

ISSN: 2346 - 0687

Revista de Investigaciones de Uniagraria

Vol. 6 No. 1 • Enero - Diciembre de 2018



UNIAGRARIA

Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

ISSN: 2346 - 0687

Revista de Investigaciones de Uniagraria



UNIAGRARIA

Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

REVISTA DE INVESTIGACIONES DE UNIAGRARIA
Vol. 6 No. 1
Enero-diciembre 2018
Vicerrectoría de Investigación
Fundación Universitaria Agraria de Colombia-UNIAGRARIA-
ISSN Digital 2619-6409

Director

Dr. Álvaro Mauricio Zúñiga Morales
Vicerrector de Investigación

Coordinación editorial

MSc. Juan Carlos Ruiz-Urquijo
Director Departamento de Investigación Aplicada

Rector

Jorge Orlando Gaitán

Vicerrector de Formación

Dr. Jorge Arturo Torres

Vicerrectora de Extensión

Dra. Claudia Patricia Toro Ramírez

Secretario General

Dr. Jhon Jairo Guarín Rivera

Asamblea General

Emiro Martínez Jiménez
Presidente

Consejo superior

Álvaro Zúñiga García
Presidente

Teresa Arévalo Ramírez
Consejera

Teresa Escobar de Torres
Consejera

Emiro Martínez Jiménez
Consejero

Álvaro Ramírez Rubiano
Consejero

Héctor Jairo Guarín Avellaneda
Consejero

Jorge Orlando Gaitán Arciniegas
Consejero y Rector

Gloria González Blair
Representante Principal por los Docentes

Fernando Barros Algarra
Representante Principal por los Egresados

Concepto Gráfico, Composición e Impresión
Entrelibros e-book solutions
www.entrelibros.co
Diseñadora
Laura García Tovar

Corrección de estilo
Osmar A. Peña Martínez

© 2018 Fundación Universitaria Agraria de
Colombia - UNIAGRARIA-
Bogotá D.C - Colombia



Revista de Investigaciones de Uniagraria by Fundación Universitaria Agraria de Colombia -UNIAGRARIA- is licensed under a
Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported License.

La Revista de Investigaciones de Uniagraria es impresa bajo el ISSN 2346-0687 y digital bajo el ISSN 2619-6409, en idioma español. Es un producto protegido por el *copyright* © y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta, sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC).

COMITÉ CIENTÍFICO

Yoannis Domínguez Rodríguez, PhD
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” – SP Brasil.

Abraham González, PhD
Universidad Militar Nueva Granada
Colombia

Alejandro Plascencia Jorquera
Doctorado en Ciencias de la Salud
México

Katina Urdaneta Méndez de Vélchez, PhD
Universidad del Zulia
Venezuela

Ernel González M, PhD,
Universidad de la Habana
Cuba

COMITÉ EDITORIAL

Juan Carlos Ruiz
Contador Público, Master of Science,
Colombia

Mauricio González Medina
Ingeniero Agrónomo, Master of Science,
Doctor en Ciencias
Colombia

Jorge Eduardo Bustos
Magister en Producción Animal
Colombia

Deivis Suarez Rivero
Magister en Biología
Colombia

Frank H Suárez
Médico Veterinario, Doctor en Veterinaria

EVALUADORES EXTERNOS

Korina Ocampo Zuleta, MSc
Diana Vargas Huertas, MSc
Biviana Rodriguez, MSc
Efrén Danilo Ariza Ruiz, MSc, @PhD
Alberto Granes, MSc
Diego Molano, MSc
Constanza Camargo, MSc
Suyapa Barón, MSc
Jesús Ortiz Narváez, MSc

EVALUADORES INTERNOS

Gleydis Navajas, MSc
Claudia Ortiz, MSc
Jorge E. Atuesta, MSc

Contenido

Editorial	6
<i>Juan Carlos Ruiz Urquijo</i>	
Valoración de sostenibilidad empresarial en la ciudad de Neiva	9
<i>Hugo Alexánder Semanate Q., María Lilibeth Ducuara H., Alix Dayana Lastra L., Xiomara Alejandra Zapata C., Enmanuel Ortiz P.</i>	
Diseño de una herramienta para el desarrollo de auditorias internas ambientales en Colombia	34
<i>Kenny Johanna Bello Rodríguez, Hernando Avendaño Espitia, Giovanny Andrés Monguí Cortés</i>	
Evaluación de la harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en torta tipo casera	52
<i>Ángela-Patricia Gómez, Lady-Vanessa Jiménez, Jhoana-Yamilet Colina</i>	
Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano	59
<i>Jorge Atuesta-Bustos, María Cuello, José Moreno, Rosa Andrea Baracaldo-Martínez Pablo Dominguez-Castaño, Gonzalo Jiménez, Fredy Aguilar</i>	
La productividad como eje para el desarrollo sostenible agroindustrial y corporativo en el posconflicto	66
<i>Manuel Cubillos B., Martha-Janneth Dávila C., Luis-Antonio Avendaño F.</i>	
Impactos sociales de la minería en Colombia en los últimos años	79
<i>Karen Estefany Arango, Camilo Andrés Barón, Sebastián Cuchibague</i>	
Herramientas del sistema de gestión ambiental: una revisión para Pymes en América Latina	93
<i>Castañeda-Torres, Solanyi</i>	

Condiciones de seguridad y salud en la actividad de ventas ambulantes y estacionarias ubicadas en el sector de San Mateo, Soacha - 2018 <i>Juan Carlos Martínez R., Jaime Alberto Adams A.</i>	105
Una evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de cultivos aromáticos <i>Paula Catalina Méndez Ríos, Myriam Silva Marín, Francy Méndez Casallas</i>	124
Instructivo para los autores	136

Editorial

Juan Carlos Ruiz-Urquijo, MSc

Para la Vicerrectoría de Investigación de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia es motivo de satisfacción presentar a la comunidad académica y científica la Revista de Investigaciones de UNIAGRARIA en su sexto volumen, con la cual se busca brindar respuestas a partir de estudios que se relacionen estructuras de desarrollo local e innovación para generar procesos de sustentabilidad en comunidades. Esta edición incluye artículos que muestran el resultado de procesos de investigación en diferentes áreas del conocimiento, de acuerdo con las líneas institucionales de investigación: Desarrollo rural y regional sostenible, Emprendimiento e innovación y Ambiente y sociedad.

La principal característica que diferencia el desarrollo local de otros modelos de crecimiento es el énfasis en el factor regional y en los recursos específicos que contiene. Frente a una visión en la que las iniciativas de crecimiento parten de una autoridad central, el desarrollo local promueve la elaboración de planes de base propia (Herbuś & Zawada, 2018)the increase in the importance of the Corporate Social Responsibility (CSR, que dependen de la experiencia de quienes viven la realidad de la región y conocen mejor sus fortalezas y debilidades.

Sin embargo, si la mejora de un territorio no se mantiene en el tiempo, las políticas de desarrollo local habrán sido en vano. Por este motivo, la comunidad académica recurrió al concepto de sostenibilidad, que se debatió por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Estocolmo en 1972. En la década siguiente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza defendió la importancia de esta visión integrando la conservación de la naturaleza y los factores de desarrollo mediante la Estrategia de Conservación Mundial que formuló con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Fondo Mundial para la Naturaleza (Grigore *et al.*, 2009) .

Fue en la Comisión de Asuntos de la Vida Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (también conocida como la Comisión Brundtland), en 1987, que el concepto de sostenibilidad se incorporó a la cuestión de cómo y por qué se desarrollan las regiones. El informe establece dos puntos clave. El primero fue la urgencia de atender las necesidades de la región más débil y, el segundo, las limitaciones impuestas por la tecnología y la sociedad, aspectos que propician que

desde hace más de 50 años se establezcan relacionamientos entre los procesos de sostenibilidad y el fortalecimiento de las comunidades locales, para el caso de una agraria en procesos estructura antes frente a elementos de la ruralidad, por esta razón se presentan los textos: **Valoración de sostenibilidad empresarial en la ciudad de Neiva**, de investigadores de la región del Huila en los que se mezclan estudiantes y docentes liderados por el profesor Hugo Alexánder Semanate de la CUN, quienes logran en un marco local medir aspectos y variables de sostenibilidad desde un enfoque de ODS, en esta misma línea se presenta el texto de Solanyi Castañeda Torres de UNIMINUTO quien a través de un enfoque narrativo estructura las diferentes herramientas para medir la sostenibilidad en el artículo denominado: **Herramientas del sistema de gestión ambiental: una revisión para Pymes en América Latina**, asimismo la necesidad de asegurar la razonabilidad de dichas herramientas es cuestionada por los investigadores de UNIAGRARIA, Kenny Johanna Bello Rodríguez, Hernando Avendaño Espitia y Giovanni Andrés Monguí Cortés, en su texto **Diseño de una herramienta para el desarrollo de auditorías internas ambientales en Colombia**.

El desarrollo económico y el crecimiento de la población de las zonas rurales da lugar a muchos problemas, como la contaminación ambiental, la degradación de la tierra, el agotamiento de los recursos, la pérdida de biodiversidad, la pérdida de ingresos y los riesgos para la salud pública (Galarza Villalba *et al.*, 2020). Aunque se ha avanzado mucho, quedan por abordar muchos desafíos importantes para la gestión ambiental rural. La cuestión de cómo abordar estos problemas mediante enfoques sostenibles se ha convertido en una cuestión urgente en las zonas rurales, en este sentido, el texto **La productividad como eje para el desarrollo sostenible agroindustrial y corporativo en el posconflicto**, de los investigadores de UNIAGRARIA y del sector privado, Manuel Cubillos, Martha-Janneth Dávila y Luis-Antonio Avendaño, desarrollan una reflexión sobre los enlaces de variables sociales y de posconflicto, así mismo se presentan tres textos para desarrollar aportes al sector rural a través de estudios de caso de investigación aplicada, el primero en el sector pecuario, **Crecimiento predestete en ovinos biotipo lana alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano**, de los investigadores de Zootecnia UNIAGRARIA, liderados por Jorge Atuesta, quienes presentan avances de investigación como parte de un proceso de apropiación de conocimiento para incentivar al sector ovinocultor en Cundinamarca, el segundo caso lo presenta investigadores de la Universidad de La Salle donde desarrollan análisis de relaciones entre variables de microorganismos y la posibilidad de cultivos aromáticos, el texto de Paula Catalina Méndez Ríos, Myriam Silva Marín y Francy Méndez Casallas denominado. **Una evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de cultivos aromáticos**, y un tercer estudio de caso entrega una aplicación a través de la transformación de cítricos en el sector rural, esta investigación liderada por la profesora Jhoana-Yamilet Colina de UNIAGRARIA se denomina: **Evaluación de la harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en torta tipo casera**, en esos trabajos es importante destacar el aporte al sector rural desde elementos que agregan valor a la cadena productiva de pequeños productores y que además generan elementos de emprendimiento e innovación en el sector rural.

Finalmente y teniendo en cuenta la complejidad que implica los elementos de la sostenibilidad tanto en aspectos ambientales, sociales y económicos se presentan dos textos que desarrollan análisis de problemáticas focalizadas en este sector, el primero denominados Impactos sociales de la minería en Colombia en los últimos años, de investigadores de la Fundación universitaria del área Andina, quienes analizan la relación entre la minería en Colombia y sus altos impactos ambientales, Karen Estefany Arango, Camilo Andrés Barón y Sebastián Cuchibague entregan el texto: **Impactos sociales de la minería en Colombia en los últimos años**; el segundo desarrollado

por investigadores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, revisan dos aspectos que son elementos coyunturales para el desarrollo local: el manejo del espacio público y las ventas ambulantes en el territorio de Soacha, esta avanza investigación logra a través de indicadores poner esta problemática social no solamente desde aspectos de la política pública sino también desde un marco de responsabilidad social en espacios vulnerables, Juan Carlos Martínez y Jaime Alberto Adams entregan la investigación denominada: **Condiciones de seguridad y salud en la actividad de ventas ambulantes y estacionarias ubicadas en el sector de San Mateo, Soacha - 2018.**

Como se observa en este número el desarrollo de casos en estudios locales se convierte en trascendente, entendiendo que las respuestas que provienen de la sostenibilidad se convierten en realidad en el momento de articularse con los actores sociales que la viven, las respuestas al mundo cambiante y a los procesos de crisis provienen de las mismas comunidades y de la posibilidad de entregar estructuras que permitan entender esta complejidad qué significa la crisis socio ambiental.

