

Revista de Ingenierías

Interfaces

Universidad
Libre
Seccional
Cúcuta

Revista
Interfaces

Publicación
Semestral

ISSN:
2619-4473
ISSN-E:
2619-4465

Año 2
N° 2
2019

Julio
-
Diciembre

Pág
120

Centro
Seccional de
Investigaciones

Facultad
de Ingenierías

Contenido Revista de Ingenierías Interfaces Vol. 2 (2):

Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales

Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta

Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta

Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas

Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento

Universidad Libre
www.unilibrecucuta.edu.co
Facultad de Ingenierías
Centro Seccional de Investigaciones





UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

Contenido Revista Interfaces Vol. 2 (2):

- *Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales*
- *Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta*
- *Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta*
- *Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas*
- *Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento*

Universidad Libre Seccional Cúcuta	Revista Interfaces	Publicación Semestral	ISSN: 2619-4473 ISSN-E: 2619-4465	Año 2 Nº 2 2019	Julio - Diciembre	Pág 120	Centro Seccional de Investigaciones	Facultad de Ingenierías
------------------------------------	--------------------	-----------------------	--	-----------------------	-------------------------	------------	-------------------------------------	-------------------------



DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA REVISTA DE INGENIERIAS INTERFACES

MISIÓN

Ofrecer un espacio académico para la publicación de trabajos de investigación e innovación en diversos campos de la ingeniería a nivel regional, nacional e internacional.

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

Revista de Ingenierías INTERFACES, revista semestral de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Libre Seccional Cúcuta, tiene como propósito ofrecer un espacio académico para la publicación de trabajos de investigación e innovación de diversos campos de la ingeniería.

Es una publicación académica de periodicidad semestral, realizada en Colombia, Departamento Norte de Santander, por el Centro Seccional de Investigaciones y la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Libre Seccional Cúcuta.

Constituye una revista arbitrada que emplea el sistema de revisión por pares a doble ciego (*double blind review*).

Los juicios presentados por los autores en sus artículos no representan la opinión ni criterio de la Institución que edita la Revista.



DIRECTIVAS NACIONALES

Jorge Alarcón Niño, Presidente Nacional

Fernando D'janon Rodríguez, Rector Nacional

DIRECTIVAS SECCIONALES

Holger Andrés Cáceres Medina, Presidente Seccional

Débora Guerra Moreno, Rector Seccional

Diego Armando Yañez Meza, Director Centro Seccional de Investigaciones

Ana Cecilia Verjel Alvarez, Decana Facultad de Ingenierías

Richard Monroy Sepúlveda, Jefe de Área de Ingeniería Aplicada

Se autoriza la reproducción de los artículos
citando la fuente y los créditos de los autores:

Revista de Ingenierías Interfaces. Universidad Libre Seccional Cúcuta

Entidad Editora: Universidad Libre Seccional Cúcuta

Los conceptos y opiniones expresados en los artículos
son responsabilidad de los autores y no comprometen a la Universidad Libre

Forma de adquisición:
canje, suscripción o entrega gratuita

Revista Interfaces:
<http://www.unilibrecucuta.edu.co/ojs/>

Correspondencia:
Avenida 4 N° 12N-81. Barrio El Bosque
Universidad Libre Seccional Cúcuta
Teléfono: 5 82 98 10. Extensión 104
Correo electrónico: revista.interfaces.cuc@unilibre.edu.co
Formato: 17 cm x 24 cm



EQUIPO EDITORIAL

EDITOR

Yebrail Alexis Romero Arcos, Ingeniero de Producción Industrial, M.Sc (c)
Gerencia de Empresas. Docente Investigador Facultad de Ingenierías,
Universidad Libre Seccional Cúcuta.

COMITÉ EDITORIAL

PhD. Sebastián Robledo Giraldo- Universidad Católica Luis Amigo.
Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones- Universidad Nacional de
Colombia Sede Manizales.

Maestría en Administración de Empresas- Universidad Nacional de
Colombia Sede Manizales.

Ingeniería industrial- Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

PhD. Edison Albert Zuluaga Hernández- Universidad Nacional de Colombia.
Doctorado en Ingeniería, Ciencia y tecnología de materiales-
Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

Ingeniería química- Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
Colombia

COMITÉ CIENTÍFICO

PhD. José José Barba Ortega - Universidad Nacional de Colombia.

Doctorado Física- Universidade Federal De Pernambuco Brasil

Física- Universidad Industrial de Santander, Colombia

Colombia

PhD. Henry Acuña Barrantes-Doctorado Ética Global,
Religiones y Negocios Internacionales-Escuela Superior de Negocios
Internacionales (The Global Business School)

Maestría Neuropsicología y Educación- Universidad Internacional de la Rioja, España.

Economista-Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Colombia

PhD. Néstor Darío Duque Méndez

Doctorado En Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia.

Ingeniería Mecánica, Universidad Tecnológica de Pereira

Colombia

TABLA DE CONTENIDO

<p>Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales <i>Influence of the turnicidad in the health of the workers of an enterprise food service company</i> Luis Alejandro Rincón Sanabria</p>	15 - 37
<p>Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta <i>Design of a reverse osmosis prototype for wastewater treatment in the textile industry of Cucuta</i> Richard Omar Ruiz Velásquez</p>	39 - 57
<p>Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta <i>Characterization of soft skills in the prioritized sectors of the Cucuta metropolitan area</i> Eric Manuel Niño Pinilla Darlin Daniela Correa Ocampo</p>	59 - 74
<p>Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas <i>Labor fatigue as conditioner of productivity in the operation of Iván González S.A.S aerial representations</i> Luz Adriana Orduz Contreras Roger Fabricio Salazar Montaguth</p>	75 - 96
<p>Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento <i>Chronological review on leadership and entrepreneurship</i> Felipe Osorio Buitrago</p>	97 - 118



EDITORIAL

M.Sc (c)Yebrail Alexis Romero Arcos
Docente Investigador Facultad de Ingenierías,
Universidad Libre Seccional Cúcuta.

La revista de Ingenierías interfaces nació como un medio de divulgación de información académica producto de los trabajos de investigación de la comunidad científica. Sin embargo, la revista tiene como objetivo colocar sus futuras ediciones en índices y directorios bibliográficos internacionales para su visibilidad. Lo anterior es importante, porque aumentará la apropiación de los trabajos publicados en la comunidad científica y posterior citación en otros trabajos que ayudaran a elevar el impacto de la revista gracias a su riguroso trabajo de gestión editorial.

En Colombia el Índice Bibliográfico Publindex en el año 2016 publicó la “Política Nacional para Mejorar el Impacto de las Publicaciones Científicas Nacionales” donde contenía aquellas estrategias y actividades para elevar el nivel de las revistas nacionales (Publindex 2018). Es así que la Convocatoria 768 de 2016 incorporó requisitos como el aval institucional de las instituciones que eran responsables de la gestión editorial. Igualmente, el modelo de medición dio un giro bastante significativo al tener en cuenta como métrica el “índice H5” para calcular el impacto de la revistas nacionales en el mundo de las publicaciones científicas. La Revista de Ingenierías Interfaces desarrollará estrategias que conlleven alcanzar elevar esa métrica del nuevo modelo de medición de revistas con el objetivo de alcanzar el reconocimiento y posteriormente la indexación al “Índice de Revistas Científicas Colombianas Especializadas – Publindex”

Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales*

Influence of the turnicidad in the health of the workers of an enterprise food service company

Recibido: Enero 12 de 2019 - Evaluado: Febrero 12 de 2019 - Aceptado: Abril 15 de 2019

Luis Alejandro Rincón-Sanabria**

Para citar este artículo / To cite this Article

L. A. Rincon-Sanabria, "Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales" Revista Interfaces, vol. 2, no. 2, pp.15-37, 2019.

Resumen

El objetivo del presente artículo de investigación fue determinar cómo influye la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales. Los cuales ejecutaban labores operativas y administrativas con una intensidad horaria de 10 horas, de acuerdo a el cargo realizaban turnos rotativos y pernocta en campo de la siguiente forma (14 días trabajando y 7 días descansando), (10 x 4) o (5 x 2). Esta investigación corresponde al tipo descriptivo, la población objeto de estudio fue el total de los trabajadores que realizan trabajo a turnos (44), y que está conformado por 30 operativos y 12 administrativos. Se tuvo en cuenta la información del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Industrial y la Working Time Society. Para la recolección de los datos se utilizó dos cuestionarios que recogían las variables de interés, perfil sociodemográfico y los instrumentos; "escala analógica visual de adaptación al turno de trabajo", "determinación del síndrome de apnea obstructiva del sueño" y "consumo de tóxicos por tipo de turnos de trabajo". Los datos obtenidos se analizaron mediante el software IBM SPSS, para determinar la prevalencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores. Los resultados del perfil sociodemográfico evidencio que el 85,7

*Artículo inédito. Influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores de una empresa de servicios de alimentos empresariales.

**Ingeniero Industrial, Correo electrónico: luisalejandro_1009@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2023-5718>

% practican deporte, 81 % son cabeza de familia, 70,5 % son hombres y 29,5 % mujeres. Por otra parte, el 72,7% realizan turnos jornada partida mañana y tarde, seguido con un 20,5% en turnos rotativo incluyendo la noche y el 6,8% (3) turno fijo noche. Finalmente, el 59,1% de los trabajadores declararon que la turnicidad repercute negativamente en el estado físico y el 79,5% indicaron que el trabajo en ocasiones le genera estrés.

Palabras clave: condiciones de trabajo, estrés, salud laboral, sueño, turnicidad, vida social.

Abstract

The objective of this research article was to determine how turnicity influences the health of the workers of a business food service company. This study took advantage of the types of descriptive and qualitative research, the information was taken as reference the national institute of industrial hygiene and safety and the Working time Society, for the collection of information were administered two questionnaires that collected the variables of interest, sociodemographic profile and instruments; visual analog scale of adaptation to work shift, determination of obstructive sleep apnea syndrome, toxic consumption by type of work shifts. These were applied to 40 workers, 30 operatives and 20 administrative personnel. The data obtained were analyzed using the IBM SPSS software to determine the prevalence of turnicity in workers' health. The results of the sociodemographic profile showed that 85.7% practice sports, 81% are head of the family, 70.5% are men and 29.5% are women. On the other hand, 72.7% work split shift shifts morning and afternoon, followed by 20.5% in rotating shifts including night and 6.8% (3) fixed night shift. Finally, 59.1% of the workers declared that turnicity has a negative impact on their physical condition and 79.5% indicated that work sometimes generates stress.

Keywords: working conditions, stress, occupational health, sleep, turnicity, social life.

1. Introducción

Una de las preocupaciones más antiguas de la legislación del trabajo ha sido la regulación del tiempo de trabajo. A principios del siglo XIX, se reconocía que trabajar demasiadas horas constituía un peligro para la salud de los trabajadores y sus familias. El primer Convenio de la OIT, adoptado en 1919, limitaba las horas de trabajo y disponía periodos adecuados de

descanso para los trabajadores. Actualmente, las normas de la OIT sobre el tiempo de trabajo confieren el marco para la regulación de las horas de trabajo, de los periodos de descanso diarios y semanales, y de las vacaciones anuales. Estos instrumentos garantizan una elevada productividad, al tiempo que se protege la salud física y mental de los trabajadores. Las normas sobre el trabajo a tiempo parcial se han convertido en instrumentos de creciente relevancia para tratar cuestiones tales como la creación de empleo y la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres [1].

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Industrial (INSHT) en un intento de definición de los distintos tipos de horario, habitualmente entendemos por tiempo de trabajo el que implica una jornada laboral de ocho horas, con una pausa para la comida, y que suele oscilar entre las 7-9 horas y las 18-19 horas. El trabajo a turnos supone otra ordenación del tiempo de trabajo: se habla de trabajo a turnos cuando el trabajo es desarrollado por distintos grupos sucesivos, cumpliendo cada uno de ellos una jornada laboral, de manera que se abarca un total de entre 16 y 24 horas de trabajo diarias [2].

El trabajo a turnos repercute de forma negativa sobre la salud de las personas en distintos niveles, produciendo alteraciones de tipo nervioso (dolor de cabeza, irritabilidad, depresión, etc.), enfermedades digestivas (náuseas, falta de apetito, gastritis, etc.), enfermedades relacionadas con el aparato circulatorio y perturbaciones en la vida familiar y social, dada la falta de coincidencia horaria con las demás personas [3].

Los riesgos asociados al trabajo a turnos son:

Hábitos alimentarios: El deterioro de la salud física puede manifestarse, en primer lugar, por alteración de los hábitos alimentarios, y más a largo plazo, en alteraciones más graves, que pueden ser gastrointestinales, neuropsíquicas y cardiovasculares. Las personas necesitan al menos tres comidas diarias, algunas de ellas calientes, con un cierto aporte calórico y tomadas a una hora más o menos regular. El horario de trabajo afecta a la cantidad, calidad y ritmo de las comidas.

Los ritmos alimenticios responden a la necesidad del organismo de rehacerse. El trabajo a turnos supone, a menudo, aplazar una comida o incluso saltársela (generalmente el desayuno después de un turno de noche).

Las alteraciones debidas a la desincronización de los ciclos circadianos digestivos pueden verse agravadas por el hecho de que los trabajadores suelen comer a disgusto por comer fuera de hora, sin la familia [2].

Alteraciones del sueño: El levante-EMV (2017) refiere en uno de sus artículos vida y estilo – salud laboral, donde los expertos recuerdan que el organismo humano está configurado para trabajar de día y descansar de noche. Por eso, si se cambia esta pauta nos predisponemos a sufrir trastornos o enfermedades.

Las personas que trabajan a turnos padecen con frecuencia lo que se denomina desalineación circadiana o interrupción del ‘reloj biológico’, el encargado de avisar al cerebro para iniciar y finalizar el sueño, al tener invertidos el ciclo vigilia-sueño. Esto desemboca en hipersomnolencia e insomnio [4].

Se ha encontrado que 18% de los trabajadores con turno de día reportaron algún síntoma como insomnio o somnolencia, mientras que 32.1% de los trabajadores de turno nocturno y 26.1 % de los trabajadores de turno rotatorio cumplen los criterios de la Clasificación internacional de trastornos del sueño antes mencionada [5].

La neuróloga Karem Parejo presidenta de Acmes, dice que el insomnio el más prevalente en Colombia y en el mundo. “Se dice que el 50% de la población mundial ha tenido insomnio en algún momento de su vida, y el 10% sufre de insomnio crónico”, afirma la especialista [6].

Alteraciones de la vida social: La calidad de vida del trabajador a turnos se ve afectada. La interacción social y familiar se reduce. Un dato significativo es que la tasa de divorcios en estos empleados supera el 50% [7].

Trastornos cardiovasculares: Los trabajadores a turnos tienen un 40% más de riesgo de enfermedad cardiovascular. Este porcentaje es mayor cuando se llevan más de cinco años en turnos rotatorios [4].

Además, la imposición de horarios opuestos al reloj circadiano eleva la presión arterial, con el consiguiente riesgo de daños en el corazón o cerebro (ictus), según una investigación reciente del Hospital Brigham y de Mujeres de Boston (EEUU) [4].

El 27 % de los trabajadores a turnos tienen más riesgo cardiovascular, mayor mortalidad y posibilidades de tener alteraciones cognitivas y cáncer que el resto. La razón es sencilla: la actividad laboral fuera del horario habitual (durante el día y con un horario fijo) se opone al ritmo circadiano del ciclo sueño vigilia, ya que el trabajador intenta mantener mayor rendimiento y atención en las horas que el organismo tiende a dormir y viceversa [7].

En 2007, la Organización Mundial de la Salud (OMS) determinó que el trabajo por turnos era probable causa de cáncer. Según investigaciones de este organismo, trabajar de noche aumentaba las probabilidades de desarrollar un tumor [4].

Los expertos advierten de que el cambio constante de turnos podría disminuir la esperanza de vida de los afectados, porque el organismo necesita varios días para adaptarse a cada ciclo, y la rotación supone que cuando esta adaptación por fin se consigue, se empieza otra vez desde el principio, con lo que estaríamos ante una falta de sincronización crónica [8].

Trastorno gastro intestinales: El estudio de la Universidad Pontificia Javeriana, publicado en el 2016 en la Revista Colombiana de Gastroenterología, señala que hasta un 81% de los pacientes con síndrome de intestino irritable presentan trastornos del sueño y que esto compromete seriamente la calidad de vida.

Si tenemos en cuenta otros factores como la pérdida de la capacidad de adaptación a los cambios de turno con la edad (a partir de los 45 años está contraindicado trabajar a turnos), y que puede resultar especialmente perjudicial para aquellas personas con antecedentes de trastornos del sueño o enfermedades cardiovasculares o digestivas, la rotación tampoco resulta ser una opción muy recomendable [8].

Datos sobre horas de trabajo en Colombia y el mundo: En el año 2014, los trabajadores colombianos laboraron en promedio 2.496 horas, si se tiene en cuenta que la jornada semanal es de 48 horas. Incluso, podrían ser más según mediciones citadas por la Escuela Nacional Sindical, según las cuales en muchos sectores se trabaja entre 10 y 12 horas al día.

Por su parte, en los países miembros de la OCDE, como Alemania, Holanda,

Noruega, Dinamarca y Francia los promedios de horas laboradas son 1.371, 1.419, 1.424, 1.457 y 1.473 horas anuales, respectivamente. Así mismo, en las naciones latinoamericanas que hacen parte de la Organización, es decir, México, Costa Rica y Chile, la gente trabaja 2.246, 2.230 y 1.988 horas. La media de la OCDE son 1.766 horas al año por persona.

El primer dato que resalta de esta clasificación, es que, en los países más desarrollados, son más prósperos y productivos, la gente trabaja menos horas, apunta un informe de la Escuela Nacional Sindical (ENS). [9].

La empresa objeto de estudio presta los servicios de alimentación, alojamiento, lavandería, limpieza y mantenimiento. Dentro de sus procesos misionales la operación requiere que el personal operativo y administrativo pernocte en campo desempeñando sus labores con turnos rotativos según el (14 días trabajando y 7 días descansando), (10 x 4) o (5 x 2), en ocasiones el personal se tiene que extender por diferentes situaciones ajenas a la operación, en época de invierno, actividades sindical o por alteración de orden público, esto ha generado que este tipo de turnos ocasione malos hábitos alimenticios, problemas familiares, ausentismo, fatiga, tensión muscular, agotamiento físico, agresividad, alteraciones del sueño, estrés laboral.

Se evidencia también que la empresa no cuenta con estrategias para disminuir influencia de la turnicidad en la salud de los trabajadores, conllevando a la aparición de enfermedades laborales y ausentismo laboral o repercutiendo en las condiciones del trabajo, baja productividad y aumento de los costos operacionales, basado en acciones pertinentes con el fin de controlarlas y mitigarlas. Aunque no se hayan reportado incidentes, accidentes y enfermedades laborales hasta fecha en la empresa el no realizar acciones de prevención y promoción podría verse expuesto la salud en los trabajadores en trastornos del sueño, trastornos de la alimentación, alteraciones de la vida social, alteraciones de la vida social, incidencia sobre la actividad laboral.

Por lo anterior, esta investigación permitió generar conocimiento, oportunidad de mejora para ayudar en el tratamiento de los efectos producidos por el trabajo a turnos y conocer las ventajas de las estrategias para prevenir, promover y mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de dicha empresa.

2. Materiales y métodos

La presente investigación fue de carácter descriptiva cualitativa. La población objeto de estudio fue el total de los trabajadores que realizan trabajo a turnos (44). La muestra se compuso de 31 hombres (70,5 %) y 13 mujeres (29,5 %), con edades comprendidas entre los 22 y 67 años. La muestra se clasificó en tres grupos según el tipo de turno laboral:

- Jornada partida mañana y tarde; 32 trabajadores (76%)
- Turnos rotativos incluyendo la noche; 8 trabajadores (19%)
- Turno fijo noche; 2 trabajadores (5%)

Los criterios de inclusión para pertenecer a la muestra

- Trabajadores pertenecientes a la empresa que contaran con contrato de trabajo.
- Trabajadores que tuvieran como mínimo 3 meses de antigüedad en la empresa realizando labores en la empresa.
- Trabajadores que se desempeñaran bajo sistema de turnos.
- Tener buena disposición para cooperar en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes

- Tener menos de tres meses laborando en la empresa
- Contratos de aprendizaje Sena
- Trabajadores que no laboren bajo sistema a turnos

Para llevar a cabo el estudio se utilizaron instrumentos especializados de acuerdo a las diferentes variables a medir:

Características sociodemográficas.

La primera encuesta que se aplicó fue el perfil sociodemográfico, en la que se abordaron variables personales como nombre y apellidos, número de cedula, peso, talla, EPS, ARL, fondo de pensiones, la edad, género, estado civil y nivel educacional, practica algún deporte; variables familiares, como el número de hijos, departamento / municipio de residencia, con quién vive; y, por último, variables laborales, como tipo de contrato, antigüedad en la empresa y en el rubro.

La segunda encuesta es una fusión de tres instrumentos (Tabla I):

A. Encuesta sobre turnicidad (ET)

Tabla I. Encuesta sobre turnicidad (ET).

N°	Dimensión	Ítems
1	La pregunta I explora turno de trabajo. las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jornada partida (mañana y tarde) 2. Turno fijo de mañana 3. Turno fijo de tarde 4. Turno fijo de noche 5. Turno rotativo sin incluir el de la noche 6. Turno rotativo incluyendo el de la noche
2	La pregunta II explora Su turno laboral incluye trabajar. las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. De lunes a viernes 2. De lunes a sábados 3. Todos los días de la semana incluyendo domingos y festivos 4. Solo fines de semana
3	La pregunta III Si le cambian el turno, horario, hora o días de entrada y salida ¿con cuántos días de antelación le comunican? las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. No me cambian el turno o días de trabajo 2. Normalmente me lo comunican de un día para otro o el mismo día 3. Normalmente me comunican con tres días o una semana antes. 4. Normalmente conozco mi turno, pero pueden cambiarlo de un día para otro.
4	Las preguntas IV, V y VIII exploran de qué manera influye la turnicidad en lo laboral, físico, en la vida laboral y familiar. las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. Positivamente 2. No influye 3. Negativamente
5	La pregunta VI exploran si has respondido negativamente a la pregunta como incide la turnicidad en tu estado físico, indica en cuál de estos aspectos te sientes identificado. las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cansancio 2. Problemas para conciliar el sueño 3. Alteraciones alimentarias (falta de apetito, ansiedad, comer a deshoras...) 4. Problemas digestivos 5. Dolores musculo esqueléticos otros.
6	La pregunta VII explora según tu experiencia, el trabajo a turnos posibilita la realización de otras actividades o aficiones fuera del horario laboral, o por el contrario lo percibes como un impedimento. las opciones de respuesta son:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilita 2. Es un impedimento
7	La pregunta IX exploran si has contestado negativamente en la pregunta de qué manera crees que influye la turnicidad en la conciliación de la vida laboral y familiar. ¿Cuál de los turnos percibes que te influye más negativamente? las opciones de respuesta son:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turno de mañana 1. turno de tarde 2. Turno de noche 3. Turno partido
8	La pregunta X exploran si pudieras elegir, ¿trabajarías a turnos o preferirías un turno fijo? las opciones de respuesta son	<ol style="list-style-type: none"> 1. A turnos pernoctando en sitio 2. Turnos fijos pernoctando en sitio 3. A turnos sin pernoctando en sitio 4. Turnos fijos sin pernoctando en sitio

Fuente: Autores

B. Escala analógico visual de adaptación al turno de trabajo (ATT).

Se aplicó la “Escala analógico visual de adaptación al turno de trabajo” que consta de 13 ítems, donde se estudia diferentes aspectos relacionados con la salud general, calidad de vida, vida socio familiar y apnea obstructiva del sueño SAOS siempre en relación con el turno de trabajo [9].

1. Las preguntas I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII. las opciones de respuesta son buenas, regular y malo.
2. Las preguntas IX, X, y XI. las opciones de respuesta son Si y No.
3. Las preguntas XII, XIII. las opciones de respuesta son Siempre, Algunas veces y nunca.

C. Consumo de tóxicos por tipo de turno de trabajo.

En esta encuesta de una pregunta se analiza si consideraba a su turno de trabajo el responsable del incremento del consumo de tóxicos como café, alcohol y tabaco [9].

D. Cuestionario para la detección del síndrome de apnea obstructiva del sueño SAOS.

Desarrollada y validada por [9], que explora aspectos demográficos y antecedentes de enfermedades. Consta de diez preguntas, que permiten determinar la presencia de trastornos de sueño y de signos mayores y menores de síndrome de apnea obstructiva del sueño. Los elementos fundamentales de la encuesta son los siguientes:

1. Tienen trastornos del sueño los que respondan, en la pregunta I, las opciones 3 o 4.
2. El tipo de trastorno del sueño se identifica según la opción seleccionada en la pregunta II:
 - Insomnio si son seleccionadas las opciones 1, 2 y 3.
 - Hipersomnias si es seleccionada la opción 4.
 - Parasomnias si son seleccionadas las opciones 5, 6, 7 y 8.
 - Otros problemas en el sueño si es seleccionada la opción 9.
3. Las preguntas III, IV y V exploran la presencia de signos mayores del SAOS (pausas respiratorias, despertares frecuentes con sensación de falta de aire y somnolencia). Son positivas cuando se seleccionan las opciones 3 ó 4.
4. Las preguntas de la VI a la XIII exploran la presencia de signos

menores del SAOS (agotamiento físico, calidad del sueño, tipo de ronquido, actividad motora durante el sueño, factores de riesgo y enfermedades asociadas al SAOS). Las preguntas se consideran positivas si corresponden con la siguiente selección de opciones:

- La VI y VII cuando son seleccionadas las opciones 4 ó 5.
 - La VIII, IX y X cuando son seleccionadas las opciones 3 ó 4.
5. Se consideraron sujetos portadores de SAOS aquellos que presentaron 2 signos mayores y 4 signos menores como mínimo.

3. Resultados y discusión

Características Sociodemográficas.

La muestra estuvo compuesta por el total de los trabajadores que realizan trabajo a turnos (44). La muestra se compuso por 31 hombres (70,5 %) y 13 mujeres (29,5 %), (Figura 1).

