.

Pozzi, S. (2013). *Generación "Y": Sus expectativas laborales.* Recuperado el 13 de diciembre de 2019, de http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/2588/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20L.%20Adm.%20Pozzi%2C%20Sof%C3%ADa%20Magdalena.pdf

Prieto, R. J. (2004). El abandono voluntario del mercado de trabajo. *Revista de Economía Aplicada, XII*(35), 83-104.

Pulgarín, H. L. (2019). *Factores motivacionales para el trabajo de los diferentes grupos generacionales que componen una empresa manufaturera del oriente Antioqueño en el 2019* . Recuperado el 28 de febrero de 2020, de http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/11904/1/PulgarinLina_2019_FactoresMotivacionalesTrabajo.pdf

Ramírez, R. J., J.L.Abreu y M.H.Badii.(2008). La motivación laboral,factor fundamental para el logro de objetivos organizacionales:Caso empresa manufacturera de tubería de acero. *Daena:International Journal of Good Conscience.*, 143-185.

Real academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 16 de diciembre de 2019, de Real Academia Española: http://www.rae.es/diccionario-de-la-lengua-espanola/la-23a-edicion-2014

Ryan, R., y Deci, E. (2000). Self -Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and well-Being. *American Psychologist, 5*(1), 68-78. doi:http://dx.doi.org/10.1037110003-066X.55.1.68

Sánchez, C. S., Fuentes, G. F., y Artacho, R. C. (2007). La satisfacción laboral desde la perspectiva de género:un análisis empírico mediante modelos logit y probit. (U. d. Rioja, Ed.) *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*, 3445-3457.

Warr, P., Cook, J., y Wall, T. (1979). Scales for the measurement of some work attitudes and aspects of psychological well-begin. *J Occup Psychol*, 129-148.

Zikmund, W. (1994). *Business research methods* (Cuarta edición ed.). Dryden Press Harcourt Brace College Publishers.

El Impacto del COVID 19 en la Incidencia de compras en Línea de los Millenials

The Impact of COVID-19 in the Online Shopping Incidence of Millenials

Maria del Carmen Catache Mendoza, Gloria Pedroza Cantú, Zita Mirthala Huerta Cerda, Ruth Isela Martínez Valdez
1,2,3,4 Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo León, México.

*maría.catachemnd@uanl.edu.mx
DOI: https://doi.org/10.29105/revig1.1-6

Abstract

The COVID-19 contingency declaration occurred in March of this year brought with it changes in the buying habits of consumers since the closure of shops, department stores and the reduction of face-to-face attention to the public in banks and other services caused an increase in the number of people making purchases through e-commerce.

This study analyzes how COVID-19 has an impact on the incidence of online shopping among young Millenials. An online survey was applied to 187 people from the Northeast of Nuevo León belonging to the aforementioned generation, in an age range of 25 to 35 years. The results obtained in this study show marked differences between online shopping habits between men and women, who carry out transactions in banking services applications and store pages to make purchases of various products, this to safeguard their health.

Key Words: e-commerce, COVID-19, Millennial generation

Resumen

La declaración de contingencia del COVID-19 ocurrida en Marzo del presente año trajo consigo cambios en los hábitos de compra de los consumidores ya que el cierre de comercios, tiendas departamentales y la reducción de la atención presencial al público en bancos y otros servicios provocó que aumentará el número de personas que hacen sus compras a través del comercio electrónico. El presente estudio analiza como el COVID-19 tiene un impacto en la incidencia de compra en línea de los jóvenes Millenials. Se aplicó una encuesta en línea a 187 personas del Noreste de Nuevo León pertenecientes a la mencionada generación, en un rango de edad de los 25 a 35 años. Los resultados obtenidos en este estudio muestran marcadas diferencias entre los hábitos de compra en línea entre hombres y mujeres, quienes realizan transacciones en aplicaciones de servicios bancarios y páginas de tiendas para realizar compras de diversos productos, esto con el fin de salvaguardar su salud.

Palabras Clave: comercio electrónico, COVID-19, generación Millennial

1. Introducción

En la actualidad es común realizar transacciones a través del comercio electrónico, pero ¿Qué es el comercio electrónico? Este surge en 1948 pero no fue hasta los años setentas que la industria bancaria empezó a utilizarlo, y con la llegada de las tecnología de la información en los años 90´s empezó a crecer su uso en diferentes industrias, lo cual trajo una ventaja competitiva con respecto a otros competidores en dos aspectos principalmente, tomar decisiones oportunamente y con estas, prestar mejor servicio a los consumidores, el comercio electrónico le brinda a las empresas la oportunidad de crear productos nuevos, reducir costos, nuevos canales de distribución y la apertura de nuevos mercados (Llanes, 1999; Fernández, Sánchez, Jiménez y Hernández, 2015).

El comercio electrónico ha cambiado la forma en que las personas cubren sus necesidades realizando sus compras habituales no solo de forma presencial sino a través del comercio electrónico, en esta era digital ya no sólo se compra en una tienda cercana a nuestro hogar o supermercados, hoy en día se realizan transacciones en línea de productos tales como comida, ropa y electrónica para que lleguen a nuestro hogar sin tener que salir de casa (Sigmond, 2018).

Es en Marzo del año 2020 que se marca un antes y un después en la vida cotidiana, desde que se declaró la pandemia por el COVID-19, esta no solo representa una amenaza grave para la salud, sino que rápidamente también impactó otras áreas, la economía del país se vio afectada con los cierres de negocios y por ende a los consumidores el distanciamiento social, provoca un cambio en sus hábitos ya que son apartados de sus interacciones sociales tales como reuniones, o cualquier tipo de interacción física, lo que incluye ir a centros comerciales, tiendas y la forma de adquirir productos (Campbell, Inman, Kirmani and Price, 2020).

El objetivo de este estudio es analizar como el comercio electrónico ha tenido un impacto con la declaración de la contingencia por el COVID-19 entre hombres y mujeres pertenecientes a la generación Millennial.

2.- Revisión de Literatura

2.1 Comercio Electrónico

Actualmente, escuchar el término comercio electrónico es algo común, la OECD (2011) lo define como la compra o venta productos y servicios a través de aplicaciones en la web tales como: extranet, EDI por Internet, entre otras. Por su parte, Nemat (2011) lo considera como el comercio electrónico es cualquier compra llevada a cabo a través de la web y cuyos pagos se hacen de forma electrónica. Con base a los anterior, el comercio electrónico son los servicios ofrecidos en Internet que permiten el acceso a bienes y servicios como lo son, banca en línea, entretenimiento, turismo, tiendas departamentales, entre otras y que está libre de restricciones temporales y territoriales (Yoon y Occena, 2015).

Para Gutiérrez (2015) el comercio electrónico es aquel a través del cual se hacen diferentes transacciones oferentes y un consumidor efectúa la compra de productos, servicios, transacciones en la banca electrónica y actividades comerciales como compra, de tal forma que al financiar productos o servicios se realice a través de redes abiertas, es decir, de la World Wide Web.

Como lo plantea Sigmond (2018) el comercio electrónico son las transacciones de compra y venta de bienes y/o servicios a través de medios electrónicos, este tiene tres categorías las cuales son: B2B (Business to Business) que es el comercio electrónico que se lleva a cabo entre empresas, B2C (Business to Customer) comercio entre empresas y consumidores, C2C (Customer to Customer) se realiza entre consumidores. Esta investigación está centrada en el comercio entre empresa y consumidores finales, específicamente en la Generación Millenials.

Según datos de Statista (2010) el valor del comercio electrónico en México alcanzó los 14,500 millones de dólares en 2019 en donde gran porcentaje de las compras son hechas por personas entre los 20 y 36 años. Según la Asociación Mexicana de Venta Online, AMVO (2020) durante el año 2020 muestra que cinco de cada diez empresas en México duplicaron sus ventas online y dos de cada diez aumentaron en un 300% sus ventas mediante el comercio electrónico y el uso de aplicaciones de ventas en línea subió al 90%.

2.2 Generación Millenials

Desde hace algunos años, la generación Millenials ha sido estudiada en diversas investigaciones, y aunque no hay un cien por ciento de exactitud en el rango de edad de las personas, la mayoría de los autores establecen que son los nacidos entre 1981 y 2000 (DeVaney, 2015). Se les conoce también como generación Y, generación IPod, generación global o nativos digitales, esto debido a que son la primera generación que desde su nacimiento están inmersos en un entono digital, lo que les ha condicionado la forma en que trabajan, como se relacionan con los demás, sus valores y las decisiones de compra

(Leung, 2003; Bennet; Maton & Kervin, 2008; Wesner & Miller, 2008)
Para Duffett (2015) la generación Millenials se ha convertido en el primordial segmento de consumidores a nivel mundial. Según datos del INEGI (2020) en México hay 37.7 millones de Millenials que equivale al 30% de la población total del país, estos jóvenes tienen características singulares en sus hábitos y forma de ver la vida, son tolerantes, buscan un equilibrio entre su vida personal y el trabajo, les gusta colaborar en equipo, son optimistas, muy individualistas, les gusta la tecnología, tienen un fuerte sentido de identidad, son modernos, les gusta emprender, son consumistas y materialistas (Hyllegard, Yan, Ogle & Attmann, 2010; Burstein, 2013). Los jóvenes de la generación Millenials están muy expuestos a la tecnología, para ellos usar las redes sociales y estar conectados es muy significativo, tienen capacidades multiplataforma y son multitarea, para ellos es importantes socializar, en una generación empoderada, no se dejan influenciar por la publicidad tradicional, son críticos y exigentes (Ruiz, 2017).

2.3 Comercio electrónico y la generación Millenials

Según reportes de Statistic (2020) el 60% de los Millenials compran a través del comercio electrónico, factores como la confianza, ser parte de una comunidad y poder comprar las 24 horas, la facilidad de pago en aplicaciones y la entrega a domicilio influye en el comportamiento de compra de estos jóvenes. Siguiendo con lo anterior, los Millenials prefieren hacer compras en empresas que tengan una tienda virtual o aplicaciones en línea, gran parte de ellos compran sus productos en grupos de las redes sociales, esto porque no requieren una computadora y lo hacen a través de distintos dispositivos electrónicos (Anaya, Castro y González, 2020).
El comercio electrónico ha evolucionado a lo largo del tiempo, la introducción de la redes sociales, y aplicaciones permite una combinación de medios sociales y comercio que ha impactado a los jóvenes de la generación Millenials, esto porque permite que los compradores interactúen en actividades de compra social, búsqueda de productos, socializar e intercambiar información a través de las páginas de negocios tradicionales, redes sociales como Facebook e Instagram, webs dedicadas a la venta de alimentos e insumos, servicios financieros, viajes y funciones de compras a través de sitios como Amazon (Molinillo, Liébana y Anaya, 2016; Shamugan, Sun; Amidi, Khani & Khani, F., 2018).

2.4 Comercio electrónico entre hombres y mujeres

En una encuesta realizada por la Comisión Europea (2017) el porcentaje de jóvenes pertenecientes a la generación Millennial es del 86%, mientras que en México representan el 60% según datos de la OECD (2019).
Con respecto al género, existe una reducida brecha entre hombres y mujeres, según datos de la OCDE (2018) el 58% de los hombres son más propensos a realizar compras a través del comercio electrónico contra el 56% de las mujeres, una diferencia poco significativa, por otro lado, en México el hombre promedio tenía el 45% más probabilidades de hacer compras en línea que la mujer promedio. La Asociación Mexicana de Internet (2019) realizó un estudio en México en donde los Millennial representan el 40% de los compradores en línea de los cuales, el 51% son hombres y el 49% son mujeres. Los productos más comprados en el 2019 fueron transporte 65%, 47% en comida rápida, turismo un 45%, hospedaje el 41%, ropa y accesorios un 34%, super y despensa 23%.
En comparación con las generaciones anteriores a los Millenials estos tienen un mayor interés en el uso de Internet para diferentes aspectos de su vida cotidiana tales como: educación, redes sociales, entretenimiento y compras en línea (Castaño, Duart y Sancho, 2014). Por su parte Hargittai y Shaw (2015) afirman que existen diferencias de género entre los Millenials en el uso de internet, Los hombres prefieren contenido relacionado con las finanzas, política, deportes, video juegos y humor, en cambio, las mujeres prefieren contenidos sobre la familia, el hogar y la religión.
Después de hacer un estudio entre jóvenes Millenials en Italia, Nadeem, Andreini y Laukkanen (2015) comprobaron que las mujeres están más motivadas y hacen más compras a través del comercio electrónico que los hombres, quienes se muestran más cautelosos. Por otro lado, Petrovic y Pavlovic (2016) realizaron un estudio en Serbia, Macedonia y Bulgaria el cual arrojó resultados similares, las mujeres usan más el comercio electrónico, principalmente la banca en línea y en menos medida la compra y venta de productos y servicios turísticos.

2.5 El impacto del COVID-19 en el comercio electrónico

Desde principios de este año, hablar de coronavirus es algo recurrente en pláticas de amigos y familia, ¿Qué es esta enfermedad y porque entró de repente en la vida de todos los que habitamos este mundo? Según la Organización Mundial de la Salud (2010) una pandemia sucede cuando se propaga una enfermedad a nivel mundial, en marzo de 2020 se hace la declaratoria de pandemia de COVID-19. El coronavirus es un virus que puede causar enfermedades en humanos y animales con características que van desde un resfriado común hasta llegar a dificultades para respirar, síntomas que se

presentan en los síndromes de MERS (Síndrome respiratorio de Medio Oriente) y SRAS (Síndrome Respiratorio Agudo Severo) acompañado de fiebre alta, dolor de cabeza, tos seca dolor y dolor de garganta.
Las medidas adoptadas para reducir el impacto del COVID-19 han afectado la oferta, la demanda y las operaciones de distintos factores, especialmente el de los minoristas que incluye la venta de productos tales como: vehículos motorizados, alimentos, abarrotes, ropa, entre otros; lo que ha provocado que estas empresas desarrollen formas alternas a las tradicionales para aumentar las ventas y la respuesta a ellos es el comercio electrónico (OCDE, 2020)
Para Huang y Sengupta (2020) desde la aparición del COVID-19 esté ha ejercido en los consumidores una influencia en que productos comprar y cuáles no y la forma de adquirir estos productos, pues ante las restricciones para salir a los supermercados y tiendas departamentales la opción más viable es realizar compras a través del comercio electrónico.
H1. La contingencia por COVID-19 incrementó el uso del comercio electrónico en las personas de la generación Millenials.

3.- Metodología

Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal.
La recolección de datos se realizó en un solo momento por medio de la aplicación de encuestas. El uso de encuestas en la metodología de la investigación permite extender las deducciones de una muestra a una determinada población lo cual permite inferir conclusiones acerca de los rasgos, conductas y cualidades de la población en su conjunto (Babbie,1990).
La realización de esta investigación toma como base una encuesta de diez reactivos como instrumento de evaluación, la cual se diseñó para conocer el comportamiento en los hábitos de compra en línea en cuanto a la frecuencia con la que realizan compras, las plataformas que utilizan, los tipos de transacciones y los montos de los gastos que la generación Millenials realizó antes de la pandemia y durante la pandemia de COVID-19 y determinar si se incrementó el uso del comercio electrónico entre las personas de dicha generación. La encuesta también nos permitió conocer las diferencias que hay entre los hombres y mujeres en su comportamiento al realizar compras en el comercio electrónico. La encuesta se aplicó a 187 personas de Nuevo León, de la generación Millenials cuyas edades oscilaron entre los 20 y 35 años durante los meses de octubre y noviembre del presente año (2020) vía electrónica, utilizando la plataforma Forms.