Referencias

- Galarza Villalba, M. F., Mora Romero, J. L., & Zambrano Campi, H. D. (2020). Gestión administrativa, la sostenibilidad de las agrupaciones rurales en la provincia de los Ríos – Ecuador. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v33i1.2154>
- Grigore, G., Grigore, C., & Grigore, G. (2009). Corporate social responsibility in Romanian SMEs: A research note on the case of the arges county. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 4(2), 259–272. <https://doi.org/10.18848/1833-1882/CGP/v04i02/52855>
- Herbuś, A., & Zawada, M. (2018). Corporate social responsibility as an important element of modern company. *Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020*, 4002–4012.

Valoración de sostenibilidad empresarial en la ciudad de Neiva

Hugo Alexander Semanate Q¹

María Lilibeth Ducuara H.,²

Alix Dayana Lastra L.,³

Xiomara Alejandra Zapata C.⁴

Enmanuel Ortiz P.⁵



Artículo de investigación

Fecha de recepción: 15 de Marzo de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de agosto de 2018

Semanate, H.-A., Ducuara, M.-L., Lastra, A., Zapata, X.-A., & Ortiz, E. (2018). Valoración de sostenibilidad empresarial en la ciudad de Neiva. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 9-33.

Resumen

La evaluación de unidades empresariales se desarrolló a partir de los planteamientos teóricos del desarrollo sostenible y del análisis de las relaciones formales, el tejido social, el entorno, la autosuficiencia, la innovación, la gestión ambiental, el capital humano, la diversidad productiva, el mercado diferenciado, el apalancamiento productivo, la articulación comunitaria y productiva de las organizaciones, las cuales permiten direccionar los procesos de mejora empresarial.

Los métodos de valoración económica tradicional y el análisis multicriterio complementan el sustento teórico del trabajo. Adicionalmente, en el estudio se llevó a cabo una aplicación en campo como prueba piloto a 42 unidades empresariales (pequeñas, medianas y grandes empresas) de la ciudad de Neiva, Huila, en las cuales se lograron identificar las principales características y relaciones de los empleados frente al conocimiento.

Finalmente, los resultados arrojados por SPSS V.19 validan el ejercicio y se presenta la herramienta como una alternativa real de valoración integral del conocimiento tradicional, empírico y vernáculo de los trabajadores en las empresas, el cual permite generar valor agregado y sostenibilidad a las organizaciones.

Palabras clave: conocimiento, desarrollo, empresa, empírico, productividad.

Clasificación JEL: Q01, Q5, Q56.

¹ Administrador de empresas y Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Docente e investigador. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior-CUN. Centro de La Industria, La Empresa y Los Servicios-sena. Neiva. Colombia, alexander.administrador@gmail.com.

² Estudiante, semilleros de investigación Tierra de Promisión de la CUN

³ Estudiante, semilleros de investigación Tierra de Promisión de la CUN

⁴ Estudiante, semilleros de investigación Tierra de Promisión de la CUN

⁵ Aprendiz de Técnico en Asistencia Administrativa. Centro de La Industria, La Empresa y Los Servicios. sena. Neiva. Colombia.

Validation of business sustainability in the city of Neiva

Abstract

Business unit evaluation was carried out from theoretical approaches of sustainable development and formal relations analysis, social network, environment, self-sufficiency, innovation, ambient management, human capital, productive diversity, differential market, productive leverage and comunitary and productive linkage of organizations, which let point the processes of business improvement.

Traditional economic valuation methods and multi-criteria analysis complements the theoretical sustentation of this work. Additionally, in this study was carried out a field application as pilot test for 42 business units (small, medium and big enterprises) from the city of Neiva, Huila, in which was reached the identification of main relations and characteristics of workers face to knowledge.

Finally, results obtained by SPSS V.19, validates the traditional, empirical and vernacular knowledge from workers in enterprises, which let generate added value and sustainability to organizations.

Keywords: knowledge, development, company, empirical, productivity

Introducción

En las últimas décadas se ha tomado al hombre como punto de partida para la elaboración de conceptos y la generación de estructuras de conocimientos sobre la realidad organizacional; sin embargo, son limitados los estudios que han ubicado al ser humano como el principal “insumo” con el que cuenta la empresa para su producción, además de obtener su compromiso y lealtad.

En el contexto empresarial, existe la importancia de formular nuevas metodologías que generen conocimiento en el cálculo de la sostenibilidad organizacional, ya que están sometidas a situaciones cambiantes y les exigen a las organizaciones la capacidad de adaptarse y mantenerse en el tiempo (Castellanos y Martínez, 2002).

El proyecto permitió realizar una valoración de sostenibilidad empresarial de las organizaciones de la ciudad de Neiva a partir de los trabajos realizados por Castellanos, Cuervo, Marín y Medina, 2002; Castellanos y Martínez, 2002 y Amaya, Garzón, Castellanos y Rivera, 2004.

Para lograr los objetivos del proyecto se trabajó a partir del tejido social que forman los trabajadores en las empresas y el conocimiento tradicional con el cual cuentan los empleados, el cual no ha sido valorado por los directivos de las organizaciones a la hora de cuantificar y medir la sostenibilidad y la eficiencia productiva de las empresas (Álvarez, 2001).

Este conocimiento solo ha sido aplicado en el entorno social y de manera general como fuente de desarrollo local, comunitario, para los barrios, las ciudades y las naciones; sin embargo, este genera en las organizaciones un sistema social que posee todas las características específicas al estar compuesto por personas y resulta adecuado incorporar los conceptos de tejido social y conocimiento vernáculo como perspectivas en la administración de recursos humanos en las empresas, con el fin de ampliar el horizonte hacia la sostenibilidad empresarial (Gratton, 2001).

El proyecto de investigación tiene como objetivo valorar la sostenibilidad empresarial a partir del conocimiento vernáculo y el tejido social de los empleados de las empresas comerciales de la ciudad de Neiva, las cuales son categorizadas en pequeñas, medianas y grandes empresas.

El trabajo permitió evaluar, en una primera instancia, los impactos generados por el conocimiento vernáculo, el tradicional y el tejido social de los empleados en las organizaciones, validando así la propuesta para luego ser replicado en otras organizaciones.

El trabajo se divide en tres fases: en una primera se realizó un diagnóstico organizacional con 42 empresas involucradas en la prueba piloto de la investigación, en la cual se aplicó el instrumento de diagnóstico para evaluar los componentes: administrativos, operacionales, de mercadeo, contables-financieros, de impacto, de innovación, de asociatividad y de financiación de cada empresa.

Como segunda fase, se identificaron las variables que generan el conocimiento vernáculo y el tejido social de los empleados en cada organización a partir de las relaciones formales y el entorno laboral, encontradas a partir de las 172 encuestas aplicadas como prueba piloto a los empleados de las 42 empresas, quienes fueron seleccionados al azar, pertenecientes de las áreas gerenciales, asistenciales y operativas de las empresas. También se hace un análisis de las variables que aportan a la construcción del Indicador de Sostenibilidad Empresarial (ISE).

SEGUIDAMENTE, EN LA FASE TRES SE DISEÑÓ UN INDICADOR DE SOSTENIBILIDAD ORGANIZACIONAL, EL CUAL PERMITE VALORAR EL CONOCIMIENTO VERNÁCULO Y EL TEJIDO SOCIAL DE LOS EMPLEADOS EN LA ORGANIZACIÓN. EL INDICADOR ESTÁ COMPUESTO POR LAS DIMENSIONES DENOMINADAS:

- D1: Dimensión empresarial

- D2: Dimensión económica
- D3: Dimensión social

Este último se aplicó a las 42 empresas a través de una ficha diseñada en Microsoft Excel y permitió valorar la sostenibilidad de las organizaciones.

Finalmente, con los resultados se plantea una nueva perspectiva de la administración del factor humano, enfocada en la sostenibilidad organizacional y centrada en el análisis de la realidad que experimentan las personas en las organizaciones de hoy.

Metodología

En el desarrollo del trabajo se realizó un diagnóstico del estado de las relaciones formales

e informales de los empleados de las empresas encuestadas, donde se buscó identificar cómo el tejido social y el conocimiento empírico y vernáculo, estudiado por Zerda (2003), afecta directamente la sostenibilidad de las organizaciones.

La investigación se desarrolló en tres etapas: la primera en la identificación y el análisis de las problemáticas, el planteamiento de los objetivos, la contextualización del marco referencial y la definición de las variables a analizar. La segunda etapa fue la del diagnóstico, en la cual se diseñó el instrumento (encuesta), se aplicó a los empleados de las empresas seleccionadas en el proyecto y se recopilaron, analizaron y representaron los datos arrojados. En las tablas 1 y 2 se presentan con más claridad la ficha metodológica y los datos de la muestra estratificada seleccionada.

Tabla 1. Ficha metodológica

Diseño de investigación:	Tipo de investigación	Enfoque
Observacional (transversal - análisis de datos obtenidos de un grupo de sujetos)	Mixta (cuantitativa - cualitativa)	Observacional

Población: 914 empleados de las 42 empresas del sector comercial y de transporte de la ciudad de Neiva.

Significancia: 95 %: 114 empleados encuestados

Margen de error máximo admitido: 5 %

Técnicas e instrumentos: encuesta; benchmarking; herramientas: Microsoft Excel 2010, SPSS V. 19.

Número de estratos a considerar: 3

Fuente: elaboración propia.

Como prueba piloto para desarrollar el ejercicio, se contó con 42 empresas, en las cuales los aprendices del programa de articulación a la media técnica del SENA estaban realizando una etapa productiva, las empresas fueron categorizadas en tres estratos o clústeres: 1)

pequeñas y microempresas, de 1 a 10 empleados; 2) medianas empresas, de 11 hasta 29 empleados, y 3) grandes empresas, las cuales cuentan con más de 30 empleados. En la tabla 2 se presenta la ficha muestral de los tres clústeres trabajados en la investigación y en la prueba piloto desarrollada.

Tabla 2. Estratos / clústeres de la muestra

Estrato / clúster	Identificación	Nº de sujetos en el estrato	Proporción	Muestra del estrato
1	Pequeñas y microempresas (hasta 10 empleados)	53	5,8%	16
2	Medianas empresas (de 11 hasta 29 empleados)	109	11,9%	32
3	Grandes empresas (más de 30 empleados)	215	23,5%	64

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la etapa de evaluación comprendió el análisis de los resultados y la generación de un modelo de sostenibilidad organizacional, el cual debe ser valorado y tenido en cuenta por las organizaciones, no solo como un instrumento de evaluación sino como el fundamento de la empresa.

El estudio de las variables se llevó a cabo partir del análisis multicriterio de los niveles jerárquicos de los empleados existentes (profesional-gerencial, técnico-asistencial, no profesional-operativo) en las empresas vinculadas y que demostraron interés en el proyecto (Kendall y Kendall, 2005).

En el desarrollo del trabajo se utilizaron herramientas en el análisis de la información: formato de encuesta e indicador para identificar el conocimiento tradicional y vernáculo del talento humano en las empresas; el *software* estadístico SPSS para validar los datos recogidos y los gráficos de radar, los cuales permitieron

realizar el análisis entre empresas y determinar la posición de las variables y subvariables de una frente a la otra.