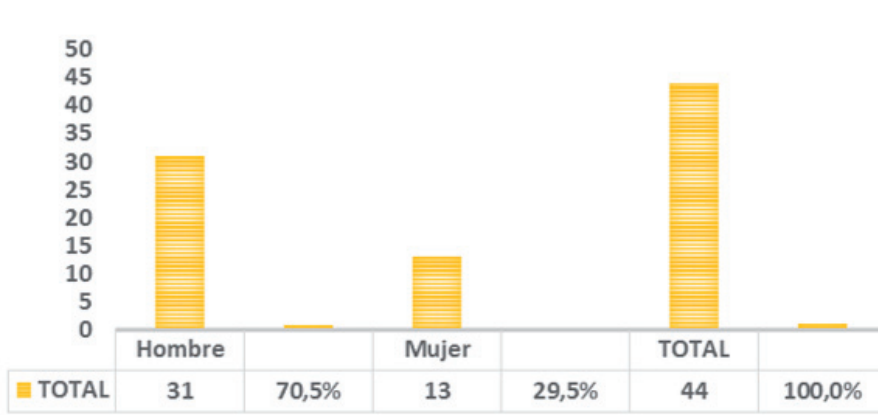


Figura 1. Porcentaje por turno de acuerdo al género.

Fuente: Autores

Con un 34,1% se puede considerar que la población trabajadora de la empresa es joven ya que comprende rango de edades de 26 a 33 años (Figura 2).

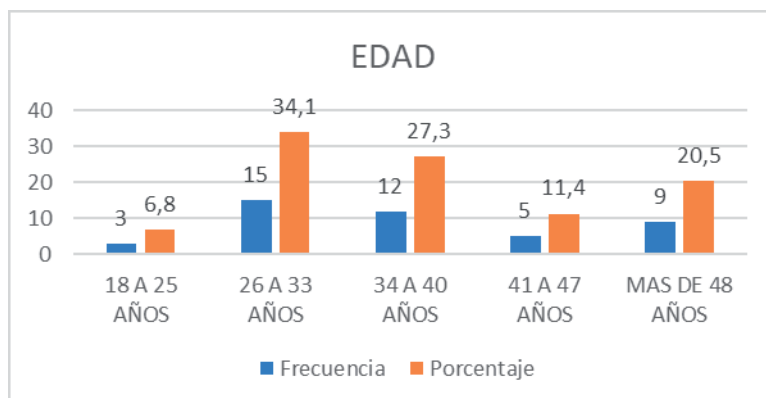


Figura 2. Porcentaje por grupos de edades.

Fuente: Autores

El 54,5% de la muestra tienen una antigüedad de 1 a 5 años de antigüedad en la empresa y 15,9 de 6 a 10 años (Figura 3).

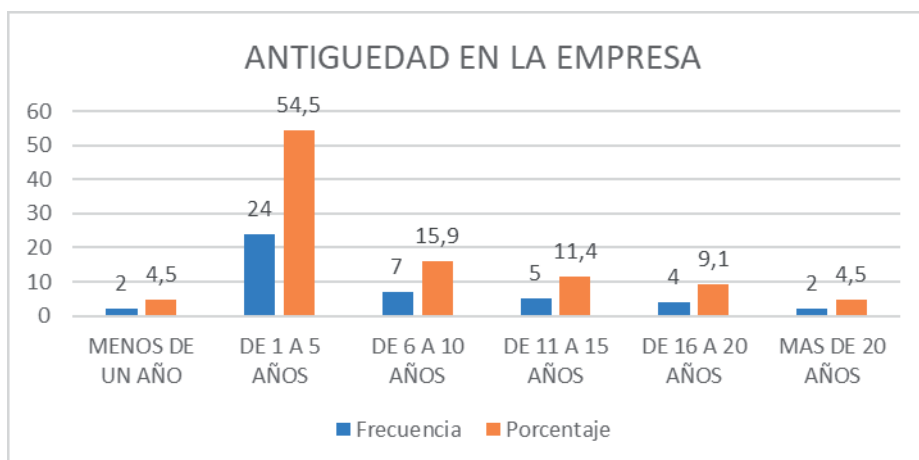


Figura 3. Porcentaje de antigüedad en la empresa.

Fuente: Autores

El 34,1% del personal evaluado presenta estado civil casado, es el mayor porcentaje con respecto a los tres turnos, seguido con un 31,8% en unión libre y soltero (Figura 4).

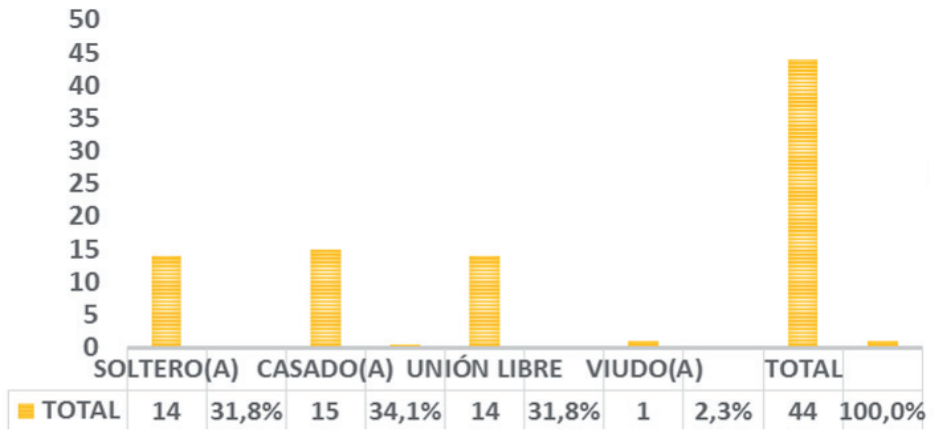


Figura 4. Porcentaje del estado civil.

Fuente: Autores

El 84,1 % de la muestra son cabeza de familia, con respecto a los tres turnos (Figura 5).

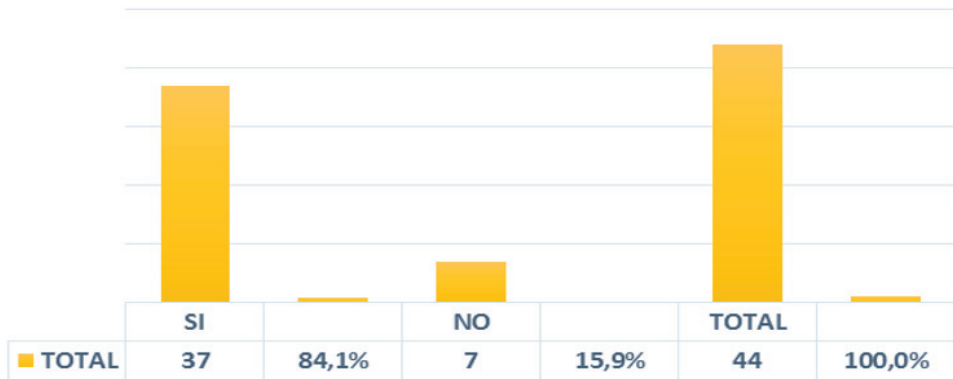


Figura 5. Porcentaje son cabeza de familia.

Fuente: Autores

El 65,9 % manifestaron tener relaciones sociales regular y el 34,1 buena, lo que indica que el sistema por turnos evita compartir y asistir a reuniones sociales (Figura 6).

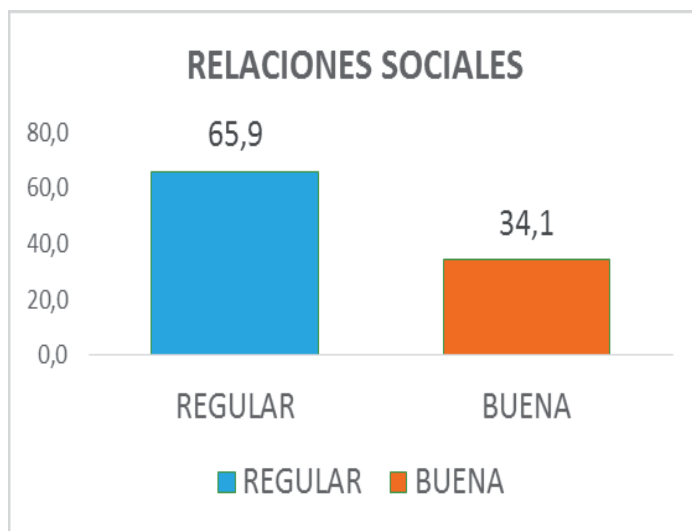


Figura 6. Porcentaje sobre relaciones sociales.

Fuente: Autores

El nivel de escolaridad que predomina en la muestra es técnico con un 34,1 % que pertenece al área operativa (Figura 7).

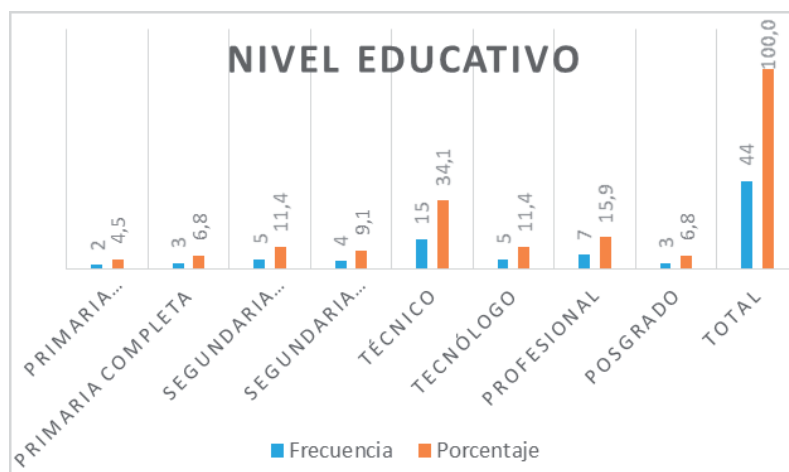


Figura 7. Porcentaje nivel educativo.

Fuente: Autores

El 84,1 % del personal estudiado practica deporte, el deporte más practicado es el futbol con 38,6 % seguido caminar con 15,9 %, ciclismo con 11,4%. (Figura 8) (Tabla II).

Tabla II. Frecuencia y porcentaje por deporte.

¿Cuál deporte practica?		
Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Baloncesto	1	2,3
Billar	1	2,3
Caminar	7	15,9
Ciclismo	5	11,4
Fútbol	17	38,6
Gimnasio	3	6,8
Micro fútbol	1	2,3
Natación	1	2,3
Tejo	1	2,3
Total	44	100,0

Fuente: Autores

Turnicidad (ET).

De 44 trabajadores estudiados, el 72,7% (32) realizan turno jornada partida mañana y tarde, seguido con un 20,5% (9) turno rotativo incluyendo el de la noche y el 6,8% (3) tuno fijo noche, el 97,7% de los trabajadores trabajan todos los días de la semana incluyendo domingos y festivos y 2,3% de lunes a viernes, el 100% de los trabajadores de la empresa son internos (Figura 8 a, b).

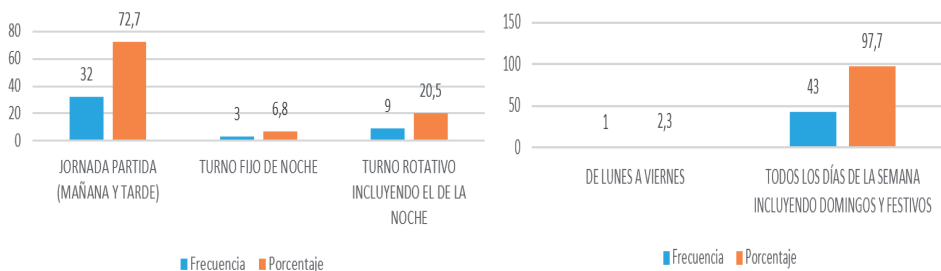


Figura 8 (a) (b). Porcentaje turno de trabajo.

Fuente: Autores

El personal que labora bajo el sistema de turnos en la empresa, manifestó que el 72,7 % les impide realizar otras actividades o aficiones fuera del horario laboral, y el 75% indicaron que la turnicidad influye negativamente en conciliar la vida laboral y familiar (Tabla III y IV).

Tabla III. El trabajo a turnos posibilita la realización de otras actividades o aficiones fuera del horario laboral, o por el contrario lo percibes como un impedimento.

	Frecuencia	Porcentaje
Posibilita	12	27,3
Es un impedimento	32	72,7
Total	44	100,0

Fuente: Autores

Tabla IV. ¿De qué manera crees que influye la turnicidad en la conciliación de la vida laboral y familiar?

	Frecuencia	Porcentaje
Positivamente	5	11,4
No influye	6	13,6
Negativamente	33	75,0
Total	44	100,0

Fuente: Autores

El trabajo a turnos afecta al 59,1% de los trabajadores, debido a que declararon que la turnicidad repercute negativamente en el estado físico (Figura 9).

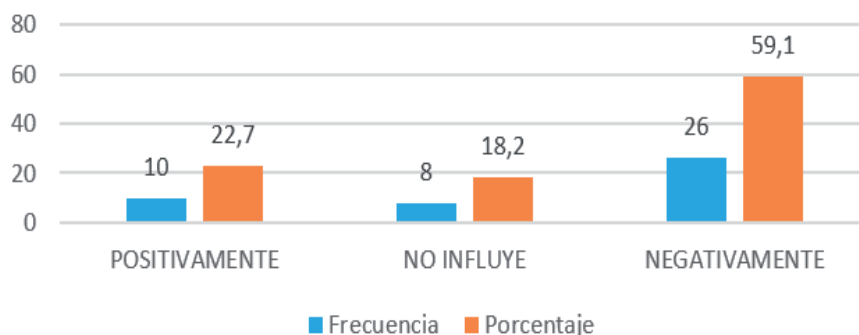


Figura 9. Influencia de la turnicidad en el estado físico.

Fuente: Autores

Escala analógico visual de adaptación al turno de trabajo (ATT).

Para medir cansancio durante el trabajo con respecto al turno, se utilizó un coeficiente de confianza del 95%, por lo que el nivel de significancia es 5% (0,05); como la significancia asintótica (bilateral) es $0,029 < 0,05$. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis que dice que existe una relación entre ambos ítems. El 86,4% manifestaron tener Algunas veces cansancio durante el trabajo, el 11,4% Siempre y el 2,3 % Nunca (Tabla V y VI).

Tabla V. Cruce entre cansancio durante el trabajo y turno de trabajo.

VARIABLE DEPENDIENTE		VARIABLE INDEPENDIENTE			Total
		SU TURNO DE TRABAJO ES			
CANSANCIO DURANTE EL TRABAJO		JORNADA PARTIDA (MAÑANA Y TARDE)	TURNO FIJO DE NOCHE	TURNO ROTATIVO INCLUYENDO EL DE LA NOCHE	
SIEMPRE	Recuento	3	2	0	5
	% del total	6,8%	4,5%	0,0%	11,4%
ALGUNA VECES	Recuento	28	1	9	38
	% del total	63,6%	2,3%	20,5%	86,4%
NUNCA	Recuento	1	0	0	1
	% del total	2,3%	0,0%	0,0%	2,3%
Total	Recuento	32	3	9	44
	% del total	72,7%	6,8%	20,5%	100,0%

Fuente: Autores.

Tabla VI. Prueba de chi-cuadrado del cruce de variables cansancio durante el trabajo y turno de trabajo.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	10,759 ^a	4	,029
Razón de verosimilitud	8,027	4	,091
Asociación lineal por	,049	1	,825
N de casos válidos	44		

a. 7 casillas (77,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,07.

Fuente: Software Estadístico SPSS.

Para medir estrés en el trabajo con respecto al turno, se utilizó un coeficiente de confianza del 95%, por lo que el nivel de significancia es 5% (0,05); como la significancia asintótica (bilateral) es $0,004 < 0,05$. Por lo anterior se aceptó la hipótesis que dice que existe una relación entre ambos ítems. El 79,5% de la muestra, indicaron que el trabajo en ocasiones le genera estrés, el 15,9% indicaron que siempre le ocasiona estrés el trabajo y el 4,5% el trabajo nunca les genera estrés (Tabla VII).

Tabla VII. Cruce entre estrés en el trabajo y turno de trabajo.

VARIABLE DEPENDIENTE		VARIABLE INDEPENDIENTE			Total
		SU TURNO DE TRABAJO ES			
		JORNADA PARTIDA (MAÑANA Y TARDE)	TURNO FIJO DE NOCHE	TURNO ROTATIVO INCLUYENDO EL DE LA NOCHE	
SIEMPRE	Recuento	5	2	0	7
	% del total	11,4%	4,5%	0,0%	15,9%
ALGUNAS VECES	Recuento	26	0	9	35
	% del total	59,1%	0,0%	20,5%	79,5%
NUNCA	Recuento	1	1	0	2
	% del total	2,3%	2,3%	0,0%	4,5%
Total	Recuento	32	3	9	44
	% del total	72,7%	6,8%	20,5%	100,0%

Fuente: Software Estadístico SPSS.

Para medir los trastornos digestivos con respecto al turno, se utilizó un coeficiente de confianza del 95%, por lo que el nivel de significancia es 5% (0,05); como la significancia asintótica (bilateral) es $0,004 < 0,05$. Entonces se aceptó la hipótesis que dice que existe una relación entre ambos ítems. De acuerdo al análisis en SPSS - estadística descriptiva por medias de tablas cruzadas se comprobó que hay relación ente los trastornos digestivos y el turno de trabajo, donde el 31,8% presenta trastornos digestivos en el turno de trabajo. Este análisis confirma lo que establece la NTP 260 Trabajo a turnos [10]: efectos médico- patológicos (trastornos gastrointestinales y perturbación del apetito) (Tabla VIII).

Tabla VIII. Cruce entre trastornos digestivos y turno de trabajo.

VARIABLE DEPENDIENTE		VARIABLE INDEPENDIENTE			Total
		SU TURNO DE TRABAJO ES			
TRASTORNOS DIGESTIVOS		JORNADA PARTIDA (MAÑANA Y TARDE)	TURNO FIJO DE NOCHE	TURNO ROTATIVO INCLUYENDO EL DE LA NOCHE	
NO	Recuento	26	0	4	30
	% del total	59,1%	0,0%	9,1%	68,2%
SI	Recuento	6	3	5	14
	% del total	13,6%	6,8%	11,4%	31,8%
Total	Recuento	32	3	9	44
	% del total	72,7%	6,8%	20,5%	100,0%

Fuente: Autores

Por otra parte, el personal con turno rotativo incluyendo el de la noche, 55,6% manifestaron tener trastornos digestivos y el 18,8 % jornada mañana y tarde (Figura 10,11).

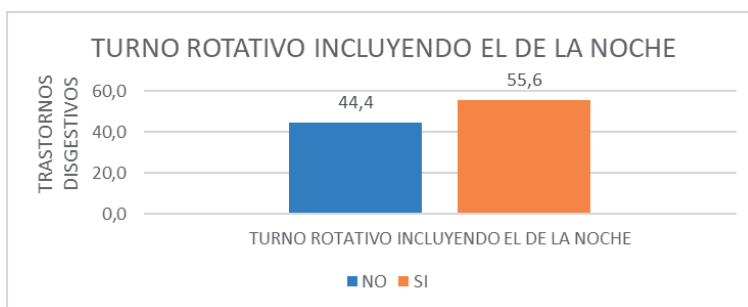


Figura 10. Porcentaje turno rotativo incluyendo el de la noche que presentan trastornos digestivos.

Fuente: Autores

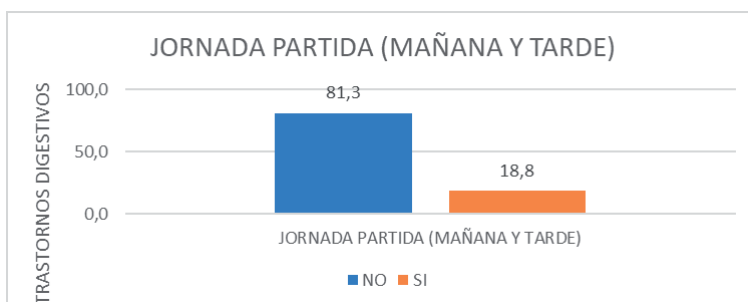


Figura 11. Porcentaje turno mañana y tarde que presentan trastornos digestivos.

Fuente: Autores

Cuestionario para la detección del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS).

Para medir la dificultad de sueño y su relación con el turno de trabajo, se utilizó un coeficiente de confianza del 95%, por lo que el nivel de significancia correspondió al 5% (0,05); como la significancia asintótica (bilateral) es $0,000 < 0,05$, se aceptó la hipótesis que dice que existe una relación entre ambos ítems. El 100% del personal que tiene turno fijo de noche presenta dificultad con el sueño, seguido del 55,6% del personal con turno rotativo incluyendo la noche (Tabla IX).

Tabla IX. *Cruce entre dificultad con el sueño y turno de trabajo.*

VARIABLE DEPENDIENTE TIENE UD. DIFICULTADES CON EL SUEÑO		VARIABLE INDEPENDIENTE SU TURNO DE TRABAJO ES			Total
		JORNADA PARTIDA (MAÑANA Y TARDE)	TURNO FIJO DE NOCHE	TURNO ROTATIVO INCLUYENDO EL DE LA NOCHE	
NO	Recuento	30	0	4	34
	% del total	68,2%	0,0%	9,1%	77,3%
SI	Recuento	2	3	5	10
	% del total	4,5%	6,8%	11,4%	22,7%
Total	Recuento	32	3	9	44
	% del total	72,7%	6,8%	20,5%	100,0%

Fuente: Autores

El bienestar y la calidad de vida es un rol importante para ser humano, por tal motivo las personas que realizan trabajos en turnos nocturnos, se ven expuestos a alteraciones en aspectos de la vida, como biológicas, psicológicas y sociales. Un número nada despreciable de trabajadores bajo estas modalidades presentan cambios tanto a nivel físico, cognitivo, cardiovascular e incluso asociaciones con riesgo aumentado de algunos tipos de cáncer debido a la falta o pobre calidad del sueño [11].

En la presente investigación se puede afirmar que se presentan las siguientes alteraciones del personal en su turno de trabajo: el 59,1% declararon que la turnicidad repercute negativamente en el estado físico, 86,4% manifestaron tener algunas veces cansancio durante el trabajo, 72,7 % les impide realizar otras actividades o aficiones fuera del horario laboral, 75% indicaron que la turnicidad influye negativamente en conciliar la vida laboral y familiar, y el 65,9 % tienen relaciones sociales regulares.

Los trabajadores por turnos y de noche están cansados por causa de su calendario de trabajo. Es difícil concentrarse cuando una persona está demasiado cansada y eso aumenta la posibilidad de errores o accidentes. Esta situación podría constituir un riesgo para el trabajador y el público. El estrés del trabajo por turnos también puede agravar las afecciones de salud, como las enfermedades del corazón o las afecciones digestivas. La separación de la familia y de los amigos también puede causar estrés. Estos factores de estrés pueden perjudicar la salud [12].

Se puede afirmar lo mencionado por la NIOSH, por medio de la prueba chi-cuadrado se comprobó que significancia asintótica (bilateral) es $0,004 < 0,05$ entonces se aceptó la hipótesis ya que existe relación entre el estrés y turno de trabajo igual forma el mismo comportamiento entre los trastornos digestivos y el turno de trabajo. El 79,5% del trabajo en ocasiones genera estrés, el 100% del personal que trabajo en el turno fijo de la noche presenta trastornos digestivos, el 55,6% del turno rotativo incluyendo la noche y el 18,8% jornada mañana y tarde manifestaron tener trastornos digestivos, donde se puede determinar cómo nivel alto en las dos variables.

Oportunidad de Mejora.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se deben optar las siguientes medidas de prevención y protección de la salud de los trabajadores, lo primero que se debe hacer es la organización de los turnos de trabajo. Para ello se deberán seguirse las recomendaciones existentes que estable NTP 455 trabajo a turnos y nocturnos aspectos organizativos [13]. La rotación adecuada se puede observar en la Tabla X.

Tabla X. Ejemplo de rotación rápida.

Semana	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
1	M	T	T	N	N		
2		M	M	T	T	N	N
3				M	M	T	T
4	N	N				M	M
5	T	T	N	N			
6	M	M	T	T	N	N	
7			M	M	T	T	N
8	N				M	M	T
9	T	N	N				M

 = día libre
M = mañana
T = tarde
N = noche

Fuente: Autores

En cuanto a la duración de cada ciclo, actualmente se tiende a realizar ciclos cortos (se recomienda cambiar de turno cada dos o tres días), pues parece ser que de esta manera los ritmos circadianos apenas llegan a alterarse.

- Facilitar comida caliente y equilibrada, instalar espacios adecuados, prever tiempo suficiente para comer.
- Establecer un sistema de vigilancia médica que detecte la falta de adaptación y pueda prevenir situaciones irreversibles.
- Tener en cuenta la salud y la edad de los trabajadores para el personal que realice turnos nocturnos, las personas mayores de 40 años en lo posible evitar realizar turno nocturno, ya que tienen mayor riesgo de alteraciones en la salud.

Además de las recomendaciones sobre la organización de los turnos, individualmente es útil tener en cuenta una serie de consejos dirigidos a mejorar el sueño y que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Desarrollar una estrategia de adaptación. Conseguir el soporte de familiares y amigos.
- Intentar conseguir espacios oscuros y silenciosos para dormir.
- Mantener un horario regular de comidas.
- Evitar ingerir comidas pesadas antes de acostarse.
- Evitar tomar alcohol, cafeína y estimulantes en general dos o tres horas antes de acostarse.
- Hacer ejercicio regularmente.

Conclusiones

El 72,7% (32) de la muestra analizada realizan turno jornada partida mañana y tarde, seguido con un 20,5% (9) turno rotativo incluyendo la noche y el 6,8% (3) turno fijo noche. Por otro parte, el 97,7% de los trabajadores trabajan todos los días de la semana incluyendo domingos y festivos y 2,3% de lunes a viernes.

El trabajo a turnos afecta al 59,1% de los trabajadores, debido a que declararon que la turnicidad repercute negativamente en el estado físico. De la misma manera el 72,7 % les impide realizar otras actividades o aficiones fuera del horario laboral, el 75% indicaron que la turnicidad influye negativamente en conciliar la vida laboral con la familiar.