4.- Resultados

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó Excel de Microsoft Office 365, los cuáles se presentan a continuación.

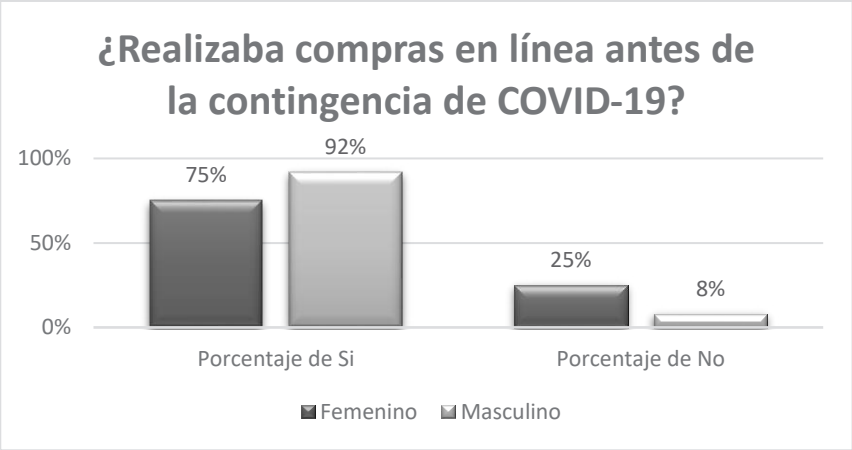


Figura 1. Compras en línea antes de la contingencia.

La figura 1 nos muestra que un mayor porcentaje de hombres con respecto a las mujeres ya realizaba compras en línea antes del COVID-19. El 75% de las mujeres y el 92% de los hombres de la generación de acuerdo con los resultados obtenidos. Se observa que un mayor porcentaje de hombres ya realizaba compras en línea antes de la contingencia lo que coincide con lo expresado por la OCDE (2018).

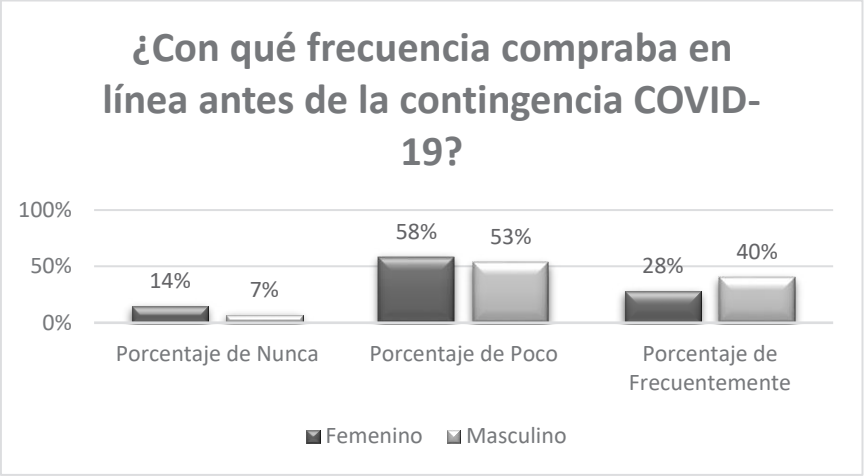


Figura 2. Frecuencia de compras antes de la contingencia

En la figura 2 podemos ver la frecuencia con la que se compraba en línea antes de la contingencia COVID-19. Los resultados muestran que el 14% de las mujeres nunca realizó compras, el 58% realizó compras con poca frecuencia y el 28% frecuentemente. En comparación, el 7% de los hombres nunca realizó compras, el 53% realizó pocas compras y el 40% realizó compras frecuentemente. Se observa como los hombres antes de la pandemia realizaban compras con mayor frecuencia que las mujeres, 40% de los hombres y un 28% las mujeres. Los hombres de la generación Millenials presentan un mayor comportamiento de compras en línea.

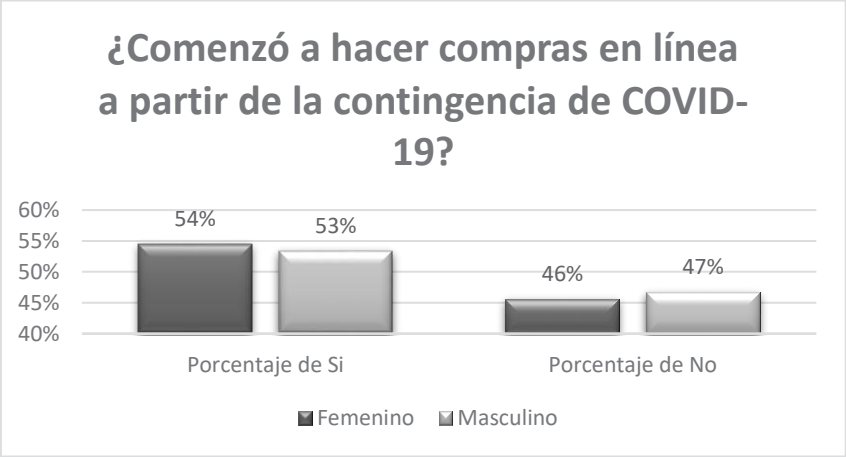


Figura 3. Compras en línea después de la contingencia.

La figura 3 nos muestra los resultados obtenidos en cuanto a las compras en línea a partir de la contingencia COVID-19. El 54% de las mujeres que no realizaban compras en internet, comenzó a realizarlas y el 53 % de los hombres que no realizaban compras en internet comenzó a realizarlas. Los resultados muestran que se ha incrementado la compra en línea tanto en los hombres cómo en las mujeres.

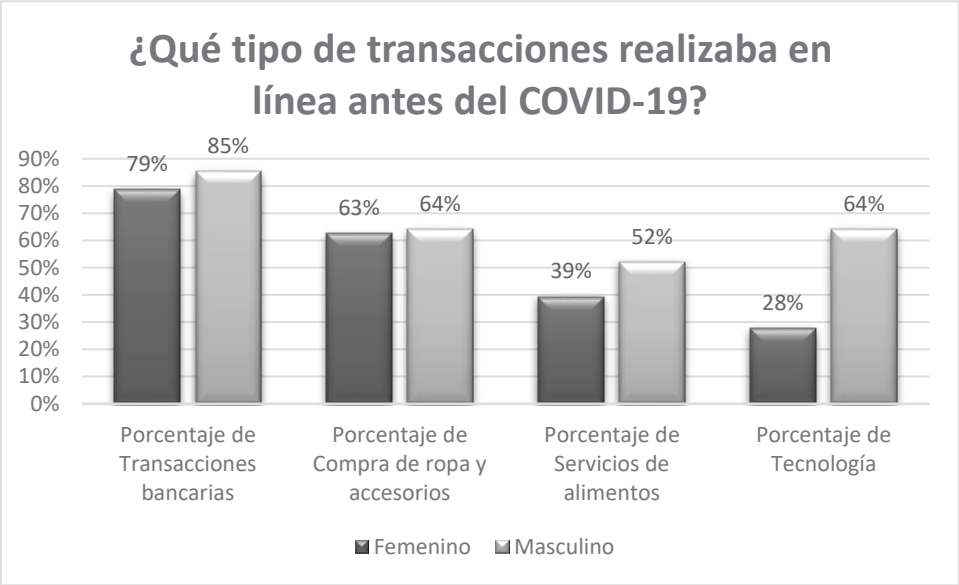


Figura 4. Tipo de transacciones en línea antes del COVID-19

En la figura 4 presentan los tipos de transacciones que realizaban en línea las personas de la generación Millenials antes del COVID-19. El 79% de las mujeres realizaba transacciones bancarias, el 63% compra de ropa y accesorios, 39% solicitaba servicios de alimentos y el 28% compraba tecnología. Las transacciones realizadas por los hombres son el 85% transacciones bancarias, el 64% ropa y accesorios, el 52% solicitaba servicios de alimentos y el 64% compraba tecnología. Los resultados anteriores nos permiten determinar que las transacciones bancarias son las que más se realizaban tanto por hombres como por mujeres. En cuanto a la compra de ropa y accesorios, el porcentaje de compra era muy similar. Pero existe una gran diferencia en cuanto a la compra de tecnología entre hombres y mujeres, mientras que el 64% de los hombres compraba tecnología, solamente el 28% de las mujeres la adquiría antes de la pandemia.

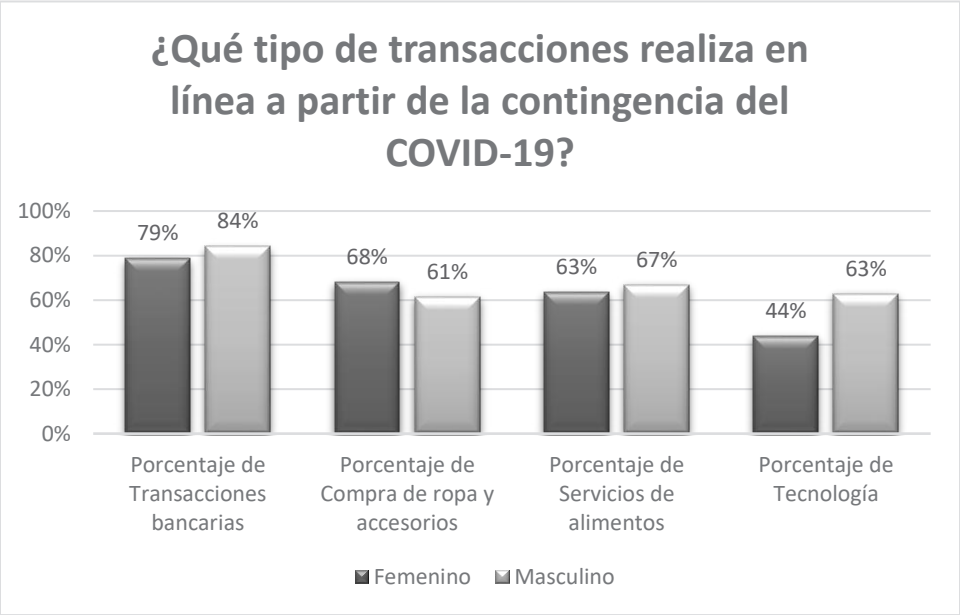


Figura 5. Tipo de transacciones en línea a partir COVID-19

El tipo de transacciones bancarias que realiza en línea la generación Millenials a partir de la contingencia COVID-19 de acuerdo con los resultados mostrados en la figura 5 son los siguientes: el 79% de las mujeres realiza transacciones bancarias, el 68% compra ropa y accesorios, el 63% solicita servicios de alimentos, y el 44% compra tecnología. En el caso de los hombres el 84% de lleva a cabo transacciones bancarias, el 61% compra ropa y accesorios, el 67% solicita servicios de alimentos y el 63% compra tecnología. La figura 5 nos muestra como cambiaron algunos de los hábitos de compra en línea a partir de la pandemia. Mientras que el porcentaje de transacciones bancarias y la compra de ropa y accesorios se mantiene casi igual tanto en hombres como en mujeres, antes y durante la pandemia, se observa que la solicitud de servicio de alimentos se incrementó. En las mujeres del 39% al 63% y en los hombres del 52% al 67%. En cuanto a la compra de tecnología se presenta un incremento representativo en las mujeres del 28% al 44%. Mientras que en el caso de los hombres la compra de tecnología se mantiene en porcentaje similar.

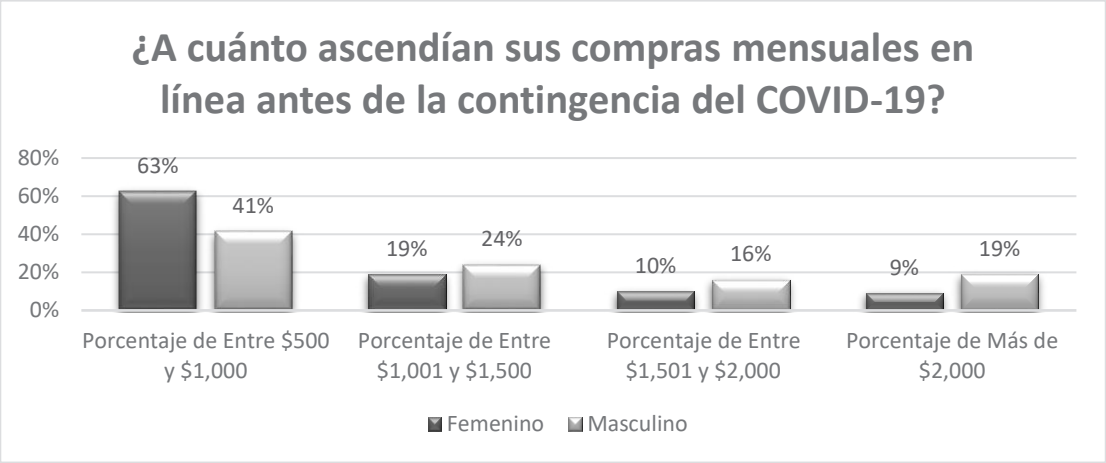


Figura 6. Montos de compra mensuales antes del COVID-19

En la figura 6 podemos observar a cuánto ascendían las compras mensuales en línea antes de la contingencia COVID-19. El 63% de las mujeres realizaban compras comprendidas entre $500 y $1000 pesos, el 19% entre $1001 y $1500, el 10% entre $1501 y $2000 y el 9% más de $2000 mensuales. En el caso de los hombres el 41% entre $500 y $1000 pesos, el 24% entre $1001 y $1500, el 16% entre $1501 y $2000 y el 19% más de $2000 mensuales. En los resultados podemos observar cómo los hombres gastaban más en las compras mensuales en comparación con las mujeres. El 19% de los hombres gastan más de $2000 pesos mensuales y solo el 9% de las mujeres gastaba más de $2000 mensuales. Podemos observar además, que el 63% de las mujeres gasta entre $500 y $1000 pesos mensuales en comparación con el 41% de los hombres. Las mujeres de la generación Millenials gastaban menos que los hombres en sus compras hechas en línea, antes de la pandemia.