Antecedentes

Escuelas de diferentes áreas de la administración se han dado a la tarea de estudiar al hombre como parte fundamental de la estructura organizacional. El ser humano como individuo y cómo se relaciona en los cargos y sus funciones, y cómo se busca la motivación en el trabajo.

La psicología permitió diseñar instrumentos para analizar la realidad organizacional, encontrando que existen otras condiciones, aparte de las físicas, que afectan el trabajo, condicionan sus actos y hacen parte fundamental de la motivación laboral. Por tal razón, se empezó a ver al hombre como el ser que piensa y no el que solo trabaja en medio de una sociedad y colectividad (Friedman, 1973, p. 30).

El análisis sistémico desarrollado por Schein (1982), originario de las ciencias naturales y biológicas, aborda a la empresa como un sistema social conformado por subsistemas, los cuales se relacionan e interactúan y que está inmerso en un suprasistema o ambiente.

Aún sigue vigente la percepción de que el hombre es un insumo más de la producción, el cual debe y tiene que ser administrado, inventariado y resumido a un simple proceso de selección, contratación y remuneración, reducido en las empresas a solo incrementar las utilidades y los márgenes de ganancias de las organizaciones, Hernández, Naranjo y Álvarez (2010) proponen un sistema integral de gestión humana en las empresas colombianas, el cual le permite a la organización potenciar al trabajador y generar mejores niveles de productividad.

Gibson (1996) menciona que surge la necesidad de elaborar formas alternativas de repensar el factor humano en la empresa, de tal forma que se pueda visualizar en variables sociales, culturales, emocionales y relacionales, las cuales tienen impacto en la estructura social y productiva de una empresa.

El tejido social que se desarrolla en una empresa permite que los trabajadores desarrollen relaciones abiertas, directas e indirectas, formales e informales, y generan procesos y estructuras de participación y socialización, las cuales mejoran la calidad de vida de los trabajadores (Amaya *et al.*, 2004).

Debido a esto, se necesitan de nuevos marcos de referencia para analizar e interpretar la realidad del trabajador en las organizaciones, permitiendo ubicar al hombre como un ser integral y no como un factor más de la producción empresarial.

Descripción del sector empresarial

Según datos de la Cámara de Comercio de Neiva, en el año 2017, en la ciudad se crearon 268 nuevas sociedades, principalmente en los sectores de comercio (24,3 %), servicios (30,2 %), construcción (14,6 %), transporte-comunicación (19,7 %) y agropecuario (11,2 %).

También se evidencia que en el mismo año se liquidaron 59 sociedades, los sectores donde hubo mayor cancelación de matrículas fueron en servicios (37,3 %), industria y manufactura (44 %), agropecuario (15,3 %) y comercio (27,3 %).

La comuna X del municipio de Neiva cuenta con 37.877 habitantes, 10 barrios y 50 sectores, hay estratos sociales de categoría I, II, III y IV. En la comuna encontramos que existen empresas que comercializan productos de ferretería, panadería, abarrotes y ropa. También hay supermercados, fruver, asaderos, droguerías, estaciones de servicio, peluquerías, entre otras. La zona es reconocida por el parque metropolitano y por poseer instituciones educativas de alta calidad y nivel académico, como las instituciones educativas Enrique Olaya Herrera, Humberto Tafur Charry, Misael Pastrana Borrero, Piaget y la Universidad Antonio Nariño.

En el trabajo de campo se aplicó el instrumento de diagnóstico a las 42 empresas seleccionadas en la prueba piloto, evaluando los aspectos administrativos, operacionales, contables-financieros, de impacto, de innovación, de asociatividad, de financiación y de mercadeo de las unidades empresariales. En la siguiente tabla se presentan los aspectos evaluados, la puntuación asignada a cada área y el promedio calculado en las empresas analizadas.

Tabla 3. Aspectos de diagnóstico de la empresa

Aspectos de diagnóstico de la empresa	Puntuación máxima de diagnóstico	Promedio (% de cumplimiento)
Administrativo	6%	6%
Operación	20%	18%
Mercadeo	23%	20%
Contable	10%	10%
Impacto	10%	8%
Innovación	13%	9%
Asociatividad	8%	8%
Financiación	10%	8%

Fuente: elaboración propia.

La tabla 3 presenta los aspectos organizacionales diagnosticados en las 42 empresas, a los cuales se les asignó un porcentaje de puntuación máxima a partir de la ficha de diagnóstico utilizado en las unidades productivas del programa SENA Emprende Rural (ser) (ver anexo 1).

A partir del diagnóstico se encontró que 13 unidades empresariales (31 %) están indefensas (valoración entre 51 y 80 puntos), debido a bajos procesos de innovación y mercadeo. También los diferentes procesos administrativos, contables y operacionales no están articulados en un cien por ciento, disminuyendo el impacto de la empresa en el desarrollo de la zona y su financiación.

Los datos también arrojaron que el otro 69 % de las unidades empresariales (29 empresas) están fortalecidas, es decir que están por encima de 81 puntos en la valoración final. De están 29 empresas, 10 poseen una valoración de 100 puntos.

A través del *software* SPSS V.19 se realizaron las siguientes ilustraciones para presentar la dispersión y la correlación, a través de conglomerados de las unidades empresariales diagnosticadas en el trabajo de campo realizado por los aprendices investigadores.

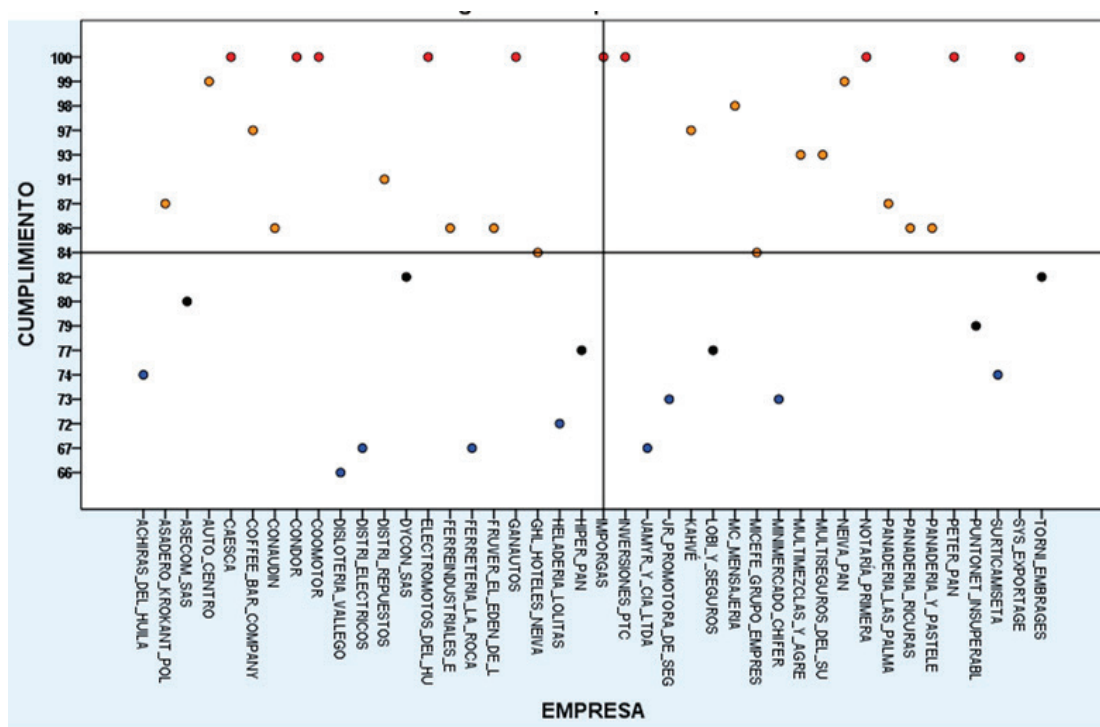


Figura 1. Diagnóstico empresarial

Fuente: elaboración propia a partir de SPPSS-V.19.

La figura presenta en color rojo las unidades empresariales que obtuvieron 100 puntos en el diagnóstico. En color naranja están las empresas que no alcanzaron 100 puntos, pero están por encima de 84 puntos en la evaluación final. En color negro están las empresas que tienen una puntuación en el rango de los 77 y 84 puntos en el diagnóstico. Finalmente, las empresas indefensas están de color azul con una valoración entre 51 y 73 puntos en el diagnóstico empresarial.

La figura 2 presenta el diagnóstico realizado a las 41 empresas a través de conglomerados, en esta se puede evidenciar tres conglomerados

significativos. El primero asocia a las empresas en la variable “cumplimiento”, la cual agrupa a las **empresas que obtuvieron una calificación de 100 % en el total del diagnóstico.**

Un segundo conglomerado tiende a presentar a las empresas que no tienen consolidados los procesos enmarcados en las variables “mercadeo, operación, impacto, innovación y financiación”. Finalmente, un tercer conglomerado presenta las empresas que poseen un buen manejo “administrativo y asociativo”, es decir que en estas variables obtuvieron 100 puntos en el diagnóstico.

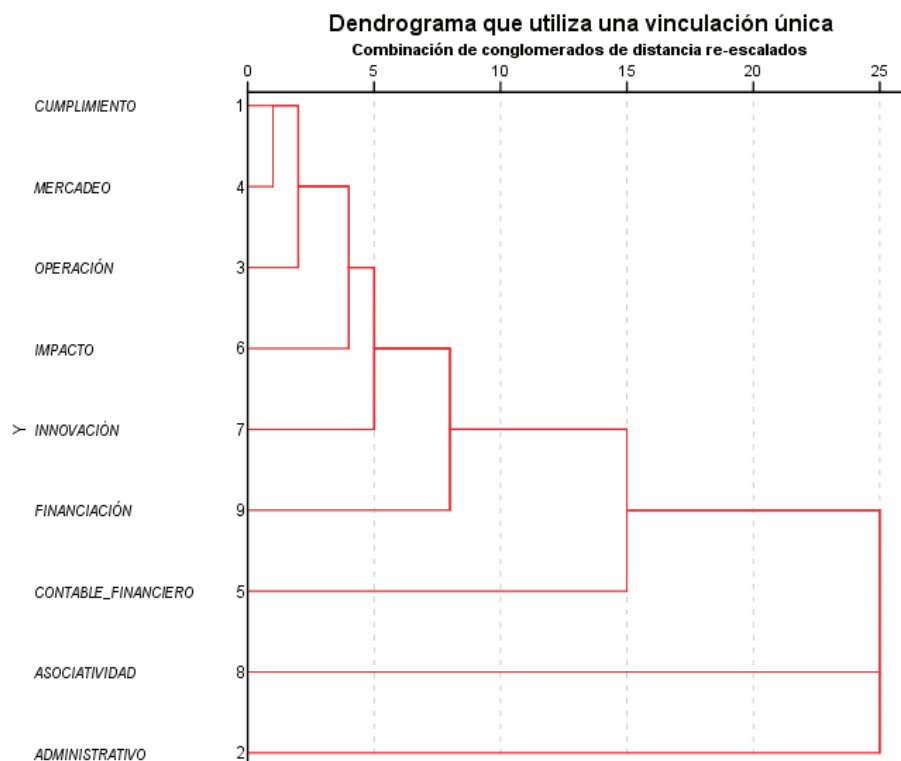


Figura 2. Conglomerados de diagnóstico empresarial

Fuente: elaboración propia a partir de SPPSS-V.19.

También se encontró que la principal debilidad de las empresas está enmarcada en la innovación, debido a que los empleados no están motivados y no poseen sentido de pertenencia por la empresa.