De acuerdo al análisis en IBM SPSS - estadística descriptiva por medias tablas cruzadas se comprobó que hay relación ente los trastornos digestivos y el turno de trabajo, este análisis confirma lo que establece la NTP 260 Trabajo a turnos: efectos médico- patológicos (trastornos gastrointestinales y perturbación del apetito). La muestra analizada indica que el 100% del personal que trabajo en el turno fijo de la noche presenta trastornos digestivos. Seguido del personal con turno rotativo incluyendo la noche con un 55,6% manifestaron tener trastornos digestivos y el 18,8 % jornada mañana y tarde.

El 100% del personal que tiene turno fijo noche presenta dificultad con el sueño, seguido de un 55,6% del personal de turno rotativo incluyendo la noche. El 54,5% del personal tiene insomnio, el 4,5% parasomnias y el 2,3% hipersomnias.

Referencias

[1] K. S. Mallma, K. P. Ramírez, Rotación del personal administrativo y la satisfacción de los clientes en la empresa Universal Student Exchange Perú S.A.C., Tesis de grado, Facultad de Ciencias Administrativas y Ciencias Económicas, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Peru, 2016.

[2] INSHT (1999). NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos. Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales España. [En línea]. Disponible en: https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_455.pdf

[3] Remón, B. (2013). Consecuencias del trabajo a turnos. Departamento de riesgos laborales de CEN. [En línea]. Disponible en: <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=102&id=2065&sec=4>

[4] ECOHOSPITALARIOS. Consecuencias para la salud del trabajo a turnos, 2017.

- [5] A. Tellez, D. Villegas D. Juárez, y L. G. Fuentes, “Trastornos y calidad de sueño en trabajadores industriales de turno rotatorio y turno fijo diurno”, *Universitas Psychológica*, vol. 14, no. 2, pp. 695-706, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-2.test>
- [6] A. G. Sánchez, C. Navarro, H. N. Hummel, J. Halabe, “Insomnio. Un grave problema de salud pública”, *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, vol.54, no 6,pp.:760-769, 2016.
- [7] V. Martínez, Valoración de las implicaciones sobre la calidad del sueño y de la alimentación del trabajo a turnos en el personal de enfermería de un área hospitalaria. Tesis de Maestría, Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, España, 2019.
- [8] J. L. Granizo, Estrategias de vida saludable para el manejo de trastorno el sueño en el personal que labora con turnos rotativos en la Clínica Virgen del Cisne de la ciudad de Ambato, Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, 2016.
- [9] Portafolio. “De entrar a la OCDE, Colombia sería ‘campeón’ en horas de trabajo”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/jornada-laboral-en-colombia-499422>
- [9] E. Lazaro, y H. Valero, “Efectos de la turnicidad laboral sobre la claridad del sueño y la percepción de salud, *Revista Cubana Salud y trabajo*, 2004.
- [10] Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), NTP 260, Trabajo a turnos: efectos médico-patológicos, 1998.
- [11] S. Avila, “Implicaciones Del Trabajo Nocturno y/o Trabajo Por Turnos Sobre La Salud”, *Rev. Med. leg.* vol. 33 no 1, pp. 1-9:2016
- [12] Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), El trabajo por turnos en lenguaje sencillo, 1997.
- [13] Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), NTP 455: Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos, 1999.

Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta *

Design of a reverse osmosis prototype for wastewater treatment in the textile industry of Cucuta

Recibido: junio 2 de 2019 - Evaluado: Julio 7 de 2019 - Aceptado: septiembre 15 de 2019

Richard Omar Ruiz-Velásquez**

Para citar este artículo / To cite this Article

R. O. Ruiz-Velásquez, "Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta" Revista Interfaces, vol. 2, no. 2, pp. 39-57, 2019.

Resumen

La industria textil cada día toma más relevancia en las economías mundiales, generando que cada día se consuma mayor cantidad de agua para los procesos. Por tal motivo el desarrollo no puede realizarse sin que se produzcan efectos secundarios al medio ambiente. Por eso es indispensable tomar medidas para mejorar la calidad del agua que se utiliza y que podría reutilizarse, así como el agua que se dispone a los alcantarillados. La implementación de los equipos de ósmosis inversa ha sido de gran aporte para el mejoramiento de los procesos donde el recurso principal es el agua, por tal motivo para la industria textil de la ciudad de Cúcuta será innovador y a su vez amigable con el medio ambiente, gracias a los efectos positivos que tiene la implementación de los equipos de ósmosis, permitiéndole a las empresas reciclar el agua utilizada y disponer a los alcantarillados agua que no afecte ni altere la preservación de los demás seres vivos. Para realizar el diseño de planta de ósmosis se tuvo en cuenta las empresas más representativas del sector textil en la ciudad, seleccionando a través de la muestra de poblaciones finitas, aquellas empresas que utilizaran mayor cantidad de agua para la manufacturación textil. Actualmente no se cuenta con un análisis fisicoquímico del agua que llega a vertimiento, por tal motivo para el cálculo de membranas semipermeables,

*Artículo inédito. Diseño de un prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta.

** Correo electrónico: rioruve.7@gmail.com

tubos de presión y condiciones operativas requeridos para que se dé la correcta separación de los iones presentes en el agua, fue necesario tomar como referencia según la literatura una composición fisicoquímica de referencia y así obtener el cálculo de las concentraciones.

Palabras clave: contaminación, DBO, membranas, Ósmosis inversa, ph , presión osmótica, textiles, recuperación.

Abstract

The textile industry every day takes more relevance in the world economies, generating that every day companies consumes greater quantity of water for the process. For this reason, the development can't be done without environmental side effects. Therefore, it is essential to take controls to improve the quality of the water that is used and that could be reused, as well as the water that is empty to the sewerage system. The implementation of reverse osmosis equipment has been a great contribution to improve processes where the main resource is water, for this reason for the textile industry of Cúcuta, it will be innovative and at the same time friendly to the environment, due to the positive effects that the implementation of osmosis equipment has, allowing companies recycle the water used and dispose of sewage water that does not affect or alter the preservation of other living beings. To carry out the design of the osmosis plant, the most representative companies of the textile sector in the city were taken into account, selecting through the sample of finite populations, those companies that used the greatest amount of water for textile manufacturing. Currently there is no physical-chemical analysis of the water that arrives to sewage system, for this reason for the calculation of semipermeable membranes, pressure tubes and operating conditions required for the correct separation of the ions present in the water, it was necessary to take as a reference according to the literature a physicochemical reference composition and thus obtain the calculation of the concentrations..

Keywords: Contamination, BOD, membranes, reverse osmosis, pH, osmotic pressure, textiles, recovery.

1. Introducción

El agua es un componente vital e indispensable para los seres vivos, por lo tanto, se requiere que todos le demos el uso más adecuado, ya sea de suministro doméstico o industrial. Las aguas industriales producto de las

actividades de lavado y tinturado de la industria textil contiene gran cantidad de microorganismos patógenos, sólidos en suspensión, materia orgánica, metales pesados y otros elementos que al ser liberados sin un previo tratamiento conducen a un deterioro del medio ambiente. Generalmente estas aguas residuales son descargadas directamente en las corrientes y cuerpos superficiales de agua, alterando su calidad y generando problemas ambientales a tal grado en que el agua quede inutilizable. Se estima que el 20% de la contaminación del agua industrial en todo el mundo está asociada con la fabricación de la ropa y 85% del mismo está relacionado con el proceso de tintura de telas [1].

En Colombia, de acuerdo con un Estudio Nacional de Aguas adelantado por IDEAM,[2], es claro que de no modificar las tendencias y hábitos de crecimiento continuo del consumo de agua en todos los sectores (mediante el fomento del uso racional, reducción de consumos, entre otras estrategias), Colombia en un escenario de 15 años , estará enfrentando condiciones deficitarias de agua afectando especialmente el normal abastecimiento de los sistemas de acueducto que abastecen de agua potable a la población. En virtud de lo anterior es importante estar pensando en alguna alternativa que combata el problema citado, por lo que se hace importante la adopción de sistemas de recuperación y recirculación del agua a nivel industrial urbano que es un paso estratégico y conlleva a beneficios ambientales como la reducción en el vertimiento de efluentes industriales a los cursos de agua, posibilitando la mejora en la calidad de las aguas, reducción en la captación de aguas superficiales y subterráneas, ayudando a una situación ecológica más equilibrada y el aumento de disponibilidad de agua para usos más exigentes, como el abastecimiento público, hospitalario, etc.

En el sector textil, uno de los principales procesos para la obtención de bienes es el lavado y el tinturado de las telas, los cuales generan gran impacto en el consumo de agua y el vertimiento a las aguas residuales. Por tal motivo se requiere que en Colombia se cuente con mayor seguimiento por parte de las entidades ambientales con la implementación de normas más exigentes para el vertimiento de sustancias químicas.

Actualmente las compañías del sector textil invierten poco dinero en la implementación de nuevas tecnologías que permitan reducir el consumo de agua, así como políticas de reciclaje de los productos que se producen.

Esto genera el no cumplimiento de estándares internacionales que permitan competir en nuevos mercados y los productos nacionales no tengan mayor prestigio por su falta de eco eficiencia.

De acuerdo a lo anterior, estas peligrosas descargas con altos contenidos de cloruros, a los sistemas de alcantarillado de las ciudades pueden afectar negativamente la salud humana, la fauna, ocasionando alto impacto ambiental de los ecosistemas. Así mismo este alto consumo de agua si no es controlado a nivel mundial generará una disminución de los afluentes hídricos indispensables para la supervivencia de los seres vivos.

El adecuado vertimiento de las aguas producto de las actividades de lavado y tinturado de las empresas textiles es de gran importancia para salvaguardar las condiciones bióticas de los afluentes donde llegan todos estos residuos, y teniendo en cuenta que en la ciudad de Cúcuta se cuenta con aproximadamente 12 empresas que se dedican a la producción textil, es de gran importancia llevar un control de este vertimiento del agua y todas las sustancias químicas utilizadas en el proceso y de esta forma evitar alteraciones a los ecosistemas y afluentes cercanos.

Por tal motivo este estudio impactará positivamente al medio ambiente y beneficiará la imagen corporativa a las empresas que decidan implementar el prototipo dando evidencia de ser una compañía textil comprometida con el desarrollo sostenible ante el resultado de un buen manejo del agua, a través de la implementación de un prototipo de planta para la reutilización del agua producto de las dos operaciones indispensables, el lavado y tinturado a través de ósmosis inversa.

Con la implementación de la planta de tratamiento, la empresa cumplirá con los límites máximos permisibles en los vertimientos de agua residual a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con la fabricación y manufactura de bienes. Los parámetros fisicoquímicos exigidos por la resolución 631 de Marzo de 2015 contempla que el límite permitido para el agua vertida es ph entre 6-9, Demanda química de oxígeno (DQO) 400 mg/l O₂, Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 200 mg/l O₂, sólidos suspendidos totales (SST) 50 mg/l, sólidos sedimentables (SSED) 2 ml/L, hidrocarburos totales (HTP) 10 mg/l, cadmio 0,02 mg/L, cobre 1 mg/L [3].

El método convencional de tratamiento físico químico del agua residual realizado por las empresas de la industria textil se basa en llevar el agua hacia un tanque de homogenización los cuales permiten que los sólidos queden en suspensión, y luego es llevada hacia tratamiento físico químico o clarificación del agua y posteriormente a vertimiento. De acuerdo a lo anterior a través de la implementación de la planta de osmosis inversa luego del proceso de clarificación, permitirá recuperar entre el 80% del agua que podrá ingresar nuevamente al proceso industrial y al agua de rechazo remover entre 85%-90% las sales disueltas, remoción de 100 % la turbiedad, 95% el color, 100% las grasas y aceites y una remoción del 93% de DQO y luego si llevada a vertimiento.

El diseño del prototipo basará su implementación de acuerdo al fenómeno de la ósmosis inversa, donde el solvente pasa de una zona de alta concentración a otra zona de menor concentración a través de una membrana semipermeable, ejerciendo una presión mayor a la osmótica (consumiendo energía). El solvente es obligado a pasar por la membrana en la dirección de menor concentración, separando el soluto (sustancia indeseable en el agua). Para realizar el prototipo se definirán las variables y parámetros necesarios requeridos en la construcción de la planta de ósmosis inversa permitiendo la construcción a escala piloto en diseño en planos y que su construcción permita cumplir con los requerimientos y normatividad ambiental vigente en Colombia.

2. Materiales y métodos

Se establecieron los parámetros requeridos para el tratamiento de agua para el diseño del prototipo de osmosis inversa que permita realizar la remoción de los elementos contaminantes que se encuentran en los vertimientos de las textilerías y que reincorporen el agua tratada al proceso para reutilización del agua.

Por lo tanto, para la implementación del prototipo de planta de tratamiento de agua a través de la osmosis inversa se tuvo en cuenta las empresas del sector textil de producción de bienes que se encuentran en la ciudad de Cúcuta segmentadas según la clasificación uniforme de las actividades económicas por procesos productivos CIIU C1410 Confección de prendas de vestir excepto prendas de piel.

Para el diseño del prototipo se tuvo en cuenta una población de 12 empresas, correspondientes a las más representativas del sector textil que contaban con alta producción y utilización del recurso hídrico. La muestra fue de 12 empresas de acuerdo a la fórmula para el cálculo de la muestra de poblaciones finitas [4].

Fase I Recopilación de información:

A continuación, se relacionan las 8 empresas más representativas de Cúcuta del sector textil que se clasifican según el código CIIU C1410 como Confección de prendas de vestir excepto prendas de piel que requieren del uso de agua en su proceso productivo (Tabla I).

Tabla I. Empresas del sector textil en Cúcuta

Razon Social	Consumo de Agua utilizada en el proceso industrial en promedio M ³ /d	Caudal nominal M ³ /d
Organización BLESS S.A.S.	480	31
Passion Jeans S.A.S.	250	28
Lavarapid Jeans S.A.S.	145	-
SEXY JEANS S.A.S	-	-
Industrias Cyy Mart Sociedad Anonima Simplificada	-	-
Distribuciones y Representaciones UNO S.A.S.	-	-
Arias Uribe Elbert Naun	-	-
Mega Wash Jeans S.A.S.	-	-

Fuente: Cámara de comercio de Cúcuta

Para la implementación del prototipo es importante tener claro el funcionamiento de la ósmosis, el cual es un proceso que tiene lugar cuando una membrana con permeabilidad selectiva al agua, que separa dos soluciones de diferente concentración y que se encuentran a la misma presión y temperatura. El agua, de forma natural pasa de la zona más diluida a la más concentrada.

El fenómeno finaliza cuando el aumento de presión hidrostática, en el lado de la membrana de la solución más concentrada, supone una resistencia suficiente para impedir el paso del agua proveniente de la solución diluida. La diferencia de presión entre las dos soluciones cuando se alcanza

este estado de equilibrio se denomina diferencia de presión osmótica transmembrana ($\Delta\pi$).

El proceso de ósmosis inversa se genera cuando se aplica en el lado de la solución más concentrada, una presión que origina una diferencia de presión transmembrana (Δp) superior a la presión osmótica. De esta forma se logra que el flujo de agua sea en el sentido de la solución concentrada a la solución diluida, obteniéndose agua desalada, a partir de soluciones acuosas salinas (Figura 1).

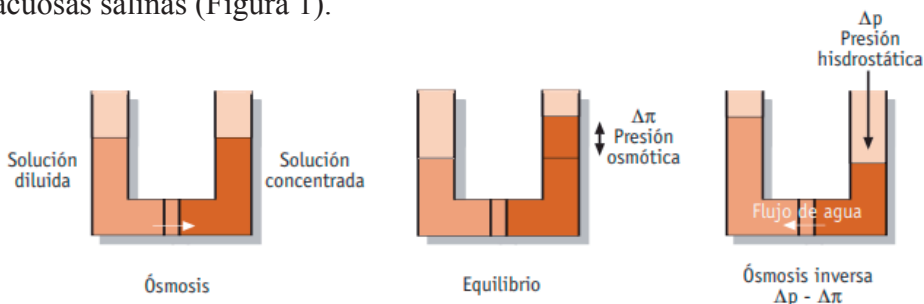


Figura 1. Ósmosis inversa.

Fuente: Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales [5].

Fase II Determinación de variables y parámetros para diseño de prototipo

1. Caudal de alimentación: $\left(\frac{m^3}{día}\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)$.

Corresponde a cierta cantidad de agua más los aditivos producto de las operaciones de lavado y tinturado de las empresas productivas de la industria textil que se desea sean ingresados al equipo de ósmosis inversa para mejorar la calidad del agua.

2. Caudal de permeado: $\left(\frac{m^3}{día}\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)$.

Se refiere a la cierta cantidad de agua que atraviesa la membrana quedando libre de sólidos disueltos (minerales, materia orgánica, etc. y de microorganismos (virus, bacterias, etc.).

3. Caudal de rechazo: $\left(\frac{m^3}{día}\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)$.

Corresponde al agua de la alimentación que no atraviesa por la membrana, pero que se dirige en otra dirección del equipo, limpiando el agua continuamente y extrayendo los sólidos inorgánicos y orgánicos para drenarlos.

4. Temperatura del agua que ingresa al sistema (°C)
Parámetro físico que permite medir las sensaciones de calor y frío.
5. PH Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.
6. Tubos de presión: Recipientes cilíndricos de alta presión que permiten la incorporación de las membranas de ósmosis inversa, donde sucede el proceso de separación de las concentraciones.
7. Membranas: Fibras microporosas que rechazan las impurezas y que impide el paso del agua. Las membranas rechazan las bacterias y 85%-95% de sólidos inorgánicos. En los procesos de ósmosis inversa se utilizan membranas densas, anisótropas, en configuraciones del tipo módulos enrollados en espiral, de 20 cm - 30 cm de diámetro y 100 - 150 cm de largo; que se disponen en número de 5 - 7 en el interior de carcasas de plástico reforzadas con fibra de vidrio. También se utilizan membranas del tipo fibra hueca, de 100 mm de diámetro, dispuestas en módulos que contienen 1000 unidades (Tabla II).

Tabla II. Materiales y el tipo de membranas utilizadas en los procesos de ósmosis inversa.

Material	Tipo membrana	Coefficiente de rechazo (%)	Presiones de trabajo (bar)
CA Acetato de celulosa (40 % de acetato)	Loeb-Sourirajan	95 -98	50 - 90
Poliamidas aromáticas	Loeb-Sourirajan	>99.5	
NTR (nanofiltración) Polisulfonas/alcohol polivinílico	Loeb-Sourirajan	20 - 80	3.5 - 14
NS100 Polietilenamina/tolueno	composite	>99	100
FT-30/SW-30	composite	99.3 -99.5	55
Fenilendiamina/cloruro de trimesolil		>99	15

Fuente: Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales [5].

La selección de las membranas dependerá del tipo de agua que se quiere tratar, la composición química y la cantidad de permeado que se desea obtener al pasar el agua concentrada por el proceso de ósmosis inversa.

$$(1) \quad \# \text{ Membranas } (N) = \frac{\text{Caudal de permeado } (Q_p)}{\text{Variación del Flujo } (J) * \text{Área } (A)}$$

$$(2) \quad \text{Variación del Flujo } (J) = \frac{\text{Caudal nominal } (Q)}{\text{Área } (A)}$$

En la Figura 2, se puede apreciar una membrana enrollada en espiral.

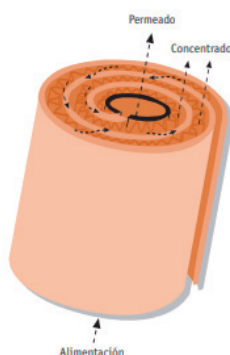


Figura 2. Membrana enrollada en espiral.

Fuente: Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales [5].

8. Presión osmótica: Fenómeno que se presenta cuando se aplica una presión hidrostática necesaria para detener el flujo neto de agua a través de una membrana semipermeable que separa soluciones de composición diferente (Figura 3).

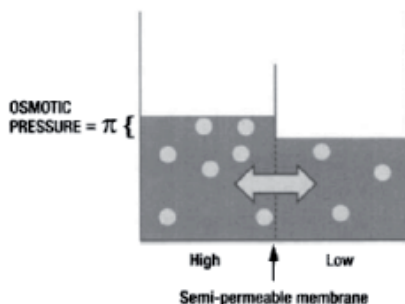


Figura 3. Reverse Osmosis.

Fuente: Industrial applications and processes [6].

$$\pi = 0,08308 * \phi * (t + 273,16) * \sum m_i$$

$$(1) \text{ Molalidad (m)} = \frac{C_i}{1000 * M * \frac{10^6 - \text{STD}}{10^6}}$$

Peso molecular (M) de los iones = Según Tabla periódica

STB (Sólidos disueltos totales)

Balance de Materia

$$C_{p_i} * Q_{p_i} = C_a * Q_{a_i} - C_r * Q_r, C_{p_i} * Q_{p_i} = C_a * Q_{a_i} - C_r * Q_r$$

$$(2) C_p = \frac{C_a * Q_a - C_r * Q_r}{Q_p}$$

$$(3) C_r = \frac{\% \text{Rechazo de sales} * C_a}{1 - \text{Eficiencia}}$$

Coefficiente Osmótico

$$(4) \phi = 1 - \frac{S}{3,375 * I} * \left(A - 2 * \ln(A) - \frac{1}{A} \right) + B * I' + C * (I')^2$$

$$(5) I = \frac{1}{2} * \sum m * Z^2$$

Z Valencia de los iones

$$I' = \frac{1}{2} * \sum m$$

$$(6) S = 1,12202 * \left(\frac{\sum m * (Z)^2}{\sum m} \right) * \left(\frac{23375,556}{D * (T + 273,16)} \right)^{\frac{3}{2}} * (\rho)^{\frac{1}{2}}$$

$$(7) \text{ Densidad } (\rho) = 1,00157 - 1,5609610^{-4} - 2,6949110^{-6} * T^2$$

$$A = 1 + 1,5 * (I)^{\frac{1}{2}}$$

$$B = 6,72817 - \frac{348,662}{T + 273,16} - 0,971307 * \ln(T + 273,16)$$

$$C = \frac{40,5016}{T + 273,16} - 0,721404 + 0,103915 * \ln(T + 273,16)$$

$$D = 273,76 + \frac{5321}{T + 273,16} - 0,9297 * (T + 273,16) + 0,001417 * (T + 273,16)^2 - 8,292 * 10^{-7} * (T + 273,16)$$

Actualmente en los procesos industriales de confección textil en Cúcuta cuenta con un sistema tradicional de consumo y rechazo de agua luego de finalizado el lavado y tinturado de las prendas, el cual se compone de tanques de almacenamiento de agua fresca que ingresa a los recipientes de tinturado y lavadoras industriales hasta llegar a disposición final, como lo podemos apreciar en el siguiente esquema (Figura 4):

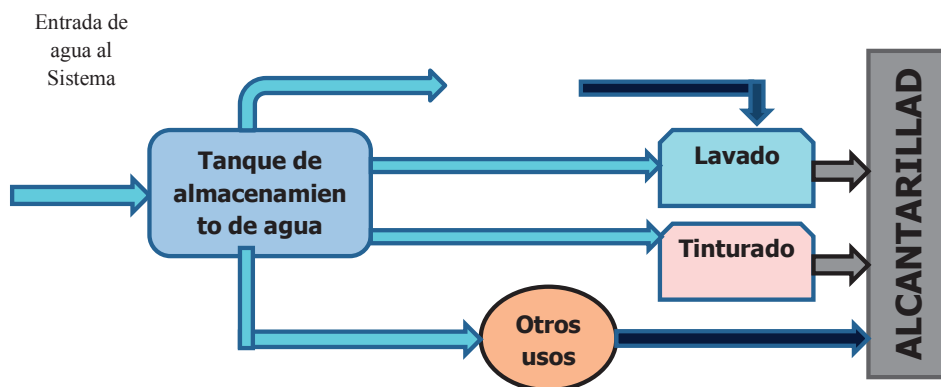


Figura 4. Etapa de tinturado y lavadoras industriales

Fuente: Autor

Teniendo en cuenta que a nivel nacional e internacional la implementación de los equipos de ósmosis inversa ha tomado gran importancia en las industrias de alimentos, abastecimiento de aguas para usos industriales y consumo de población y especialmente para el tratamiento de los efluentes para el control de la contaminación debido a la gran retención de la mayoría de los sólidos (inorgánicos u orgánicos) disueltos en el agua ,así como la remoción de los materiales suspendidos por el efecto de la ósmosis a través de la membrana se planteó un prototipo que permitirá en primera medida

recuperar gran parte del agua utilizada en los procesos industriales de las empresas textiles en Cúcuta y que el rechazo de las aguas tratadas cumpla con los requerimientos ambientales exigidos por las normas Colombianas de vertimiento a los afluentes luego de procesos industriales.

El diseño que se planteó implementará un tanque de homogenización y acondicionamiento de ph del agua luego del proceso industrial, el cual ingresará por el equipo de ósmosis inversa (compuesto por una bomba de alta presión, la cual permitirá alcanzar la presión osmótica, membranas semipermeables y tubos de presión) el cuál generará dos flujos de salida (permeado, que se puede reincorporar a los procesos y el rechazo que terminará en el alcantarillado). El prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales en la industria textil de Cúcuta que se planteó es el siguiente (Figura 5):

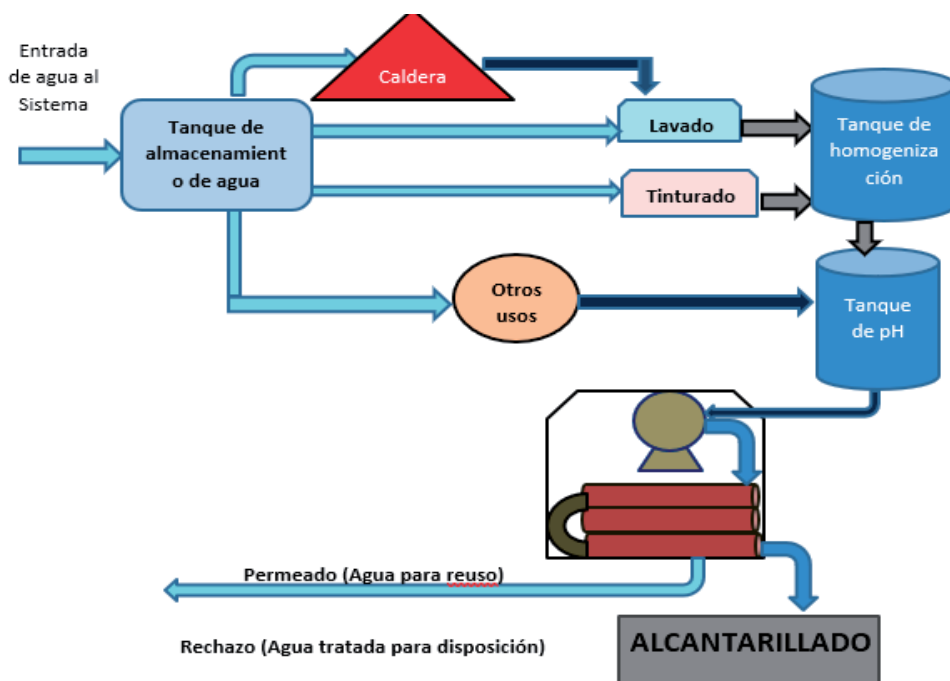


Figura 5. Prototipo de ósmosis inversa para tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Autor

3. Resultados y discusión

Para realizar el diseño del prototipo de ósmosis inversa fue necesario desarrollarlo a través de información recolectada de la literatura. Teniendo en cuenta que para los procesos industriales de confección textil en la ciudad de Cúcuta no se cuenta con análisis detallado del tipo de agua que se genera luego del proceso de lavado y tinturado, se tomó como referencia una caracterización fisicoquímica del agua industrial tomada de [7] (Tabla II).