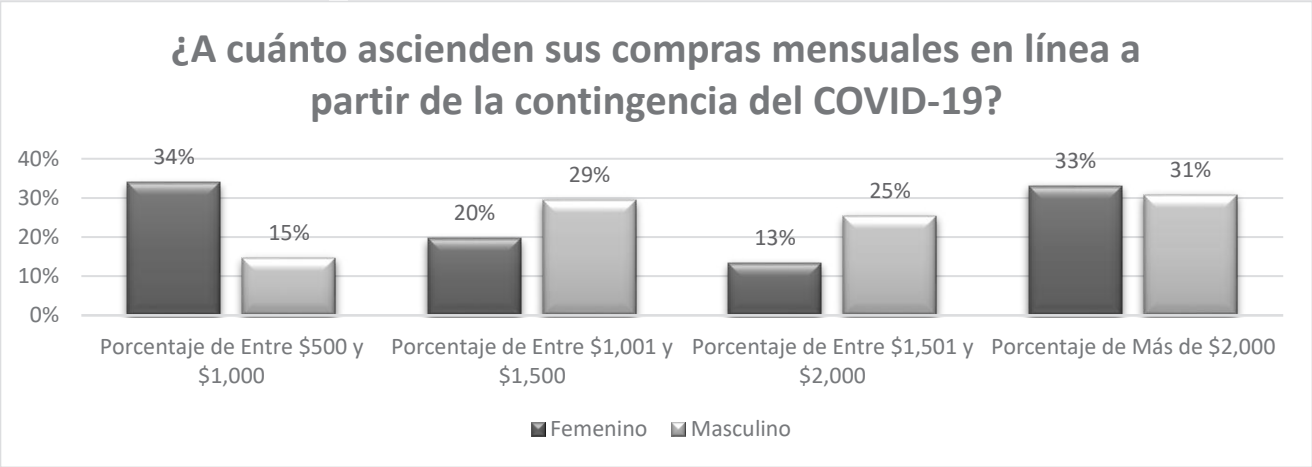


Figura 7. Montos de compra mensuales a partir del COVID-19

La figura 7 muestra a cuánto ascienden las compras mensuales en líneas realizadas por las personas de la generación Millenials a partir de la contingencia COVID-19. El 34% de las mujeres realizan compras comprendidas entre $500 y $1000 pesos, el 20% entre $1001 y $1500, el 13% entre $1501 y $2000 y el 33% más de $2000 mensuales. Los resultados obtenidos para los hombres son: el 15% realiza compras entre $500 y $1000 pesos, el 29% entre $1001 y $1500, el 25% entre $1501 y $2000 y el 31% más de $2000 mensuales.

Si comparamos los resultados presentados en las figuras 6 y 7 se observa cómo se incrementan los porcentajes de compras en más de $2000 pesos mensuales para las mujeres, se incrementa de 9% a 33% y en los hombres sube de 19% a 31%. Se aprecia también un aumento en las compras entre $1501 y $2000 pesos, en las mujeres del 10% al 13% y en los hombres del 15% al 25%. Hay una disminución muy significativa en las compras entre $500 y $1000 pesos, en las mujeres disminuye de 63% a 34% y en los hombres disminuye de 41% a 15%. Por los resultados anteriores podemos darnos cuenta de que la influencia del COVID-19 incrementó significativamente el uso del comercio electrónico en la generación Millenials tanto en el sexo femenino como en el masculino.

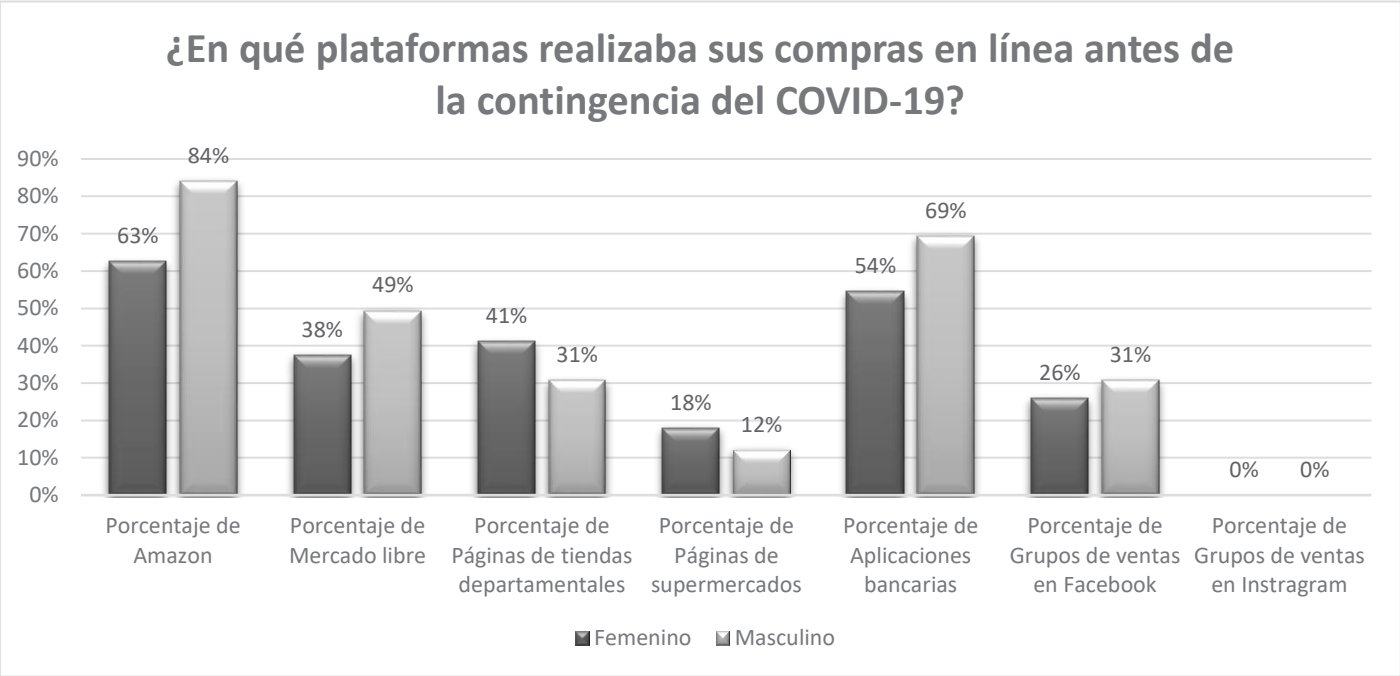


Figura 8. Plataformas utilizadas para compras antes del COVID-19

El uso de las plataformas antes de la contingencia COVID-19 se muestra en la figura 8. Las mujeres utilizaban en un 63% Amazon, 38% Mercado Libre, 41% páginas de tiendas departamentales, 18% páginas de supermercados, 54% aplicaciones bancarias, 26% grupos de ventas en Facebook y 0% ventas en Instragram. El uso de las plataformas antes del COVID-19 por los hombres fue un 84% Amazon, 49% Mercado Libre, 31% páginas de tiendas departamentales, 12% páginas de supermercados, 69% aplicaciones bancarias, 31% grupos de ventas en Facebook y 0% ventas en Instragram.

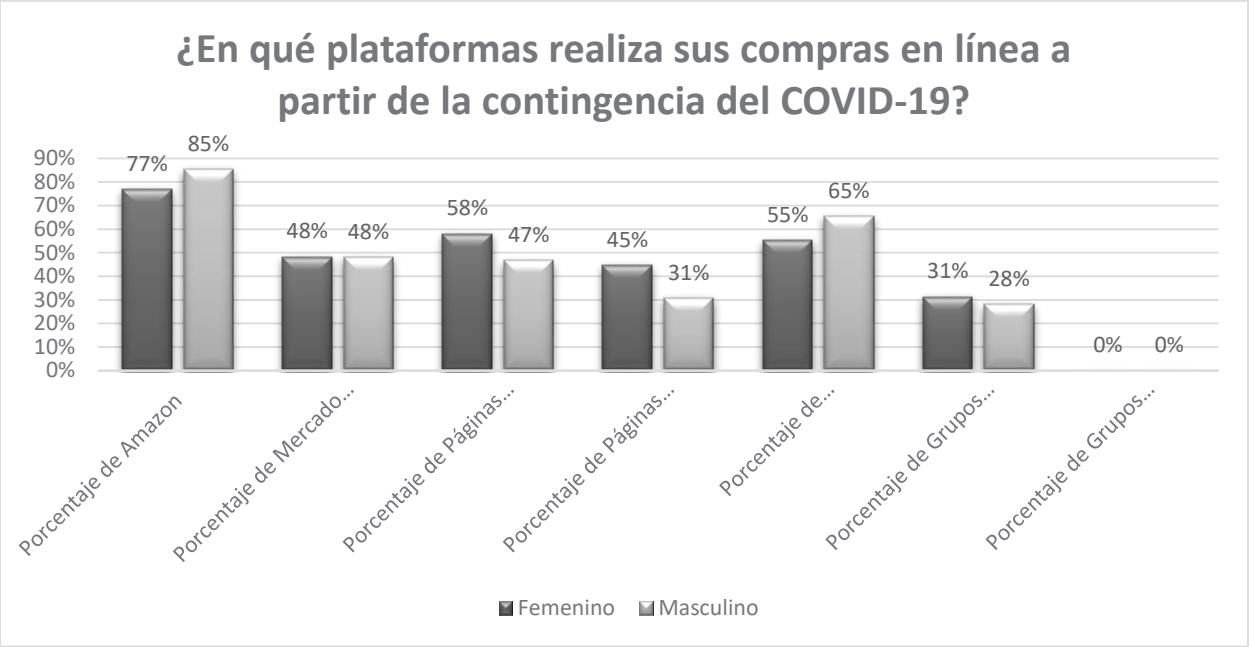


Figura 9. Plataformas utilizadas para compras durante COVID-19

En la figura 9 se muestra en que plataformas realizan los hombres y mujeres sus compras en línea a partir de la contingencia COVID-19. Las mujeres utilizan en un 77% Amazon, 48% Mercado Libre, 58% páginas de tiendas departamentales, 45% páginas de supermercados, 55% aplicaciones bancarias, 31% grupos de ventas en Facebook y 0% ventas en Instragram. El uso de las plataformas a partir del COVID-19 por los hombres es, un 85% Amazon, 48% Mercado Libre, 47% páginas de tiendas departamentales, 31% páginas de supermercados, 65% aplicaciones bancarias, 28% grupos de ventas en Facebook y 0% ventas en Instragram.

Si comparamos el uso de las plataformas antes de la contingencia y durante la contingencia, nos damos cuenta que en el caso de las mujeres se incrementó considerablemente el uso de Amazón del 63% al 77% y de Mercado Libre del 38% a 48%, en el caso de los hombres, en cambio, es mínimo en ambas plataformas. En cuanto a las plataformas de las tiendas departamentales hay un aumento en ambos sexos. En las mujeres hay un incremento del 41% al 58% y en los hombres del 31% al 47%. Así mismo se muestra incremento muy significativo en el uso de las plataformas de páginas de supermercado, en mujeres del 18% al 45% y en los hombres del 12% al 31%. El uso de las plataformas bancarias es muy similar en ambos casos. Se observa un ligero incremento en las compras en Facebook por parte de las mujeres. Y no se realizan compras por Instagram ni antes ni durante la contingencia COVID-19.

Los resultados muestran un cambio por parte de la generación Millenials en el uso de las plataformas donde se realizan las compras en líneas, observándose claramente un incremento en el uso de estas a partir de la pandemia.

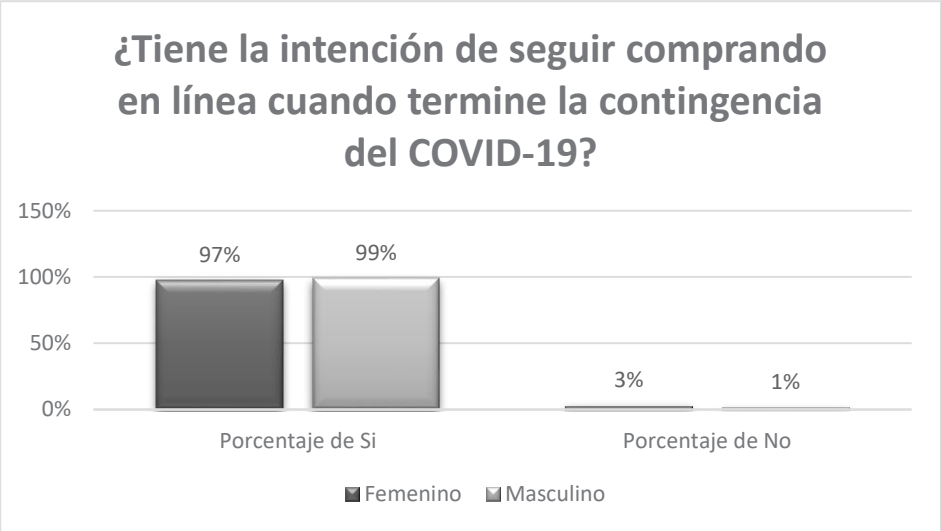


Figura 10. Intención de compras después del COVID-19

En la figura 10 se nos muestra que el 97% de las mujeres de la generación Millenials tiene la intención de seguir comprando en línea cuando termine la contingencia del COVID-19 contra un 3% que respondieron que no. Y en el caso de los hombres el 99% expresa tener la intención de seguir comprando en línea y un 1% expresa que no tiene la intención de seguir comprando en línea cuando pase la contingencia.

Los resultados arrojados por la presente investigación permiten comprobar que la contingencia por COVID-19 incrementó el uso del comercio electrónico en las personas de la generación Millenials, por lo que la hipótesis (H1) planteada es aceptada.

5.- Conclusiones.

Debido a las restricciones impuestas por los organismos de salud en el país, con el fin de controlar y evitar los contagios por COVID-19, los consumidores al no poder asistir a los supermercados, tiendas departamentales e instituciones bancarias han tomado la alternativa de hacer sus compras y transacciones en línea, utilizando las páginas que las mismas tiendas y bancos ofrecen, esto con el afán de salvaguardar su salud.

Así mismo, los resultados de esta investigación nos muestran marcadas diferencias entre los hábitos de compra en línea y la preferencia en el uso de ciertas plataformas que existen entre los hombres y las mujeres de la generación en estudio.

La contribución de esta investigación a la literatura es que los resultados encontrados se obtuvieron de una generación específica en la cual se ha observado el cambio en su comportamiento con respecto a las compras en línea y cómo debido a la contingencia estas se han visto incrementadas.

Es importante mencionar que la muestra utilizada para el estudio se tomó específicamente de jóvenes Millenials que viven en el noreste de México, lo cual es una limitante del mismo, por lo que los resultados de este estudio no se pueden generalizar. Se recomienda para futuros estudios tomar en cuenta estas limitaciones.

REFERENCIAS

Anaya, R., Castro, J. M., and González, E. (2020). Preferencias del consumidor Millenials respecto al diseño de webs de social commerce. *Revissta Brasileira de Gestao de Negocios, 22*(1), 123-139.

Asosiación Mexicana de Internet MX. (2019). Estudio sobre el comercio eletrónico en México 2019. *estadística Digital, 13*(1), 11-16.

Babbie, E. (1990). *Survey Research Methods* (Primera edición ed.). Wadsworth Publishing Company.

Bennet, S., Maton, K., and Kervin, L. (2008). The "digital natives" debate a critical review of the evidenca. *British Journal of Educational Tecnology, 39*(5), 775-786.

Burstein, D. (2013). *Fast Future: How the Milenial Generation is Shpaing Our World.* Boston: Beacon Press.

Campbell, M., Inman, J., Kirmani, A., and Price, L. (2020). In times of trouble: a framework for understanding consumer´s responses to threats. *Joournal of consumer, 47*(3), 311-326.

Castaño, J., Duart, J., and Sancho, T. (2014). The Internet in face to face higer education: can interctive improve academic achievemnt. *Brisitsh Journal of Educational Technology, 45*(1), 149-159.

DeVaney, S. A. (2015). Understanding the Millennial Generation. *Journal of Financial Service Professionals, 69*(6), 11-14.

Duffett, R. G. (2015). Facebook advertising´s influence on intention topurchase and purchase amongst Milenials. *Internet Research, 25*(4), 498-526.

European Commission. (2017). Final report on the e-commerce sector inquiry. *European Commision*, 5-35.

Fernandez, A., Sánchez, M., Jiménez, H., y Hernández, R. (2015). La importancia de la innovación en el Comercio Electrónico. *Universia Business Review, 1*(47), 106-125.