En las pequeñas empresas encontramos que los gerentes y directivos no exaltan la importancia de los empleados para el funcionamiento de la organización, debido a que estos se enfocan más en la productividad que genera el empleado y no en su bienestar. En cuanto a los procesos organizacionales y de gestión, estos están mejor estructurados y articulados en las medianas y

grandes empresas, dado que el talento humano está más cualificado profesionalmente.

En la ilustración 3 se presenta el diagnóstico general de las diferentes áreas empresariales de las 42 organizaciones analizadas en la prueba piloto. El radar muestra cómo el promedio de cumplimiento (línea roja) está por debajo de la puntuación máxima (línea azul), donde las áreas de innovación (9 %) y mercadeo (20 %) son las que menos aportan al promedio total del diagnóstico empresarial, seguidas de las áreas operacionales (18 %) y de financiación con el 8 %.

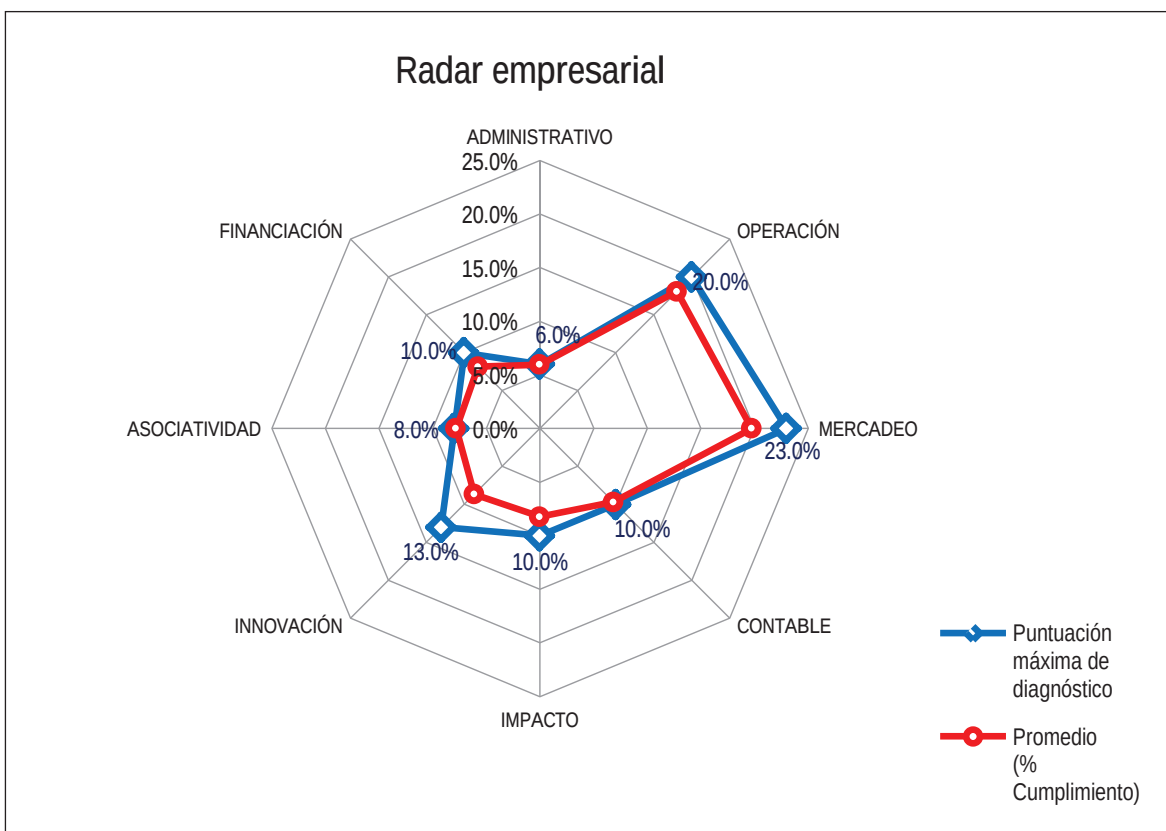


Figura 3. Promedio de diagnóstico empresarial

Fuente: elaboración propia a partir de SPSS-V.19.

Análisis de resultados del trabajo de campo

Las variables evaluadas se definieron teniendo en cuenta el análisis de la bibliografía, el desarrollo teórico y la evaluación de otros trabajos

relacionados con el tema de investigación. A continuación, se relacionan las variables analizadas en la investigación, las cuales fueron seleccionadas a partir del trabajo realizado por Garzón, Amaya y Castellanos, (2004, p. 86-87).

Tabla 4. Variables de sostenibilidad organizacional

Variable de relaciones formales		
N.º	Subvariable	Descripción
1	Jerarquía	Hace referencia a las diferentes categorías ordenadas en niveles que constituyen la estructura formal de la empresa.
2	Identidad con la dirección	Establece el grado de confianza que poseen los miembros de la organización en las personas que orientan el rumbo de la misma.
3	Gestión de recursos humanos	Comprende las políticas que establecen y prescriben un papel de trabajo para el empleado y los recursos humanos.
4	Delegación	Consiste en otorgar facultades a los empleados para la toma de decisiones.
5	Autoridad	Es una forma particular de poder, cuyo origen está en la posición que ocupa el que la ejerce, es la condición que permite que las personas ejecuten voluntariamente las órdenes impartidas en un sistema organizacional.

Variable de sostenibilidad organizacional		
N.º	Subvariable	Descripción
1	Productividad	Es el uso óptimo de los factores y los recursos en los procesos productivos.
2	Competitividad	Capacidad de una organización para hacer, pensar y sentir de tal manera que sea difícil copiarle en condiciones de mercado libre y leal.
3	Innovación	Innovación: introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio); proceso o método de comercialización u organizativo de las prácticas internas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores. La innovación debe verse en sí misma como un proceso dinámico, a través de la cual va definiéndose. Puede existir innovación de productos, de procesos y de mercados (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, ocde y Eurostat, 2005) Innovación radical: es la innovación que tiene un impacto significativo en un mercado o en la actividad económica de las empresas en este mercado, es decir que implique una ruptura en el mismo (OCDE y Eurostat, 2005). Innovación incremental: es la innovación donde se observa un incremento en la creación de valor agregado sobre un producto ya existente, agregándole cierta mejora que repercute en el mercado objetivo (OCDE y Eurostat, 2005).

Carmona (1998) señala que la gestión ambiental (ga):

4 Gestión ambiental

Es el punto de encuentro para analizar y valorar el modelo actual de desarrollo, y se constituye en una respuesta teóricamente viable para vincular los objetivos universales del desarrollo sostenible y la inserción en los distintos ambientes biofísicos, sociales y de los instrumentos del desarrollo económico y social (p. 174).

5 Capital humano

Se trata de la riqueza que posee cada una de las personas de la organización: su espíritu; el nivel de educación y formación; la calificación vocacional; las capacidades, las habilidades y la experiencia de los miembros del equipo humano de la organización, etc.

Este hace parte de los activos intangibles con los que cuenta la organización por ser características propias del recurso humano del cual dispone.

Variable de tejido social

N.º	Subvariable	Descripción
6	Confianza	Involucra las expectativas que surgen entre las personas a partir de normas compartidas por todos. Condiciona el grado de socialización entre quienes comparten el espacio de trabajo y por ello se constituye en el principal insumo para la formación de redes de relaciones interpersonales.
7	Capital social	Integra los principales insumos para la construcción de redes: las normas de reciprocidad generalizada que facilitan las relaciones de cooperación y ayuda mutua; así como la resolución eficiente de los dilemas de la acción colectiva, los valores y las actitudes interpersonales que facilitan la cooperación y el nivel de asociatividad que permite integrar redes sociales de apoyo a partir de la iniciativa voluntaria, entre otros.
8	Capital humano	Se trata de la riqueza que posee cada una de las personas de la organización: su espíritu, el nivel de educación y formación, la calificación vocacional, las capacidades, las habilidades y la experiencia de los miembros del equipo humano de la organización, etc. Hace parte de los activos intangibles con los que cuenta la organización por ser características propias del recurso humano del cual dispone.
9	Motivación	Es un incentivo que genera una respuesta personal frente a una situación determinada y puede ser de diversa índole (racional o irracional).
10	Satisfacción	Es el producto de la realización individual o colectiva que surge de las actividades laborales o de relaciones entre los individuos.
11	Desarrollo humano	Es el desarrollo pensado, más que como progreso económico, como mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas.

Variable de entorno		
N.º	Subvariable	Descripción
12	Ambiente físico	Son los elementos que caracterizan a la organización como espacio local, donde hay cabida para las expresiones culturales de los distintos agentes que comparten un lugar físico común, en el cual se puedan dar relaciones de pertenencia y apropiación de los procesos.
13	Contexto	Hace referencia a las circunstancias propias del entorno de la organización que involucran el desarrollo y la dinámica social de la ciudad y del país.
14	Relaciones Interorganizacionales	Resultan de un proceso de cambio social en el cual participan, en forma consensual y voluntaria, un conjunto de unidades de determinado nivel o de agregados sociales.
15	Comunicación	Se refiere a la transmisión de información de un emisor a un receptor, donde este último está en condiciones de comprender dicha información.

Fuente: elaboración propia a partir de Castellanos *et al.*, 2002.

A partir de la información suministrada por empleados y empresarios en las encuestas, se tiene que el 48 % de los trabajadores ocupan cargos asistenciales, el 25 % operativo, el 15 % técnico y el 13 % gerencial. Los trabajadores mencionan que gerentes y empresarios poseen cualidades

como empatía, confianza, empoderamiento, respeto y liderazgo; siendo el respeto (68 %), su liderazgo (61 %) y el empoderamiento de los trabajadores (61 %), las cualidades que más se destacan en los gerentes (figura 4).

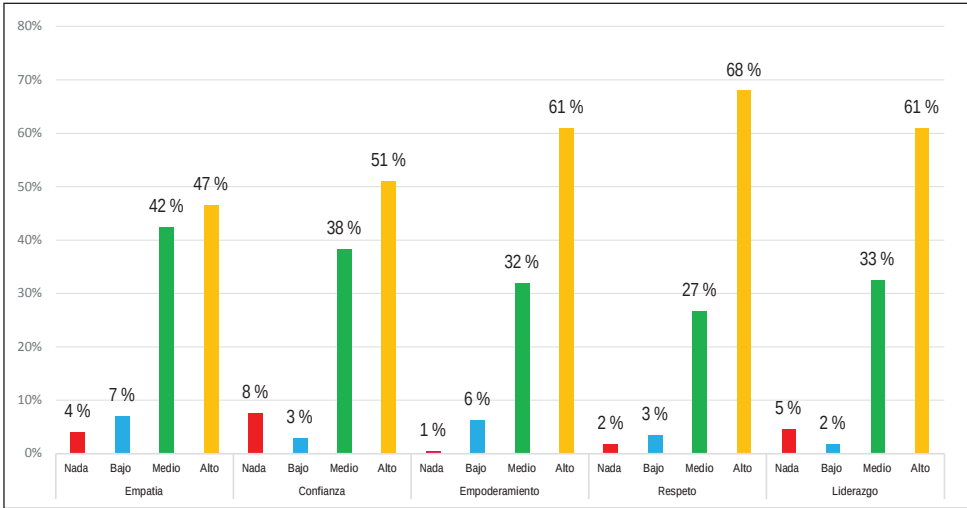


Figura 4. Cualidades empresariales

Fuente: elaboración propia.

Una de las características menos valorada fue la empatía, vista por los trabajadores como la capacidad del jefe o del gerente de percibir, compartir y comprender lo que el empleado está sintiendo.

Los empleados también se caracterizan por su alto compromiso (84 %) y honestidad (84 %) frente a la misión y visión de la empresa; sin embargo, mencionan que no a todos los

empleados se les facilita el trabajo en equipo, debido al individualismo y a la cultura laboral que han vivido en otros empleos.