Tabla II. Caracterización Agua bruta

Caracterización Agua Bruta		
Parámetros	Valores (Concentración Alimentación)	Unidad
pH	8	Unidad de pH
T	21	°C
NH ₄ + NH ₃	0	mg/L
K	364,34	mg/L
Na	8696,99	mg/L
Mg	1156,61	mg/L
Ca	358,4	mg/L
Sr	0	mg/L
Ba	0	ppb
CO ₃	21,26	mg/L
HCO ₃	195,73	mg/L
NO ₃	11,83	mg/L
Cl	16142,17	mg/L
F	0	mg/L
SO ₄	1976,29	mg/L
SiO ₂	6,22	mg/L
B	4,52	mg/L
CO ₂	0,97	mg/L
Total Sumatoria (Solidos totales disueltos STD)	28935,33	

Fuente: Nemerrow [7].

El equipo seleccionado de ósmosis inversa como ejemplo operacional fue el de la empresa DOBER OSMOTECH de Colombia el cual brinda la siguiente información (Tabla III).

Tabla III. Ficha técnica equipo Osmosis Inversa

Información operativa del equipo	
Operación	
Presión aplicada a la membrana (Pm)	43,5 atm
Diferencial de presión osmótica (DP)	18,4163 atm
Capacidad de membranas/tubo	7
% Rechazo de Sales	95-98
% Rechazo de Boro	92
Máxima presión de operación	83 atm
Eficiencia	45%

Fuente: Tomado y modificado de información operativa de Dober Osmotech [8].

Para temas operativos se tomó como referencia los caudales producidos por día y el caudal nominal suministrado por las empresas que brindaron información operacional. En la siguiente Tabla IV se muestran todas las variables e información requerida para el diseño del prototipo de ósmosis inversa.

Tabla IV. Variables para el diseño del prototipo.

Variables	Unidades
Caudal de entrada al equipo (Qa)	m ³ /d
Caudal de rechazo (Qr)	m ³ /d
Caudal de permeado (Qp)	m ³ /d
Caudal Nominal (Qn)	m ³ /d
# Membranas requeridas	und
# Tubos de presión	und
Presión osmótica	bar

(QF) Caudal de entrada, (QR) Caudal de rechazo, (QP) Caudal de permeado, (Qn) Caudal Nominal

Fuente: Tomado y modificado de información operativa de Dober Osmotech [8].

Teniendo en cuenta un balance de masa en el equipo de ósmosis, podemos determinar la cantidad de producto, rechazo y alimentación que interactúan en el equipo:

$$Q_a = Q_p + Q_r$$

De acuerdo a la ecuación obtenemos la siguiente información de caudales:

Tabla V. Caudales

	m³/d	L / d
Caudal de entrada (Q_F)	1066,66667	1066666,667
Caudal de rechazo (Q_R)	586,66667	586666,6667
Caudal de permeado (Q_P)	480	480000
Caudal Nominal (Q_n)	31	31000

Fuente: Autor

La separación de los compuestos presentes en el agua se da gracias al efecto de la difusión que, según la ley de Fick, se presenta en las membranas semipermeables al interactuar con la solución acuosa.

$$(1) \quad \text{Membranas (N)} = \frac{\text{Caudal de permeado (Q}_p\text{)}}{\text{Variación del Flujo (J)} * \text{Área (A)}}$$

$$\text{Variación del Flujo (J)} = \frac{\text{Caudal nominal (Q)}}{\text{Área (A)}}$$

$$\text{\#Tubos de Presión} = \frac{\text{\# Membranas}}{\text{Membranas por tubo (dada por Osmotech)}}$$

El principio de ósmosis inversa se da en el equipo sólo si se alcanza la presión requerida para la separación de los compuestos presentes en el agua, y se determina el coeficiente osmótico, el cual es un valor que mide la desviación del comportamiento de un disolvente respecto de su comportamiento en condiciones ideales, según la ley de Raoult. Por lo tanto, es importante determinar a que presión se necesita llegar para que el fenómeno se pueda presentar (Tabla VI, VII, VIII).

Tabla VI. Ósmosis inversa

Ión	Concentración rechazo (mg/L)	Concentración permeada (mg/L)	Masa molar (g/mol)	Molalidad m_a	Molalidad m_R	Molalidad m_p
NH4 + NH3	0	0	35,07	0,00000	0,00000	0,000000000
K	661,11	1,619	39,09	0,00960	0,01742	0,000042659
Na	15781,08	38,653	22,99	0,38958	0,70692	0,001731483
Mg	2098,72	5,140	24,31	0,04900	0,08890	0,000217757
Ca	650,33	1,593	40,08	0,00921	0,01671	0,000040929
Sr	0,00	0,000	87,62	0,00000	0,00000	0,000000000
Ba	0,00	0,000	137,33	0,00000	0,00000	0,000000000
CO ₃	38,58	0,094	60,01	0,00036	0,00066	0,000001622
HCO ₃	355,16	0,870	61,02	0,00330	0,00599	0,000014682
NO ₃	21,47	0,053	62,00	0,00020	0,00036	0,000000873
Cl	29290,70	71,743	35,45	0,46892	0,85087	0,002084083
F	0,00	0,000	18,99	0,00000	0,00000	0,000000000
SO ₄	3586,07	8,784	96,06	0,02119	0,03844	0,000094162
SiO ₂	11,29	0,028	60,08	0,00011	0,00019	0,000000474
Br	8,20	0,020	10,81	0,00043	0,00078	0,000001914
CO ₂	1,76	0,004	44,01	0,00002	0,00004	0,000000101
Total Sumatoria				0,95189	1,72725	0,00423

Tabla VII. Ósmosis inversa

Ión	Valencias (Zi) ²	$m_a^*(Z_i)^2$	$m_R^*(Z_i)^2$	$m_p^*(Z_i)^2$
NH4 + NH3	0	0	0	0
K	1	0,00959827	0,0174165	4,266E-05
Na	1	0,38958366	0,7069173	0,0017315
Mg	4	0,19598093	0,3556163	0,000871
Ca	4	0,03683611	0,0668408	0,0001637
Sr	0	0	0	0
Ba	0	0	0	0
CO ₃	4	0,00145937	0,0026481	6,486E-06
HCO ₃	1	0,00330343	0,0059942	1,468E-05
NO ₃	1	0,00019648	0,0003565	8,732E-07
Cl	1	0,46891867	0,8508742	0,0020841
F	0	0	0	0
SO ₄	4	0,08474614	0,1537757	0,0003766
SiO ₂	0	0	0	0
Br	9	0,00387496	0,0070313	1,722E-05
CO ₂	0	0	0	0
Total Sumatoria		1,19449803	2,167471	0,0053089

$$\text{Coeficiente Osmótico } \phi = 1 - \frac{S}{3,375 * I} * \left(A - 2 * \text{Ln}(A) - \frac{1}{A} \right) + B * I' + C * (I')^2$$

$$\text{Presión osmótica } \pi = 0,08308 * \phi * (t + 273,16) * \sum m_i$$

$$\pi = 0,08308 * \phi * (t + 273,16) * \sum m_i$$

Tabla VIII. Ósmosis inversa

I'	0,475958009
I	0,475958009
D	79,8752
r	0,9971
S	1,4573
A	2,1592
B	0,0219
C	0,006947342
Coeficiente Osmótico ϕ	0,898764903
Presión osmótica π	20,9086 bar

La industria textil en la ciudad de Cúcuta en los últimos años se ha empezado a fortalecer, debido a la unión de varias empresas conformando clusters del sector textil, el cual ha permitido que diferentes empresas lleguen a producir y comercializar sus prendas en otras ciudades de Colombia. El proceso de manufactura de los textiles requiere gran cantidad de agua para sus procesos principales, el lavado y tinturado, por lo tanto, es de vital importancia tener la cuantificación del consumo y caracterización del agua que se vierte al alcantarillado.

Para el mejoramiento de la calidad del agua de los procesos industriales podría implementarse los reactores biológicos de membrana, pero las desventajas que posee es que los costos de operación son altos, por tal motivo las membranas en la ósmosis inversa es una tecnología que ya cuenta con amplia aplicación debido a la facilidad de tratar altos caudales de producto. Es importante resaltar que para realizar el diseño del equipo de ósmosis inversa no se contaba con información real del tipo y composición fisicoquímica del agua producto del proceso de tinturado de las empresas de Cúcuta, por tal motivo en esta investigación se eligió de acuerdo a la literatura las composiciones de un agua muestra común en procesos industriales del sector textil.

Para el mejoramiento de la calidad del agua, ya sea para vertimiento o para reutilización en el proceso industrial, el equipo de ósmosis inversa debe contar con la cantidad de membranas y tubos de presión necesarios para que la separación de los iones presentes en la solución sea separada.

Como recomendación para un correcto diseño de los equipos de ósmosis inversa en los procesos industriales, es la implementación de toma de muestras antes del ingreso al sistema y previo al vertimiento al alcantarillado, de esta forma se verificará si el agua vertida cumple los parámetros ambientales requeridos o si el equipo incluyendo las membranas están realizando de forma óptima la retención de los materiales pesados o por efecto del ensuciamiento su función no sea la adecuada.

Conclusiones

La implementación del equipo de ósmosis en empresas textiles en la ciudad de Cúcuta permitirá recuperar hasta el 45% del agua utilizada en los procesos industriales, brindando una imagen positiva con el medio ambiente por el reúso del recurso hídrico.

Para el diseño del prototipo de ósmosis inversa se tuvo restricción en contar con una prueba de jarras que permitiera analizar la caracterización fisicoquímica del agua que se utiliza en el proceso de lavado y tinturado, por tal motivo fue indispensable tomar como referencia un agua residual utilizada en un proceso industrial para producción textil y poder determinar las variables operativas que debe contar el equipo para que permita la separación de los componentes pesados y así mismo se recupere agua para reingresar al proceso.

Debido a que en Cúcuta no se cuenta con un proceso industrial para el mejoramiento de la calidad de las aguas que se disponen en el alcantarillado por procesos de lavado y tinturado de textiles, sería innovador para la industria Norte Sansandereana la incorporación a los procesos, las membranas semipermeables que permitirán reducir los componentes pesados de las aguas industriales y de esta forma cumplir con los requerimientos ambientales.

La correcta selección de las membranas semipermeables a utilizar en el equipo de ósmosis dependerá del tipo de agua que se genere del proceso industrial, por lo tanto, se recomienda realizar un seguimiento de las aguas que se producen, para verificar que el equipo funcione correctamente o si requiere de cambios debido al ensuciamiento por iones pesados.

Referencias

- [1] Fluence, La Huella Hídrica del Jean Azul, 2018.
- [2] IDEAM, Avance del Estudio Nacional del Agua (ENA), 2018.
- [3] Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible (marzo 17 de 2015). Norma de vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público. [En línea]. Disponible en: <https://www.leyex.info/leyes/Resolucionmads631de2015.pdf>
- [4] A. Morillas. Muestreo en Poblaciones Finitas. Obtenido de Muestreo en Poblaciones Finitas 20017.
- [5] A. Rodríguez, y P. Rosal, Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales, 2006.
- [6] J. Kucera, Reverse Osmosis. Industrial applications and processes. 1 ed. New Jersey: WILEY, 2010.
- [7] Nemerow, L. Tratamiento de vertidos industriales y peligroso: Ediciones Díaz de Santos, 1998. p.435.
- [8] Dober Osmotech. Ósmosis inversa, agua, plantas, tratamiento de aguas, 2019.
- [9] T. A. Hernández. Microfiltración, Ultrafiltración y Osmosis Inversa. Madrid: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.

Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta*

Characterization of soft skills in the prioritized sectors of the Cucuta metropolitan area

Recibido: agosto 28 de 2019 - Evaluado: septiembre 29 de 2019 - Aceptado: noviembre 26 de 2019

Eric Manuel Niño-Pinilla **
Darlin Daniela Correa-Ocampo***

Para citar este artículo / To cite this Article

E. M. Niño-Pinilla, D. D. Correa-Ocampo, "Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta" Revista Interfaces, vol. 2, no. 2, pp.59-74, 2019.

Resumen

En un inicio las empresas se basaban al máximo en el éxito profesional de las personas tomando en cuenta solo las competencias del saber, no obstante, en la actualidad una nueva categoría de habilidades y competencias surgen en este proceso. Las habilidades blandas se vinculan con la capacidad de relacionarse, comunicarse, liderar, trabajar colaborativamente, resolver problemas, y adaptarse a una diversidad cultural. En una ciudad fronteriza como Cúcuta con altas tasas de desempleo, es importante encontrar la combinación adecuada entre las competencias del saber y las habilidades blandas para así potencializar las estrategias de productividad y competitividad en los sectores, con el fin de que cada uno pueda ofrecer servicios y productos diversificados y sofisticados. Por tal motivo, el presente artículo caracterizó las habilidades blandas en los sectores priorizados en el área metropolitana de Cúcuta, mediante un método descriptivo

*Artículo inédito. Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta.

** Ingeniero Industrial, Correo electrónico: ing.ericn@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0217-5045>

*** Especialista en Gerencia de Proyectos, Correo electrónico: danico426@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7646-6195>

a partir de la recopilación de información primaria sobre los representantes de los gremios seleccionados de los sectores productivos; teniendo en cuenta que los paradigmas sociales, personales y laborales evolucionan, transforman y cambian las demandas de las necesidades del entorno.

Palabras clave: habilidades blandas, competencias, Cúcuta, mercado laboral, sectores productivos.

Abstract

In the beginning, companies were based on the maximum professional success of people taking into account only the skills of knowledge, however, currently a new category of skills and competencies arise in this process. Soft skills are linked to the ability to relate, communicate, lead, work collaboratively, solve problems, and adapt to cultural diversity. In a border city such as Cucuta with high unemployment rates, it is important to find the right combination of knowledge skills and soft skills in order to maximize productivity and competitiveness strategies in the sectors, so that everyone can offer services and diversified and sophisticated products. For this reason, this article characterized the soft skills in the prioritized sectors in the metropolitan area of Cucuta, by means of a descriptive method based on the collection of primary information on the representatives of the selected unions of the productive sectors; taking into account that social, personal and work paradigms evolve, transform and change the demands of the needs of the environment.

Keywords: soft skills, competencies, Cucuta, labor market, productive sectors.

1. Introducción

Cúcuta ha sido una ciudad con grandes complicaciones económicas a lo largo de su historia. En el año 2017 fue la ciudad en ocupar el primer puesto de desempleo en Colombia con un porcentaje del 14.6%, y una tasa de informalidad entre el 68 y 71 % [1]. Así mismo, según el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 en su documento “Un Norte Productivo para todos” se exponen cuatro apuestas productivas estratégicas para promover el desarrollo en el departamento de Norte de Santander destacando el sector minero energético (Carbón, Arcilla), agroindustrial (Cacao, arroz), manufactura (Calzado, confecciones) y bienes y servicios (Turismo, Salud, Industria TIC) [2].

De acuerdo con la encuesta de ritmo empresarial en el segundo semestre de 2018 publicada por la cámara de comercio de Cúcuta, el porcentaje de trabajadores en las empresas se mantuvo en un 69% y aumentó en 20%. Así mismo, solo el 48% de las empresas consideran que el valor total de las ventas de su empresa se mantendrá. Estas estadísticas evidencian la necesidad de emplear estrategias de mejoramiento empresarial, de las cuales el fortalecimiento de las habilidades blandas puede ser una alternativa prometedora.

A través del tiempo se ha observado un aumento en la importancia de las habilidades blandas en el sector empresarial. También conocidas como habilidades personales, son más intangibles que las habilidades duras relacionadas con el conocimiento técnico, y hacen referencia a la ética, administración del tiempo, comunicación, liderazgo entre otras [3].

Si bien se conoce poco acerca de la medición de habilidades blandas en países en desarrollo, es importante el estudio de estas destrezas, destacando el autocontrol y auto confianza como impulsores del rendimiento personal desde la formación estudiantil [4]. Así mismo, a nivel laboral, el trabajo en equipo, solución de problemas, ética, liderazgo, capacidad de asimilar información y comunicación, se han convertido en criterios fundamentales de selección de personal, debido a que la influencia de los recursos humanos sobre la ventaja competitiva de las empresas ha aumentado con el tiempo y son predictores del éxito en el mercado laboral [5], [6], [7].

Encuestas de empleadores en todo el mundo destacan la demanda de estas habilidades en la selección de personal, sin embargo, la capacitación empresarial como potenciador de estas destrezas ha tomado fuerza en la actualidad [5].

Tanto estudiantes como empresas esperan que la formación profesional sea integra y suficiente para enfrentarse al campo laboral. No obstante, la falta de habilidades blandas en colaboradores sigue siendo un factor crítico en las empresas. A nivel industrial, además de las destrezas mencionadas, es importante que el talento humano tenga la capacidad de adaptarse a la diversidad cultural [6]. Este aspecto junto a las habilidades sociales es indispensable en el sector productivo de Cúcuta y su área metropolitana debido a su condición de ciudad fronteriza. De igual manera, debido a su

posición con mayor desempleo en Colombia, Cúcuta requiere mejorar el ámbito empresarial para aumentar su competitividad [8].

Un desarrollo adecuado de habilidades blandas permite a los profesionales fortalecer su productividad personal y habilidades de administración del tiempo, lo cual se ha convertido en un factor importante en la logística de empresas exitosas. Actualmente uno de los pasos iniciales que deben realizar las empresas para lograr el éxito del aprovechamiento de oportunidades para la mejora del proceso productivo, es asegurarse que los empleados tengan las habilidades, el conocimiento y la mentalidad adecuada para identificarlos [9]. Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de la ciudad de Cúcuta.

2. Materiales y Métodos

Para la caracterización de las competencias blandas de los colaboradores de los sectores priorizados en el área metropolitana de San José de Cúcuta se realizó una encuesta a los representantes de los gremios y/o empresas más representativas de los sectores productivos.

Las condiciones de la región y el contexto de ciudad fronteriza son importantes al establecer una mejora en las habilidades sociales y personales para el fortalecimiento de la productividad y la competitividad. El presente estudio, clasificó las competencias blandas con base en el informe realizado por [10], “The Skills Companies Need Most in 2019 – And How to Learn Them” en el cual establecen las cinco habilidades blandas más demandadas por las empresas en el año 2019. Las habilidades blandas que se evaluaron fueron las siguientes: creatividad, persuasión, colaboración, adaptabilidad, manejo del tiempo.

3. Resultados y discusión

El propósito general de la caracterización de las competencias o habilidades blandas del talento humano en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta fue lograr identificar la importancia y relevancia actual de estas en el proceso de selección del talento humano, con el fin de fortalecer, entendiéndolas como elemento clave para la diversificación y sofisticación de los productos y servicios de cada uno de los sectores.

En la información recolectada mediante el instrumento utilizado, se analizó individualmente cada una de las variables con el objetivo de evidenciar resultados puntuales en cada aspecto para posteriormente ser discutidos. A continuación, se presentan los resultados del análisis del estudio sobre las variables consideradas para caracterizar las habilidades blandas:

Importancia de las habilidades blandas

Actualmente los sectores productivos que fueron priorizados del área metropolitana de Cúcuta en su mayoría (75%) reconocen la importancia de las habilidades blandas como ventaja competitiva en el actual mercado laboral (Figura 1).

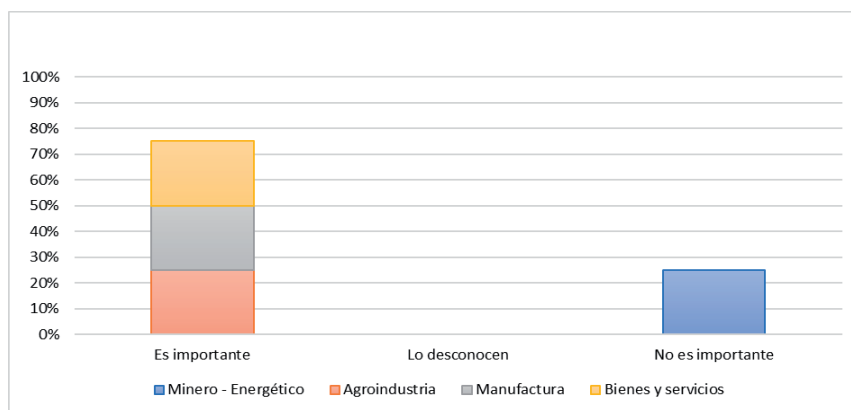


Figura 1. Importancia habilidades blandas

Fuente: Autores.

Esto demuestra que los sectores priorizados son conscientes de los cambios en la cultura organizacional respecto al talento humano. Se evidencia la importancia atribuida a las habilidades como generadoras de aumento de la competitividad en su sector. Sin embargo, es importante destacar, como en el sector minero-energético (Carbón, arcilla) consideran que estas habilidades no son importantes dada la naturaleza de su sector, el cual se enfoca en criterios técnicos de producción. En contraste, el sector de manufactura (Confección, calzado), del cual se esperaría un comportamiento similar, admite reconocer la importancia de las habilidades blandas en la actualidad. Comportamiento que en igual proporción presenta el sector Agroindustria (Arroz, cacao), y Bienes y servicios (Salud, turismo, TIC).

Estos resultados coinciden con el estudio ‘El futuro del trabajo’, realizado por el Foro Económico Mundial, que asegura que la originalidad y el pensamiento crítico son cada vez más determinantes, en la medida en que la tecnología y sus avances están transformando el mercado laboral” [10].

Evaluación de habilidades blandas en procesos de selección de personal

Analizando los resultados de esta variable, observamos como actualmente en los sectores productivos a pesar de que en su mayoría (75%) reconocen la importancia de las habilidades blandas, estos siguen sin ser un factor determinante (25%) o no tener suficiente relevancia (50%) en el momento de la selección del personal. Lo cual genera una controversia con relación a la variable anterior, porque demuestra poca coherencia entre lo que se busca y lo que se hace realmente en la selección del talento humano dentro de cada uno de los sectores priorizados (Figura 2).

Esto presenta un panorama desalentador, ya que genera estancamiento en el nivel productividad y deja los sectores del área metropolitana de Cúcuta en un atraso por baja competitividad, frente a otros sectores productivos del país que si apuestan a incluir las habilidades blandas como requisitos en su talento humano.

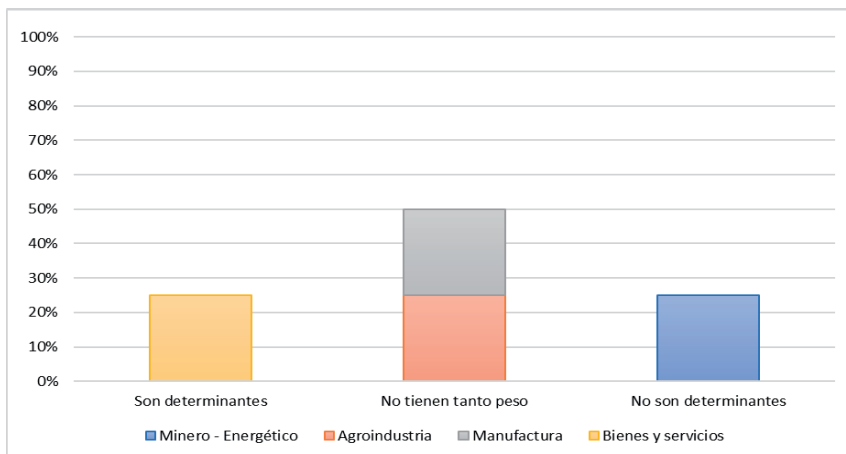


Figura 2. Evaluación de habilidades blandas en procesos de selección de personal.

Fuente: Autores.

Si bien el sector minero-energético sigue mostrando la tendencia de no reconocer la importante ni considerar determinante las habilidades blandas, sorprende el hecho de que sectores como agroindustria y manufactura, las consideren al momento de seleccionar el personal, pero sigan dándole peso a otro tipo de habilidades, por ejemplo, las duras (conocimiento-saber hacer). Es de resaltar el hecho de que, en el sector de bienes y servicios, actualmente se consideren las habilidades blandas como determinantes para la selección del talento humano.

Habilidades blandas que se consideran actualmente

El análisis se realizó desde dos enfoques, el primero respecto a los sectores priorizados determinando qué habilidades blandas valoran en cada sector, y el segundo enfoque respecto a las habilidades blandas determinando la ponderación a nivel general, con el fin de poder identificar el peso de cada una de estas los sectores priorizados (Figura 3).

Analizando detalladamente la información de cada sector, observamos la misma tendencia en el sector minero-energético el cual actualmente no tiene en cuenta ninguna de las habilidades blandas anteriormente descritas. En el sector agroindustrial, actualmente solo tienen en cuenta el manejo del tiempo, siendo esta la única habilidad blanda que evalúan al momento de seleccionar personal. En el sector de manufactura, para seleccionar al personal actualmente se tiene en cuenta la creatividad con un 33%, adaptabilidad 33% y el manejo del tiempo 34%, esto en contraste con el sector de bienes y servicios que valoran cuatro de las cinco habilidades blandas entre las cuales están persuasión, colaboración, adaptabilidad, y manejo del tiempo, todas con un 25% de valoración.

Cabe anotar que la valoración en estos dos últimos sectores se encuentra distribuido de forma uniforme debido principalmente a que no cuentan con un método para valorar estas habilidades blandas, y en el proceso de selección se analizan de manera cualitativa e intuitiva por el reclutador.