Hargittai, E., and Shaw, A. (2015). Mind the skills gap: the role of Internet know how and gender in differentiated contributions to Wikipedia. *Information, Communication & Society, 18*(4), 424-442.

Huang, Y., and Sengupta, J. (2020). The influence of disease cues on preference fot typical versus atypical products. *Journal of consumer research, 47*(3), 393-411.

Hyllegard, K., Yan, R., Ogle, J., and Attmann, J. (2010). The influence of gender, social cause, charitable support, and message appeal on Gen Y´s responses to cause-related marketing. *Journal of Marketing Management, 27*(1-2), 100-123.

Illanez, P. (1999). *El sistema empresa. Una visión integral de la administración.* Santiago de Chile: Leed impresores.

Infochanel. (2020). *Infochanel.* Obtenido de https://www.infochannel.info/amvo-covid-19-favorece-ecommerce-en-mexico

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (08 de Diciembre de 2020). *INEGI*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Leung, L. (2003). impacts of net-generation attributes, seductive propierties of the internet, and gratificationsobtained on internet use. *Telematics and infomatics, 20*(2), 107-129. ternet_use

Molinillo, S., Liébana, F., and Anaya, R. (2018). A Social Commerce Intention Model for Traditional, E-Commerce Sites. *Journal of Theoretical and Applied Electrónic Commerce Research, 13*(2), 80-93.

Nadeem, W., Andreini, D., Salo, J., and Laukkanen, T. (2015). Engaging consumers online through websites and social media: a gender study of Italian Generatión Y clothing consumers. *International Journal of information Management, 35*(4), 432-442.

Nemat, R. (2011). Taking a look different types of e-commerce. *World Applied Programming, 1*(1), 100-104.

OCDE. (2018). Panorama del comercio electrónico, politicas, tendencias y modelos de negocio. *OCDE*, 35-76.

OECD. (2011). Guide to measuring the information society. *OECD Publising*, 1-22.

Infochanel. (2020). *Infochanel.* Obtenido de https://www.infochannel.info/amvo-covid-19-favorece-ecommerce-en-mexico

Petrovic, Z., and Pavlovic, D. (2016). Students preferences with regards to the use of internet content: gender differences. *The Antropologist, 24*(2), 407-415.

Ruiz, J. (2017). Millenials y redes sociales: estrategias para una comunicación de marca. *Miguel Hernández Communication Journal, 12*(104), 347-367.

Shanmugam, M., Sun, S., Amidi, A., Khani, F., and Khani, F. (2016). The applications of social commerce constructs. *International Journal of Infomation Management, 36*(3), 425-432.

Sigmond, K. (2018). El comercio electrónico en los tratados de libre comercio de México IUS. *Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla AC., 12*(41), 359-377.

Statista. (28 de Noviembre de 2020). *Statista*. Obtenido de https://es.statista.com/estadisticas/632410/valor-de-mercado-del-comercio-electronico-mexico/#:~:text=El%20valor%20de%20mercado%20del,d%C3%B3lares%20en%20el%20pa%C3%ADs%20latinoamericano.

Wesner, M., and Miller,, T. (2008). Boomers and Millenials have much in common. *Organizational Development, 26*(3), 89-96.

Yoon, H., and Occeña, L. (2015). Influencing factors of trust consumer to consumer electronic commerce with gender and age. *International Journal of Information Management, 35*(3), 352-363.

Evaluación Ergonómica con Quick Exposure Check (QEC) para la detección de Trastornos Musculoesqueléticos. Quick Exposure Check Assessment to prevent Musculoskeletal Disorders

Jhonathan Cuellar Celestino[1*], Carolina Solís Peña, Juan Manuel Hernández Ramos, Valentín Lara Jiménez.

[1] Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo León, México.

* jhonathan.cuellarcls@uanl.edu.mx

DOI: https://doi.org/10.29105/revig1.1-8

Abstract

There are many activities performed in a repeated way and in a risk positions that cause fatigue and may origin musculoskeletal disorders (MSD). These usually occurs because the prolonged exposure in certain positions or movements. The purpose of this study was to evaluate the cable manufacturing process with the Quick Exposure Check (QEC) assessment, to associate the work demands with fatigue. By a transversal design, 70 operators were studied in different operational activities in a production plant. A prevalent ratio (PR) of 31% back MSD was found. The implementation of the evaluation system CCR was purposed to prevent ergonomics risks.

Keyword

Musculoskeletal disorders, Quick Exposure Check, Fatigue, Prevalence, assessment

Resumen

En los procesos de manufactura existen gran cantidad de actividades que se realizan de forma repetida y en posiciones corporales riesgosas que causan fatiga y, pueden originar enfermedades conocidas como Trastornos Musculo Esqueléticos (TME). Estas enfermedades ocurren debido a la exposición prolongada de las partes del cuerpo en ciertas posiciones o movimientos. El propósito de este estudio fue evaluar el proceso de fabricación de cables eléctricos de una empresa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey, mediante la evaluación ergonómica Quick Exposure Check (QEC), con la finalidad de asociar las demandas de trabajo con la fatiga. Mediante un diseño transversal se evaluaron los movimientos y posiciones de 70 trabajadores de una planta de producción. Se encontró una razón de prevalencia del 31% de un TME en la espalda. Se propone la implementación del sistema evaluación ergonómica llamado CCR por sus siglas en ingles de Complain, Check and Redesign.

Palabras clave

Trastornos Musculoesqueléticos, Quick Exposure Check, Fatiga, Prevalencia, evaluación

1.Introducción

Existen una gran cantidad de operaciones que ocasionan el desarrollo de un Trastorno Musculoesquelético (TME), como consecuencias de actividades relacionadas con el trabajo. Las enfermedades TME son un problema de salud común en todo el mundo industrializado y una de las principales causas de discapacidad. Para algunas partes del cuerpo el riesgo de desarrollar este tipo de enfermedades es mayor, siendo la espalda, cuello y hombros las más afectadas. El propósito de esta investigación es evaluar el proceso de fabricación y manufactura de tubos, mediante la herramienta ergonómica Quick Exposure Check (QEC) con el objetivo de calcular la prevalencia de un TME y así prevenir su desarrollo posterior.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) mencionó que los factores de riesgo que causan el desarrollo de TME son: la fuerza, el manejo manual de la carga, las posturas flexionadas, los movimientos repetitivos y los factores psicosociales. En los Estados Unidos de América se reportaron 1.15 millones de casos de lesiones y enfermedades ocupacionales que requirieron días fuera del trabajo en el 2015. El esfuerzo excesivo debido a operaciones manuales, posturas incomodas y movimientos repetitivos representaron el 33% (Niu,2010). El 24% de los trabajadores de la Unión Europea afirma sufrir dolor de espalda, y el 22 % se queja de dolores musculares (Fernández et al. 2014). Según el Instituto Mexicano del Seguro Social en México, los TME aumentaron en el año 2015, de los cuales el síndrome del túnel del carpo y las lesiones en el hombro mostraron un incremento del más del 70% con respecto al 2011 (Balderas y Martínez, 2019).

El desarrollo de TME es multifactorial, pero normalmente aparece debido a la exposición prolongada en ciertas posiciones y movimientos durante un día normal de trabajo (Bozkurt et al. 2016).

El desarrollo de estas enfermedades cuyo dolor al principio aparentemente son inofensivos, y generalmente se ignoran debido a lo leve del dolor, puede volverse un problema crónico y con un daño permanente. Una postura del cuerpo se encuentra en riesgo cuando existe una incompatibilidad entre las dimensiones corporales de los requisitos de trabajo y el diseño de la estación de trabajo. Si se hacen ciertas posturas durante períodos prolongados o de forma repetitiva, las tasas de fatiga aumentaran y las lesiones de TME también (Almeida et al. 2012).

Las enfermedades TME es algo serio ya que afecta y frustra la vida profesional y secular de las personas, por tal motivo es importante detectar su aparición inmediatamente para poder evitar que esta se vuelva crónica (Arenas y Cantú, 2013).Para poder detectar oportunamente un trastorno existen diferentes evaluaciones ergonómicas que nos pueden ayudar a manifestar la presencia de ciertos trastornos corporales debido a las diferentes actividades realizadas durante la jornada laboral (Tranconis et al. 2008)

La evaluación QEC es una de las herramientas ergonómicas de observación desarrolladas para que los ergónomos y profesionales de la salud, puedan evaluar la exposición de los individuos al momento de realizar una operación y así determinar el nivel de riesgo de un TME (Ramasamy et al. 2017).

QEC es una herramienta confiable y aplicable en una amplia gama de trabajos. Con una breve capacitación de la evaluación generalmente se puede completar en un tiempo prácticamente corto para cada tarea. Esta herramienta se utiliza tanto para la investigación como para realizar cambios en el lugar de trabajo. Se utiliza en países como Francia, Noruega, España, Brasil y Singapur (Ozcan et al. 2008).

Cuando se logra incorporar una herramienta ergonómica a un sistema de evaluación de puestos se podrá cumplir con el objetivo de cualquier organización con respecto a la reducción y eliminación de riesgos a la salud.

2.Métodos

Se realizó un estudio transversal en una empresa de fabricación y manufactura de tubos en la zona metropolitana de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, durante el mes de mayo del 2019. Se conformó una muestra no probabilística de 70 trabajadores en el área de producción. La recopilación de datos se hizo mediante la evaluación QEC.

2.1 Evaluación

La evaluación ergonómica QEC consta de 15 preguntas orientadas a reconocer la duración, la frecuencia y el peso de la carga principalmente. La evaluación está estructurada en cuatro bloques, correspondientes a los principales segmentos corporales del cuerpo (espalda, hombro/brazo, mano/muñeca, cuello) y se complementó con otros factores adicionales como la fatiga y el estrés. Las puntuaciones se seleccionan de las respuestas obtenidas y de lo observado durante el proceso. Una vez identificado, se obtiene el punto de cruce de cada columna. Finalmente, se agrega la puntuación total del segmento de cuerpo. Se repitió el mismo procedimiento para cada segmento del cuerpo antes mencionado, y la evaluación QEC proporciona puntajes de exposición para cada área del cuerpo. Los factores de riesgo considerados en la evaluación para cada segmento del cuerpo fueron: peso de la carga, duración, frecuencia y postura. Una vez que se completa la evaluación, se agrega la puntuación de cruce del segmento corporal con el fin de obtener el nivel de exposición al riesgo, como puedes ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Nivel de Exposición QEC

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Espalda	10-20	22-30	32-40	≥30
Hombro	10-20	22-30	32-40	≥42
Muñeca	10-20	22-30	32-40	≥42
Cuello	4-6	8-10	12-14	≥42

3.Análisis de Datos

El análisis estadístico fue realizado usando el programa IB SPSS Statistic 22.0. Se realizó un análisis de conglomerados multivariado o de cluster, y se calculó la razón de prevalencia (RP) de un TME, estableciendo un nivel de significancia estadística de $p<0.05$ con un intervalo de confianza del 95%. El primer paso fue encontrar y formas grupos homogéneos de frecuencia y posturas corporales, para lo cual se realizó un análisis de conglomerados para tener la máxima homogeneidad. Después de identificar los grupos, se prepara una tabla de contingencia con el propósito de identificar el RP en los grupos. Finalmente, se llevó a cabo la significación estadística mediante la prueba de χ^2 de Pearson.

4.Resultados

Un total de 70 trabajadores participaron en el estudio de los cuales el 95% eran hombres. Las edades oscilaron entre 18 y 55 años, con una media de 44 años (D.E. ± 10.39). Los principales factores laborales reportados fueron; la intensidad de trabajo (repetitividad) y diversas posiciones corporales.

De los 70 trabajadores evaluados, el 32% de ellos obtuvieron un puntaje final de 32 puntos, de acuerdo con los niveles de exposición de la Evaluación QEC, que se pueden observar en la Tabla 1. El nivel de riesgo moderado es representado por un 34% y el resto de las áreas evaluadas se clasificaron con categoría de bajo riesgo.

A través de un análisis de conglomerados, los 70 trabajadores fueron asociados en dos grupos. El grupo 1 está formado por puntajes altos en posturas de espalda y hombros principalmente, y el grupo 2, por puntajes bajos en diversas posturas del cuerpo analizadas, lo cual se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2.

	CONGLOMERADO	
	CLUSTER	
	1	2
POST.ESPALDA	2.34	1.78
FREC. ESPALDA	2.38	1.56
POST. HOMBRO	1.86	1.29
FREC. HOMBRO	2.17	1.39
POST. MUÑECA	1.90	1.34
FREC. MUÑECA	1.97	1.34
POST. CUELLO	1.72	1.41

Mediante una tabla de contingencia mostrada en la Tabla 3, se puede subrayar que 7 trabajadores del grupo 1 tienen una postura excesiva y movimientos muy frecuentes en la espalda. Ocho trabajadores mostraron puntajes de postura moderada y movimientos muy frecuentes y por último siete trabajadores registraron una postura excesiva y una frecuencia moderada en la espalda.

Tabla 3. Contigencia Post.Espalda* Frec.Espalda

		FE			TOTAL
		INFRECUENTE	FRECUENTE	MUY FRECUENTE	
POSTURA ESPALDA	NEUTRAL	11	7	4	22
	MODERADA	6	11	8	25
	EXCESIVA	9	7	7	23
TOTAL		26	25	19	70

Nota: FE = Frecuencia de Espalda

[a] n=70

Tabla 1.4 Contingencia Postura Espalda

			FATIGA		TOTAL
			NO	SI	
POSTURA ESPALDA	NEUTRAL	RECUENTO	21	1	22
		% POST. ESPALDA	95.5%	4.5%	100.0%
		% TOTAL	30.0%	1.4%	31.4%
	MODERADA	RECUENDO	11	14	25
		% POST. ESPALDA	44.0%	56.0%	100.0%
		% TOTAL	15.7%	20.0%	35.7%
	EXCESIVA	RECUENTO	5	18	23
		% POST. ESPALDA	21.7%	78.3%	100.0%
		% TOTAL	7.1%	25.7%	32.9%
TOTAL		RECUENTO	37	33	70
		% POST. ESPALDA	52.9%	47.1%	100.0%
		% TOTAL	52.9%	47.1%	100.0%

Se usó la prueba χ^2 de Pearson para encontrar una asociación entre la postura de la espalda y la fatiga. Para determinar la fatiga de trabajo se tomó la frecuencia cardiaca de reposo del trabajador y aumentos superiores a 40 pulsaciones por minuto en los trabajadores se consideró como fatiga. El resultado muestra que 33 trabajadores superaron las 40 pulsaciones por minuto lo cual indico cansancio final de la jornada laboral, lo que representa el 47%. Los trabajadores que fueron evaluados con una postura excesiva, el 78.3% de ellos informaron fatiga, como se puede observar en la Tabla 1.4. El valor de χ^2 fue de 25.745

Tabla 4. Contingencia Postura Espalda

			FATIGA		TOTAL
			NO	SI	
POSTURA ESPALDA	NEUTRAL	RECUENTO	21	1	22
		% POST. ESPALDA	95.5%	4.5%	100.0%
		% TOTAL	30.0%	1.4%	31.4%
	MODERADA	RECUENDO	11	14	25
		% POST. ESPALDA	44.0%	56.0%	100.0%
		% TOTAL	15.7%	20.0%	35.7%
	EXCESIVA	RECUENTO	5	18	23
		% POST. ESPALDA	21.7%	78.3%	100.0%
		% TOTAL	7.1%	25.7%	32.9%
TOTAL		RECUENTO	37	33	70
		% POST. ESPALDA	52.9%	47.1%	100.0%
		% TOTAL	52.9%	47.1%	100.0%

[a] n=70

*p<0.05

Se usó la prueba χ^2 de Pearson para encontrar una asociación entre la postura de la espalda y la fatiga. El resultado muestra que 33 trabajadores informaron que estaban cansados al final de la jornada laboral, lo que representa el 47%. Los trabajadores que estaban cansados al final de la jornada laboral, lo que representa el 47%. Los trabajadores que fueron evaluados con una postura excesiva, el 78% de ellos informaron fatiga, como se puede observar en la Tabla 4. El valor de χ^2 fue de 25.745 (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Prueba Chi-Cuadrada Postura Espalda

	Valor	gl	Sig.
Pearson Chi-Cuadrada	25.745[a]	2	.000
N Valido casos	70		

Finalmente, la prueba de χ^2 para encontrar una asociación entre la frecuencia de la espalda y la fatiga se puede ver en la Tabla 6. El resultado muestra que 19 trabajadores tienen un trabajo muy frecuente, y el 68% reportó fatiga al final de la jornada laboral. El valor de χ^2 fue de 7.95, y el valor p=0.019 como se puede notar en la Tabla 7.