También se evidencia que los trabajadores tienden a no ser responsables y puntuales en los horarios y compromisos adquiridos. La figura 5 presenta, desagregadas, las principales características de los empleados y la valoración dada por los gerentes.

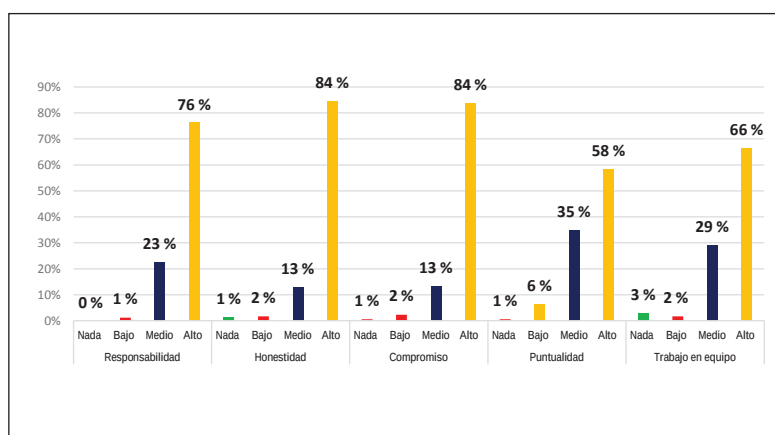


Figura 5. Características de los empleados

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los conocimientos que poseen los trabajadores, se encontró que el 51 % tiene conocimientos empíricos y técnicos en labores similares a la que actualmente desarrollan. El 47 % de los trabajadores son profesionales y tienen alguna especialización en la misma área y el 11 % cuenta con capacidades cognitivas y físicas que les permiten desarrollarse mejor en el trabajo.

El 48 % de los trabajadores poseen conocimientos en cocina, costura, jardinería,

pintura y construcción. El 20 % en manejo de maquinaria pesada y liviana, el 19 % en ventas, mercadeo, contabilidad y finanzas, y el 13 % en atención al cliente.

A continuación, se presentan gráficamente los resultados encontrados en lo referente al conocimiento empírico de los trabajadores encuestados.

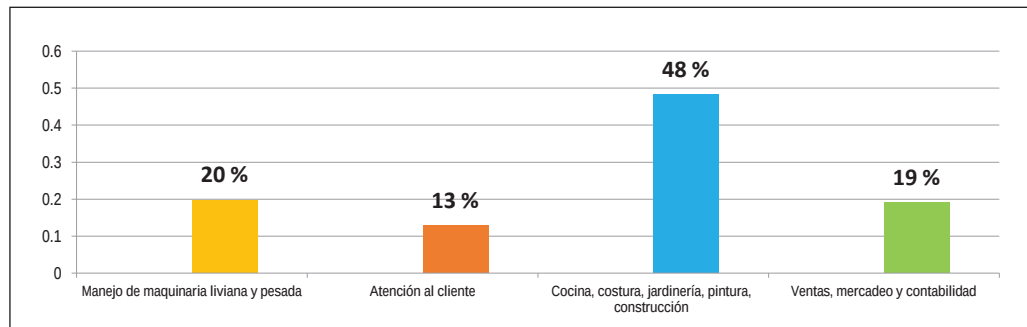


Figura 6. Conocimiento empírico de los empleados

Fuente: elaboración propia.

Finalmente se encontró que un 32 % de los gerentes concentran o invierten los recursos en el área o departamento de mercadeo, un 26 % en la producción, otro 20 % dirigido al talento humano, un 17 % en contabilidad y finanzas y tan solo un 5 % en el área gerencial.

Indicador de sostenibilidad empresarial

Para realizar el análisis de los resultados encontrados, se tomó como referencia la escala de valoración trabajada por Semanate, Cruz y López (2017), la cual presenta un rango de porcentajes de evaluación desde 0 a 100 %. La tabla 5 presenta la escala de valoración de los indicadores.

Tabla 5. Escala de valoración

Escala de valoración	%
No sostenible	< 9,99 %
Sostenibilidad baja	10 - 29,9 %
Sostenibilidad intermedia	30 - 69,9 %
Sostenibilidad alta	75 - 89,9 %
Sostenibilidad	90 - 100 %

Fuente: Semanate *et al.*, 2017.

El indicador propuesto (ISE) utiliza los atributos como un “valor específico, una muestra de una distribución o el resultado de una expresión” (Rodríguez, Serrano, Monleon-Getino y Caro, 2008), así mismo los atributos son medibles “sí y solo si (a) el atributo existe y (b) hay variaciones en el atributo que causalmente producen variaciones en los resultados del procedimiento de medición” (Borsboom, Mellenbergh y van Hweerden, 2004).

Uno de los métodos de mayor aplicación para el cálculo de índices es la de la agregación de medias geométricas de dimensiones (Yale Center for Environmental Law and Policy y Center for International Earth Science Information Network, 2005), es decir, de atributos e indicadores para el caso del modelo propuesto. Asimismo, la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process) propone la utilización del indicador estadístico: media geométrica como herramienta de agregación (Pacheco y Contreras, 2008).

El ejercicio arrojó que las pequeñas empresas involucradas en la investigación cuentan con un ISE de 63,8 % (sostenibilidad intermedia), debido a que las dimensiones de D1: 2,57; D2: 2,78 y D3: 2,85 poseen un promedio de sostenibilidad de 2,73 %.

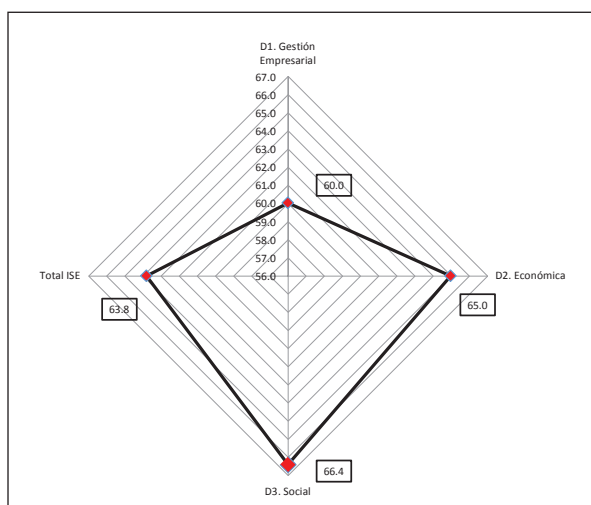


Figura7: ISE - pequeñas empresas

Fuente: elaboración propia.

La figura presenta que los índices, las relaciones formales, la sostenibilidad organizacional, el tejido social y el entorno presentan una calificación menor del 67 %, por lo cual, las pequeñas empresas deben iniciar procesos que les permitan innovar y mejorar la productividad, además de consolidar estrategias que les permitan integrarse a los sectores y al entorno empresarial de la ciudad de Neiva.

En cuanto a las medianas empresas, se encontró que están organizacionalmente bien estructuradas, poseen instalaciones locativas en buenas condiciones y que el talento humano es más potencializado y valorado por la gerencia o directiva.

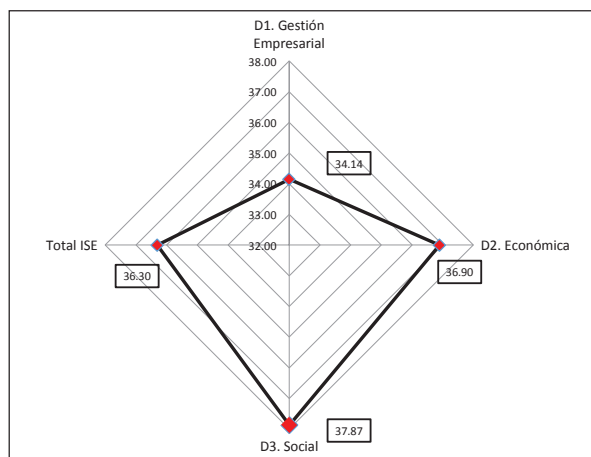


Figura 8. ISE - Medianas Empresas

Fuente: elaboración propia.

Las medianas empresas arrojaron un ISE de 36,30 % (sostenibilidad intermedia), debido a que las dimensiones de (D1: 1,46; D2: 1,58 y D3: 1,62, poseen un promedio de sostenibilidad de 1,55 %. En este tipo de empresas se evidenció que las que no tienen estrategias de trabajo en red y alianzas con organizaciones del mismo sector, su articulación es muy limitada, no están vinculadas en convenios de cooperación y existe una competitividad marcada y definida entre las empresas del mismo sector.

En cuanto a las grandes empresas, se encontró que estas son competitivas, poseen una producción elevada y tienen estrategias gerenciales definidas, aunque algunas no han determinado la estructura organizacional, lo cual hace que los empleados no tengan claridad de los procesos y la jerarquía de la empresa.

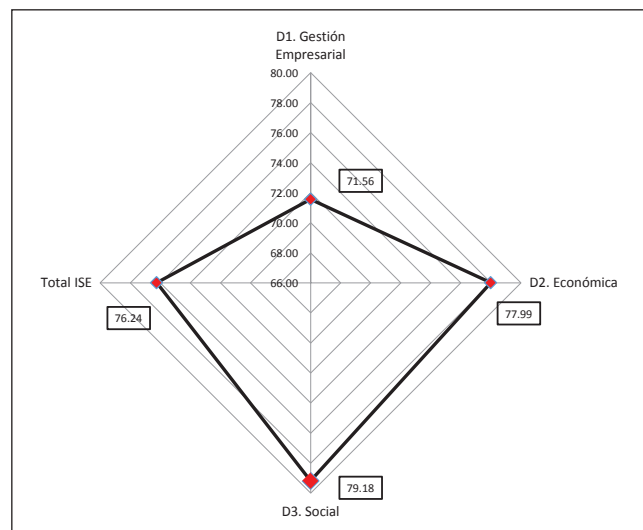


Figura 9. ISE - Grandes empresas

Fuente: elaboración propia.

Las grandes empresas arrojaron un ISE de 76,24 % (sostenibilidad alta), debido a que las dimensiones de D1: 3,07; D2: 3,34 y D3: 3,39 poseen un promedio de sostenibilidad de 3,27 %. En este tipo de empresas se evidenció que los empleados no se sienten satisfechos con los canales de comunicación establecidos en la empresa, lo cual genera inconformismo a la hora de comunicar o aportar nuevas ideas que permitan mejorar la sostenibilidad empresarial. Las grandes empresas deben iniciar procesos de gestión del talento humano, los cuales permitan que los trabajadores estén más motivados, sientan que están aportando al crecimiento de

la organización y crezca la confianza con los directivos.

Finalmente, se calculó el ISE de las 42 empresas, arrojando una sostenibilidad alta en cada una de las tres dimensiones empresariales. El promedio arrojado fue de 0,77 en la dimensión de gestión empresarial; 0,83 en la dimensión económica y 0,86 en la dimensión social, evidenciando que en estas últimas dimensiones las empresas están más articuladas con el sector productivo y gestionan un apalancamiento financiero a partir de las actividades productivas de cada organización.

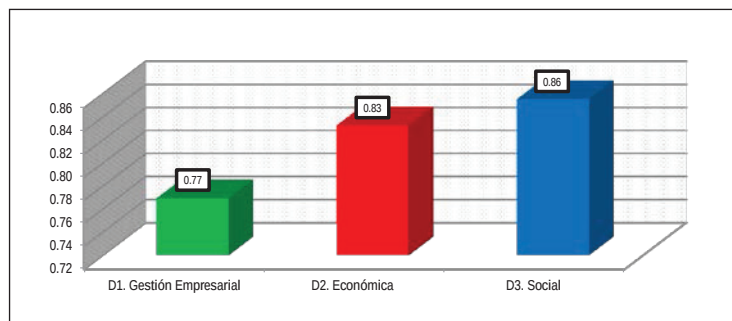


Figura 10. ISE por dimensión empresarial

Fuente: elaboración propia.