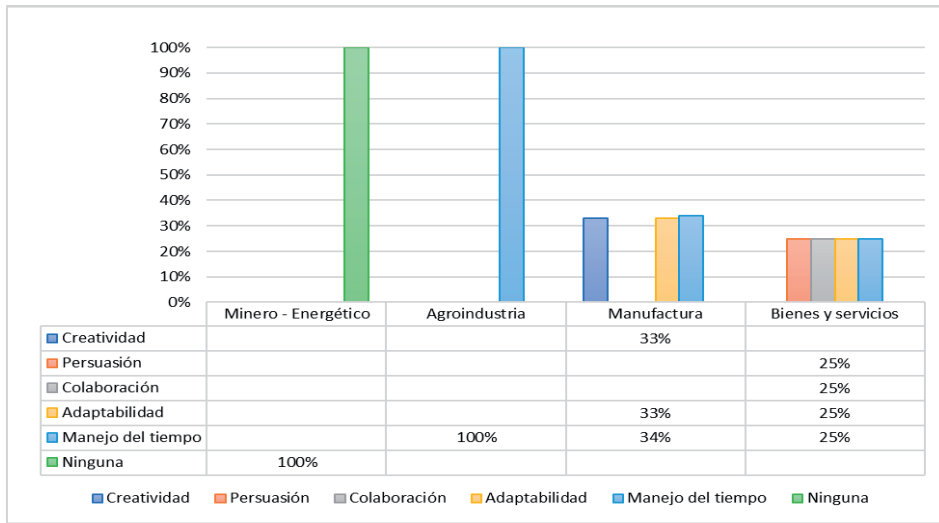


Figura 3. Habilidades blandas que se consideran actualmente para selección de personal – análisis por sector priorizado

Fuente: Autores.

De esta forma podemos decir que, en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta, actualmente se le da más importancia a la habilidad blanda de manejo del tiempo, entendiendo esta como una competencia para saber gestionar el tiempo para la realización de las actividades día a día, logrando así ser eficiente y productivo (Figura 4).

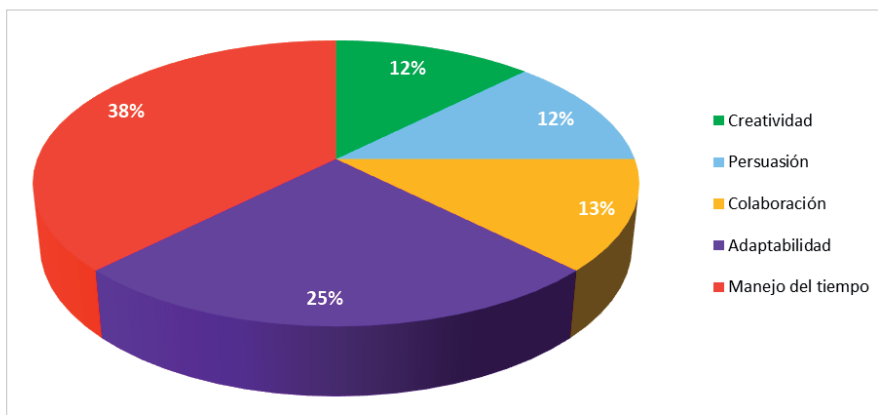


Figura 4. Habilidades blandas que se consideran actualmente para selección de personal - análisis por habilidades blandas.

Fuente: Autores.

Principal dificultad para evaluar las habilidades blandas

Si bien es cierto que la incluir la evaluación de habilidades blandas debe ser parte del proceso de selección de personal, y que, dada su importancia cada vez más empresas han buscado apostar por reclutar profesionales integrales, es verdad que, hoy en día, se siguen presentando algunas dificultades para su evaluación (Figura 5).

A continuación, analizamos cual consideran los sectores priorizados como la principal dificultad.

El estudio nos muestra que el 50% de los sectores priorizados consideran que la principal causa es la difícil medición, de estas habilidades, ya que a diferencia de las habilidades duras (Hard Skills), las habilidades blandas no cuentan con un sistema de evaluación medible cuantitativo; sin embargo, si existen formas en las que se pueden llegar a evaluar estas habilidades. Dado que estas responden principalmente al comportamiento humano (ser), se recomienda que sea un psicólogo laboral quien realice este tipo de evaluación.

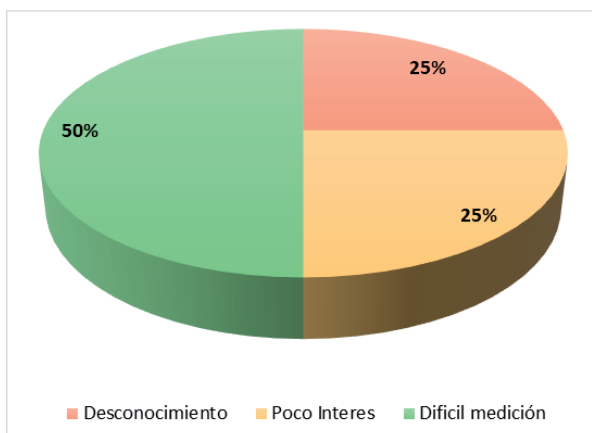


Figura 5. Principal dificultad para evaluar las habilidades blandas.

Fuente: Autores.

A pesar de no ser tan notorias a simple vista, es recomendable que se identifiquen inicialmente que habilidades blandas se requieren y posteriormente asignarles un peso a estas. De esta manera, pueden establecerse perfiles, teniendo claro que habilidades necesitamos, y de esta

manera enfocar las entrevistas de trabajo, y a su vez aplicando diversas herramientas como pruebas psicométricas, test de personalidad, test por competencias, etc. [11].

Habilidades blandas relevantes para mejorar la competitividad

Se vuelven a presentar las habilidades planas definidas como importantes para las empresas en el año 2019 [10], sin embargo, se plantea cual sería el escenario ideal. Cuáles de estas son las que, pueden llevar a una mejorar significativa en la competitividad de cada sector.

De igual forma que con la variable tres, anteriormente descrita, a esta también se le realizó desde dos enfoques, el primero respecto a los sectores priorizados determinando que habilidades blandas que aportarán valor y competitividad en cada sector, y el segundo enfoque respecto a las habilidades blandas con el fin de poder identificar el peso de cada una de estas para la mejora de la competitividad en los sectores priorizados (Figura 6).

El sector minero-energético que actualmente no considera las habilidades blandas en la selección de personal, nos indica que las habilidades blandas planteadas la que definitivamente podría aportarle a mejorar su competitividad es la del manejo del tiempo. Para el sector agroindustria se establecieron como importantes las siguientes habilidades: Adaptabilidad y manejo del tiempo, otorgándole a cada una un valor idéntico de 50% de relevancia.

En el sector manufactura se le dio prioridad a: Creatividad (40%), adaptabilidad y manejo del tiempo (30% cada uno). Seguramente el alto valor de la creatividad responda a la necesidad de innovar y crear nuevos diseños, por ejemplo, en el sector calzado.

Finalmente, en el sector de bienes y servicios es donde se observa más amplitud en cuanto a la consideración de las habilidades blandas. Otorgándole un mayor peso (30%) al manejo del tiempo, muy seguramente esto es debido a que es el sector que más está en contacto directo con el cliente/usuario y esto demanda una atención oportuna.

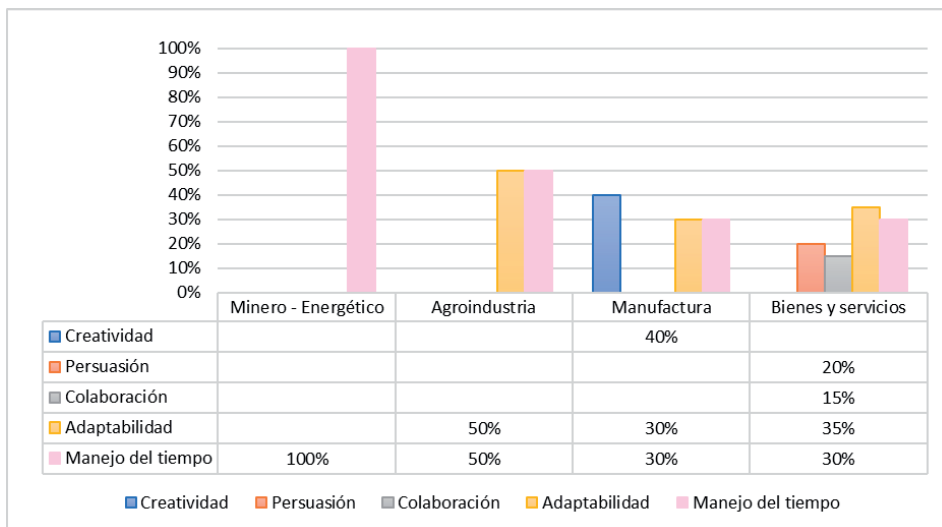


Figura 6. Habilidades blandas relevantes para mejorar la competitividad – análisis por sector priorizado.

Fuente: Autores.

Consecuentemente una vez analizamos desde el enfoque de las habilidades, se observa como los sectores productivos consideran que la habilidad de manejo del tiempo es la más relevante (40%) para mejorar la competitividad. Seguida en segundo lugar con un 30% de la adaptabilidad, habilidad que las empresas consideran fundamental por estar en zona de frontera y si se proyecta poder diversificar y sofisticar los productos y servicios ofrecidos actualmente (Figura 7).

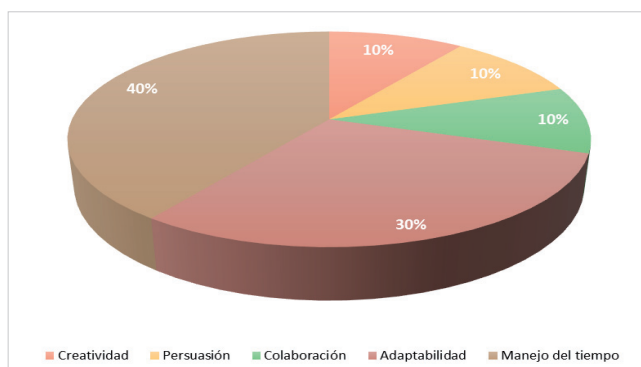


Figura 7. Habilidades blandas relevantes para mejorar la competitividad – análisis por habilidades blandas.

Fuente: Autores.

Caracterización de las habilidades blandas en los sectores priorizados del área metropolitana de Cúcuta

El objetivo final del estudio era poder caracterizar las habilidades blandas en los sectores priorizados en el área metropolitana de Cúcuta. Esto se traduce en poder determinar las características que posee y son presentadas en la Tabla I y II.

Tabla I. Estado actual de las habilidades blandas (Soft Skills) en los sectores priorizados

Estado actual de las habilidades blandas (Soft Skills) en los sectores priorizados				
	Minero - Energético	Agroindustria	Manufactura	Bienes y servicios
Creatividad			33	
Persuasión				25
Colaboración				25
Adaptabilidad			33	25
Manejo del tiempo		100	34	25
Ninguna	100			
Total	100	100	100	100

Fuente: Autores.

Tabla II. Estado proyectado de las habilidades blandas (Soft Skills) en los sectores priorizados

Estado actual de las habilidades blandas (Soft Skills) en los sectores priorizados				
	Minero - Energético	Agroindustria	Manufactura	Bienes y servicios
Creatividad			40%	
Persuasión				20
Colaboración				15
Adaptabilidad		50	30	35
Manejo del tiempo	100	50	30	30
Total	100	100	100	100

Fuente: Autores.

De la misma manera se presenta las características de la relevancia de cada una de las habilidades blandas. De las cinco habilidades blandas estudiadas, tanto el manejo del tiempo y la adaptabilidad son las mejor valoradas por los sectores productivos priorizados en el área metropolitana de Cúcuta (Tabla III).

Tabla III. Relevancia actual y relevancia proyectada de cada una de las habilidades blandas evaluadas en los sectores priorizados.

Soft Skills	Relevancia Actual	Relevancia Proyectada
Creatividad	13%	10%
Persuasión	13%	10%
Colaboración	13%	10%
Adaptabilidad	25%	30%
Manejo del tiempo	38%	40%
Total	100%	100%

Fuente: Autores.

Conclusiones

Actualmente los sectores productivos del área metropolitana de Cúcuta en su mayoría reconocen las habilidades blandas como elemento diferenciador en las competencias del talento humano. Sin embargo, pese a conocer sobre la importancia de estas, no se han desarrollado en los sectores unas directrices que permitan establecer unos lineamientos a tener en cuenta en los colaboradores de cada uno de estos sectores. Es necesario que, desde las agremiaciones (Induarcilla, Acicam, Fedearroz, etc.), se establezcan estas directrices para que cada una de las empresas que componen los sectores productivos implementen procesos de selección de personal y reclutamiento personalizados e innovadores acordes con las necesidades del actual mercado laboral.

Es necesario que se adopten medidas y un concepto nuevo al momento de seleccionar el personal, se han visto buenos resultados en el reclutamiento por competencias. Ya que evalúa integralmente las capacidades y

competencias del talento humano, más allá de su formación formal. Otro método que actualmente se usa para “cazar talentos” es el headhunting, es importante permitir la implementación de este tipo de metodologías en los procesos de selección de talento humano de los sectores productivos.

Así mismo es necesario que los colaboradores actuales, que ya se encuentran integrando estos sectores, desarrollen este tipo de competencias y habilidades blandas; implementando talleres de desarrollo personal, inteligencia emocional, liderazgo, charlas de coaching empresarial, entre otros.

Cúcuta y su área metropolitana por ser zona de frontera con Venezuela, históricamente ha dependido en gran medida de la economía del vecino país, y del comercio. En reiteradas ocasiones desde la administración municipal, departamental y nacional se han propuesto medidas para fomentar el desarrollo de la ciudad, sin embargo, estas son solo medidas temporales que no atacan el verdadero problema, no se toman medidas de fondo. Estos son, alto índice de desempleo, según el DANE [12], la tasa de desempleo de Cúcuta y su área metropolitana en el periodo febrero – abril 2019 fue del 15.9%, así mismo actualmente es la ciudad con la tasa más alta de informalidad del país 69.2% [13], a esto sumado la masiva migración del país vecino de Venezuela, han llevado a que la situación de la ciudad y su área metropolitana se agrave a un ritmo acelerado. Es por esto por lo que se debe apostar por diversificar y sofisticar los actuales productos y servicios de los sectores productivos que se han priorizado. Con el fin de aumentar la productividad y competitividad del área metropolitana y poder establecer una economía sólida e independiente, lo cual a su vez generará mayor empleabilidad; empleos directos e indirectos.

Referencias

[1]. Cámara de Comercio de Cúcuta. Emprendedores fortalecen habilidades blandas, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.cccucuta.org.co/noticias-7-m/1505- emprendedores-fortalecen-habilidades-blandas.htm>

[2] Gobernación de Norte de Santander. Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016- 2019 “Un Norte Productivo Para Todos”, 2016. [En línea].

Disponible en: <http://www.sednortedesantander.gov.co/sitio/images/documentos/informesdelsector/PDD%20NDS%202016-2019.pdf>

[3] C. Bates, y D. Morgan, “Literacy Leadership: The Importance of Soft Skills”, *The Reading teacher*, vol 72, no 3: pp., 412-415, 2018.

[4] A. Mulcahy, S. King, L. Nordstrum, E. Newton, y K. Batchelder, “The relationship between grit, self-control, and early grade reading: a trial measuring soft skills in rural Tanzania”. *Educational Psychology*, vol 38, no 8, pp.997-1009, 2018. DOI: 10.1080/01443410.2018.1475628

[5] A. Adhvaryu, M. Kala, y A. Nyshadham, “The skills to pay the bills: returns to on-the-job soft skills training” National Bureau Of Economic Research. Working Paper 2018.

[6] S. Andreas, “Effects of the decline in social capital on college graduates’ soft skills”. *Industry and Higher Education*, vol 32, no 1, pp. 47–56, 2018. <https://doi.org/10.1177/0950422217749277>

[7] B. A. Ritter, E. E. Small, J. W. Mortimer, y J. L. Dol. “Designing Management Curriculum for Workplace Readiness: Developing Students’ Soft Skills”. *Journal of Management Education*, vol 42, no 1, pp. 80–103, 2018. <https://doi.org/10.1177/1052562917703679>

[8] S. N. Hernández, y K. Y. Sánchez, “Innovación y competitividad: micro y pequeñas empresas del sector agroindustrial en Cúcuta”. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, vol 8, no 1, pp. 23-33, 2017. doi: 10.19053/20278306.v8.n1.2017.7368 23

[9] Skillsoft. *Introduces New Personal Productivity Improvement Series to Help Professionals*, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.skillsoft.com/blog/2012/06/skillsoft-introduces-new-personal-productivity-improvement-series-to-help-professionals-get-in-the-z/>

[10] El Espectador. “Estas son las habilidades más solicitadas por las empresas”, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/>

economia/estas-son-las-habilidades-mas-solicitadas-por-las-empresas-segun-linkedin-articulo-834743

[11] J. Solís, Reclutamiento: ¿Qué habilidades blandas y duras buscar en tu candidato?, 2014.

[12] DANE (2019). Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

[13] La Opinión. (2019). Cúcuta sigue en el primer lugar de informalidad laboral con 69,2%. [En línea]. Disponible en: <https://www.laopinion.com.co/economia/cucuta-sigue-en-el-primer-lugar-de-informalidad-laboral-con-69-173174>

Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas*

Labor fatigue as conditioner of productivity in the operation of Iván González S.A.S aerial representations

Recibido: mayo 10 de 2019 - Evaluado: junio 3 de 2019 - Aceptado: septiembre 12 de 2019

Luz Adriana Orduz-Contreras**
Roger Fabricio Salazar-Montaguth***

Para citar este artículo / To cite this Article

L. A. Orduz-Contreras, R. F. Salazar-Montaguth “Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas” Revista Interfaces, vol. 2, no. 2, pp.75-96, 2019.

Resumen

El propósito de este estudio fue determinar como la fatiga laboral afecta la productividad del proceso operativo en IVÁN GONZALEZ S.A.S. Representaciones Aéreas. Esta investigación es de carácter descriptiva cualitativa que se desarrolló bajo la necesidad de estudiar el impacto de la fatiga laboral en el proceso productivo de la empresa, para la cual se tuvo en cuenta la documentación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Industrial (INSHT) y la Working Time Society (WTS). Para recopilar la información sociodemográfica de los trabajadores se diseñó un cuestionario con preguntas como: edad, sexo, estado civil, escolaridad, antigüedad laboral, turnos de trabajo, hábitos, entre otros, por otra parte, para medir fatiga laboral se utilizó el instrumento SOFI-SM (Inventario sueco de fatiga laboral, versión en español), estos instrumentos fueron aplicados a los 17 colaboradores que conforman el proceso de gestión de operaciones. Los datos obtenidos se analizaron mediante Excel y el software IBM SPSS el

*Artículo inédito. Fatiga laboral como condicionante de la productividad en la operación de Iván González S.A.S Representaciones Aéreas.

**Ingeniera Industrial, Correo electrónico: ladrianaorduz7@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3663-6639>

***Ingeniero Agroindustrial, Correo electrónico: fabriroger85@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4481-8464>

cual permite obtener la prevalencia de la fatiga laboral y la consistencia interna de los datos mediante el índice alfa de conbranch. En cuanto a los resultados sociodemográficos se evidencio que el 94% de los trabajadores son de género masculino, el 65% realizan trabajo a turnos. Con respecto a la medición de fatiga se encontró un nivel de fatiga alto, lo que además de afectar la productividad en la operación podría causar una limitación funcional, inadecuada toma de decisiones, afectando de esta manera la vida social, personal y laboral de cada uno de ellos.

Palabras clave: fatiga laboral, productividad, perfil sociodemográfico, SOFI-SM, IBM SPSS.

Abstract

The purpose of this study was to determine how labor fatigue affects the productivity of the operating process in IVÁN GONZALEZ S.A.S Representaciones Aéreas. This research is of qualitative descriptive character that was developed under the necessity of studying the impact of the labor fatigue in the productive process of the company, for which the documentation of the National Institute of Safety and Industrial Hygiene (INSHT) was taken into account and the Working Time Society (WTS). To collect the socio-demographic information of the workers, a questionnaire was designed with questions such as: age, sex, marital status, schooling, seniority, work shifts, habits, among others, on the other hand to measure work fatigue, the SOFI- instrument was used. SM (Swedish labor fatigue inventory, Spanish version), these instruments were applied to the 17 employees that make up the operations management process. The data obtained was analyzed using Excel and the IBM SPSS software, which allows obtaining the prevalence of work fatigue and the internal consistency of the data by means of the conbranch alpha index. Regarding the sociodemographic results, it was evident that 94% of the workers are male, 65% work shifts. Regarding fatigue measurement, a high level of fatigue was found, which in addition to affecting productivity in the operation could cause a functional limitation, inadequate decision making, thus affecting the social, personal and work life of each one. from them.

Keywords: labor fatigue, productivity, socio-demographic profile, SOFI-SM, IBM SPSS.

1. Introducción

En los años veinte del siglo pasado se iniciaron las primeras discusiones para investigar fatiga, desde entonces se han generado diversas definiciones

sobre este término entre las cuales se destacan; la fatiga física o muscular es la disminución de la capacidad física del individuo debida a una tensión muscular, estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema musculo esquelético [1], otro autor dice que la fatiga es un factor complejo que comprende los cambios fisiológicos que experimenta el cuerpo humano como consecuencia de las sensaciones de cansancio de los operarios que provocan consecuentemente una disminución de la eficacia en los resultados de su trabajo [2], otra definición de fatiga la referencia como una perdida transitoria de la capacidad para ejecutar un trabajo consecutiva a la realización prolongada del mismo [3].

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se puede determinar que en toda actividad laboral se puede presentar fatiga en diferentes niveles; esto teniendo en cuenta que las labores implican un gran desempeño físico, mental, psicológico y emocional y cuando la fatiga es excesiva puede afectar el bienestar de los trabajadores, por otra parte tenemos que la relación funcional entre esfuerzo, exigencias y demandas genera por parte de los individuos una respuesta adaptativa, reguladora y protectora que cuando se ve superada se puede manifestar en forma de estados transitorios a condiciones permanentes y clínicamente reconocibles como la fatiga.

El desgaste del empleado puede conducir a baja productividad, hastío, mala atención al cliente y hasta accidentes, así mismo estadísticamente refiere que cuatro de cada diez trabajadores en Estados Unidos sufren de fatiga relacionada con su actividad productiva y se trata de un problema que le ocasiona a esa nación pérdidas por 136.000 millones de dólares anuales, los cuales se gastan en tratar solo las consecuencias para la salud, sin contar con la reducción de la productividad por la baja en el desempeño individual de los empleados [4].

Colombia tampoco está libre de este fenómeno. Un estudio realizado por la empresa Kronos a partir de entrevistas con 119 líderes de Recursos Humanos en grandes empresas del país (entre 100 y 2.500 empleados), aplicadas entre octubre del 2017 y enero del 2018, indica que el agotamiento provoca ausentismo y afecta a 6 de cada 10 compañías en el país [4].

Por otra parte, se estima que uno de cada 5 empleados padece estrés y fatiga en el país, lo que afecta así mismo el rendimiento y la efectividad de las empresas; cuando hay fatiga y estrés laboral las personas experimentan pérdida de concentración, menor capacidad para asimilar información, una disminución del rendimiento, acompañado o no de sensación de cansancio, y, en consecuencia, aumento de los errores en las tareas diarias [5].

Aquellos ámbitos laborales que combinan de manera simultánea el esfuerzo físico y mental, como jornadas laborales extenuantes, movimientos repetitivos y posiciones forzadas son los más propensos a contribuir en la aparición de síntomas de fatiga y desordenes musculo esqueléticos”, menciona Gilbert Carreño; Gerente de riesgos y salud Willis Towers Watson [6].

Iván González S.A.S empresa dedicada a la representación de compañías aéreas, courier y carga, teniendo a su cargo principalmente la venta de pasajes, envío y recepción de documentos, paquetes y mercancías a nivel nacional e internacional. Dentro de su estructura organizacional, en los procesos de apoyo cuenta con el área de gestión de operaciones; cuyo objetivo es asegurar el embarque y desembarque de la mercancía llegando y saliendo vía aérea a la ciudad de Cúcuta, este es un proceso que requiere un nivel alto de esfuerzo físico y cognitivo por la exigencia de las tareas que allí se realizan, es una operación prácticamente 24/7, se labora por turnos rotativos de 8 horas diarias, los cuales pueden variar de acuerdo al desarrollo y necesidades operativas.

Dadas las condiciones de la operación, desde hace un tiempo se ha venido evidenciando sensaciones de debilidad y agotamiento acompañadas de molestias en la salud en los colaboradores de esta área, incluso han manifestado sentir disminución del rendimiento a causa en mayor parte del esfuerzo físico, extenuantes y largas jornadas de trabajo, disminuyendo de manera conjunta la productividad del proceso.

Los anteriores signos de alarma generan una alerta para actuar frente a este tema y evitar la aparición de incidentes y accidentes de trabajo, enfermedades laborales, conflictos y errores durante la ejecución de las labores.

Dado lo anterior se evidencia la importancia de determinar los índices de fatiga laboral que se están presentando en los Colaboradores del proceso de gestión de operaciones en la empresa Iván González S.A.S. Representaciones Aéreas y conocer también como esta afecta el nivel de productividad del proceso, logrando simultáneamente determinar los efectos que está produciendo la fatiga y que de esta manera se convierta en una herramienta estratégica para la empresa que le permita además de conocer lo que está pasando poder actuar y establecer acciones que a fin de mejorar la productividad y contribuir en generar un buen ambiente de trabajo y así mismo en la calidad de vida de cada uno de sus Colaboradores.

Se estima que la fatiga relacionada con el ámbito laboral es una manifestación común entre el personal con una prevalencia variable reportada entre 10% y el 40%, cifras que alertan sobre la necesidad de que se adopten políticas para mejorar la calidad de vida en las empresas [5].

En consecuencia y de acuerdo a los factores descritos anteriormente, se denota la importancia de estudiar el tema de fatiga laboral en la empresa Iván González S.A.S. Representaciones Aéreas, dadas las condiciones de trabajo que se presentan en el proceso de gestión de operaciones, ya que permitirá como se mencionó anteriormente, conocer los índices de fatiga que se están presentando en los Colaboradores de esta área, poder determinar las estrategias de mejora a implementar obteniendo beneficios no solo para la empresa sino que también para los Colaboradores. Resultados que se verán reflejados en el mejoramiento de la productividad y calidad de vida.