Tabla 6. Contingencia Frecuencia Espalda

			FATIGA		TOTAL
			NO	SI	
FREC. ESPALDA	INFRECUENTE	RECUENTO	19	7	26
		% dentro de FREC. ESP.	73.1%	26.9%	100.0%
		% TOTAL	27.1%	10.0%	37.1%
	FRECUENTE	RECUENTO	12	13	25
		% dentro de FREC. ESP.	48.0%	52.0%	100.0%
		% TOTAL	17.1%	18.6%	35.7%
	MUY FRECUENTE	RECUENTO	6	13	19
		% dentro de FREC. ESP.	31.6%	68.4%	100.0%
		% TOTAL	8.6%	18.6%	27.1%
TOTAL		RECUENTO	37	33	70
		% dentro de FREC. ESP.	52.9%	47.1%	100.0%
		% TOTAL	52.9%	47.1%	100.0%

[a] n= 70
*p=0.019

Tabla 7. Prueba Chi-Cuadrada Frecuencia Espalda

	Valor	gl	Sig.
Pearson Chi-Cuadrada	7.955[a]	2	.019
N Valido de Casos	70		

5.Discusión

Los hallazgos de este estudio mostraron que la prevalencia de desarrollar un TME en la espalda es del 31% (n=22), principalmente en la actividad que realiza el trabajador al operar el cisne negro. Dicha operación consiste en mover una pieza de 12 kg con los brazos levantados y sobre el hombro con una frecuencia de elevación de 17 veces por minuto. De acuerdo con la evidencia estadística presentada existe una asociación entre la postura que se tiene al estar realizando esta operación dentro del área y la fatiga del operador al final de su jornada laboral y de igual forma la asociación existe entre la frecuencia y
la fatiga. Los resultados de este estudio mostraron que 3 de cada 10 trabajadores pueden desarrollar un TME. Estos resultados están en acuerdo con el RP nacional mexicano. Vega, Haro, Quiñones y Hernández (2019) menciona que las dorsopatías, enteropatías, síndrome del túnel carpiano, lesiones del hombro, tenosinovitis de estiloides radial, son los padecimientos que se diagnostican con mayor regularidad, mismas que sumadas representan casi el 30% de los casos de enfermedades laborales.

Por su parte, como mencionan Agila, Colunga, González y Delgado (2014), mencionan en su investigación realizada en una empresa petrolera en el área de mantenimiento, que el dolor se relaciona con fatiga muscular y la incomodidad postural manifiesta ambas mediante el dolor constituyen una señal de advertencia en la prevención de TME. En su trabajo, el cual utilizo la herramienta de evaluación Cuestionario Nórdico Estandarizado, aclara que los esfuerzos dinámicos ocasionados por las posturas de flexión y giro constituyen la causa de la incomodidad postural reportada por los trabajadores.
En cuanto a la lumbalgia, los investigadores Vigil, Gutiérrez, Cáceres, Collantes y Beas (2007), realizaron un estudio observacional en trabajadores de estiba de papa en los mercados mayoristas, en donde se evaluaron 105 trabajadores de los cuales el 55% fueron calificados con problemas de riesgo ergonómico muy alto en lumbalgia, esto debido al peso extremadamente excesivo que manejan. La evaluación de carga física postural se llevó a cabo mediante el método Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) y el riesgo asociado a estas posturas con el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).
Al utilizar la herramienta QEC se pudo percatar que los movimientos que realizan los operarios en las actividades de manufactura de tubos son altamente repetitivos con los hombros y en la flexión y postura de la espalda al momento de mover el tubo de 12 kg. Utilizando el método REBA, Rodríguez, Medina y Manero (2008) encontraron de igual forma actividades con riesgo de TME en operarios en el área de soldadura por electro punto, y debido básicamente al uso de máquinas de gran tamaño y peso que deben ser manipuladas en posturas forzadas durante largo periodos de tiempo.
Por otro lado, en su trabajo de investigación utilizando una evaluación ergonómica Park y Jang (2010), menciono que este método de evaluación es una buena herramienta para la detección de riesgos TME.
La investigación dio cuenta sobre la nocividad que representan las posturas de trabajo y la sobrecarga del cuerpo, sobre todo en los hombros y en la espalda. Al evaluar las tareas, se encontró que la operación de cisne negro es necesario modificar el proceso de operación.
Utilizando el mismo método, Prashant, Pradnya y Pratiksha (2017), mencionan que se evaluó 14 empresas del sector del calzado en Valencia, en ellas se analizaron 91 puestos, seleccionando las tareas con un riesgo de TME mayor, y entre los puestos se consideró el de vulcanizado, que tuvo una cantidad de movimientos repetitivos.
En el 2020 entró en vigor la norma NOM 036, que se trata de una norma para prevenir factores de riesgo ergonómicos. Incluye esfuerzos físicos, movimientos repetitivos y posturas forzadas. La norma aplicara en todos los centros donde el trabajo implique realizar manejo manual de cargas de forma cotidiana.

6.Conclusiones

Mediante este estudio, podemos mencionar que en el proceso de manufactura de tubos existen operaciones de alta frecuencia en movimientos y posturas forzadas, y por estas razones es probable que se desarrollen lesiones de TME en la espalda de los trabajadores. Es importante mencionar que las actividades donde se tienen que levantar objetos desde el suelo deben ser rediseñadas, modificadas o en última instancia eliminadas debido a que esto aumenta la posibilidad de incrementar un MTE.
Los hallazgos de la presente investigación dieron cuenta de que existen ciertas actividades y operaciones nocivas a las que están expuestos los trabajadores de la industria y fabricación de tubos. La operación de cisne negro, en donde el trabajador tiene que levantar y mover el tubo para su manufactura debe ser rediseñada o en su defecto eliminada, ya que, de seguir operando de manera igual, puede llegar a presentarse lesiones musculoesqueléticas en diferentes partes del cuerpo particularmente en la espalda y hombro. El operador en el corto plazo no debe de realizar dicha operación por más de 1 hora y debe de estar rotándose en otra actividad. Es importante la identificación de riesgos y exigencias presentes en todos los puestos de trabajo de la planta, por lo que es importante implementar programas de vigilancia específica.
Por tal motivo, proponemos la implementación del sistema de evaluación Complain, Check and Redesign (CCR). El primer paso del sistema es conocer las “quejas” de los trabajadores. De acuerdo con la Ley Federal del Trabajo de México, todas las empresas con más de 100 trabajadores deben tener un departamento médico. Este departamento debe recopilar las quejas relacionadas con el trabajo para identificar la exposición al riesgo que puede originar un MTE. El segundo paso es “Verificar” el área de alta incidencia, utilizando la herramienta de evaluación QEC. Recomendamos la evaluación QEC porque

es simple y fácil de usar si se compara con otras evaluaciones. El tercer paso es "Rediseñar" el lugar de trabajo basado en principios ergonómicos apoyados principalmente en medidas antropométricas

7.Referencias

Agila, E., Colunga, C., González, E., & Delgado, D. (2014). Síntomas Musculoesqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una empresa Petrolera Ecuatoriana. En *Ciencia & Trabajo*, 16(51), 198-205. doi:10.4067/S0718-24492014000300012

Almeida, M.C., Cezar-Vaz M.R., Soares J. F. & Silva, M. R. (2012). The prevalence of musculoskeletal diseases among casual dock workers. *En revista Latino-americana de Enfermagem*, 20(2), 243-50. doi:10.1590/S0104-11692012000200005

Arenas, L., & Cantú, O. (2013). Factores de riesgo de trasntorno musculo-esqueletico crónicos laborales. *Medicina Interna de Mexico*, 370-379.

Balderas, M., Zamora, M., & Martínez, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. En *Acta Universitaria*, 29, e1913. doi:10.15174.au.2019.1913

Bozkurt, S., Demirsoy, N. & Günendi, Z. (2016). Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders in dentistry. En *Clinical and Investigate Medicine*, 39 (6), 192-196. doi:10.25011/cim.v39i6.27527

Fernández, M., Fernández Valencia, M., Manso, M.A., Gómez, M., Jiménez M.C., & Coz, F. (2014). Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón – C.P.R.P.M. Mixta. En *Gerokomos*, 25(1),17-22. doi:10.4321/S1134-928X2014000100005..

Mattila, M. (1999). The Occupational Ergonomics HandBook. En M. Mattila, owas metodos, capitulo 26 (págs. 447–459). Finland: CRC Press.

Niu, S. (2010). Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspective. *Applied Ergonomics, 41(6), 744–753.* doi:10.1016/j.apergo.2010.03.004

Ozcan, E., Kesiktas, N., Alptekin, K., & Ozcan, E.E. (2008). The reliability of Turkish translation of Quick Exposure Check (QEC) for risk assessment of work related musculoskeletal disorders. En *Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 21(1), 51-56, doi: 10.3233/BMR-2008-21107.

Park J. K., y Jang S. H. (2010). Association between upper extremity musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work: a review on the job DCS model's perspective. *Safety and health at work*, *1*(1), 37-42.

Prashant P. N., Pradnya D. H., y Pratiksha P. D. (2017). Effect of Ergonomic Advice on Neck Pain among Engineering Students of Belagavi City, Karnataka: An Observational Study. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, *6*(6), 77-81.

Ramasamy, S., Adalarasu, K., & Trupti, N.P. (2017). Evaluation of driving-related musculoskeletal disorders in motorbike riders using Quick Exposure Check (QEC). En *Biomedical Research*, 28(5), 1962-1968, Recuperado de http://www.biomedres.info/biomedical-research/evaluation-of-drivingrelated-musculoskeletal-disorders-in-motorbike-riders-using-quick-exposure-check-qec.html

Rodríguez, E., Medina, E.R., y Manero, R., (2008). Evaluación del nivel de riesgo a lesiones musculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. En *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 12(48), 147-156. http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/univcyt/v12n48/art04.pdf.

Troconis F., Palma A. L., Montiel M., Quevedo A. L., Rojas L., Chacin B., y Petti, M. (2008). Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. *Salud de los Trabajadores*, 16(1), 29-38.

Vega N.L., Haro M.E., Quiñones K. A., y Hernández C. (2019). Determinantes de riesgo ergonómico para desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en México. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20(1), 47-51.

Vigil, L., Gutiérrez, R., Cáceres, W., Collantes, H., & Beas, J. (2007). Occupational health in high altitude stevedores: the workers of the wholesale markets from Huancayo, 2006. En *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, *24*(4),336-342. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000400003&lng=es&tlng=en.

El Impacto de la Educación Ambiental en la Evaluación de la Cultura Ambiental Universitaria: El Caso de la Carrera de Ingeniero Industrial Administrador de la Universidad Autónoma de Nuevo León
The Impact of Environmental Literacy on Environmental University Culture Perception: The Case of Industrial Engineering Administrator at the Universidad Autónoma de Nuevo León

Adriana Camacho Gómez[1], Jorge Omar Moreno Treviño[2*], Lilián Angélica Reynosa Martínez[3]
[1]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Ave. Universidad S/N, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L. México, 66455. ORCID: 0000-0002-2712-4797.
[2]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Economía, Av. Lázaro Cárdenas 4600, Monterrey N.L. México, 64930. ORCID: 0000-0002-5658-6763
[3]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Ave. Universidad S/N, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L. México, 66455. ORCID: 0000-0002-9391-6127.
*Autor de correspondencia: Jorge.morenotr@uanl.edu.mx
DOI: https://doi.org/10.29105/revig1.1-9

Abstract
This paper studies the impact of the learning unit (UA) "Environment and Sustainability" on the perception of the university's environmental culture using the Industrial Engineering Administrator (IIA) students of the Autonomous University of Nuevo León (UANL) as a case study. For this purpose, we developed a survey with a representative stratified statistical design by gender and semesters of the IIA career, with an exploratory-descriptive nature, and with a quantitative-qualitative approach. The final sample is 620 students, 313 men, and 307 women, chosen at random from the objective population. The questionnaire comprises more than 100 items organized into 40 questions with information on the student's context, socioeconomic dimensions, as well as on their recycling consumption, and their perception of environmental culture. The results show there is homogeneity in the response of a high percentage of questions between students who have attended the UA and those who have not. However, there is statistical evidence that shows that having taken the UA makes students stricter in their evaluation and perception of the environmental culture within the Faculty, significantly reducing the positive evaluation and increasing its negative evaluation. These results are robust for two types of econometric models considered in the present study.

Keywords:
Environmental literacy, sustainability, environmental culture perception, college students.

Resumen
El presente artículo estudia el impacto de la unidad de aprendizaje (UA) "Ambiente y Sustentabilidad" sobre la percepción de cultura ambiental universitaria usando como caso de análisis: Estudiantes de Ingeniero Industrial Administrador (IIA) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Para este fin se realizó un estudio con diseño estadístico estratificado representativo por género en todos los semestres que conforman la carrera de IIA, con carácter exploratorio-descriptivo, y con un enfoque cuantitativo-cualitativo. La muestra está constituida por 620 estudiantes, 313 hombres y 307 mujeres, elegidos aleatoriamente. El cuestionario comprende más de 100 reactivos, con información en dimensiones de contexto del estudiante, socioeconómico de su hogar, hábitos de reciclaje, consumo, uso de materiales reciclables, y su percepción sobre cultura ambiental. Los resultados muestran, entre otros aspectos, que existe una homogeneidad en la respuesta de un alto porcentaje de reactivos entre estudiantes que han cursado La UA "Ambiente y Sustentabilidad", y aquellos que no. Sin embargo, existe evidencia estadística que demuestra que haber cursado la UA hace que los estudiantes sean más estrictos en su evaluación y percepción de la cultura ambiental dentro de la Facultad, siendo este resultado robusto para dos tipos de modelos econométricos considerados en el presente estudio.

Palabras clave:
Cultura ambiental, sustentabilidad, percepción de cultura ambiental, estudiantes universitarios.

1. Introducción

En la actualidad los seres humanos afrontamos la problemática ambiental como una crisis que cada vez es más evidente; la deforestación, el consumo abusivo, la extinción masiva de las especies, la contaminación ambiental, éstos son solo algunos de los principales problemas medioambientales que existen hoy en día. La comunidad educativa ha realizado diversos esfuerzos para detener el crecimiento de esta problemática, se ha optado por incluir actividades o Unidades de aprendizaje sobre la concientización ambiental en las Instituciones de Educación Superior (IES), con la finalidad de generar una cultura ambiental en los futuros profesionistas, promoviendo el respeto al medio ambiente con la conciencia de que el futuro ambiental del planeta depende de toda la humanidad.