El ISE calculado para las 42 empresas fue de 81,93 % (sostenibilidad alta), con un promedio de 25,65 en la dimensión de gestión empresarial;

27,76 en la dimensión económica y 28,52 en la dimensión social.

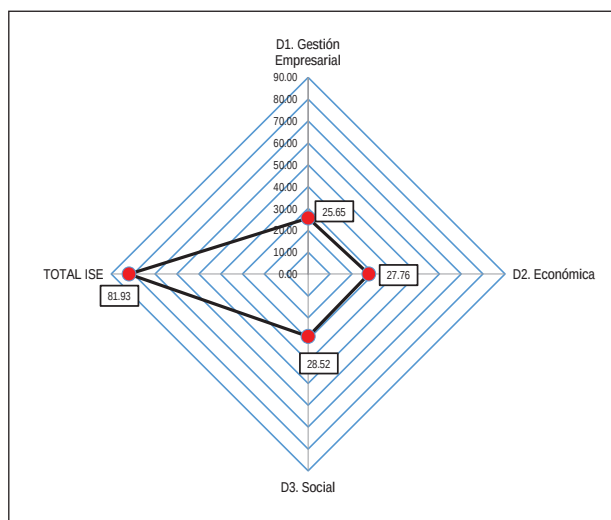


Figura 11. Indicador de Sostenibilidad Empresarial (ISE)

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el indicador formulado, derivado del modelo matemático planteado por la metodología y del análisis multicriterio realizado por Semanate *et al.* (2017), permitió valorar cuantitativamente las interacciones que

desarrollan los emprendedores en las unidades empresariales, integrando información del ámbito social, económico, cultural, innovador, tradicional y vernáculo.

Conclusiones

Los resultados hasta aquí presentados muestran de cierta forma el avance de la construcción de una herramienta y metodología para analizar la sostenibilidad de las unidades empresariales de la ciudad de Neiva. El ejercicio también permitió dar una primera valorización y aproximación al estado actual de las empresas frente a los procesos que encierra la sostenibilidad.

La metodología del cálculo de indicadores de sostenibilidad fue aplicada a las unidades empresariales por aprendices del técnico en asistencia administrativa, arrojando un indicador de 81.9 categorizado como sostenibilidad alta y tiene las tres dimensiones gestión empresarial, económica, ecológica y social, con un promedio y comportamiento similar.

Las pequeñas empresas con un ISE de 63.8 y las empresas medianas con un ISE 36.3 están valoradas con una sostenibilidad intermedia. Las grandes empresas con un ISE de 76.2 presentan una sostenibilidad alta.

El indicador logró integrar y dar el mismo grado de importancia a la información cuantitativa y cualitativa de aspectos sociales, económicos y productivos que describen el proceso interno y externo de las unidades objeto de estudio, por lo cual el modelo propuesto presenta ventajas significativas frente a métodos como la valoración económica y los modelos biológicos, sesgados por su origen e interés disciplinar.

El indicador puede ser asumido como una herramienta cuyo uso viabiliza un análisis de igual ponderación para las diferentes dimensiones y características vinculadas al funcionamiento de una unidad empresarial.

En conclusión, la producción empresarial es más eficiente cuándo las organizaciones se preocupan por idealizar al hombre como el eje en la efectividad de la producción, puesto que este es el que por medio de sus condiciones y aptitudes permite fluir la industria, partiendo de sus cualidades y valores como factor de rendimiento.

Agradecimientos

A la ingeniera Celia Andrea Saab Cano, gestora de proyectos de Tecnoparque-sena, en Neiva, Huila, por la asesoría y el acompañamiento en la consolidación del sistema de información para el proyecto de investigación.

Al ingeniero Jesús Ariel González Bonilla y a la aprendiz del Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información Liseth Dayana Monroy Briñez, por hacer parte del equipo técnico en el desarrollo del *software* gerencial del proyecto de investigación.

Conflictos de interés

El proyecto de investigación se está desarrollando entre los semilleros de investigación Tierra de Promisión de la CUN y el Semillero Gestores de Investigación Administrativa y Tecnológica del SENA.

Referencias

- Álvarez, A. (2001). Concepto y medición de la eficiencia productiva. Capítulo N° 1 en Álvarez, A. (Coor.): *La medición de la eficiencia y la productividad*. Pirámide: Madrid.
- Amaya, C., Garzón, D., Castellanos, O. y Rivera, J. (2004). *Propuesta metodológica de diagnóstico y análisis del tejido social en empresas del sector biotecnológico*. Memorias del VIII Seminario Latinoamericano para el Intercambio y la Actualización en Gerencia de Ciencia y Tecnología, La Habana, Cuba.
- Borsboom, D. y Mellenbergh, G. y van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111(4), 1061-1071.
- Carmona, M. y Sergio, I. (1998). La gestión ambiental en el modelo cultural del desarrollo sostenible. *Ensayos de Economía*,

recuperado de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/viewFile/23854/24532>

Castellanos, O., Cuervo, C., Marín, A. y Medina, Y. (2002). *Desarrollo de una metodología de implementación de benchmarking en pequeñas y medianas empresas del sector biotecnológico colombiano*. Memorias del Primer Congreso Colombiano de Biotecnología, Bogotá, Colombia.

Castellanos, O. y Martínez, C. (2002). Bases conceptuales y opción metodológica de la investigación en gestión. *Cuadernos de administración*, 24.

Kendall, K. y Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas* (sexta ed.). México: Pearson educación.

Friedman, G. (1973). Taylorismo y ciencias del hombre. En B. Klisberg (comp.), *Cuestionando en administración*. Buenos Aires: Paidós.

Garzón, D., Amaya, C. y Castellanos, O. (2004). Modelo conceptual e instrumental de sostenibilidad organizacional a partir de la evaluación del tejido social empresarial. Universidad Nacional de Colombia. *Innovar*, 1(24), 82-92. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/25189>

Gibson, J., Ivancevich, J. y Donnelly, J. (1996). *Las organizaciones: comportamiento, estructura, procesos*. Madrid: Irwin Editores.

Gratton, L. (2001). *Estrategias de capital humano. Como situar a las personas en el corazón de la empresa*. Madrid: Financial Times Prentice Hall.

Hernández, G., Naranjo, J. y Álvarez, C. (2010). *Gestión humana en la empresa colombiana: sus características, retos y*

aportes. Una aproximación a un sistema integral. *Cuadernos de Administración*, 4. Recuperado de http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/1890

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, ocde y Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (tercera ed.). Recuperado de www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf

Pacheco, J. y Contreras, E. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. Santiago de Chile: Cepal.

Rodríguez, J., Serrano, D., Monleon-Getino, A y Caro, J. (2008). Discrete-event simulation models in the economic evaluation of health technologies and health products. *Gaceta Sanitaria*, 22(2), 151-161.

Schein, E. (1982). *Psicología de la organización*. Bogotá: Prentice Hall.

Semanate, H., Cruz, L. y López, R. (2017). Análisis de sustentabilidad de las unidades productivas del programa Sena Empresa. Centro de Formación Agroindustrial La Angostura. *Revista Agropecuaria y Agroindustrial La Angostura*, 4, 52-62.

Yale Center for Environmental Law and Policy y Center for International Earth Science Information Network. (2005). *2005 Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship*. Conneticut, Estados Unidos: Yale Center for Environmental Law and Policy.

Zerda, Á. (2003). *Propiedad intelectual sobre el conocimiento vernáculo*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Anexos

a. Indicadores de diagnóstico empresarial

Indicadores				
Aspectos administrativos	Cumple = 1 no cumple = 0	Puntaje total: 10 %	% de participación	% de cumplimiento
Direccionamiento estratégico (misión, visión y valores)			1,0 %	0,0 %
Estructura organizacional, perfil de cargos y funciones			1,0 %	0,0 %
Planeación operativa de la unidad productiva		0,00 %	2,0 %	0,0 %
Manejo de registros (rut, Invima, normas fitosanitarias y permisos) en el caso que aplique			1,0 %	0,0 %
Capacidades administrativas			1,0 %	0,0 %
Aspectos de operación	Cumple = 1 no cumple = 0	Puntaje total: 20 %	% de participación	% de cumplimiento
Conocimientos técnicos del proceso de producción del bien o prestación del servicio			4,0 %	0,0 %
Cuenta con instalaciones locativas/ terreno			2,8 %	0,0 %
Montaje agropecuario, agroindustria, servicios			1,5 %	0,0 %
Servicios de tecnología y maquinaria			2,5 %	0,0 %
Diagrama flujos de procesos		0,0 %	1,5 %	0,0 %
Fichas técnicas (nombre y especificaciones del bien/servicio)			0,6 %	0,0 %
Estandarización del producto/servicio			0,5 %	0,0 %
Existe capacidad instalada o proyectada			1,8 %	0,0 %
Existe capacidad operativa			1,8 %	0,0 %
Conocimiento de los proveedores			2,0 %	0,0 %
Implementa normas de higiene y seguridad industrial			1,0 %	0,0 %
Aspectos de mercado	Cumple = 1 no cumple = 0	Puntaje total: 25 %	% de participación	% de cumplimiento

Estrategias promocionales: tarjetas de presentación, pendón, portafolio de productos o servicios, participación en eventos comerciales.

2,50% 0,0%

Identificación y caracterización del mercado objetivo (actuales y potenciales)

3,00% 0,0%

Se cuenta con presupuesto para la estrategia promocional

1,50% 0,0%

Proyección de ventas

0,0%

3,50% 0,0%

Está realizando ventas y se tienen registradas

4,00% 0,0%

Análisis de precios del producto o servicios frente a los de la competencia

3,00% 0,0%

Se tiene conocimiento de mercadeo

3,50% 0,0%

Estrategia publicitaria definida

1,00% 0,0%

Definición de canales de distribución a utilizar

1,00% 0,0%

Aspectos contables y financieros

Cumple = 1
no cumple = 0

Puntaje total:
10%

% de
participación

% de
cumplimiento

Registros contables (ingresos, egresos, flujo de caja)

2,00% 0,0%

Definición de costos y gastos

0,0%

2,50% 0,0%

Punto de equilibrio

2,50% 0,0%

Estados financieros básicos

1,50% 0,0%

Inventarios

1,50% 0,0%

Impacto

Cumple = 1
no cumple = 0

Puntaje total:
14%

% de
participación

% de
cumplimiento

Social (generación de empleos directos e indirectos), jornales, pasantías, contratos de servicios, empleos en nómina.