2. Materiales y métodos

El objetivo de esta investigación fue la necesidad de estudiar y determinar como la fatiga laboral afecta el nivel de productividad en la operación de la empresa Iván González S.A.S. Representaciones Aéreas, esto basado en la documentación bibliográfica que ofrece el Instituto Nacional de seguridad e higiene del trabajo (INSHT) [7] y la Working Time Society (WTS), así como los instrumentos para recopilación de información; perfil sociodemográfico y SOFI SM (Inventario sueco de fatiga laboral, versión en español) [8], para finalmente tabular la información mediante Excel (perfil sociodemográfico) y el software estadístico IBM SPSS (fatiga laboral).

El estudio se realizó con el total de colaboradores que conforman el proceso de Gestión de Operaciones de Iván González S.A.S. Representaciones Aéreas para el periodo 2019 y que tienen más de seis meses laborando con la empresa, en total fueron 17 colaboradores los que formaron parte de la investigación.

Para la recolección de la información inicialmente se llevó a cabo un proceso de sensibilización donde se explicaba el objetivo y los beneficios de la investigación y la forma como se llevaría a cabo la recolección de la información, resaltando la importancia de participar voluntariamente. Los instrumentos se aplicaron de la siguiente manera:

Perfil sociodemográfico: se construyó un cuestionario virtual por medio de google forms compuesta por cuarenta (40) preguntas demográficas, sociales y de hábitos en la vida diaria, teniendo en cuenta las variables contempladas en el Decreto 1072 del 2015, así mismo se tienen en cuenta las disposiciones generales para la protección de datos personales dispuesto en la Ley 1581 de 2012, y en el Decreto 1377 de 2012.

Las variables de la encuesta de perfil sociodemográfico que se van a tener en cuenta como variables principales para este estudio se relacionan a continuación (Tabla I):

Tabla I. Variables sociodemográficas.

No.	Variable
1	Género
2	Edad
3	Cargo
4	Nivel de escolaridad
5	Antigüedad en la empresa
6	Tipo de contrato
7	Estado civil
8	Número de personas a cargo
9	Estrato
10	Desplazamiento al trabajo
11	Consumo de bebidas alcohólicas
12	Frecuencia consumo de bebidas alcohólicas
13	Consumo de cigarrillos
14	Practica de deporte
15	Frecuencia practica de deporte
16	Cabeza de familia
17	Uso del tiempo libre

Fuente: Autor.

SOFI – SM (Inventario Sueco para evaluación de fatiga laboral): este instrumento se aplicó manualmente a cada uno de los Colaboradores, se utilizó la versión más reciente desarrollada por [7]; la cual incluye cinco (5) dimensiones originales con las tres (3) expresiones obtenidas por [8], más una dimensión nueva llamada irritabilidad. La escala busca valorar el grado de percepción que tenga la persona sobre la condición planteada, sea física o emocional según cada pregunta, se valora de 0 a 10, siendo “0” “no siento nada en absoluto” hasta “10” “siento en alto grado”. Las variables que contiene este instrumento se presentan en la Tabla II:

Tabla II. Variables fatiga laboral.

No.	Dimensión	Ítems
1	Falta de energía	Extenuado
		Agotado
		Exhausto
2	Esfuerzo físico	Calor
		Dificultad para respirar
		Palpitaciones
3	Somnolencia	Somnoliento
		Durmiéndose
		Bostezante
4	Discomfort físico	Adolorido
		Articulaciones engarrotadas
		Entumecido
5	Falta de motivación	Indiferente
		Pasivo
		Apático
		Irritable
6	Irritabilidad	Enojado
		Furioso

Fuente: Autor.

El análisis de la información recolectada mediante los instrumentos mencionados anteriormente se llevó a cabo de la siguiente manera:

- El perfil sociodemográfico se consolidó tabulando la información en Excel, este perfil es de vital importancia porque permite conocer las características sociales y demográficas de la población objeto de estudio, así como los hábitos que tienen en su vida diaria los cuales pueden influir también en el desempeño laboral.

• En cuanto a la fatiga laboral, los datos recolectados mediante el instrumento SOFI – SM se consolidaron e interpretaron utilizando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 20, inicialmente se verifica la consistencia interna de los datos mediante el índice del Alfa de Conbranch, una vez confirmada la consistencia se procede a iniciar el análisis exploratorio para identificar los potenciales factores de riesgo asociados a la fatiga laboral para lo cual se inicia calculando los estadísticos descriptivos.

3. Resultados y discusión

Perfil sociodemográfico colaboradores del proceso de Gestión de Operaciones

El proceso de Gestión de Operaciones de Iván González S.A.S está conformado por 17 colaboradores, las características sociales, demográficas y de hábitos en la vida diaria de esta población se describen mediante el perfil sociodemográfico; a continuación, se muestran las variables más importantes:

El 94% de los colaboradores que conforman el proceso de Gestión de Operaciones en Iván González S.A.S. son hombres; por lo tanto, se puede decir que un alto porcentaje de la población realiza trabajos que implican esfuerzo físico (Figura 1).

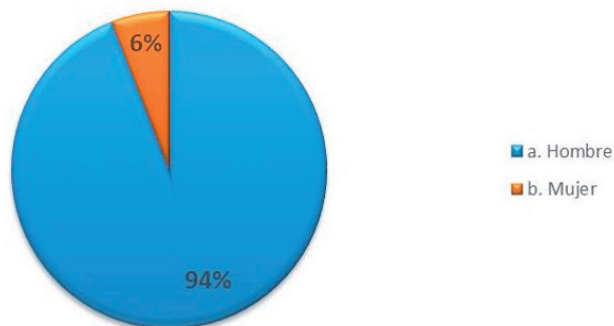


Figura 1. Distribución por género.

Fuente: Autor.

Con un 57% se puede considerar que la población trabajadora del proceso de Gestión de Operaciones en Iván González S.A.S. es joven ya que comprende rango de edad de 18 a 33 años (Figura 2).

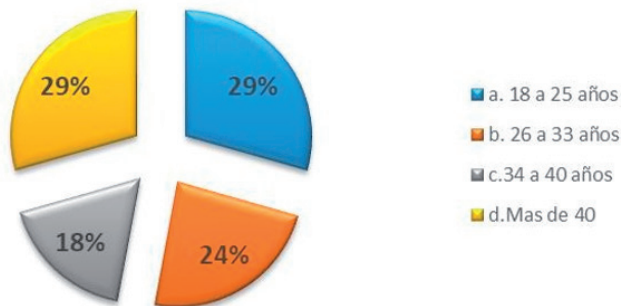


Figura 2. Distribución por edad.

Fuente: Autor.

El 59% de los colaboradores ejercen el cargo de Auxiliares de Operaciones, cargo que realiza las tareas netamente operativas del proceso (Figura 3).

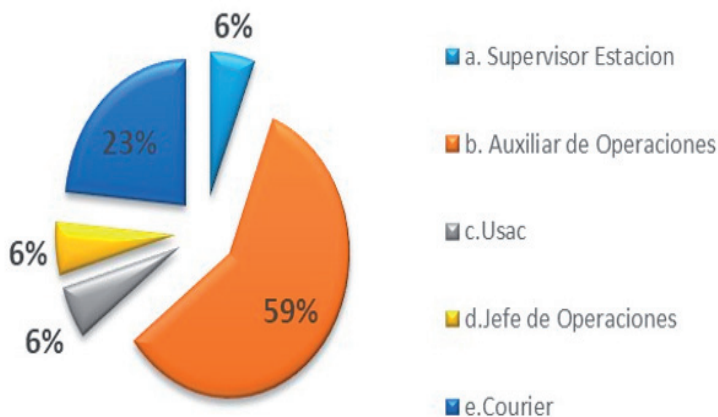


Figura 3. Distribución por cargo.

Fuente: Autor.

El nivel de escolaridad que predomina en los Colaboradores de Gestión de Operaciones es Secundaria completa, por lo que se concluye que no se requiere un nivel de estudios alto para hacer parte de este proceso en Iván González S.A.S. (Figura 4).

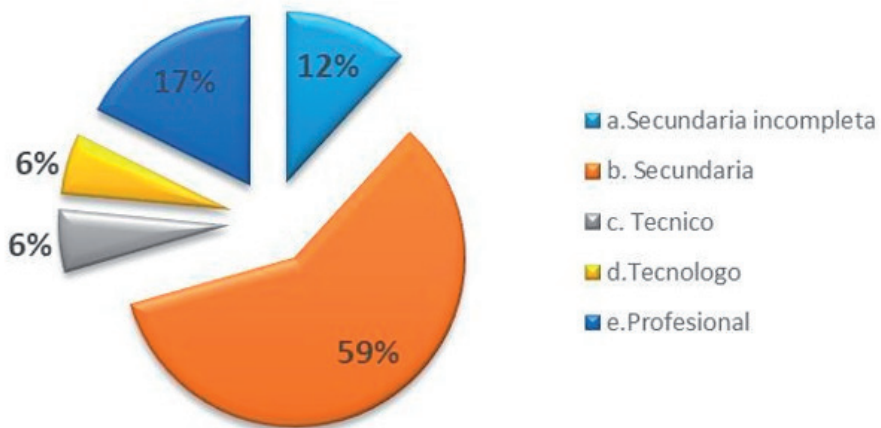


Figura 4. Distribución por nivel de escolaridad.

Fuente: Autor.

El 53% de los colaboradores tienen de 1 a 5 años de antigüedad en la empresa y el 29% más de 20 años, por lo que se establece que Iván González S.A.S es una empresa que ofrece estabilidad a sus trabajadores (Figura 5).

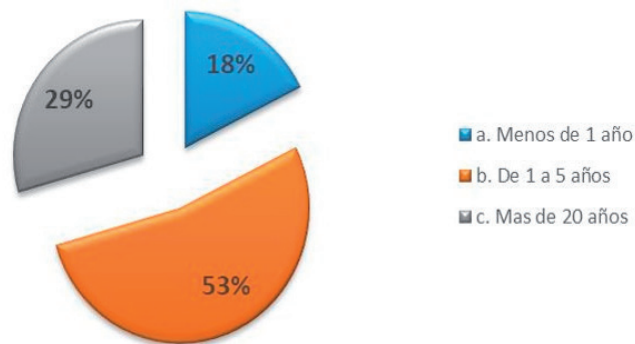


Figura 5. Distribución por antigüedad en la empresa.

Fuente: Autor.

El estado civil que predomina en el proceso de Gestión de Operaciones con el 41% son solteros (Figura 6).

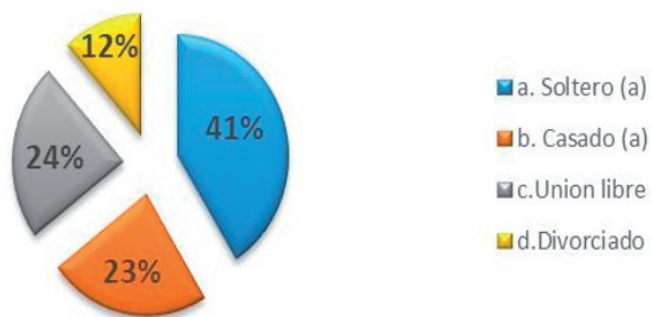


Figura 6. Distribución por estado civil.

Fuente: Autor.

De acuerdo al número de personas a cargo se evidencia que, aunque la mayor parte de la población es soltera el 76% de los colaboradores tienen a su cargo de 1 a 3 personas (Figura 7).

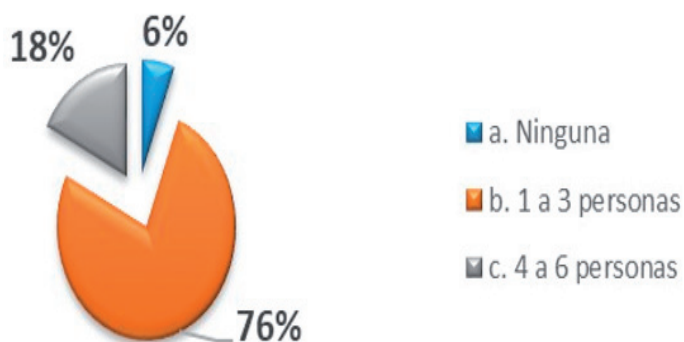


Figura 7. Distribución por número de personas a cargo.

Fuente: Autor.

El 41% de los colaboradores operativos vive en estrato dos (Figura 8).

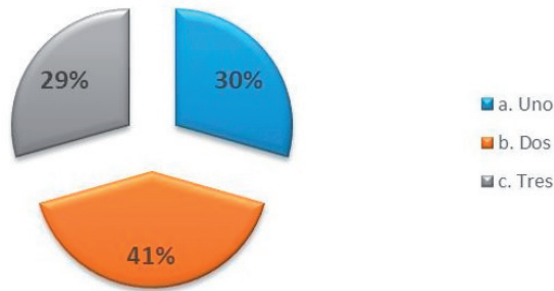


Figura 8. Distribución por estrato.
Fuente: Autor.

Se evidencia que el 88% de los colaboradores cuenta con vehículo propio, donde un 76% se transporta al trabajo en moto, un 12% en vehículo particular y tan solo un 12% se desplaza al trabajo en transporte público (Figura 9).

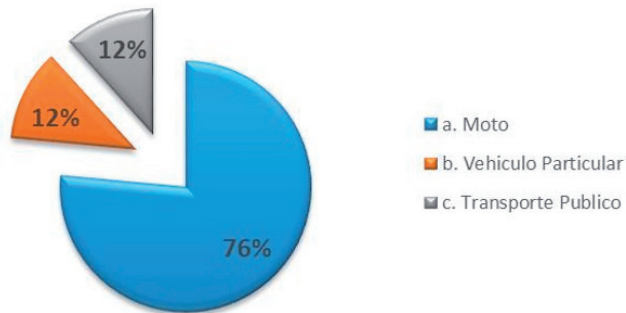
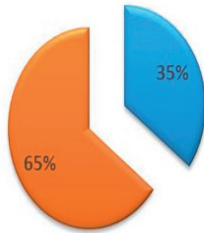


Figura 9. Distribución por tipo transporte para desplazamiento al trabajo.
Fuente: Autor.

Con un 65% se evidencia que gran parte de los colaboradores operativos consumen bebidas alcohólicas. De la misma manera se determina que esta población consume alcohol ocasionalmente (Figura 10).

CONSUME BEBIDAS ALCOHOLICAS



FRECUENCIA DEL CONSUMO DE BEBIDAS ALCHOLICAS

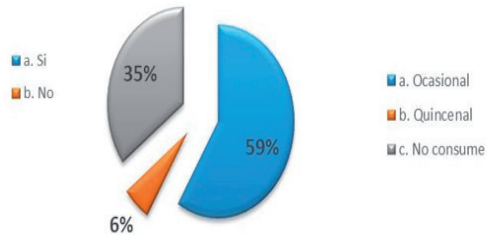


Figura 10. Consumo y frecuencia de bebidas alcohólicas.

Fuente: Autor.

Se logra determinar que el 65% de los trabajadores en su vida pasada tuvieron el hábito de fumar, pero también se evidencia que en la actualidad ninguno de los colaboradores del proceso de Gestión de Operaciones en Iván González S.A.S tiene el hábito de fumar (Figura 11 a, b).



Figura 11 a, b. Distribución por hábitos de consumo de cigarrillo.

Fuente: Autor.

Se tiene que el 53% de los trabajadores practica deporte y lo hace de 1 a 2 veces por semana. Hábito que beneficia la salud y el bienestar de los colaboradores (Figura 12 a, b).



Figura 12 a, b. Distribución por hábito de práctica y frecuencia de deporte.

Fuente: Autor.

El 41% de los colaboradores operativos dedican su tiempo libre a las labores en el hogar, un 26% a recreación y un 24% al deporte, siendo estas 3 actividades las que más se realizan (Figura 13).

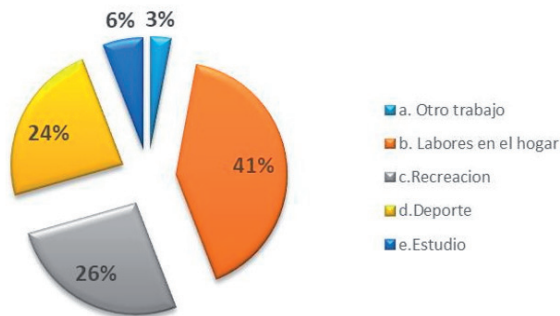


Figura 13. Distribución por uso del tiempo libre.

Fuente: Autor.

Evaluación la fatiga laboral en los colaboradores del proceso de Gestión de Operaciones.

La fatiga laboral se estudia mediante el cuestionario sueco SOFI – SM [8], una vez organizada la información obtenida de la aplicación del instrumento y cargados los resultados en el SPSS se obtuvieron:

-Análisis de consistencia interna: el Alfa de Conbranch calculado para los 18 ítems del instrumento SOFI – SM [8] fue de 0,927 lo cual indica que la medición de fatiga tiene una consistencia interna adecuada y que la población objeto de estudio es representativa (Tabla III).

Tabla III. Análisis de Consistencia (Alfa de Conbranch).

	Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,927	,930	18

Fuente: Software estadístico SPSS.

-Análisis descriptivo: de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento SOFI – SM [8] en donde cada trabajador valoro la percepción de fatiga frente a cada uno de los Items, se realiza una consolidación inicial de la información donde se muestran los porcentajes para cada ítem teniendo como base la población total objeto del estudio, en la tabla 5, se puede ver que los Items con mayor percepción de fatiga (ítems valorados de 5 en adelante), son “extenuado” con un 29%, “agotado” 24%, “exhausto” con 29%, “con calor” 59%, “respirando con dificultad” 24% y bostezante con un 18% (Tabla IV).

Tabla IV. Análisis de Percepción de fatiga.

Items	Escala de Valoración																					
	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6	%	7	%	8	%	9	%	10	%
Extenuado	0	0%	0	0%	0	0%	2	12%	2	12%	3	18%	2	12%	5	29%	2	12%	0	0%	1	6%
Agotado	0	0%	1	6%	1	6%	0	0%	1	6%	3	18%	4	24%	2	12%	3	18%	1	6%	1	6%
Exhausto	1	6%	1	6%	0	0%	1	6%	2	12%	2	12%	2	12%	1	6%	5	29%	0	0%	2	12%
Con calor	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	3	18%	2	12%	0	0%	10	59%
Respirando con dificultad	4	24%	4	24%	2	12%	2	12%	0	0%	4	24%	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	0	0%
Con palpitaciones	9	53%	1	6%	2	12%	0	0%	2	12%	2	12%	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	0	0%
Somnoliento	5	29%	4	24%	1	6%	2	12%	1	6%	1	6%	1	6%	1	6%	0	0%	0	0%	1	6%
Durmiéndose	9	53%	2	12%	2	12%	0	0%	1	6%	1	6%	0	0%	0	0%	2	12%	0	0%	0	0%
Bostezante	3	18%	3	18%	3	18%	3	18%	1	6%	3	18%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%
Adolorido	4	24%	3	18%	1	6%	2	12%	1	6%	1	6%	1	6%	2	12%	2	12%	0	0%	0	0%
Con articulaciones engarrotadas	3	18%	3	18%	0	0%	5	29%	1	6%	0	0%	0	0%	3	18%	2	12%	0	0%	0	0%
Entumecido	4	24%	2	12%	0	0%	4	24%	3	18%	3	18%	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	0	0%
Indiferente	1	6%	2	12%	5	29%	4	24%	1	6%	0	0%	2	12%	0	0%	1	6%	1	6%	0	0%
Pasivo	3	18%	2	12%	3	18%	2	12%	0	0%	1	6%	2	12%	0	0%	0	0%	0	0%	4	24%
Apático	3	18%	3	18%	2	12%	5	29%	1	6%	1	6%	1	6%	0	0%	0	0%	0	0%	1	6%
Irritable	4	24%	2	12%	2	12%	5	29%	0	0%	1	6%	0	0%	2	12%	0	0%	0	0%	1	6%
Enojado	6	35%	0	0%	1	6%	3	18%	2	12%	3	18%	1	6%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%
Furioso	7	41%	2	12%	1	6%	3	18%	0	0%	2	12%	1	6%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%

Fuente: Autor.

Teniendo como base la información anterior se realiza análisis descriptivo para cada ítem del instrumento SOFI – SM [8] donde el estadístico principal es la media, además se tienen en cuenta el mínimo, máximo, suma y

desviación estándar, estadísticos con los cuales se buscaron indicios más profundos sobre las variables que generan fatiga laboral en Iván González S.A.S de acuerdo al instrumento aplicado.

De este análisis se logra evidenciar se logra evidenciar que la media más alta es 8,06 que corresponde al ítem 4, por lo que se establece que el calor es la variable por la cual los Colaboradores se sienten más fatigados y con una media de 1,76 para el ítem 6; con palpitaciones se refleja que es la variable que genera menos fatiga (Tabla V).

Tabla V. Análisis descriptivo.

Descriptiva Statistics						
N	Mínimum		Máximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Ítem 1	17	3	10	102	6,00	1,904
Ítem 2	17	1	10	103	6,06	2,331
Ítem 3	17	0	10	101	5,94	2,883
Ítem 4	17	1	10	137	8,06	2,657
Ítem 5	17	0	7	41	2,41	2,238
Ítem 6	17	0	7	30	1,76	2,333
Ítem 7	17	0	10	43	2,53	2,896
Ítem 8	17	0	8	31	1,82	2,767
Ítem 9	17	0	8	40	2,35	2,206
Ítem 10	17	0	8	62	3,65	2,999
Ítem 11	17	0	8	57	3,35	2,783
Ítem 12	17	0	7	43	2,53	2,125
Ítem 13	17	0	9	53	3,12	2,736
Ítem 14	17	0	10	72	4,24	3,750
Ítem 15	17	0	10	46	2,71	2,592
Ítem 16	17	0	10	50	2,94	2,861
Ítem 17	17	0	9	49	2,88	2,667
Ítem 18	17	0	9	38	2,24	2,682
Valid N (listwise)	17	-	-	-	-	-

Fuente: Autor.

Así mismo se realiza un análisis descriptivo para cada una de las dimensiones del instrumento SOFI – SM [8] para la cual se tiene en cuenta solamente el estadístico de tendencia central media, los resultados se muestran en la Tabla VI:

Tabla VI. Análisis descriptivo SOFI – SM por dimensión.

No.	Dimensión	Media
1	Falta de energía	102
2	Esfuerzo físico	69,3
3	Somnolencia	38
4	Disconfort físico	54
5	Falta de motivación	55,3
6	Irritabilidad	44

Fuente: Autor.

Con este análisis se determinó que la “falta de energía” es la dimensión que los Colaboradores del proceso de gestión de operaciones de Iván González S.A.S perciben como la que genera mayor nivel de fatiga, seguido del “esfuerzo físico” con una media de 69,3 y en tercer lugar se tiene la “falta de motivación” con 55,3 como media, así mismo se evidencia que la dimensión que genera menos fatiga es somnolencia, la cual arroja una media de 38 (Tabla VI).

Por otra parte, al relacionar los datos demográficos obtenidos en el perfil con los valores totales de fatiga obtenidos mediante el instrumento se obtiene que el nivel promedio de fatiga para los Colaboradores del proceso de Gestión de Operaciones es de 64,59 (Tabla VII).

Tabla VII. Análisis descriptivo Edad vs Fatiga percibida.

Descriptiva Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
Edad	17	35,82	13,016
Fatiga	17	64,59	32,024
Valid N (listwise)	17		

Fuente: Software estadístico SPSS.

También se realizó análisis de tablas de contingencia utilizando variables sociodemográficas consideradas como posible factor de riesgo para cruzarlas con las percepciones de fatiga por trabajador en el instrumento SOFI – SM y de esta manera ver la relación que existen entre estas y la fatiga presentada en el proceso. El nivel de confianza utilizado en estas pruebas fue del 95%.

Al realizar este análisis utilizando los variables género y edad con fatiga percibida de acuerdo a la prueba chi-cuadrado se encontró evidencia significativa y suficiente de que estas dos variables demográficas no están asociadas a la fatiga que se presenta en el proceso operativo de Iván González S.A.S. (Tablas VIII-IX)

Tabla VIII. Análisis de tabla de contingencia genero vs percepción de fatiga.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,969	13	,846
Likelihood Ratio	4,834	13	,979
N of Valid Cases	17		

Fuente: Software estadístico SPSS.

Tabla IX. Análisis de tabla de contingencia edad vs percepción de fatiga.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	47,883a	39	,156
Likelihood Ratio	42,098	39	,338
N of Valid Cases	17		

Fuente: Software estadístico SPSS.

Es importante tener en cuenta que para realizar un buen análisis de fatiga el primer paso es verificar la consistencia de los datos mediante el índice Alfa de Cronbach, para este caso se obtuvo un alfa de Conbranch de 0,927 (Tabla III) para la escala de valoración de fatiga SOFI – SM, con lo que se constató que la población objeto de estudio era suficiente y factible para el análisis estadístico que se realizó y que los resultados podrían ser utilizados de manera confiable para describir el nivel de fatiga del proceso de Gestión de Operaciones en Iván González S.A.S. [9].

Del análisis estadístico realizado mediante el software SPSS para la escala SOFI – SM [8], se encontró que el nivel de prevalencia de fatiga laboral en los Colaboradores operativos en Iván González S.A.S es de 64,59% lo cual se interpreta como un nivel inadecuado en el proceso, sin embargo,

no hay que perder de vista las dimensiones de “falta de motivación” y “disconfort físico” las cuales obtuvieron una media superior a 50; 55,3 y 54 respectivamente (Tabla VI, VII).

Por otra parte, al revisar detalladamente el análisis realizado se logra establecer que los colaboradores del proceso de Gestión de Operaciones de Iván González S.A.S presentan niveles significativos de fatiga que se relacionan principalmente con la falta de energía y el esfuerzo físico, lo que claramente se puede corroborar al tener en cuenta las tareas que se desarrollan en este proceso; las cuales en un 94% son desarrolladas por hombres, lo que refiere que estas tareas requieren una alta exigencia física, así mismo es importante tener en cuenta que este personal labora por turnos rotativos (lunes a domingo que inician a las 5:00 am y finalizan a la 1:00 am y que pueden variar de acuerdo a las necesidades de la operación, a cual puede ser también una variable que influye en la fatiga laboral.