Como sociedad, debemos comprender y reconocer la existencia de límites al desarrollo social, al crecimiento económico y a la explotación de los ecosistemas. Es por lo que se debe replantear nuestra vinculación con el entorno natural mediante un desarrollo sustentable. Aunque las Universidades han hecho acercamientos hacia la educación ambiental, actualmente se requiere algún modelo de evaluación de éstas que contemple el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sustentable de acuerdo con la ONU, incluyendo una autoevaluación integral que considere las "tres esferas de sustentabilidad": económica, social y ambiental. (Bohne, et al. 2019).

Reconociendo que las organizaciones universitarias son la fuente principal en generar conocimientos, bienes intangibles, formar profesionales y transformar la realidad de su entorno; deben contribuir a la generación del conocimiento científico y tecnológico, sirviendo al sector productivo y de la sociedad de la información, considerando el impacto que las organizaciones de educación superior poseen sobre la sociedad, de tal forma que contribuyan al progreso y desarrollo a través de la gestión del conocimiento. (Montilla, 2018)

En México, gracias a la importancia que se le da a la Educación verde, diferentes IES decidieron desarrollar las políticas para la sustentabilidad, unidades de aprendizaje, y grupos de estudiantes enfocados a la sustentabilidad, como actividades que adoptarían diferentes nombres y nomenclaturas de acuerdo con la estructura de cada universidad. Entre las experiencias pioneras se encuentran el Programa Ambiental Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), el Programa de Medio Ambiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el de la Universidad de Guadalajara (UDEG); a éstas se fueron sumando un creciente número de IES tan distintas como distantes en el territorio mexicano, que alimentaron con abundante experiencia la implementación de políticas para la sustentabilidad.(Martínez, 2015)

La UANL Introduce dentro de sus Unidades de Aprendizaje de Formación General Universitaria; la UA "Ambiente y Sustentabilidad", a partir del plan 2006 se incorpora al programa de estudios de la carrera de IIA , con el propósito de incorporar el enfoque humanístico y profesional hacia el ambiente y el desarrollo sustentable en la estructura curricular de los estudios de Licenciatura de la UANL, con el propósito de que los estudiantes asuman su formación conscientes de desarrollar su capacidad profesional y de participación en las propuestas de solución de la problemática ambiental a nivel local, regional y global y adquieran a la vez conciencia, valores y actitudes indispensables para la generación de una cultura ambiental, comprometidos en la consolidación del desarrollo sustentable mediante el ejercicio de su profesión.

Esta UA es impartida en el quinto semestre, y sus temas principales son:

- Reconocimiento del funcionamiento de la naturaleza a través del estudio y comprensión holística de los principios básicos de la ecología.
- Identificación de la problemática ambiental mediante el análisis de actividades antropogénicas que generan contaminantes al ambiente, que sobrepasan el umbral de tolerancia de los ecosistemas
- Relación entre la contaminación ambiental y la salud de los seres vivos a través del reconocimiento de las propiedades de emisiones al ambiente y su relación a la integridad de los ecosistemas y la salud humana.
- Comprensión de los principios de sustentabilidad analizando el concepto de desarrollo sustentable y sus implicaciones en acuerdos y convenios entre países para la mitigación de la problemática ambiental a nivel globa y
- El análisis de la política ambiental, promoción de la conservación y sustentabilidad del ambiente a partir del conocimiento de la legislación y normatividad en materia ambiental. (Alfaro, et al. 2009).

2. Revisión de Literatura

La Educación Ambiental (EA) es definida como el conjunto de actitudes, intenciones de comportamiento y conocimientos ambientales que posee una persona (Kibert, 2000).

La percepción ambiental la definen como un proceso psicológico relevante en la relación individuo medio ambiente que conlleva a la formación de una conciencia ambiental orientada hacia la sostenibilidad (Alea y Jaula, 2006).

Con respecto a la sustentabilidad, este es un concepto que va más allá del tema ambiental, pues se puede relacionar con el

desarrollo y futuro de las organizaciones y su capacidad de trascender y mantenerse en óptimo funcionamiento a lo largo del tiempo; las organizaciones universitarias, así como el entorno donde estas se desenvuelven no escapan de esta realidad. (Montilla, 2018). También se define como un proyecto a largo plazo donde los procesos deben ser sostenibles, robustos, resilientes y adaptativos (Calvente, 2007). Las IES son esenciales como fuerza de cambio que afectan el bienestar humano y natural, además se habla sobre los indicadores más populares, que evalúan la integración de la sustentabilidad en las IES. Identificando a STARS como el sistema más completo de evaluación, GreenMetric tiene categorías de energía y cambio climático, desperdicios, transporte y agua, y por último COMPLEXUS en la sustentabilidad social y académica, dejando en segundo plano la categoría de infraestructura. También se encontró que específicamente en las IES de México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) utiliza GreenMetric para evaluar su educación verde, y la Universidad de Monterrey (UDEM) utiliza STARS como sistema de evaluación, mientras que la Universidad de Guanajuato utiliza COMPLEXUS. (Mendoza, 2016)

Diferentes Universidades, comprometidas con la problemática ambiental se han dado a la tarea de analizar los resultados de las acciones implementadas para desarrollar una cultura ambiental efectiva en sus estudiantes. En la Universidad de Córdova se evaluó el nivel de conciencia ambiental de estudiantes de la, encontrando como resultado que los alumnos tienen un déficit alto en cuestiones ambientales (información), una baja participación real en iniciativas relacionadas con el tema, pero con un alta participación potencial interpretando que en ocasiones podemos estar motivados para actuar, pero el entorno no ofrece esa alternativa, por otro lado podemos tener la capacidad de actuar adecuadamente, pero no estar interesados (Gomera, 2008). El concepto de "techo de cristal" es incluido en el estudio de (González, et al. 2015) dirigido a los procesos de sustentabilidad universitaria, haciendo una fuerte crítica sobre las barreras sociales, económicas y académicas que han imposibilitado avances reales y significativos, llegando a la conclusión de que las universidades Iberoamericanas deben de construir colectivamente la sustentabilidad de la comunidad universitaria, mediante una movilización interna, y que una de sus misiones debe ser formar ciudadanos que puedan influir en otras comunidades. Existe un escepticismo sobre el desarrollo de sustentabilidad en la India que la mantiene en atraso a nivel global, causando que el conocimiento y desarrollo de este sea cada vez más caro y difícil de obtener. Las Instituciones Educativas carecen de información sobre el tema y la literatura existente proviene del extranjero, por tal razón no existen planes adecuados que integren el tema de sustentabilidad. (Jose, 2016). En el Tecnológico de Matamoros se realizó un estudio donde los resultados muestran un impacto de la materia Desarrollo Sustentable, sobre la conciencia ambiental de sus estudiantes y sugieren que la EA sea implementada desde el nivel básico incluyendo bases científicas. (Vargas, et al. 2017). En la Universidad de Sonora, México; se implementó un proceso de formación de sentidos en tres dimensiones: "mejorar el medio natural", "generar conciencia en las personas acerca de la relación ser humano-naturaleza" e "impactar en las relaciones ser humano-naturaleza de las generaciones futuras" con resultados favorables, ya que éstos tienen gran impacto en el actuar en pro del medio ambiente natural, social y humano. (Hernández, et al. 2017). En la búsqueda de establecer la relación de la sustentabilidad con las universidades, se demostró que el mismo desarrollo de la sustentabilidad obliga a las universidades a evolucionar para transmitir conocimientos del tema a través del uso de las tecnologías de la información y la interacción con el entorno. (Montilla, 2018).

3. Metodología

Los datos que se presentan en este trabajo de investigación proceden de una encuesta elaborada para analizar los hábitos de cultura ecológica, utilizando una versión propia a partir del cuestionario de mayor referencia (Kibert, 2000). Esta versión permitió adaptar a un solo instrumento las dimensiones de información necesarias para el estudio y así ser aplicado a los estudiantes de la carrera de Ingeniero Industrial Administrador (IIA) de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

El marco de diseño de muestra se creó considerando como sujeto de estudio al estudiante universitario representativo en la población total de IIA en la UANL. Para este fin, se procedió a diseñar una muestra irrestricta aleatoria estratificada en dos dimensiones: semestre de carrea (10 semestres) y género (masculino y femenino), dando un total de 20 estratos de clasificación.

De esta forma, se tomó como base los datos de la composición estudiantil de la FCQ-UANL usados en (Camacho, et al. 2018), y actualizando para el nuevo ciclo escolar 2018. Por tanto, se consideró como población objetivo la descomposición observada en el **Tabla 1** a continuación:

Usando un criterio de población irrestricta aleatoria auto-ponderada, la fórmula para cada uno de los estratos género-semestre considerado fue basada en el criterio definido por la **Ec. 1** a continuación:

$$n_j(\alpha, p, d) = \left[\frac{N_j Z^2{}_\alpha p(1-p)}{d_2(N_j - 1) + N_j Z^2{}_\alpha p(1-p)} \right] \qquad \textbf{Ec. 1}$$

En este caso, $n_j(\alpha, p, d)$ indica el tamaño de muestra necesario para alcanzar un nivel de confianza estadística α, dado un parámetro poblacional de proporción "p" , y un nivel de tolerancia "d", es función de los parámetros anteriores, el tamaño de población contenido en el estrato de interés N_j y el valor de la normal estándar evaluado en el nivel de confianza estadística Z_α.

Tabla 1.
Composición de Población Objetivo:
Estudiantes de la carrera IIA, FCQ-UANL

Semestre	Mujeres	Hombres	Total
1	224	273	497
2	117	109	226
3	224	224	448
4	70	83	153
5	166	171	337
6	60	78	138
7	145	148	293
8	55	51	106
9	107	113	220
10	62	80	142
Total	***1230***	***1330***	***2560***

Fuente: Censo estudiantil de semestre agosto-diciembre 2018 en carrera IIA, FCQ-UANL (2018).

En un estudio previo dado por (Herrera, et al. 2016), se encontró que un muy alto porcentaje de estudiantes universitarios en la edad relevante consideran que proteger el medio ambiente es necesario e importante, así como una alta preocupación por el deterioro del medio ambiente.

Utilizando un criterio conservador de 95% de importancia en los ítems anteriores[1] para determinar el porcentaje poblacional base sobre la relevancia de la cultura ambiental nos permita calcular el tamaño crítica de muestra, en combinación con un criterio $\alpha = 0.05$ y un nivel de tolerancia al error de $d = 0.06$, el tamaño de muestra requerido es de 552 encuestas distribuidas a lo largo de los 20 estratos considerados, siendo 274 para mujeres y 278 para hombres. Para este caso, decidimos aplicar varios cuestionarios auxiliares por estrato, lo anterior para controlar por la potencial tasa de no respuesta y el error en la respuesta por parte de los estudiantes al contestar su encuesta. Si consideramos que esa no respuesta en los cuestionarios fue aleatoria entre los alumnos de todos los estratos considerados, la muestra final que tenemos es de un total de 620 cuestionarios distribuidos entre los distintos estratos tal y como se presenta en el **Tabla 2.**

De esta forma, a partir de los los criterios estadísticos anteriores, la muestra posee al menos una precisión de 6.0% (admitiendo incluso reducirse a 5.5%) y un error estadístico con límite superior en 5.0%. La aplicación de encuestas se realizó el mes de octubre, durante el semestre agosto-diciembre 2018. Se informó a los estudiantes encuestados del objetivo del estudio, así mismo, se explicó la metodología para el llenado de esta; además se comentó que su información tendría un tratamiento anónimo. Los alumnos participaron en este ejercicio por decisión voluntaria. El tiempo de respuesta osciló entre 10 a 15 minutos como máximo. Al término de cada aplicación se llevó un control para completar la muestra representativa por semestre y género. La captura se realizó al finalizar la aplicación de las encuestas por parte de los investigadores, así se pudo conformar la base de datos final cuyo análisis se realizó usando el paquete estadístico STATA (Versión 15) por brindar un amplio conjunto de herramientas de análisis econométrico.

Con respecto a la variable de impacto considerada en nuestro trabajo definida por la UA "Ambiente y Sustentabilidad" (AyS), al constituir una materia obligatoria esta representa estrictamente en econometría y estadística "un instrumento", esto es, una variable que no está correlacionada con alguna decisión del estudiante, que es obligatoria para todos los alumnos a partir del 5º semestre, y que por tanto, no está estadísticamente correlacionada con el contexto socioeconómico de cada estudiante, permitiendo contar con dos grupos: un grupo control (sin haber cursado la materia) y un grupo experimental (el grupo de estudiantes que ya cursaron la materia).

[1] Las preguntas relevantes son para este estimador "Considero importante conocer la manera de proteger el Medio Ambiente" 97.1%, "Me preocupan mucho los efectos del deterioro medioambiental en mi calidad de vida y la de mi familia" 96.2%". En este caso, se utilizará un criterio conservador de 95%.

Tabla 2.
Composición de muestra por diseño irrestricto aleatorio estratificado: Alumnos encuestados por semestre, genero

Semestre Encuestado	Hombres	Mujeres	*Total*
1	36	36	*72*
2	31	30	*61*
3	34	33	*67*
4	30	31	*61*
5	35	34	*69*
6	27	28	*55*
7	33	32	*65*
8	28	26	*54*
9	34	31	*65*
10	25	26	*51*
Total:	***313***	***307***	***620***

Fuente: Elaboración propia usando cuestionario "Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica (2018)".

Nuestro objetivo es medir la percepción de la calidad educativa en la facultad para un estudiante "i" dada por una variable P_i es diferente si este cursó la materia "AyS" o no la ha cursado (dado respectivamente por una variable dicotómica $D_i = 1$ y $D_i = 0$ respectivamente). Por tanto la hipótesis nula correspondiente H_o y la hipótesis alternativa H_1 correspondientes son que la percepción esperada de un estudiante con y sin haber cursado la materia, contrastado con que sean diferentes:

$$H_o: \quad E[P_i \mid D_i = 1] = E[P_i \mid D_i = 0] \qquad \textbf{Ec. 3}$$
$$H_1: \quad E[P_i \mid D_i = 1] \neq E[P_i \mid D_i = 0]$$

En particular, dada a la naturaleza el análisis de resultados se realiza obteniendo la media condicional en haber o no tomado el curso, para posteriormente realizar una prueba simple de diferencia en medias de Satterwhite con varianzas diferenciadas entre sexos, usando un criterio estadístico de "t" de Satterwhite, y obteniendo el nivel de significancia estadística de la prueba de diferencias (*valor-p*) en cada caso con $v = \left[\dfrac{\left(\dfrac{s^2_1}{n_1} + \dfrac{s^2_0}{n_0} \right)^2}{\dfrac{\left(\dfrac{s^2_1}{n_1} \right)^2}{(n_1 - 1)} + \dfrac{\left(\dfrac{s^2_0}{n_0} \right)^2}{(n_0 - 1)}} \right]$ definiendo los grados de libertad correspondientes a la hipótesis. En este caso, la prueba estadística simple correspondiente bajo la premisa de diferentes varianzas desconocidas y estimadas en cada población está en función de los promedios observados $\bar{P}_1, \bar{P}_0$ y las desviaciones estándar observadas s_{P_1}, s_{P_0} para cada grupo por:

$$\frac{\Delta P}{S_{\Delta P}} = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_0}{\sqrt{\dfrac{s_{P_1}}{n_1} - \dfrac{s_{P_0}}{n_0}}} \square\, t_{\alpha,v} \qquad \textbf{Ec. 4}$$

Donde la hipótesis de igualdad de medias en percepción se rechaza si el valor calculado de "t" a partir de los datos es superior a un nivel dado por una tolerancia estadística $t_{\alpha,(n_1+n_2-1)}$.