0,0%

2,00% 0,0%

Política ambiental

2,00% 0,0%

Económico

4,00% 0,0%

Regional

2,00% 0,0%

Innovación

Cumple = 1
no cumple = 0

Puntaje total:
13%

% de
participación

% de
cumplimiento

Posee componentes de innovación y de valor agregado

0,0%

13,00% 0,0%

Asociatividad	Cumple = 1 no cumple = 0	Puntaje total: 4 %	% de participación	% de cumplimiento
Existe encadenamiento productivo			4,00 %	0,0 %
Mejora la productividad a través de este encadenamiento productivo		0,0 %	4,00 %	0,0 %
Fuentes de financiación	Cumple = 1 no cumple = 0	Puntaje total: 4 %	% de participación	% de cumplimiento
Propias		0,0 %	3,00 %	0,0 %
Otras fuentes			7,00 %	0,0 %
Total		0,0 %		

Resultado	
En peligro	De un puntaje total de 0-50
Indefensa	De un puntaje total de 51-80
Fortalecida	De un puntaje total de 81-100

b.Consolidado de resultados ISE

Unidades empresariales	D1. Gestión empresarial	D2. Económica	D3. Social	Total ISE
Achiras del Huila	0,82	0,93	1,00	0,92
Asadero Krokant Pollos	0,80	0,80	0,87	0,82
Asecom S.A.S.	0,79	0,80	0,87	0,82
Auto Centro	0,86	0,93	0,93	0,91
Caesca	0,72	0,93	0,93	0,86
Coffee Bar Company	0,66	0,73	0,67	0,69
Conaudin	0,74	0,87	0,80	0,80
Condor	0,86	0,93	0,87	0,89
Coomotor	0,92	1,00	1,00	0,97
Dislotería Vallego	0,79	0,80	1,00	0,86
Distri Eléctricos	0,69	0,80	0,73	0,74
Distri Repuestos	0,79	0,83	0,80	0,81
Dycon S.A.S.	0,67	0,80	0,87	0,78
Electromotos del Huila	0,66	0,67	0,73	0,69
Ferreindustriales El Triunfo	0,79	0,87	0,67	0,78

Ferretería La Roca	0,63	0,87	0,87	0,79
Fruver El Edén de la 52	0,82	0,80	0,80	0,81
G-H-L Hoteles Neiva	0,63	0,73	0,67	0,68
Ganautos	0,77	0,73	0,80	0,77
Heladería Lolitas	0,52	0,47	0,42	0,47
Hiper Pan	0,79	0,67	0,80	0,75
Imporgas	0,80	0,93	1,00	0,91
Inversiones P.T.C.	0,82	0,93	1,00	0,92
Jamyr y Cía. Ltda.	0,63	0,67	0,93	0,74
JR Promotora de Seguros	0,81	0,93	0,93	0,89
Kahvé	0,73	0,93	0,80	0,82
Lobi y Seguros	0,69	0,73	0,73	0,72
MC Mensajería	0,91	0,93	0,87	0,90
Micefe Grupo Empresarial	0,60	0,67	0,73	0,67
Minimercado Chifer	0,81	0,80	0,67	0,76
Multimezclas y Agregados	0,84	0,93	1,00	0,92
Multiseguros del sur	0,80	0,67	0,73	0,73
Neiva Pan	0,53	0,73	0,73	0,66
Notaría Primera	0,71	0,73	1,00	0,81
Panadería Las Palmas	0,69	0,67	0,80	0,72
Panadería Ricuras	0,80	0,80	0,93	0,84
Panadería y Pastelería Super Pan	0,73	0,87	0,60	0,73
Peter Pan	0,93	1,00	1,00	0,98
Puntonet Insuperable	0,86	1,00	1,00	0,95
SYS Exportage	0,60	0,73	0,73	0,69
Surticamiseta	0,86	0,80	0,87	0,84
Torni Embragues	0,68	0,73	0,93	0,78
Promedio	0,77	0,83	0,86	0,82
Desviación estándar	0,10	0,12	0,13	0,10
Media geométrica	0,74	0,80	0,82	

c. ISE por tamaño de unidad empresarial

Pequeñas empresas		
Dimensión de sostenibilidad	ISE por dimensión	Total
D1. Gestión empresarial	2,57	60,0
D2. Económica	2,78	65,0
D3. Social	2,85	66,4
Total ISE		63,8

Medianas empresas		
Dimensión de sostenibilidad	ISE por dimensión	Total
D1. Gestión empresarial	1,46	34,14
D2. Económica	1,58	36,90
D3. Social	1,62	37,87
Total ISE		36,30

Grandes empresas		
Dimensión de sostenibilidad	ISE por dimensión	Total
D1. Gestión empresarial	3,07	71,56
D2. Económica	3,34	77,99
D3. Social	3,39	79,18
Total ISE		76,24

Diseño de una herramienta para el desarrollo de auditorías internas ambientales en Colombia

kenny Johanna Bello Rodríguez¹

Hernando Avendaño Espitia²

Giovanny Andrés Monguí Cortés³



Artículo de investigación

Fecha de recepción: 15 de Agosto de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de diciembre de 2018

Bello-Rodríguez, K.-J., Avendaño-Espitia, H., & Monguí-Cortés, G.-A. (2018). Diseño de una herramienta para el desarrollo de auditorías internas ambientales en Colombia. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 1(1). 34-51.

Resumen

Esta investigación busca brindar a las empresas colombianas, que ya cuentan con la implementación y la certificación de la norma ISO 14001:2015, una orientación sobre cómo llevar a cabo las auditorías internas, no solo a su sistema de gestión ambiental (SGMA) sino al desempeño por procesos, esto sobre la base de la norma mexicana NMX 162:2012.

Por lo anterior, en este documento se presenta una correlación conceptual del conjunto de términos relacionados y a tener en cuenta en el sgma para una posterior correlación operacional entre las normas ISO 14001:2015 y la norma mexicana NMX 162:2012, concluyendo que se hace necesario incluir en estas correlaciones la norma internacional ISO 19011:2011 correspondiente a auditorías del sistema de gestión.

Igualmente, se establece el diseño de una herramienta en la que no solo se especifica la metodología para llevar a cabo una auditoría ambiental interna, también se incluyen aspectos que se consideran importantes para el desarrollo de este proceso al interior de las organizaciones.

Palabras clave: auditoría ambiental, correlación conceptual, correlación operacional, ISO 14001.

Abstract

This research provides the implementation and certification of the ISO 14001: 2015 standard, guidance on how to carry out internal audits, not only to their environmental management system (EMS) but also to the performance by processes, based on the Mexican standard NMX 162: 2012. This document presents a conceptual correlation of the set of related terms and to be taken into account in the EMS for a subsequent operational correlation between the ISO 14001: 2015 standards and the Mexican standard NMX 162: 2012, concludes that it is necessary to include in these correlations the international standard ISO 19011: 2011 corresponding to management system audits.

The design of a tool is established that specifies the methodology to carry out an internal environmental audit and includes aspects that are considered necessary for the development of this process within organizations.

Keywords: environmental audit, conceptual correlation, operational correlation, ISO 14001.

¹ Ingeniera Industrial, Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia, kenny.jrodriguez92@gmail.com

² Ingeniero Químico; Especialista en Docencia Universitaria, Especialista en Gestión Ambiental; Docente Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia, gtecnicoha@gmail.com

³ Diseñador Industrial; Maestría en Diseño Industrial; Docente coordinador de investigación, Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia, mongui.andres@uniagraria.edu.co

Introducción

Actualmente, en Colombia no existe una norma o una guía técnica específica para auditorías ambientales internas a los procesos, lo que limita a las empresas colombianas a expandirse a mercados internacionales.

México cuenta con una norma voluntaria pero restrictiva conocida como la NMX 162:2012, exclusivamente para auditorías ambientales, la cual rige desde el año 2012 y, según su numeral 11, esta no es equivalente con ninguna otra norma internacional. En ese sentido, cuando las empresas colombianas desean operar en México, deben dar cumplimiento a los criterios de las normas emitidas por el Instituto de Normalización Mexicana, además de seguir cumpliendo con los lineamientos legales establecidos en Colombia, por lo cual se hace necesaria la correlación propuesta en este artículo.

Según una nota publicada en el diario *El Espectador* en el 2011, desde la entrada en vigor del G2, las exportaciones a México se multiplicaron 6,5 veces, es decir que se pasó de 121 a 795 millones de dólares.

Nótese que las empresas de galletas, chicles, ácido cítrico, citrato de sodio, calcio, aceite de palma, chicharrones para hornos de microondas y cigarrillos tienen libre distribución en México y, por otro lado, también fue aprobado el acceso limitado de lácteos y carne de bovino; sin embargo, según un artículo publicado por el semanario *Dinero* (2014), estas empresas no representan siquiera un 40 % de las empresas colombianas que están en capacidad de exportar, ya que el 68,2 % que tienen el potencial para exportar no lo hacen debido a las dificultades que se les presenta a la hora de adecuarse a la normatividad de cada país.

En la gestión ambiental, México tiene exigencias específicas en cuanto a la realización de auditorías internas que permitan a las empresas nacionales y extranjeras adecuarse,

no solo a los parámetros medioambientales del país, sino también garantizar el bienestar de los empleados de dichas organizaciones.

Por lo anterior y al tomar como base la metodología planteada en la norma mexicana de auditorías ambientales (NMX 162:2012), se pretende, por medio de este trabajo, plantear una metodología similar para las empresas colombianas que les permita realizar las auditorías de forma rigurosa, no solo a su sigma, sino a las operaciones de sus procesos.

Conceptualización

El hecho de que Colombia promueva los TLC implica que las empresas se preparen tanto técnica como legal y normativamente para asumir el reto de entrar a mercados como el de México, un país con el cual se tiene actualmente un tratado denominado G2, el cual rige desde 2011 y es uno de los que tiene más alcance con respecto a los sectores implicados en dicho tratado.

Según datos entregados por la EENI (2014), la inversión de Colombia en México aumentó 6,5 veces y la de México en Colombia creció 12 veces (o lo que es igual, un 1200 %). Así, se muestra que el TLC ha sido favorable para México por su aumento de exportaciones hacia Colombia. Por su parte, para acrecentar las importaciones hacia México se requiere que las empresas colombianas cumplan con los requisitos exigidos en dicho país, es por esto que se requiere realizar una comparación entre la normativa ISO 14001:2015 y la NMX-aa-162-scfi-2012 (NMX 162:2012), con el fin de establecer los requisitos o los elementos adicionales a cumplir por parte de las empresas exportadoras.

Dado que en México se promueve el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), tanto para las empresas locales como para las que pretenden llegar a operar allí, se deben incorporar elementos de regulación ambiental, los cuales alientan al desarrollo de aspectos como la auditoría y la autorregulación

ambiental sin perder su carácter voluntario, esto induce a las empresas a mejorar su desempeño ambiental para alcanzar su certificación y mantener o mejorar las condiciones ambientales a lo largo de sus procesos.

Dicha cultura hacia la conservación ambiental no se tiene en países como Colombia, caso en el que no se cuenta con un estándar donde se especifiquen los parámetros que se deben seguir para llevar a cabo una auditoría ambiental en las organizaciones, aunque la normativa legal de este país, bajo el Decreto 1476 de 2015, es muy explícito en cuanto a la aplicación de controles en este tema, razón por la cual se recomienda tomar como base la normativa mexicana de la norma NMX 162:2012.

a. Definición del sistema de gestión

Sobre la base del libro *Sistemas de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos* (Fernández García, 2006) y la norma ISO 14001:2015 (Escuela Europea de Excelencia, 2015), se podría definir al sistema de gestión como la estructura organizada o el conjunto de elementos que interactúan entre sí para establecer: la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a cabo, revisar y mantener al día la política de la empresa.

Los objetivos de un sistema de gestión, sin importar su aspecto, son proporcionar garantías de cumplimiento de las políticas, especificaciones, normativas y legislación, en busca de favorecer la mejora continua para permitir que este cumplimiento sea demostrable a otras instituciones mediante la documentación y los registros adecuados.

b. Definición de la gestión ambiental

Según el libro *ISO 14001, un sistema de gestión ambiental* (Pousa, 2006), la gestión ambiental se define como “el conjunto de

acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, basándose en una condicionada información multidisciplinar ciudadana”, es decir, son todas aquellas acciones en torno a la mejora y la preservación del ambiente, teniendo en cuenta factores sociales, ecológicos y económicos.

Asimismo, la norma ISO 14001 versión 2015 (Escuela Europea de Excelencia, 2015) define el concepto de ambiente como el entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Dicha norma sugiere que para la preservación del ambiente se realicen periódicamente auditorías al sistema. Por su parte, en la norma internacional para auditorías a los sistemas de gestión ISO 19001 (2002) se define a la auditoría como un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener registros, declaraciones o información pertinente que permita evaluar el estado de la organización objetivamente para determinar la medida en la cual se cumplen los criterios de auditoría, es decir, los procedimientos, las políticas o los requisitos impuestos, dependiendo el caso.