Estos hallazgos se relacionan con lo planteado por [10] y [11], quienes precisan respectivamente que la fatiga es la disminución de las capacidades del individuo para desempeñar una tarea determinada a un ritmo de trabajo determinado y que la fatiga es la reducción de la habilidad muscular para continuar realizando un esfuerzo determinado.

Al presentarse un mayor nivel de fatiga en las dimensiones “falta de energía” (Media 102) y “esfuerzo físico” (Media 69,3%), donde el 27% de los colaboradores asocia la fatiga con falta de energía y el 45% con esfuerzo físico, así mismo dentro de estas dimensiones los ítems con mayor percepción son “extenuado”, “agotado” y “exhausto” para falta de energía y “con calor” para esfuerzo físico, se evidencia que los colaboradores operativos perciben que el desgaste físico genera una disminución de fuerza la cual puede ser el resultado de los requerimientos por carga física que exige el proceso, por lo cual nivel de cansancio sea mayor y el rendimiento y la productividad disminuyen, importante resaltar que la fatiga laboral no tiene que ver con el género y edad de los colaboradores como se evidencio en las pruebas de chi-cuadrado realizadas. Lo cual, según [8], estos ítems son los que tienen mayor impacto en el nivel de fatiga.

La fatiga laboral es un tema que está tomando fuerza en la actualidad en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) al considerarse como un factor de

riesgo laboralmente importante que está asociado a los problemas como lesiones y enfermedades por riesgo biomecánico y psicosocial, además puede repercutir en la pérdida de capacidad y eficiencia productiva afectando también el bienestar y la vida cotidiana de los trabajadores.

Autores que han estudiado fatiga laboral en Salud Pública de Willis Towers Watson [6], refieren que la fatiga laboral, es un fenómeno común que se produce cuando las exigencias de las tareas, la carga física, mental y psíquica- superan la capacidad de respuesta, lo cual se traduce en un riesgo para la salud, también refiere que aquellos ámbitos laborales que combinan de manera simultánea el esfuerzo físico (jornadas laborales extenuantes, movimientos repetitivos y posiciones forzadas) y mental, son los más propensos a contribuir en la aparición de síntomas de fatiga y desórdenes músculo esqueléticos. Estas afirmaciones y el estudio de fatiga realizado para Iván González S.A.S. claramente se relacionan lo cual permite corroborar que los resultados obtenidos refieren niveles de fatiga significativos en el proceso operativo de la empresa que de no ser intervenidos podrían generar consecuencias de gran impacto en la vida laboral y cotidiana de los Colaboradores.

De acuerdo a lo anterior y a los resultados obtenidos para fatiga laboral, se establece como punto de partida para la intervención de la población trabajadora afectada la evaluación de las condiciones de trabajo en las que se desarrolla el proceso esto con el fin de diseñar programas de prevención de fatiga que incluya programas de acondicionamiento físico, estilos de vida y trabajo saludables.

Por otra parte, y teniendo en cuenta que el ítem por el cual los colaboradores perciben mayor fatiga es por calor, es importante evaluar las condiciones de infraestructura en donde se ejecutan las labores a fin de establecer acciones de mejora que permitan disminuir esta percepción, lo cual se puede hacer a través de sistemas de ventilación, fuentes de hidratación entre otras.

Teniendo en cuenta que el 65% de los colaboradores operativos realizan trabajo a turnos y que esta puede considerarse como una variable que influya en el nivel de fatiga, es importante que se asegure que los turnos se roten de forma adecuada a fin de asegurar los tiempos de descanso del personal.

Conclusiones

Con este estudio se estableció presencia de fatiga laboral en nivel de 64,59% el cual tiene prevalencia en dos de las seis dimensiones SOFI – SM; falta de energía y esfuerzo físico, ocasionada principalmente por el calor que se percibe en esta área de trabajo.

Así mismo se estableció que los niveles de fatiga laboral que se encontraron en el proceso operativo no tienen relación directa con las características sociodemográficas de esta población.

Se recomienda evaluar las condiciones de trabajo, enfocados principalmente en evaluar la infraestructura del lugar donde se lleva a cabo el proceso esto teniendo en cuenta que el ítem por el cual los Colaboradores perciben mayor fatiga es “calor”, esta evaluación permitirá establecer acciones de mejoran que permitan disminuir esta percepción; dichas acciones pueden incluir programas de prevención de fatiga que incluya programas de acondicionamiento físico, estilos de vida y trabajo saludables y mejoramiento de la estructura física mediante sistemas de ventilación; si es conveniente, así mismo asegurar que se cuenten con fuentes de hidratación constantes.

Teniendo en cuenta que el 65% de los Colaboradores operativos realizan trabajo a turnos y que esta puede considerarse como una variable que influya en el nivel de fatiga, es importante que se asegure que los turnos se roten de forma adecuada a fin de asegurar los tiempos de descanso del personal.

Aunque las dimensiones de “falta de energía” y “esfuerzo físico” son por las que se perciben los mayores niveles de fatiga, es importante tener en cuenta las dimensiones de “falta de motivación” y “disconfort físico” las cuales obtuvieron una media superior a 50; 55,3 y 54 respectivamente, se deben generar estrategias de mejora a fin de que no aumenten. Para esto es importante contar con el apoyo del área de Gestión Humana de la empresa para llevar a cabo actividades de bienestar.

Referencias

- [1] J. Vidal, D. Simó, y M. Toledo. Curso online de seguridad y salud en el trabajo de la Universidad de Valencia, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.es/sfpenlinia/cas/index.html>
- [2] J. M. Arriaga, “La fatiga en el trabajo y su influencia en la productividad”. Revista Salud y Trabajo, vol 26, pp. 21-26, 1980.
- [3] B. Houssay, et al. “Fisiología del ejercicio. Fisiología humana”. La Habana: Ciencia y técnica, pp 631-646, 1971.
- [4] Portafolio. Ausentismo, el mayor impacto de la fatiga laboral en el país, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/empleo/ausentismo-el-mayor-impacto-de-la-fatiga-laboral-en-el-pais-515330>
- [5] RCN Radio. Uno de cada cinco empleados en Colombia sufre de estrés y fatiga laboral, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.rcnradio.com/salud/uno-de-cada-cinco-empleados-en-colombia-sufre-de-fatiga-laboral>
- [6] N. Obando. Fatiga laboral, 2017.
- [7] O. Sebastián, y M. A. Del Hoyo. La carga mental de trabajo. Documentos divulgativos. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo; Madrid, 2011.
- [8] J. González, J. Moreno, H. Garrosa, y L. López. Cuestionario SOFI – SM versión en español. Introduction journal of industrial ergonomics, 2005.
- [9] J. Levy, J. Varela, y J. González. Análisis multivariable para las ciencias sociales. Prentice Hall Pearson, 2003.
- [10] Farrear. Definición de fatiga, 1994.
- [11] Kroemer. Definición de fatiga, 2003.

Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento*

Chronological review on leadership and entrepreneurship

Recibido: agosto 24 de 2019 - Evaluado: septiembre 23 de 2019 - Aceptado: noviembre 30 de 2019

Felipe Osorio-Buitrago **

Para citar este artículo / To cite this Article

F. Osorio-Buitrago, "Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento" Revista Interfaces, vol. 2, no. 2, pp. 97-118, 2019.

Resumen

El liderazgo en el emprendimiento es supremamente importante, puesto que hace que el emprendedor tenga más facilidades al momento de lanzarse al universo del emprendimiento. Aunque este tema es muy importante, actualmente no se encuentra una revisión bibliográfica. Por lo tanto la metodología a utilizar es hacer una revisión cronológica de los temas de liderazgo y emprendimiento y así poder identificar los posibles vacíos científicos que existen en cuanto al tema. Para desarrollar la revisión se buscó la bibliografía en bases de datos como web of science, posteriormente se realizó un análisis de la información a través de co-citaciones para identificar los artículos más importantes. En los resultados se encontró que de liderazgo y emprendimiento existe mucha bibliografía, pero por separado; además se pudo evidenciar el vacío que existe en la bibliografía que trate de los dos temas como complemento uno del otro. Los emprendedores deben ser autodidactas y estudiar varios temas, en especial de liderazgo para que les sea más fácil iniciar el escabroso camino del emprendimiento.

Palabras clave: emprendimiento y liderazgo, tendencias, responsabilidad social.

*Artículo inédito. Revisión cronológica sobre liderazgo y emprendimiento.

** Administrador de empresas, Correo electrónico: felipe.osoriobu@amigo.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-0595-5127>

Abstract

Leadership in entrepreneurship is supremely important, since it makes the entrepreneur have more facilities when launching into the universe of entrepreneurship. Although this topic is very important, there is currently no literature review. Therefore, the methodology to be used is to make a chronological review of the leadership and entrepreneurship issues and thus be able to identify the possible scientific gaps that exist on the subject. To develop the review, the bibliography was searched in databases such as web of science, subsequently an analysis of the information was carried out through co-citations to identify the most important articles. In the results, it was found that there is a lot of bibliography on leadership and entrepreneurship, but separately; In addition, it was possible to show the gap that exists in the bibliography that deals with the two topics as a complement to each other. Entrepreneurs must be self-taught and study various topics, especially leadership, to make it easier for them to start the rugged path of entrepreneurship.

Keywords: entrepreneurship and leadership, trends, responsabilidad social.

1. Introducción

Con el desarrollo de las actividades del hombre han surgido nuevas necesidades, una de ellas es la necesidad de buscar o encontrar nuevos conocimientos, es decir que se ve reflejada la necesidad de investigar o de construir producciones científicas que ayuden a comprender la evolución que se presenta en las diferentes áreas del conocimiento. En este caso sobre la relación existente entre liderazgo y emprendimiento ya que son dos campos supremamente importantes en el ámbito empresarial; además porque tendría mayor grado de dificultad llevar a cabo un emprendimiento sin tener ningún tipo de entrenamiento o conocimiento en liderazgo. Es por ello que se crea la necesidad de hacer una revisión cronológica del estudio del liderazgo emprendedor, descubriendo que mucho se ha escrito sobre el tema, pero por líneas separadas. Por lo tanto, se alienta el reconocimiento de hilos y tendencias comunes para así poder plantear nuevos modelos de liderazgo en el emprendimiento [1].

Teniendo en cuenta la importancia de estos dos temas y más aún en la actualidad que son campos ligados e inherentes, no se cuenta con una

revisión cronológica que nos dé razón clara de los avances y desarrollo conjunto del liderazgo y el emprendimiento. Por ejemplo, el liderazgo auténtico es una fuerza positiva cuando es compartida con los miembros del equipo permitiendo alcanzar logros importantes y exigentes [2], [3]. También el liderazgo se aprecia como un tema inmaduro es así como los emprendedores luchan con problemas relacionados en sus etapas iniciales. Por eso es necesario hacer la revisión de los puntos de convergencia e intersección de estos dos temas [4]. Adicionalmente al hacer la revisión cronológica aparecen nuevos conceptos como el “liderazgo ambidiestro”, el cual relaciona fuertemente el liderazgo convencional con la creación de empresa y nuevos puestos de trabajo [5].

Evidentemente se han encontrado varias opiniones sobre la relación que existe entre el liderazgo y el emprendimiento; por lo tanto, es de suma importancia dar una perspectiva cronológica que dé claridad de la evolución y relación existente entre liderazgo y emprendimiento. Por ejemplo, [6] realizaron una revisión de la relación que hay sobre liderazgo empresarial, las capacidades y su impacto en el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas (PYME). Por otro lado, [7] proporciona una visión general y una síntesis de la literatura sobre el emprendimiento que aborda la intersección de la gobernanza y el liderazgo estratégico con el desempeño de la empresa. Por otro lado, se menciona que el crecimiento y el desarrollo del campo del liderazgo presenta tanto nuevas y emocionantes posibilidades como desafíos que enfrentan los estudiosos en la medida en que navegan las complejidades de un campo que se ha vuelto cada vez más diverso y rico en conocimientos teóricos [8]. Por lo tanto, este artículo busca llenar esos vacíos que existen en cuanto a la relación de liderazgo y emprendimiento, dando a conocer los aportes u opiniones más relevantes.

Para cumplir el objetivo, la metodología a utilizar es hacer una revisión cronológica de los temas de liderazgo y emprendimiento y así poder identificar los posibles vacíos científicos que existen en cuanto al tema. Para desarrollar la revisión, se buscó la bibliografía en bases de datos como web of science, posteriormente se realizó un análisis de la información a través de co-citaciones para identificar los artículos más importantes. En los resultados se encontró que de liderazgo y emprendimiento existe mucha bibliografía, pero por separado; además se pudo evidenciar el vacío que

existe en la literatura que trate de los dos temas como complemento uno del otro. Los emprendedores deben ser autodidactas y estudiar varios temas, en especial de liderazgo para que les sea más fácil iniciar el escabroso camino del emprendimiento.

El artículo se organiza de la siguiente manera: la parte metodológica donde se explica el proceso de selección de artículos; seguidamente se encuentran los resultados y el desarrollo de la investigación mostrando los artículos que hacen parte de la raíz, tronco y hojas, por último, se encuentran las conclusiones.

2. Materiales y métodos

Para la construcción del artículo, se usaron instrumentos que posibilitaron alcanzar una respuesta más esclarecida de la historia o evolución del liderazgo y el emprendimiento a través del tiempo y sus diferentes perspectivas. La herramienta que se utilizó inicialmente, fue una existente en las bases de datos de la Universidad Nacional de Colombia en su sistema de red de bibliotecas denominada como “Sinab”. Posteriormente se eligió la base de datos indexada Web of Science y así encontrar la literatura que trata sobre liderazgo y emprendimiento. La búsqueda se realizó a través de la ecuación: Title= (“Leadership*”) AND Title= (“Entrepreneur*”) con un rango de fecha desde enero de 2000 hasta el 14 de agosto de 2019. Dando como resultados 174 registros con los que se realizó el análisis.

Cuando se obtuvieron los resultados, inmediatamente se montaron en la plataforma Tree of Science (ToS) [9]; [10]. ToS facilita la elaboración y ayuda a sintetizar de una manera práctica el marco teórico y estado del arte de acuerdo a lo buscado inicialmente en WoS. El algoritmo de ToS se guía en función de la teoría de grafos, llevada a cabo por Leonhard Euler en 1736, la que ha sido utilizada ampliamente en investigaciones de ciencias sociales [11], donde la literatura es representada en nodos y también las citas entre ellos. Así mismo cada nodo da muestra de una unidad de conocimiento ubicada en la red. Los nodos principales son identificados de acuerdo a su posición, la que se establece gracias a los links que conectan a otros nodos. Por lo tanto, los artículos que se encuentran en la raíz son los clásicos y que son los que más citas tienen acerca de los temas de

liderazgo y emprendimiento, en el tronco se ubica la literatura que cita a la raíz y son citados por las hojas. Posteriormente, las hojas es la literatura que cita tanto a la raíz y al tronco. De esa manera se puede evidenciar de una manera gráfica toda la información científica.

Ya estructurada toda la literatura se analizó y estudió la literatura más importante de cada segmento del árbol y se trabajaron cinco de cada segmento del árbol. Dicha lectura permite tener una mejor visión de la historia, las bases y desarrollos del liderazgo y emprendimiento, logrando así una visión enfocada al cumplimiento del objetivo principal de la investigación. Esta metodología ha sido aplicada también por investigación en administración [12], [13], psicología [14], emprendimiento [15] y en turismo [16].

Las perspectivas sobre liderazgo y emprendimiento son determinadas mediante un análisis de co-citaciones, mediante la aplicación de un algoritmo de clusterización [17], este procedimiento es propuesto por Robledo et al. (2013), finalmente se identifican y analizan los temas que componen cada perspectiva utilizando minería de texto a través del paquete R, específicamente empleando el algoritmo Wordcloud [18].

3. Resultados y discusión

Producción científica de liderazgo y emprendimiento. En la Figura 1 se evidencia la producción científica publicada en las bases de datos WoS y Scopus por años, por ejemplo, en Scopus se evidencia que existe producción científica desde el año 2002 hasta el año 2019 con una cantidad total de 408 artículos, siendo desde el año 2012 hasta el año 2019 el periodo con mayor producción científica. Así mismo en WoS se observan artículos producidos desde el año 2002 hasta el año 2019 con un total de 194, siendo el periodo de 2015 al 2019 el de mayor producción científica.

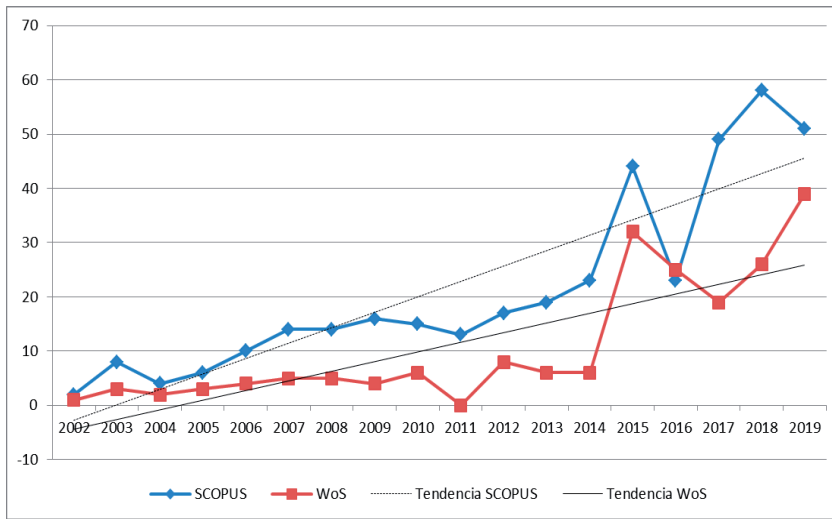


Figura 1. Producción científica anual sobre liderazgo y emprendimiento (Leadership and entrepreneur).

Fuente. Autores.

En la Tabla I se observa las revistas más relevantes que han publicado más cantidad de literatura y respectiva clasificación, siendo esto muy satisfactorio para el presente artículo ya que como se observa en la Tabla 1 se tienen revistas de gran impacto que se encuentran en las categorías Q1 y Q2.

Tabla I. Relación de revistas más importantes de acuerdo a la cantidad de artículos.

Revistas	Artículos	Índice	Cuartil
Journal of Small Business Management	11	1.84	Q1
International Journal of Psychology	10	0.74	Q1
International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research	5	0.79	Q1
Sustainability	5	0.52	Q2
International Entrepreneurship and Management Journal	3	1.05	Q1

Fuente. Autores.

En la Tabla II se aprecia claramente los autores más destacados en cuanto a liderazgo y emprendimiento se trata, la calidad y cantidad científica de los autores ofrecen un grado más alto de confiabilidad en el contenido del presente artículo.

Tabla II. Autores más relevantes en la producción de artículos sobre liderazgo y emprendimiento.

Autores	Citaciones	Índice h
Kim Yin Chan	5	14
Yoke-Loo Sam	5	5
Olexander S Chernyshenko,	4	7
Moon-Ho R. Ho	4	18
Marilyn A. Uy	4	13

Fuente. Autores.

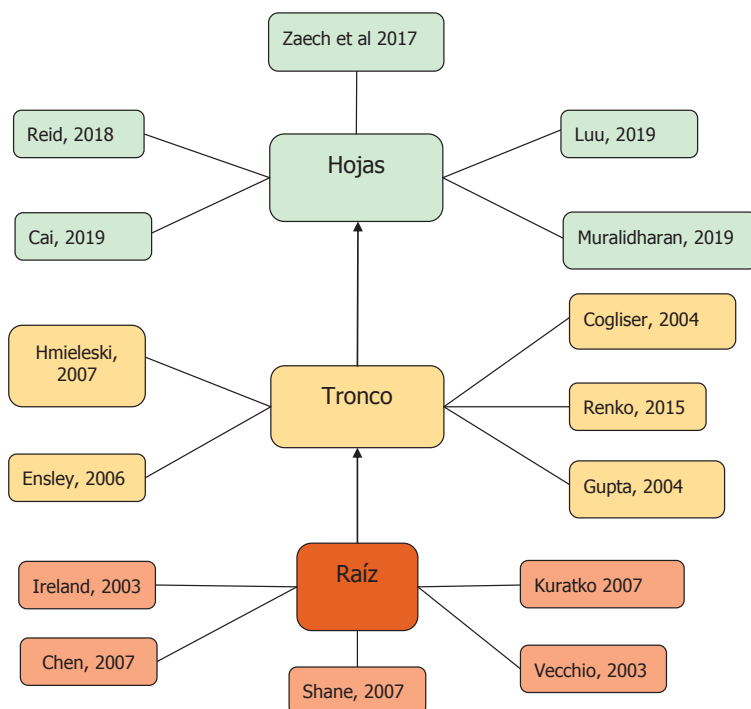


Figura 2. Tree of Science del tema Liderazgo y Emprendimiento
Fuente. Tree of Science

Una vez identificados los artículos, se hace una revisión de los elementos más importantes de “Liderazgo y Emprendimiento” para crear una visión general del tema brindando un recuento histórico de los aspectos claves de Liderazgo y Emprendimiento (Figura 2). En los artículos ubicados en la raíces del liderazgo y emprendimiento se plantea el problema de ver estos dos temas por separado; por ejemplo el emprendimiento se percibe desde un punto de vista económico y el liderazgo desde una perspectiva social [1]. Por lo tanto se menciona que el liderazgo efectivo está vinculado al éxito de las empresas de todos los tipos y tamaños, ya que es la capacidad de influir en otros para gestionar los recursos de manera estratégica con el fin de hacer hincapié tanto en la búsqueda de oportunidades y en la búsqueda de ventajas [19]. Así mismo se menciona que el liderazgo empresarial se está convirtiendo en una necesidad mundial y cuanto más podamos comprender los elementos que componen este concepto, más podremos hacer avanzar el concepto mismo [20] También Shane & Venkataraman [21], mencionan que el emprendimiento es un mecanismo por el cual la sociedad convierte la técnica y la información en nuevos productos y servicios; adicionalmente, dijeron que el emprendimiento es un mecanismo a través del cual las ineficiencias temporales y espaciales en una economía son descubiertas y mitigadas. Seguidamente Chen [22] habla de la creatividad que tienen los emprendedores y como la relación entre emprendedor y liderazgo da vida a nuevos emprendimientos.

Posteriormente en el tronco, se puede apreciar como los campos teóricos de “Liderazgo y Emprendimiento” tiene puntos de convergencia e intersección tomando una perspectiva histórica del ciclo de vida de cada uno de estos temas [4]. En la literatura aparecen conceptos como el de liderazgo emprendedor, el cual es un estilo de liderazgo que puede estar presente en una organización de cualquier tamaño, tipo o edad; así mismo el emprendedor con pasión, creatividad y visión del líder ayuda a motivar, experimentar y también al aprendizaje [23]. Por otro lado, Gupta et al. [24] menciona que la cultura es un aspecto importante para el desarrollo del liderazgo emprendedor puesto que pueden existir diferencias, pero pese a que las empresas en el mundo adquieren cada vez más similitud siguen conservando su propia identidad gracias a su particular cultura.

También se plantea que los líderes de nuevas empresas necesitan adaptarse a las condiciones que las rodean y teniendo en cuenta que el liderazgo

transformacional parece más eficaz en entornos dinámicos y que las empresas emprendedoras existen en entornos muy divergentes, se sostiene que la comprensión del vínculo entre el rendimiento y la elección de los comportamientos del líder es imperativa para la eficiencia y la supervivencia de las nuevas empresas. [25]. Para complementar la idea anterior se plantea que si un líder no entiende del contexto interno o externo de su empresa, entonces el desarrollo del liderazgo que se ocupa de estos debería conducir a mejoras sustanciales en el rendimiento [26].

Finalmente, en las hojas surge un nuevo término, “el liderazgo ambidiestro” y se plantea la relación positiva entre este término y la orientación empresarial identificando la creación de nuevos empleos [5]. Además se amplía la comprensión del concepto de liderazgo empresarial, el cual desempeña un papel fundamental en la facilitación de la creatividad de los empleados y los equipos, al mostrar comportamientos que favorecen la creatividad y que se ajustan específicamente a los esfuerzos creativos en el lugar de trabajo.[27]. También se plantea que los individuos tienen más probabilidades de elegir convertirse en empresarios donde los CLT (Community Leadership Team) encajan y apoyan los motivos y atributos vinculados con el espíritu empresarial; en otras palabras, se supone que el espíritu empresarial florecerá donde los ideales de liderazgo cultural se alinean con los comportamientos empresariales sociales.[28]. También se priorizan los intereses de los seguidores por el líder servidor por encima de sus propios intereses, promoviendo el desarrollo de una comunidad y una administración para ayudar a los demás; del mismo modo, los empresarios sociales tratan de iniciar emprendimientos con el objetivo de crear algún tipo de valor social ya que surgen importantes cuestiones en torno a la intersección del liderazgo de servicio en el desarrollo de empresas sociales [29]. Además es válido mencionar que para que exista una adecuada estimulación del trabajo en equipo se puede llevar a cabo por medio del liderazgo transformacional ya que los individuos se sentirán respaldados y más confiados con las decisiones que se tomen [30].

Perspectivas



Figura 3. Perspectivas liderazgo y emprendimiento.

Fuente: Autor

Perspectiva 1

Para lograr un adecuado desarrollo sostenible se requiere de un fuerte liderazgo transformacional, para que así se pueda lograr que los miembros se sientan más comprometidos con el emprendimiento social [31]. Adicionalmente se explora el papel de las teorías de liderazgo implícitas culturalmente respaldadas, es decir, las expectativas culturales sobre el liderazgo ideal y sobresaliente, sobre la iniciativa empresarial individual; también se menciona que los empresarios prosperan en culturas que no sólo apoyan fuertemente a los líderes carismáticos deseables, sino que también son capaces de tolerar algunos de los menos deseables [32]. Adicionalmente, la visión para la iniciativa empresarial de la mujer juega un papel importante en la aparición del liderazgo empresarial, mediando parcialmente en los efectos de las dimensiones institucionales del liderazgo empresarial de las mujeres [33].