Finalmente, a manera de controlar por otros factores observados, se estimó un modelo econométrico probabilístico

condicional (Probit) definiendo algunas variables de contexto de cada estudiante para medir si la probabilidad de evaluar la calidad de la cultura ambiental en la facultad es afectada por cursar o no la materia. En este caso, el modelo probit condicional se define como:

$$prob[P_i = K \mid X_i, D_i, \varepsilon_i] = \Phi(X_i, D_i, \varepsilon_i) \qquad \textbf{Ec. 5}$$

$$prob[Y^*_i > 0 \mid X_i, D_i, \varepsilon_i] = \Phi(X_i, D_i, \varepsilon_i) \qquad \textbf{Ec. 6}$$

$$Y^*_i = \beta X_i + \delta D_i + \varepsilon_i \qquad \textbf{Ec. 7}$$

$$\varepsilon_i \square N(0, \sigma_\varepsilon^2) \qquad \textbf{Ec. 8}$$

Donde Y^*_i es una variable latente con un vector de determinantes de contexto dados por X_i, D_i y el término no observado ε_i se distribuye normal estándar, lo cual define por tanto la probabilidad de que la percepción de la calidad de cultura sea $P_i = K$, donde "K" es el nivel de calidad en la cultura educativa (Buena. Mediana, y Mala). Este modelo se estima por máxima verosimilitud y permite medir el efecto de estudiar la UA de "AyS" sobre la percepción de calidad educativa a través de la significancia estadística del coeficiente "δ" ponderado por la función matemática adecuada que representa el normal estándar acumulada $\Phi(z)$ en un valor "z" determinado (Greene, 2017).

4. Resultados

La evidencia de este estudio y sus respectivas pruebas estadísticas se concentran en dos aspectos: primero mostrar las diferencias entre hombres y mujeres de la muestra en la **Tabla 3a** y los semestres de primer a quinto semestre (grupo control) y compararlos con respecto a los estudiantes de sexto semestre en adelante (grupo experimental) en la **Tabla 3b**.

La **Tabla 3a** muestra que las variables que son estadísticamente diferentes entre hombres y mujeres son la probabilidad de trabajar (siendo casi 8 porciento mayor para los hombres, relativo a las mujeres), mientras que las mujeres poseen un mayor número de carros promedio en su casa, pero tienden a viajar más personas en el automóvil con respecto a los hombres.

En términos de percepción ambiental, ya entrando en materia cuando comparamos estudiantes que ya cursaron y no han cursado la materia relevante a cultura ambiental, observamos que como es de esperarse, los estudiantes que ya cursaron la UA de "AyS" estadísticamente tienen mayor edad (2.53 años), tienen una mayor probabilidad de trabajar (45.41 por ciento), pertenecen a hogares con menos miembros (-0.1760 personas), utilizan más el automóvil para desplazarse a la escuela (14.15 por ciento) y finalmente viajan más solos en el automóvil por viaje realizado (-0.5109 personas).

Por otra parte, y ya entrando en materia de evaluación de percepción de cultura ambiental, la **Tabla 4** mide la diferencia en la respuesta a la percepción de la cultura ambiental tanto en los estudiantes como el nivel de cultura ambiental de la facultad. Un primer resultado muestra que no existe diferencia significativa entre la percepción de la cultura ambiental de los estudiantes para con respecto a los mismos estudiantes, con y sin materia, ya que la diferencia observada no es estadísticamente significativa. También observamos que el porcentaje de estudiantes que declaran que el nivel de cultura ambiental de la facultad "Bueno" no es estadísticamente diferente entre estudiantes con y sin haber cursado la materia, el cual ronda entre el 25.61 y 26.94 por ciento respectivamente: esto es, aproximadamente 1 de cada 4 estudiantes en la facultad, considera que la cultura ambiental en la misma es Buena, sin diferencia entre haber cursado la materia "AyS" o no. Sin embargo, los resultados cambian dramáticamente en las otras dos respuestas. En particular, observamos que la respuesta sobre nivel de cultura ambiental "Regular" se reduce al cursar la materia, al pasar de 71.21 por ciento, a 63.37 por ciento, significando una reducción estadísticamente significativa en este nivel de percepción. Lo que, es más, y como era de esperarse, el nivel de cultura ambiental evaluada en "Mala" se incrementó posterior a cursar la UA de "AyS" en los estudiantes al pasar de 4.48 porciento, a 10.73 porciento, un incremento significativo de 5.88 porciento.

Estos resultados no deben interpretarse de manera negativa, sino como el resultado natural de cualquier proceso educativo: el estudiante que descubre alternativas de reciclaje y cuidado del ambiente, desea que éstas se implementen y de no hacerlo, castiga con su "voto" la falta de asertividad en las políticas ambientales.

Finalmente, con el objetivo de tener un estudio robusto sobre el resultado anterior, se procedió a estimar tres modelos Probit, condicionando la respuesta en semestre, edad y género, esto es, tratando de medir el impacto puro de haber cursado la materia eliminando el potencial efecto correlacional de estos cofactores. La **Tabla 5** muestra tres columnas, donde en cada una se estima un modelo probit para cada nivel de percepción de nivel de cultura ambiental en la facultad: Buena, Regular y Mala, respectivamente. Los resultados son robustos, concluyentes y muy interesantes. En este caso, ninguno de

los cofactores analizados pareciera modificar la probabilidad de evaluar la calidad ambiental de la facultad en los niveles "Bueno" o "Regular", sin embargo, estos resultados se revierten cuando evaluamos la probabilidad de respuesta "Mala". En particular, interpretando los coeficientes como "cambios en probabilidad" siguiendo la metodología clásica de (Greene, 2017) encontramos que estudiantes de semestres superiores tienen a reducir la probabilidad de evaluar la calidad ambiental como "Mala" en 12.66 por ciento, estudiantes de mayor edad tienden a evaluar peor la calidad ambiental al incrementar por cada año la probabilidad de contestar esa evaluación en 21.27 por ciento, además, no existe una diferencia significativa entre la respuesta de evaluación "Mala" asociada a género, esto es, hombres y mujeres no afectan la probabilidad de respuesta. Sin embargo, como resultado principal y destacado, encontramos que el hecho de haber cursado la UA definida por "AyS" incrementa la probabilidad de contestar que la cultura ambiental de la facultad es "Mala" en 52.94 porciento, siendo este resultado estadísticamente significativo. Esto es, uno de cada dos estudiantes que cursan la asignatura cambia su percepción de la cultura ambiental de la facultad a mala, lo cual equivale a decir que se vuelve mucho más exigente con las políticas ambientales y la cultura que prevalece en su entorno universitario inmediato.

Todos los resultados anteriores deben leerse con una óptica propositiva: el hecho de que la unidad de aprendizaje concientice al estudiante sobre la importancia del medio ambiente debe ser acompañada de propuestas concretas que de la mano de los estudiantes, por ejemplo a través de sus representantes en sus distintas carreras, conviertan esa preocupación en actividades específicas encaminadas a fortalecer el nivel de cultura ambiental, particularmente porque otros resultados derivados de la misma encuesta muestran que los estudiantes que ya cursaron "AyS" perciben el problema de la contaminación como uno complejo en donde todos somos parte del mismo, y su solución por tanto requiere de políticas integrales para resolverse.[2]

En conclusión, los estudiantes universitarios de la carrera IIA si cambian su percepción de cultura ambiental en su entorno inmediato, particularmente en su facultad, al cursar la UA de "Ambiente y Sustentabilidad", y los resultados sugieren que tienden a ser más exigentes con la manera en que esta cultura ambiental se implementa en su entorno, dando origen a la necesidad de buscar en conjunto con ellos soluciones a la problemática ambiental desde la misma facultad, aprovechando su interés y compromiso por este tema.

[2] Estos resultados que escapan al propósito del presente artículo se exploraran en dos artículos próximos a someterse derivados de la misma encuesta.

Tabla 3a.
Medias y diferencias en medias para variables socioeconómicas, por sexo del estudiante

Variable	Hombres	Mujeres	Diferencia	
Edad (en años)	19.869	19.844	0.0253	
Trabaja (1=Si, 0=No)	0.4952	0.4137	0.0815	[b]
Alumno foráneo (1=Si 0=No)	0.0897	0.0847	0.0051	
Trabaja padre (1=Si 0=No)	0.9612	0.9639	-0.0028	
Trabaja madre (1=Si 0=No)	0.5273	0.5490	-0.0217	
Totalde miembros en el hogar	3.9761	3.9030	0.0731	
Usa coche para ir a la escuela (1=Si 0=No)	0.4452	0.5085	-0.0632	
Cuantos coches tienes en casa (Número)	2.3533	2.1614	0.1919	[b]
Cuantas personas viajan en tu coche (Número)	1.7484	1.9884	-0.2400	[b]
Ingreso total del hogar declarado (pesos mensuales)	$17,298.1	$21,822.7	-$4524.6	
Tamaño de muestra: n=620	313	307		

Notas:
1) Cada columna presenta la media muestral de cada variable condicional a cada categoría de sexo del estudiante, y la diferencia de medias.
2) La tercera columna muestra la diferencia de medias entre sexo de estudiantes, el error estándar correspondiente a la prueba *("t" de Student)* de diferencias con varianza desconocidas y diferentes se muestra entre paréntesis inferior al valor correspondiente.
3) En variables del tipo dicotómico (1=Si 0=No), la interpretación del promedio es porcentaje de respuesta declarada: por ejemplo 0.78 se interpreta como 78% de respuesta afirmativa.
4) Los indicadores de significancia de la prueba estadística *(valor-p)* son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001. Las áreas sombreadas en cada tabla son estadísticamente significativas.
Fuente: Estimaciones propias usando cuestionario Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica (2018).

Tabla 3b.
Medias y diferencias en medias para variables socioeconómicas, por control de haber cursado ó no "AyS"

Variable	Con "AyS"	Sin "AyS"	Diferencia (Con – Sin)	
Edad (en años)	21.2071	18.6702	2.5372	[d]
Trabaja (1=Si, 0=No)	0.6966	0.2424	0.4541	[d]
Alumno foráneo (1=Si 0=No)	0.0965	0.0790	0.0175	
Trabaja padre (1=Si 0=No)	0.9652	0.9602	0.0049	
Trabaja madre (1=Si 0=No)	0.5087	0.5636	-0.0549	
Total de miembros en el hogar	3.8472	4.0232	-0.1760	[b]
Usa coche para ir a la escuela (1=Si 0=No)	0.5527	0.4112	0.1415	[d]
Cuantos coches tienes en casa (Número)	2.3165	2.2085	0.1081	
Cuantas personas viajan en tu coche (Número)	1.6257	2.1366	-0.5109	[d]
Ingreso total del hogar declarado (pesos mensuales)	31050.3	37403.4	-6353.1	
Tamaño de muestra: n=620	290	330		

Notas:
1) Cada columna presenta la media muestral de cada variable condicional a cada categoría de sexo del estudiante, y la diferencia de medias.
2) La tercera columna muestra la diferencia de medias entre sexo de estudiantes, el error estándar correspondiente a la prueba *("t" de Student)* de diferencias con varianza desconocidas y diferentes se muestra entre paréntesis inferior al valor correspondiente.
3) En variables del tipo dicotómico (1=Si 0=No), la interpretación del promedio es porcentaje de respuesta declarada: por ejemplo 0.78 se interpreta como 78% de respuesta afirmativa.
4) Los indicadores de significancia de la prueba estadística *(valor-p)* son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001. Las áreas sombreadas en cada tabla son estadísticamente significativas.
Fuente: Estimaciones propias usando cuestionario Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica (2018).

Tabla 4.
Medias y diferencias en medias para variables de hábitos y percepción de cultura ambiental en FCQ, UANL

Variable	Con "AyS"	Sin "AyS"	Diferencia (Con – Sin)	
Observa cultura ambiental en sus compañeros de facultad (1=Si 0=No)	0.6069	0.6455	-0.0386	
Nivel de cultura ambiental de la facultad (FCQ)				
BUENA (1=Si 0=No)	0.2561	0.2394	0.0166	
REGULAR (1=Si 0=No)	0.6367	0.7121	-0.0754	[b]
MALA (1=Si 0=No)	0.1073	0.04848	0.0588	[c]
Tamaño de muestra: n=620	290	330		

Notas:
1) Cada columna presenta la media muestral de cada variable condicional a cada categoría de sexo del estudiante, y la diferencia de medias.
2) La tercera columna muestra la diferencia de medias entre sexo de estudiantes, el error estándar correspondiente a la prueba *("t" de Student)* de diferencias con varianza desconocidas y diferentes se muestra entre paréntesis inferior al valor correspondiente.
3) En variables del tipo dicotómico (1=Si 0=No), la interpretación del promedio es porcentaje de respuesta declarada: por ejemplo 0.78 se interpreta como 78% de respuesta afirmativa.
4) Los indicadores de significancia de la prueba estadística *(valor-p)* son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001. Las áreas sombreadas en cada tabla son estadísticamente significativas.
Fuente: Estimaciones propias usando cuestionario Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica (2018).

Tabla 5.
Modelo simple de probabilidad (Probit): evaluación del nivel de cultura ambiental en la FCQ-UANL.

	Respuesta de Nivel de Cultura en la Facultad de Ciencias Químicas			
Variable de control	**Buena**	**Regular**	**Mala**	
Semestre del alumno	0.0101	0.0552	-0.1266	[b]
	(0.0486)	(0.0445)	(0.0615)	
Edad (en años)	-0.0617	-0.0577	0.2127	[d]
	(0.0631)	(0.0541)	(0.0642)	
Género (1=Hombre 0=Mujer)	0.1197	-0.0619	-0.0999	
	(0.1101)	(0.1051)	(0.1541)	
Cursó "Ambiente y Sustentabilidad" (1=Si 0=No)	0.1595	-0.3391	0.5294	[a]
	(0.2208)	(0.2123)	(0.3163)	
Constante	0.3496	1.5043	-5.2501	[d]
	(1.0979)	(0.9488)	(1.1598)	
Tamaño de muestra:	619	619	619	

Notas:
1) Cada columna es un modelo probabilístico Probit asociado a la respuesta positiva al nivel de percepción sobre la evaluación del nivel de cultura ambiental.
2) Cada coeficiente debe interpretarse como el cambio en la probabilidad de dar esa respuesta: un coeficiente de 0.20 implica que aumenta la probabilidad de dar esa respuesta en 20%.
3) Los errores estándar de la estimación por máxima verosimilitud están reportados entre paréntesis
4) Los indicadores de significancia de la prueba estadística *(valor-p)* son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001. Las áreas sombreadas en cada tabla son estadísticamente significativas.
Fuente: Estimaciones propias usando cuestionario Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica (2018).

5. Conclusiones

Este artículo responde una pregunta sencilla pero importante desde la perspectiva de la planeación ambiental de una institución universitaria: ¿impacta la educación ambiental a la visualización, percepción y evaluación de los estudiantes sobre la calidad ambiental de su entorno educativo inmediato? Nuestros resultados sugieren que la respuesta es afirmativa para el caso de los estudiantes de la carrera Ingeniero Industrial Administrador en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

En este trabajo se utiliza una metodología de estrategia de muestreo estadístico que permite construir una muestra representativa para los estudiantes de esta carrera como población objetivo, considerando 20 estratos diferenciados entre los distintos sexos (mujeres y hombres) y semestres (1o a 10o semestre) en los cuales los estudiantes cursan su carrera universitaria. Además, aprovechando que la Unidad de Aprendizaje de "Ambiente y Sustentabilidad" es obligatoria para todos los estudiantes de quinto semestre (y que por tanto, todo estudiante de semestre superior ya la ha cursado), es posible contar con un instrumento econométrico, esto es, una variable pura que no está correlacionada con el género, nivel de ingreso, o contexto del estudiante, pero que podría permitir medir un efecto en el cambio de la percepción y hábitos de cultura ambiental antes y después de cursar dicha materia. Para este fin, usando como instrumento dicha UA, se compararon los promedios de distintas métricas de percepción en calidad ambiental de los estudiantes entre un grupo "control" (sin haber cursado la materia) y "experimental" (ya ha cursado la materia), empleando la técnica de pruebas de igualdad medias bajo poblaciones distintas con varianza desconocida ("t" de Satterwhite) y un modelo probabilístico condicional (probit) para controlar el efecto de otros cofactores como edad, semestre y género e identificar así el impacto puro de haber cursado la materia de "Ambiente y Sustentabilidad".

Entre otros resultados, el análisis de este artículo muestra que, en general, posterior a cursar la UA de "Ambiente y Sustentabilidad" los estudiantes se vuelven mucho más estrictos en la evaluación de la cultura ambiental de la facultad, en particular reduciendo la evaluación regular e incrementando la evaluación negativa, mostrando que el conocer los criterios de hábitos como reciclaje y uso de mejores estrategias de cuidado del medio ambiente transforman al estudiante en uno más consciente, pero también más exigente con su entorno inmediato, siendo en este caso, la facultad.

Lo anterior permite deducir que las instituciones educativas más próximas al estudiante (en este caso las facultades donde el estudiante se desempeña) aún puede hacer una labor para mejorar su percepción para con los alumnos, y mostrar que ambos (estudiantes e institución) persiguen los mismos fines y comparten los mismos principios en términos de la importancia que tiene la cultura ambiental, y por tanto, están de acuerdo a las políticas implementadas para fortalecer su correcta operación en la cotidianidad del ambiente universitario.

En conclusión, la provisión adecuada, constante, y eficiente de servicios de recolección y reciclaje de basura, de la mano de otra políticas internas que pudieran ser costo-efectivas para la propia facultad como campañas de reforestación, rehabilitación de parques y cuidado del medio ambiente, puede fortalecer la percepción de cultura hacia dentro de la Facultad, alineando la calidad educativa ambiental a las expectativas que los estudiantes tienen de su ejercicio práctico en su entorno universitario diario e inmediato.

Agradecimientos

Los autores agradecen el trabajo de Brisa Carolina Garza Guel, Monserrat Guerrero Mendoza, y Cinthya Vanessa Sánchez Niño, estudiantes de la carrera de Ingeniero Industrial Administrador de la Facultad de Ciencias Químicas UANL, quienes colaboraron como asistentes de investigación en la realización del presente proyecto.

Referencias

Alea, A., and Jaula, J. La percepción ambiental en estudiantes de la Universidad de Pinar del Río. noviembre 18, 2020, de *Innovación Educativa*, Instituto Politécnico Nacional México Sitio web: https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421187004.pdf, 2006.

Alfaro, J. Limón, B. Martínez, G. and Tijerina, G. *Ambiente y Sustentabilidad. Por una educación ambiental.* México. Grupo Editorial Patria, 2009.

Bohne, A., Bruckmann, M., y Martínez, A. El desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior: un verdadero desafío. noviembre 19, 2020, de *Revista Digital Universitaria* Sitio web: http://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v20_n5_a3_El-desarrollo-sustentable-en-las-instituciones-de-educaci%C3%B3n-superior-un-verdadero-desaf%C3%ADo.pdf, 2019.

Calvente, A. El concepto moderno de sustentabilidad. noviembre 18, 2020, *de UAIS Sustentabilidad* Sitio web: http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/UAIS-SDS-100-002%20-%20Sustentabilidad.pdf, 2007.

Camacho, A., Moreno J.O., y Reynosa, L. Usos de tiempo y TICs en estudiantes universitarios: evidencia de la carrera de IIA en la UANL. *En Construcción social de una cultura digital educativa: SOMECE 2018*. Editorial: Sociedad Mexicana de Computo en la Educación., p.p. 1255-1265, 2018.

Camacho, A., Moreno J.O., y Reynosa, L. *Encuesta de Hábitos y Cultura Ecológica, el caso de los estudiantes de los estudiantes de Ingeniero Industrial Administrador, de la Facultad de Ciencias Químicas UANL*. 2018.

Gomera, A. La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: Conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. noviembre 19, 2020, de web de la *Universidad de Córdoba* Sitio web: http://www.uco.es/servicios/dgppa/sepa, 2008.

González, E., Meira-Cartea, P., y Martínez, C. Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. noviembre 18, 2020, de *SCIELA-Revista de la educación superior* Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602015000300004, 2015.

Greene, W. *Econometric Analysis* (7th Edition). Prentice-Hall. 2017.

Hernández, A., Zayas, F., y Camarena, B. La experiencia universitaria en la formación de sentidos acerca de la sustentabilidad. noviembre 18, 2020, de *Revista Internacional de Cooperación & Desarrollo* Sitio web: http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/Cooperacion/article/view/3115/2605, 2017.

Herrera, K., Acuña, M., Ramírez, M., y De la Hoz, M. Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes universitarios. Red de *Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*; vol. 32, no. 13, pp. 456-477, 2016.

Jose, PD. Sustainability Education in Indian Business Schools: A Status Review. November 18, 2020, de *SCIELO - Sustainability Education in Indian Business Schools* Sitio web: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-02792016000100015&lang=es, 2016.

Kibert, N. An Analysis Of The Correlations Between The Attitude, Behavior, And Knowledge Components Of Environmental Literacy In Undergraduate University Students. November 18, 2020, de *CiteSeerX* Sitio web: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.26.2627, 2000.

Martínez, C., y González, E. Las políticas para la sustentabilidad de las Instituciones de Educación Superior en México: entre el debate y la acción. noviembre 18, 2020, de *Revista de la educación superior* Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602015000200004, 2015.

Mendoza, Y. Sistemas de evaluación de la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior. noviembre 18, 2020, de *SCIELO* Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582016000200065, 2016.

Montilla, A. Vinculación entre Sustentabilidad y Organizaciones Universitarias. noviembre 19, 2020, de *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Science* Sitio web: www.revistanegotium.org.ve / núm. 39 (año 13) pág. 46-65, 2018.

Vargas, C., Rosario, R., y Briones, C. Impacto de la materia Desarrollo Sustentable en el Cambio de la Conciencia Ambiental de los Estudiantes del Nivel Superior. noviembre 18, 2020, de *Revista Luna Azul* Sitio web: https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629002.pdf, 2017.

Comité Editorial

Agradecemos la participación, compromiso y apoyo del equipo editorial quienes participan en la realización de la edición de la Revista ingeniería y Gestión Industrial.

MII. Arlethe Yarí Aguilar Villarreal, Editor Responsable

arlethe.aguilarvll@uanl.edu.mx

Posee una Maestría en Ingeniería Industrial con especialidad en Productividad y Calidad en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se desarrolló como profesional en diversas industrias y diferentes áreas, entre las cuales destacan Control de Producción, Inventarios, Logística, Compras, Ingeniería de Proyectos, Calidad, y Ventas. Actualmente es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL, impartiendo cursos como Diseño asistido por computadora, Formación de Emprendedores y Propiedad intelectual. Ella ha sido reconocida por el SEP con la certificación PRODEP. Además, es miembro del Instituto de Ingenieros Industriales y miembro de la American Society for Quality. Actualmente se encuentra estudiando el Doctorado en Filosofía con Especialidad en Administración en donde cultiva la línea de conocimiento relacionada con la Competitividad en la industria.

Dr. Elí Samuel González Trejo, Editor

eli.gonzaleztrj@uanl.edu.mx

Posee un Doctorado en Administración de Negocios Internacionales y un MBA por la Universidad Internacional de Texas A&M. Su experiencia profesional incluye las áreas de ventas, comercialización y servicio al cliente. Actualmente es Subdirector académico del área de Ingeniería Industrial y Administración y se desempeña como profesor de tiempo completo en este programa e imparte catedra en el posgrado en Administración de la UANL, impartiendo cursos como planeación Estratégica, Introducción a la Administración, Administración de ventas y coaching, comportamiento organizacional y liderazgo otros. El Dr. González ha sido reconocido por la SEP con el perfil PRODEP y es miembro del Instituto de ingenieros industriales y de sistemas (IISE).

Dra. Carolina Solís Peña, Editor

carolina.solispa@uanl.edu.mx

Egresada del Doctorado en Filosofía con Especialidad en Administración, cuenta con la Maestría en Administración con orientación a la Cadena de Abastecimiento en UANL. Se desarrolló como profesional diferentes áreas dentro de la Industria Automotriz, entre las cuales destacan Manufactura, Seguridad Industrial, Ambiente y Sustentabilidad, logística y Planeación y Compras de materiales. Actualmente es Profesora de Tiempo Completo de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL, impartiendo cursos como Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Planeación y Control de las Operaciones, Administración de la Cadena de Suministro, Abastecimiento y Desarrollo de Proveedores y Sistemas de Distribución y Almacenaje. Ha sido reconocida por el SEP con la certificación PRODEP con el Perfil Deseable.

Dr. Leonardo Gabriel Hernández Landa, Editor

leonardo.hernandezln@uanl.edu.mx

Es Doctor en Ingeniería con orientación en Ingeniería de Sistemas, cuenta con una maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería de Sistemas, enfoca su investigación principalmente a problemas de optimización y análisis de sistemas productivos. Ha desarrollado proyectos principalmente en el campo de la de logística, cadena de suministro y procesos de producción. Tiene una amplia experiencia en el uso de herramientas computacionales para la optimización, análisis de información y ciencia de datos como Python, R, CPLEX, Excel, etc. Su principal aportación a la investigación ha sido en desarrollo de algoritmos para localización y ruteo dentro del área de la logística, además de métodos usando teoría de colas para la optimización de líneas de espera. Sus líneas de investigación se centran en Matemática Aplicada, Ingeniería de Transporte e Ingeniería Industrial.

Comité Dictaminador

(Por orden alfabético)

Dra. Agustina Cavazos, Texas A&M International University
Dr. Aldahir Caballero Campbell, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Dra. Alma Elizabeth Merla González, Universidad Autónoma de Nuevo León
M.C. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores, Instituto Tecnológico de Sonora
Dr. Carlos Raúl Navarro González, Universidad Autonóma de Baja California
M.C. Daniel Moreno Sánchez, Consultor independiente
Dr. David Claudio, Universidad del Estado de Montana
Dra. Deydra Celeste López Piñon, Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Edith Lucero Ozuna Espinoza, Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Eliseo Luis Vilalta Perdomo, Aston University
Dr. Federico Guadalupe Figueroa Garza, Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Fernando Elizalde Ramírez, Tecnológico de Monterrey
Dr. Gabriel Gatica Díaz Escobar, Grupo CADIHSC
Dra. Idalia Gómez de la Fuente, UANL- Facultad de Ciencias Químicas
Dra. Imelda de Jesús Loera Hernández, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Dra. Jazmín Guadalupe Acosta Sánchez, DEACERO
Dr. Jesús Carmona, Universidad de Texas Kingsville
Dr. Jesús Eduardo Estrada Domínguez, Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Jorge Horacio González Ortiz, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Dr. José Luis Daniel, Texas A&M University
Dra. Laura Alejandrina Zúñiga Valero, Consultora independiente
Dr. Luis Fernando Pérez López, Director del Centro de Inteligencia Artificial
Dra. María Luisa Chávez García, Universidad de Monterrey
Dr. Miguel Lorenzo Morales Marroquín, FEMSA
Dr. Nazim Taskin, Universidad de Nueva Zelanda
M.C. Rafael Humberto Rojas Millan, Universidad de la Costa
Dr. Ruth Chatelain Jardón, Universidad de Texas Kingsville
Dra. Yolanda Peña Méndez, Facultad de Ciencias Químicas

Agradecimientos

En esta primera edición, agradecemos a todos los involucrados en este proyecto, a todos quien colaboraron y contribuyeron a la realización de este proyecto desde la concepción de la idea hasta lograr construir esta primera edición, gracias por acompañarnos este este largo trayecto de aprendizaje.

Agradecemos la participación de todos los autores que confiaron y esperaron pacientemente la publicación de esta primera edición, para todos los profesores colaboradores integrantes de los diferentes comités, el personal administrativo de nuestra institución y de nuestra facultad quienes apoyaron este proyecto académico, un agradecimiento especial para todos los integrantes del comité dictaminador quienes amablemente cedieron su tiempo y dedicación para verter sus contribuciones a las aportaciones de los autores. De forma especial externamos nuestro agradecimiento al comité editorial por todas las aportaciones realizadas para lograr la cristalización de este proyecto.

Agradecemos especialmente a las autoridades de la Facultad de Ciencias Químicas encabezadas por la Dra. Argelia Vargas Moreno, quien apoye este proyecto con las gestiones administrativas y académicas necesarias en este camino, además agradecemos al Dr. Elí Samuel González Trejo por su paciencia y confianza para lograr este proyecto, por todo su apoyo y confianza para impulsar este proyecto continuamente.

Atentamente
Arlethe Yarí Aguilar Villarreal
Editor Responsable

Convocatoria para Envío de Trabajos

Invitamos a todos los investigadores, profesores, personal académico y profesionales a enviar sus contribuciones científicas para participar en la publicación de la 2da Edición de la Revista de Ingeniería y Gestión la cual se emitirá en el mes de Julio 2022.
Los invitamos a participar en la convocatoria para enviar sus aportaciones científicas a más tardar el ***11 de febrero 2021*** por medio de la página web de la revista ***https://ingenieriaygestion.uanl.mx/***

Más información:
ingenieriaygestion@uanl.mx
arlethe.aguilarvll@uanl.edu.mx

INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

Universidad Autónoma de Nuevo León

INGENIERIA Y GESTIÓN INDUSTRIAL, año 1, No. 1, Enero-Junio 2022, es una publicación semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Químicas Ave. Universidad s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México CP 66455. Teléfono: (81) 83294000 ext. 6307, 6305, https://ingenieriaygestion.uanl.mx, ingenieriaygestion@uanl.mx , Editora Responsable: Arlethe Yarí Aguilar Villarreal. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2021-031916163400-203, de fecha 19 de Marzo de 2021. ISSN: En trámite, ambos otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Arlethe Yarí Aguilar Villarreal, Ave. Universidad s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México CP 66455, 31 de Enero de 2022.

Derechos reservados, todos lo publicado es responsabilidad de los autores y editor responsable.

UANL

La excelencia por principio la educación como instrumento

VISIÓN UANL 2030

EDUCACIÓN DE CALIDAD PARA TRANSFORMAR Y TRASCENDER EN BENEFICIO DE LA HUMANIDAD