Además, gracias a los espacios en los que se fortalece la cooperación y la empatía las mujeres pueden demostrar las capacidades que tienen y así sobresalir, retando a los líderes para que creen espacios de inclusión dentro de las empresas [34]. Continuando con el tema de liderazgo es importante mencionar que el contexto socioeconómico demuestra ser un importante moderador de las relaciones hipotéticas puesto que en un contexto desfavorable, el liderazgo transformacional se vuelve relevante para explicar el valor social y organizacional; sin embargo, en un contexto favorable el empresariado social proporciona un apoyo más significativo al rendimiento organizacional y el valor social en sí mismo también tiene un efecto en el rendimiento organizacional [35]

Además es más probable que las personas opten por convertirse en empresarios donde los CLT encajan y apoyan los motivos y atributos relacionados con los emprendimientos sociales; en otras palabras, se asume que el emprendimiento social florecerá donde los ideales de liderazgo cultural se alinean con los comportamientos empresariales [28].

Por otro lado también es posible que la influencia del liderazgo cultural sobre el emprendimiento social varían a lo largo del ciclo de vida de los emprendimientos sociales, por ejemplo, se confirma que la influencia de los CLT autoprotectores sobre el emprendimiento social es en general negativo; sin embargo, los aspirantes y los empresarios sociales o los propietarios de empresas sociales jóvenes y pequeñas pueden tomar un conjunto de ideales de liderazgo cultural como influyente [36]. Finalmente se dice que, para fomentar el desarrollo del liderazgo social, se deben diseñar programas de política pública que sirvan para incentivar y recompensar al empresario social [37].

Por otro lado se indica que el liderazgo participativo y la educación superior representan el factor explicativo más fuerte en la variación de las tasas actuales de innovación empresarial; la promoción del espíritu empresarial puede depender de la forma en que se asignen los estudiantes participativos dentro del sistema educativo, con escuelas de administración desempeñando un papel fundamental, por ejemplo una selección de estudiantes que se basa en factores distintos al talento o la creatividad podría reducir la probabilidad de que el sistema educativo contribuya a la producción de los futuros empresarios [38].

Para concluir es válido mencionar que cuando las organizaciones tienen un objetivo social, se aprecia una diferencia de acuerdo a los estilos de liderazgo: solo un enfoque focalizado en el empoderamiento de las personas, como el que influencia un liderazgo servicial, gesta los condicionamientos para adquirir una actitud social emprendedora, mientras que el liderazgo transformacional está más enfocado en el cumplimiento de las metas de la organización [39].

Perspectiva 2

Los posibles empleados que comparten los valores esenciales y las creencias encarnadas en el liderazgo transformacional es más probable que se sientan atraídos por empresas cuya cultura son consistentes con sus valores y creencias. También, tales empleados pueden estar más predispuestos a contribuir y así apoyar las iniciativas empresariales ya que las organizaciones pueden mejorar el espíritu empresarial corporativo ayudando a los CEO a desarrollar y mostrar comportamientos de liderazgo transformacional a través de la formación y la tutoría.[40].

Por otro lado se menciona que los comportamientos innovadores de los directivos se ven influidos por los estilos de liderazgo transformacional y transaccional de los directores generales fundadores, también se examinan los efectos indirectos a múltiples niveles del clima innovador en las relaciones entre los estilos de liderazgo de los directores generales fundadores y el comportamiento innovador de los seguidores [41].

También se menciona que para que en las empresas exista un ambiente de innovación y creatividad el liderazgo desempeña un papel fundamental, es por ello que se ha llegado a la conclusión de diseñar políticas de liderazgo transformacional que facilite el desarrollo de esa innovación [42].

La empresa debe dar prioridad al desarrollo de la eficacia colectiva y clima de empoderamiento a nivel de toda la organización para optimizar la aplicación de las normas de los comportamientos de liderazgo transformacional de los gerentes con el fin de centrarse en la innovación y la formación de nuevas empresas [43].

También se puede decir que para que haya un menor fracaso en las PYMES, la innovación y la proactividad son aspectos profundamente

necesarios para que la iniciativa empresarial pueda dar frutos y se lleve a cabo sin muchos contratiempos [44]. El espíritu empresarial y el intraemprendimiento es la teorización de la orientación empresarial individual y la inclusión de la creación de redes como una nueva dimensión para describir al intraemprendimiento; además es una suerte que el liderazgo transformacional pueda ser enseñado y aprendido, ya que este estilo de liderazgo entrena empleados que aceptan estrategias relacionadas con el intraemprendimiento y se les asigna ir a la formación personal para motivar la cultura de innovación de la empresa [45].

La innovación continua es crítica para los líderes y dado que la innovación trae cambios en la organización los empleados que están socialmente entrelazados, se ayudan y se ayudan mutuamente a aceptar el cambio [46].

El liderazgo transformacional y el liderazgo transaccional tienen más probabilidades de predecir los resultados en contextos sociales inciertos cuando van acompañados de una organización financiera y no financiera, además se sugiere un ajuste entre las recompensas financieras y el liderazgo transformacional y entre las recompensas no financieras y el liderazgo transaccional. Es decir que para fomentar la creatividad y la innovación de los miembros de la empresa no existe un liderazgo específico, sino una relación estrecha entre los incentivos y alguna forma de liderazgo [47].

Así mismo, más allá del potencial de innovación, el examen del liderazgo estratégico de los líderes en contextos empresariales también puede contribuir al impacto y la pertinencia de esta línea de investigación, dado que los contextos y el fenómeno empresarial es ampliamente considerado como un pilar fundamental del desarrollo y el crecimiento económico [48]. Finalmente, se ha determinado que el liderazgo empresarial es importante y se ha descrito como la capacidad de influir en otros para que administren los recursos de manera estratégica a fin de hacer hincapié tanto en la búsqueda de oportunidades como en la búsqueda de ventajas [49].

Perspectiva 3

Los empresarios cada día se deben entrenar y capacitar y así descubrir ciertas aptitudes que le ayudaran a encontrar oportunidades que los harán más competentes, puesto que para desarrollar un adecuado estilo de liderazgo

se debe adquirir nueva información y ciertas habilidades [50]. También se menciona que el liderazgo empresarial en las empresas más pequeñas y en donde el capital humano y social son aspectos del desarrollo, son “mucho menos comprendidos”, sin embargo son estos los que a menudo están creando las oportunidades de éxito para la organización [51].

Además, en aquellas culturas en las que se dificulta más el acceso a la tecnología y al conocimiento, se pueden resistir más al desarrollo del liderazgo empresarial [24]. En la creación empresarial los líderes deben considerar todas las acciones a la luz de su impacto en la credibilidad a largo plazo y no simplemente en la conveniencia, algunos empresarios líderes han implementado la integración de la ética en sus organizaciones; además incorporando la competencia en el ámbito social y moral, puede ser posible asegurar que el juego del negocio también produzca un mayor interés [52].

Por otro lado, también se dice que existe relación entre los factores de estrategia, de motivación, de personalidad, de comunicación y el liderazgo empresarial. Estos aspectos tienen un gran poder para predecir el liderazgo en las PYMES; los altos directivos y fundadores de las PYMES desarrollan su liderazgo empresarial a través de variables principales como las estratégicas, motivacionales, de personalidad y comunicativas [53].

Además se menciona que el perfil psicológico de los líderes empresariales es primordial; por lo tanto, se identificaron algunas características esenciales en esos individuos, características tales como la toma de riesgos, la previsión y el reconocimiento de oportunidades [54].

Adicionalmente conocer las debilidades y fortalezas de la empresa ayudan al líder asumir mayores riesgos, innovar y ser más proactivos, por lo tanto, será una empresa fortalecida gracias a las aptitudes de su líder [55]. Por otro lado, se menciona que el liderazgo se basa en una actividad colectiva plural basada en las prácticas de muchos miembros de la organización en lugar de unos pocos líderes individuales. Este enfatiza el distanciamiento de una perspectiva individualista y heroica a una perspectiva post-heroica que encapsula formas plurales, como diádas, equipos y colectivos y fomenta más los entendimientos holísticos [56].

Conclusiones

El presente artículo da razón acerca de una revisión bibliográfica del tema “Liderazgo y emprendimiento”. Los resultados obtenidos se mostraron en forma de árbol (Tree of Science) para comprender de una manera más práctica el desarrollo del tema. La literatura ubicada en la “raíz” fue definida como la base de la teoría. La literatura ubicada en el “tronco” fue la que dio forma y cuerpo a los temas de liderazgo y emprendimiento y la literatura hallada en las “hojas” se trataron como las perspectivas o subtemas. En la producción científica se puede evidenciar la evolución de estos dos temas que son tan importantes para el desarrollo y la puesta en marcha de los nuevos emprendimientos.

Con respecto a la relación existente entre liderazgo y emprendimiento, diferentes autores coinciden en la capacidad que debe tener un buen líder para desarrollar un emprendimiento y por consiguiente la creación de nuevos puestos de trabajo. Estos autores llegan a la conclusión de la necesidad de percibir el liderazgo y el emprendimiento como temas complementarios y no por líneas diferentes como se evidencio en la literatura revisada.

Adicionalmente en la literatura revisada se pudo apreciar de mejor manera la evolución que ha tenido el campo del liderazgo y el emprendimiento; así como se mencionó anteriormente, con la revisión de la literatura clásica se pudo establecer que el liderazgo y el emprendimiento se iban por líneas diferentes, puesto que el liderazgo se percibía como un tema social y el emprendimiento como un tema netamente económico. Posteriormente en los artículos estructurales ya se empiezan a notar la convergencia y la relación existente entre liderazgo y emprendimiento, además se menciona que el emprendedor con pasión, creatividad y visión del líder ayuda a motivar, experimentar y también al aprendizaje.

Finalmente, en la literatura que se encuentra más actualizada se aprecia de mejor manera la estrecha relación que hay entre los términos liderazgo y emprendimiento ya que se menciona que el liderazgo empresarial, desempeña un papel fundamental en la facilitación de la creatividad.

Una limitación fue que se encontraron artículos en las hojas desconectados

con el principal tema de investigación. Estudios posteriores podrían identificar las diferentes perspectivas por medio de métodos cualitativos con casos de estudio para validar los hallazgos de la presente investigación. También se puede aplicar a este tema el nuevo algoritmo de ToS para validar los resultados [57]. En cuanto a implicaciones prácticas, los emprendedores deberían entrenarse en liderazgo para mejorar el desempeño de sus empresas.

Referencias

- [1] R. P. Vecchio, “Entrepreneurship and leadership: common trends and common threads,” *Human Resource Management Review*, vol. 13, no. 2, pp. 303–327, Jun. 2003.
- [2] K. M. Hmieleski, M. S. Cole, and R. A. Baron, “Shared Authentic Leadership and New Venture Performance,” *J. Manage.*, vol. 38, no. 5, pp. 1476–1499, Sep. 2012.
- [3] L. Y. Cortez-Gómez, “Efectividad, de los programas de emprendimiento y generación de ingresos para la población víctima del desplazamiento forzado en el municipio de Arauca,” *Interfaces*, vol. 1, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://www.unilibrecucuta.edu.co/ojs/index.php/ingenieria/article/view/220>.
- [4] C. C. Cogliser and K. H. Brigham, “The intersection of leadership and entrepreneurship: Mutual lessons to be learned,” *The Leadership Quarterly*, vol. 15, no. 6, pp. 771–799, 2004, doi: 10.1016/j.leaqua.2004.09.004.
- [5] T. T. Luu, K. Dinh, and D. Qian, “Ambidextrous leadership, entrepreneurial orientation and job crafting,” *European Business Review*, vol. 31, no. 2, pp. 260–282, 2019, doi: 10.1108/eb-06-2015-0061.
- [6] O. Koryak, K. F. Mole, A. Lockett, J. C. Hayton, D. Ucbasaran, and G. P. Hodgkinson, “Entrepreneurial leadership, capabilities and firm growth,” *Int. Small Bus. J.*, vol. 33, no. 1, pp. 89–105, Feb. 2015.

- [7] C. M. Daily, P. P. McDougall, J. G. Covin, and D. R. Dalton, "Governance and Strategic Leadership in Entrepreneurial Firms," *J. Manage.*, vol. 28, no. 3, pp. 387–412, Jun. 2002.
- [8] J. E. Dinh, R. G. Lord, W. L. Gardner, J. D. Meuser, R. C. Liden, and J. Hu, "Leadership theory and research in the new millennium: Current theoretical trends and changing perspectives," *Leadersh. Q.*, vol. 25, no. 1, pp. 36–62, Feb. 2014.
- [9] S. Robledo, G. Osorio, and C. Lopez, "Networking en pequeña empresa: una revisión bibliográfica utilizando la teoría de grafos," *Revista Vinculos*, vol. 11, no. 2, pp. 6–16, 2014.
- [10] M. Zuluaga, S. Robledo, G. A. Osorio Zuluaga, L. Yathe, D. Gonzalez, and G. Taborda, "Metabólica y Pesticidas: Revisión sistemática de literatura usando teoría de grafos para el análisis de referencias," *Nova*, vol. 14, no. 25. p. 121, 2016, doi: 10.22490/24629448.1735.
- [11] M. Diani, "Stanley Wasserman e Katherine Faust, Social Network Analysis: Methods and Applications, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 825," *Italian Political Science Review/Rivista Italiana di Scienza Politica*, vol. 25, no. 3. pp. 582–584, 1995, doi: 10.1017/s0048840200023959.
- [12] S. Buitrago, P. L. Duque, and S. Robledo, "Branding Corporativo: una revisión bibliográfica," *Revista Económicas CUC*, vol. 41, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.17981/econcuc.41.1.2020.Org.1.
- [13] P. Duque and L.-S. Cervantes-Cervantes, "Responsabilidad Social Universitaria: una revisión sistemática y análisis bibliométrico," *estud. gerenc.*, pp. 451–464, Dec. 2019.
- [14] D. A. Landinez, S. Robledo Giraldo, and D. M. Montoya Londoño, "Executive Function performance in patients with obesity: A systematic review," *Psychol.*, vol. 13, no. 2, pp. 121–134, Nov. 2019.
- [15] J. Marín López, S. Robledo, and N. Duque-Méndez, "Marketing Emprendedor: Una Perspectiva Cronológica Utilizando Tree of Science," *Revistar Civilizar de Empresa y Economía*, vol. 13, no. 1, pp. 113–123, 2017.

- [16] D. P. Díaz Criollo, “El Patrimonio Cultural: una apuesta para el turismo sostenible desde el marketing,” *Rev. Ordem Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 4–17, 2018.
- [17] V. D. Blondel, J.-L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre, “Fast unfolding of communities in large networks,” *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, vol. 2008, no. 10. p. P10008, 2008, doi: 10.1088/1742-5468/2008/10/p10008.
- [18] A. Ohri, *R for Business Analytics*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [19] R. Ireland, “A Model of Strategic Entrepreneurship: The Construct and its Dimensions,” *J. Manage.*, vol. 29, no. 6, pp. 963–989, Dec. 2003.
- [20] D. F. Kuratko, “Entrepreneurial Leadership in the 21st Century: Guest Editor’s Perspective,” *Journal of Leadership & Organizational Studies*, vol. 13, no. 4, pp. 1–11, May 2007.
- [21] S. Shane and S. Venkataraman, “The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research,” *AMRO*, vol. 25, no. 1, pp. 217–226, Jan. 2000.
- [22] M.-H. Chen, “Entrepreneurial Leadership and New Ventures: Creativity in Entrepreneurial Teams,” *Creativity & Inn Man*, vol. 16, no. 3, pp. 239–249, Sep. 2007.
- [23] M. Renko, A. El Tarabishy, A. L. Carsrud, and M. Brännback, “Understanding and Measuring Entrepreneurial Leadership Style,” *J. Small Bus. Manage.*, vol. 53, no. 1, pp. 54–74, Jan. 2015.
- [24] V. Gupta, I. C. MacMillan, and G. Surie, “Entrepreneurial leadership: developing and measuring a cross-cultural construct,” *J. Bus. Venturing*, vol. 19, no. 2, pp. 241–260, Mar. 2004.
- [25] M. D. Ensley, C. L. Pearce, and K. M. Hmieleski, “The moderating effect of environmental dynamism on the relationship between entrepreneur leadership behavior and new venture performance,” *J. Bus. Venturing*, vol. 21, no. 2, pp. 243–263, Mar. 2006.

- [26] K. M. Hmieleski and M. D. Ensley, "A contextual examination of new venture performance: entrepreneur leadership behavior, top management team heterogeneity, and environmental dynamism," *J. Organ. Behav.*, vol. 28, no. 7, pp. 865–889, Oct. 2007.
- [27] W. Cai, E. I. Lysova, S. N. Khapova, and B. A. G. Bossink, "Does Entrepreneurial Leadership Foster Creativity Among Employees and Teams? The Mediating Role of Creative Efficacy Beliefs," *J. Bus. Psychol.*, vol. 34, no. 2, pp. 203–217, Apr. 2019.
- [28] E. Muralidharan and S. Pathak, "Consequences of Cultural Leadership Styles for Social Entrepreneurship: A Theoretical Framework," *Sustain. Sci. Pract. Policy*, vol. 11, no. 4, p. 965, Feb. 2019.
- [29] S. W. Reid, A. H. Anglin, J. E. Baur, J. C. Short, and M. R. Buckley, "Blazing new trails or opportunity lost? Evaluating research at the intersection of leadership and entrepreneurship," *Leadersh. Q.*, vol. 29, no. 1, pp. 150–164, Feb. 2018.
- [30] S. Zaech and U. Baldegger, "Leadership in start-ups," *Int. Small Bus. J.*, vol. 35, no. 2, pp. 157–177, Mar. 2017.
- [31] E. Muralidharan and S. Pathak, "Sustainability, Transformational Leadership, and Social Entrepreneurship," *Sustain. Sci. Pract. Policy*, vol. 10, no. 2, p. 567, Feb. 2018.
- [32] U. Stephan and S. Pathak, "Beyond cultural values? Cultural leadership ideals and entrepreneurship," *J. Bus. Venturing*, vol. 31, no. 5, pp. 505–523, Sep. 2016.
- [33] S. Y. Yousafzai, S. Saeed, and M. Muffatto, "Institutional Theory and Contextual Embeddedness of Women's Entrepreneurial Leadership: Evidence from 92 Countries," *J. Small Bus. Manage.*, vol. 53, no. 3, pp. 587–604, Jul. 2015.
- [34] A. Bullough and M. S. de Luque, "Women's participation in entrepreneurial and political leadership: The importance of culturally endorsed implicit leadership theories," *Leadership*, vol. 11, no. 1, pp. 36–56, Feb. 2015.

- [35] J. A. Felício, H. Martins Gonçalves, and V. da Conceição Gonçalves, “Social value and organizational performance in non-profit social organizations: Social entrepreneurship, leadership, and socioeconomic context effects,” *J. Bus. Res.*, vol. 66, no. 10, pp. 2139–2146, Oct. 2013.
- [36] B. Lee and L. Kelly, “Cultural leadership ideals and social entrepreneurship: an international study,” *Journal of Social Entrepreneurship*, vol. 10, no. 1, pp. 108–128, Jan. 2019.
- [37] K. K. Coker, R. L. Flight, and K. N. Valle, “Social entrepreneurship: the role of national leadership culture,” *J of Res in Mrketing & Entrepres*, vol. 19, no. 2, pp. 125–139, Oct. 2017.
- [38] S. van Hemmen, C. Alvarez, M. Peris-Ortiz, and D. Urbano, “Leadership Styles and Innovative Entrepreneurship: An International Study,” *Cybern. Syst.*, vol. 46, no. 3–4, pp. 271–286, May 2015.
- [39] R. G. Rivera, D. Santos, M. Martín-Fernández, B. Requero, and A. Cancela, “Predicting attitudes and behavioural intentions towards social entrepreneurship: the role of servant leadership in young people / Predicción de las actitudes y las intenciones conductuales hacia el emprendimiento social: el papel del liderazgo de servicio en los jóvenes,” *Revista de Psicología Social*, vol. 33, no. 3, pp. 650–681, Sep. 2018.
- [40] Y. Ling, Z. Simsek, M. H. Lubatkin, and J. F. Veiga, “Transformational Leadership’s Role in Promoting Corporate Entrepreneurship: Examining the CEO-TMT Interface,” *AMJ*, vol. 51, no. 3, pp. 557–576, Jun. 2008.
- [41] J. H. Kang, G. T. Solomon, and D. Y. Choi, “CEOs’ Leadership Styles and Managers’ Innovative Behaviour: Investigation of Intervening Effects in an Entrepreneurial Context,” *Jour. of Manage. Stud.*, vol. 52, no. 4, pp. 531–554, Jun. 2015.
- [42] Y. Chen, G. Tang, J. Jin, Q. Xie, and J. Li, “CEOs’ Transformational Leadership and Product Innovation Performance: The Roles of Corporate Entrepreneurship and Technology Orientation,” *J Prod Innov Manag*, vol. 31, pp. 2–17, Dec. 2014.

- [43] Y.-Y. Chang, C.-Y. Chang, and C.-W. Chen, “Transformational leadership and corporate entrepreneurship: Cross-level mediation moderation evidence,” *Leadership & Org Development J*, vol. 38, no. 6, pp. 812–833, Aug. 2017.
- [44] I. Shafique and M. Kalyar, “Linking Transformational Leadership, Absorptive Capacity, and Corporate Entrepreneurship,” *Administrative Sciences*, vol. 8, no. 2, p. 9, Mar. 2018.
- [45] S. H. Razavi and K. Ab Aziz, “The dynamics between entrepreneurial orientation, transformational leadership, and intrapreneurial intention in Iranian R&D sector,” *Int Jrnl of Ent Behav & Res*, vol. 23, no. 5, pp. 769–792, Aug. 2017.
- [46] B. Afsar, Y. F. Badir, B. B. Saeed, and S. Hafeez, “Transformational and transactional leadership and employee’s entrepreneurial behavior in knowledge-intensive industries,” *The International Journal of Human Resource Management*, vol. 28, no. 2, pp. 307–332, Jan. 2017.
- [47] X. Ma and W. Jiang, “Transformational Leadership, Transactional Leadership, and Employee Creativity in Entrepreneurial Firms,” *J. Appl. Behav. Sci.*, vol. 54, no. 3, pp. 302–324, Sep. 2018.
- [48] Z. Simsek, J. J. P. Jansen, A. Minichilli, and A. Escriba-Esteve, “Strategic Leadership and Leaders in Entrepreneurial Contexts: A Nexus for Innovation and Impact Missed?,” *Jour. of Manage. Stud.*, vol. 52, no. 4, pp. 463–478, Jun. 2015.
- [49] D. J. McCarthy, S. M. Puffer, and S. V. Darda, “Convergence in Entrepreneurial Leadership Style: Evidence from Russia,” *Calif. Manage. Rev.*, vol. 52, no. 4, pp. 48–72, Aug. 2010.
- [50] C. Harrison, K. Burnard, and S. Paul, “Entrepreneurial leadership in a developing economy: a skill-based analysis,” *Jrnl of Small Bus Ente Dev*, vol. 25, no. 3, pp. 521–548, Jun. 2018.
- [51] C. M. Leitch, C. McMullan, and R. T. Harrison, “The Development of Entrepreneurial Leadership: The Role of Human, Social and Institutional Capital,” *Brit J Manage*, vol. 24, no. 3, pp. 347–366, Sep. 2013.

- [52] G. Surie and A. Ashley, “Integrating Pragmatism and Ethics in Entrepreneurial Leadership for Sustainable Value Creation,” *J. Bus. Ethics*, vol. 81, no. 1, pp. 235–246, Aug. 2008.
- [53] B. A. Soomro, N. Shah, and S. Mangi, “Factors affecting the entrepreneurial leadership in small- and medium-sized enterprises (SMEs) of Pakistan: An empirical evidence,” *W Jnl of Ent Man and Sust Dev*, vol. 15, no. 1, pp. 31–44, Feb. 2019.
- [54] C. Harrison, S. Paul, and K. Burnard, “Entrepreneurial leadership in retail pharmacy: developing economy perspective,” *Journal of Workplace Learning*, vol. 28, no. 3, pp. 150–167, Apr. 2016.
- [55] K. T. Haynes, M. A. Hitt, and J. T. Campbell, “The Dark Side of Leadership: Towards a Mid-Range Theory of Hubris and Greed in Entrepreneurial Contexts,” *Jour. of Manage. Stud.*, vol. 52, no. 4, pp. 479–505, Jun. 2015.
- [56] C. M. Leitch and T. Volery, “Entrepreneurial leadership: Insights and directions,” *Int. Small Bus. J.*, vol. 35, no. 2, pp. 147–156, Mar. 2017.
- [57] D. S. Valencia-Hernandez, S. Robledo, R. Pinilla, N. D. Duque-Méndez, and G. Olivar-Tost, “SAP Algorithm for Citation Analysis: An improvement to Tree of Science,” *Ing. Inv.*, vol. 40, no. 1, Mar. 2020, doi: 10.15446/ing.investig.v40n1.77718.



**GUIA DE AUTORES REVISTA
DE INGENIERIAS INTERFACES
EDICIÓN 2018-1**

Luz Yannid Cortez Gómez
Lubdy Vega Pérez
Luz Amparo Reyes Cañas
Omar Oswaldo Bernal Cifuentes
Mary Alejandra Mendoza Pérez
Jennifer Andrea Peña Guio
Heder Alexander Sandoval Sanabria
Angélica Pérez Villamil
Eileen Nathalie Tejada Vargas

**GUIA DE AUTORES REVISTA
DE INGENIERIAS INTERFACES
EDICIÓN 2019-1**

Laura Angélica Quiroga Vargas
Karen Viviana Carrillo Rojas
Belcy Liliana Cárdenas Ramírez
Lorena Toloza Villamizar
María José Villamizar Novoa
Edith Camila Tarazona Castellanos
Isaura Mendoza Miranda
Marlyn Geraldine Albarracín García
Jesús Alexander Pinillos Villamizar
María Fernanda Jaimes Ramírez
Sindy Ortiz Ramírez



EDICIÓN ANTERIOR

Contenido Revista de Ingenierías Interfaces Edición 2019, Vol. 2 (1):

Marca-Municipio como herramienta de promoción turística de Salazar de Las Palmas, Norte de Santander

Evaluación económica y financiera para la comercialización de carne de cerdo en el municipio de Pamplona Colombia

Síndrome de Burnout en profesionales de enfermería de una clínica en Cúcuta

Modelo para la diversificación y sofisticación del sector arrocero en el área metropolitana de Cúcuta

Análisis sectorial de las confecciones en Norte de Santander: 2013 – 2016