Dicho esto, se puede decir que un sigma es una herramienta con la que la empresa cuenta para llevar a cabo las actividades para la gestión ambiental, la cual sirve no solo para orientar, sino también para medir y evaluar su funcionamiento.

Cuando una empresa establece un sigma (sistema de gestión ambiental), se compromete con:

- Identificar y cumplir las exigencias legales y los impactos que causarán sus procesos, actividades, productos o servicios al ambiente.
- Definir las responsabilidades de cada una de las partes, es decir, involucrar a la dirección y a los empleados en la conservación y el compromiso con el ambiente.

- Fomentar dicha responsabilidad con el ambiente a lo largo de la cadena de suministro.
- Evaluar periódicamente los resultados del sistema y aplicar las acciones correspondientes.

c. Definición del concepto de auditoría

Uno de los objetivos esenciales de una auditoría, independiente de su tipo o alcance, es proveer las bases a la organización para seguir en el camino de la mejora y la competitividad, esto se logra a través de acciones correctivas, preventivas o de mejora, sugeridas según corresponda, y ello se realiza a partir de un informe del Estado en el que se especifican todos los aspectos relevantes para la organización y el sistema con el que interactúa.

Para cada sistema de gestión se debe llevar una metodología y se evalúan unos criterios específicos. En el caso particular de los aspectos y el desempeño ambiental de una organización, se deben realizar auditorías ambientales, las cuales son, según la NMX 162 (2012), una serie de exámenes que se realizan de forma meticulosa a los procesos de una empresa respecto a los riesgos ambientales y la aplicabilidad que se da a las normas correspondientes, este tipo de auditorías debe contemplar todo aquel aspecto ambiental significativo que pueda generar o que cause acciones correctivas, preventivas o de mejora. En la norma ISO 14001 (Escuela Europea de Excelencia, 2015), dichos aspectos se definen como los elementos de actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente.

d. Norma mexicana NMX-aa-162-scfi-2012 (NMX 162:2012)

La norma mexicana NMX 162:2012 fue publicada en 2012 y su declaratoria de vigencia fue dada en octubre del 2013. En México, las normas ambientales vienen validadas por el PNAA, donde se les permite a las empresas conocer su grado de cumplimiento efectivo de la regulación ambiental

y permitir mejorar la eficiencia en sus procesos y competitividad.

Con esta norma se dejaron de utilizar, en ese país, dos (2) documentos que estaban vigentes, los cuales eran: “Términos de referencia para la realización de auditorías ambientales a organizaciones no industriales” y “Términos de referencia para la realización de auditorías ambientales a organizaciones industriales”.

Esta norma mexicana 162:2012 es de apoyo al sistema integrado de gestión en su proceso ambiental, ya que en esta se abarcan todos los temas concernientes a auditorías ambientales y sus planes de acción en cuanto a elaboración y seguimiento. Adicionalmente, los múltiples acuerdos binacionales que tiene México con Estados Unidos en materia ambiental (los cuales están mencionados en los anexos de la NMX 162:2012) obligan a las empresas (sin importar su razón social o tipo de industria) a cumplir con la totalidad de decretos, resoluciones y normas dadas por la Procuraduría y por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, cuando se trate de empresas que trabajen en varios estados de México y tengan la intención de exportar hacia el país americano. Para esta obligación es de vital importancia el uso voluntario de la norma mexicana, la cual brinda el apoyo necesario para cumplir a cabalidad con los requerimientos ambientales.

Según la norma mexicana (Secretaría de Economía, 2012): “El objetivo de la auditoría ambiental es mejorar el desempeño ambiental de los sectores económicos para que sea superior al exigido por la ley y alcanzar beneficios”.

e. Correlación conceptual entre las normas ISO 14001:2015 e ISO 19011:2011 frente a la norma mexicana de auditorías ambientales NMX 162:2012

La norma ISO 14001:2015 en su numeral 9.2 define y especifica ciertos parámetros para

que las organizaciones lleven a cabo una correcta auditoría interna del sgma, como el tipo de auditor que debe realizarla dependiendo del tamaño de la empresa a auditar.

La norma 14001 sugiere consultar la ISO 19011:2011 en caso de necesitar más información de auditorías del sgma; por este motivo, se realizó una correlación no solo entre las normas ISO 14001:2015 y NMX:162;2012, sino también se involucra la ISO 19001:2011 para auditorías a los sistemas de gestión.

De acuerdo con la correlación conceptual dada entre la ISO 19011:2011 y la NMX 162:2012 se concluye que hay similitudes en los procesos de planeación, ejecución, seguimiento y en los requisitos para el equipo auditor y los que son por parte de la organización, sin embargo, la norma ISO de auditorías a los sistemas de gestión describe las auditorías aplicables a todo tipo de sistema de gestión, mientras que la norma mexicana se enfoca en la parte ambiental. Esta última da un punto de referencia para las auditorías de la Oshas 18001:2007 en un sistema de gestión integrado, ya que brinda las herramientas para auditar e incluir todos los aspectos ambientales sin importar el tipo de industria.

Aunque en la correlación se muestren similitudes en las estructuras de las normas, se debe tener en cuenta que la ISO 19011:2011 es de carácter generalizado y no abunda en temas específicos como la norma mexicana, además que la ISO no aborda el tema de auditorías por procesos sino solo a los sistemas de gestión.

f. Correlación operacional de los estándares ISO 19011:2011 y NMX 162:2012

México, además de ser un país con el cual Colombia actualmente tiene un TLC, es uno de los países latinos más apetecidos por las empresas extranjeras para expandirse.

Para operar en los diferentes estados del territorio mexicano, tanto las empresas nacionales como las extranjeras deben registrarse por la norma NMX 162:2012, una de las que a nivel latinoamericano es más completa en términos de auditorías internas ambientales, ya que en su contenido contempla legislación mexicana y no está basada en ninguna norma de carácter internacional como las de la serie ISO. Dado que en Colombia no hay una norma específicamente para auditorías internas ambientales, es importante establecer la correlación entre la norma internacional 19011:2011, por la cual se rigen voluntariamente las empresas colombianas para mantener y mejorar constantemente sus sistemas de gestión, entre ellos el ambiental, dado por los requisitos establecidos en la norma ISO 14001:2015 y la NMX 162;2012, para así presentarle a las empresas colombianas un modelo más completo para realizar auditorías internas ambientales.

Al realizar la correlación entre el contenido de estas normas se encontraron diferencias significativas, como su contenido temático y su alcance. La serie de normas 14001 están diseñadas de forma genérica para los sistemas de gestión ambientales de todos los países, es decir que no se detienen a hablar sobre lo que es la metodología aplicada en una auditoría ambiental y tampoco ahonda en los problemas ambientales que hay en cada territorio en el que es aplicable, pero sí establece una serie de requisitos que deben cumplir las empresas para que su sgma sea eficiente, mientras que la NMX 162:2012 tiene en consideración aspectos legales ambientales territoriales (apéndice normativo A) y da ejemplos claros de evidencias presentadas a la procuraduría, los cuales permiten al usuario de dicha norma tener una guía más completa a la hora de llevar a cabo la auditoría.

Por lo anterior, fue necesaria la correlación con la norma que da las directrices para la realización de la auditoría, no solo para un sgma sino para los diferentes sistemas de gestión que conforman la empresa (19011:2011).

Los resultados que arroja dicha correlación se muestran a continuación:

- **Alcance y objetivo:** la norma ISO 19011:2011 habla no solo de las directrices a tener en cuenta para la realización de una auditoría de un sistema de gestión, sino también del desempeño y la evaluación de las capacidades de un auditor o un equipo auditor; estos temas también se contemplan en la norma mexicana NMX 162:2012, sin embargo, en esta hay cuatro objetivos que giran en torno no solo a la realización de una auditoría ambiental y al desempeño del equipo auditor, sino también abarca planes de acción y diagnósticos ambientales. Por su parte, la norma mexicana es aplicable a todas aquellas empresas que deseen obtener o actualizar un certificado para operar a lo largo del territorio mexicano, es decir, si una organización desea expandirse a otro estado debe aplicar esta norma, mientras que las normas ISO no son restrictivas en cuanto a la operación y expansión a otros territorios.
- **Referencias normativas:** en ambas normas ISO, es decir en la 14001:2015 y la 19011:2011, no hay referencia alguna en el numeral correspondiente, esto se debe a que son normas internacionales; por su parte, la norma mexicana cuenta con una amplia lista de referencias que van desde el año 1993 hasta el 2012; en estas se habla de temas específicos que afectan al medioambiente.

Tabla 1. Temática ambiental de referencia de la norma NMX 162:2012

Aguas residuales
Lodos y biosólidos
Importación de ciertas especies de árboles
Importación de madera aserrada
Humedales costeros en zonas de manglar
Emisiones a la atmósfera
Fabricación de cemento hidráulico
Residuos peligrosos
Confinamiento controlado de residuos peligrosos
Protección a flora y fauna silvestre
Cambio de uso de suelo
Emisiones de ruido
Disposición final de residuos sólidos
Combustibles fósiles
Residuos biológicos peligrosos
Fabricación de vidrio
Incineración de residuos
Fabricación de celulosa
Compuestos orgánicos volátiles

Bifenilos policlorados

Mamíferos marinos en cautiverio

Control de emisiones de compuestos de azufre

Hidrocarburos en suelos

Jales

Manejo de agua congénita

Suelos contaminados con arsénico

Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo

Pozos petroleros

Aprovechamiento de recursos forestales

Planes de manejo de residuos mineros

Fuente: elaboración propia a partir de la NMX 162:2012.

Temas como estos son tratados en el Decreto 1076 de 2015 de la legislación colombiana, a la cual se le debe dar cumplimiento de carácter obligatorio en todo el territorio y según aplique, es decir, esta legislación varía en cuanto a niveles de aceptación y rechazo dependiendo de factores como región, clima y ubicación.

Definiciones: aunque las normas ISO 19011:2011 y 14001:2015 tienen estructuras similares, solo coinciden en términos como: auditor, no conformidad y riesgo, los demás son más específicos del tema que trata cada norma, es decir, los términos de la 14001:2015 son más generales y referentes al sgma, mientras los de la 19011:2011 son más acordes al tema de auditorías a los sistemas de gestión.

En ese orden de ideas, al comparar las definiciones que hay en la norma mexicana y la 19011:2011, se evidencia que tienen en común siete definiciones:

1. Conformidad
2. No conformidad

3. SGMA
4. Equipo auditor
5. Auditor o técnico especialistas
6. Auditor
7. Auditoría

De los cuales solo dos son compartidos por las tres normas:

1. Auditor
2. No conformidad

- **Generalidades:** este capítulo, que está en la norma NMX 162:2012 en el numeral 4, contempla temas como el alcance de la auditoría y los involucrados, y tiene en común el tema con la 19011:2011 en la norma internacional de auditorías a los sistemas de gestión y principios de auditoría, donde, al igual que en la norma mexicana, se dan algunos parámetros iniciales para llevar a cabo una auditoría; claro está que en la norma 19011:2011 está todo más generalizado para aplicar a los diferentes sistemas de la empresa.

- **Metodología y requisitos:** las normas NMX 162:2012 y la ISO 19011:2011 establecen una metodología para llevar a cabo una auditoría, aunque la norma mexicana está enfocada en proteger y preservar el ambiente, la otra norma es más general, ya que habla de la auditoría para todos los sistemas de gestión.

En la norma mexicana, este capítulo establece desde los requisitos hasta el plan de acción en dos partes principales, mientras la norma ISO 19011:2011 se toma dos capítulos donde explica un poco más en detalle el cómo realizar la auditoría, estos temas contemplan desde la gestión del sistema hasta el seguimiento a la auditoría.

- **Equipo auditor:** como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, la norma 14001:2015 no habla de auditoría detalladamente y menos propone una metodología, por ende, no tiene correlación alguna en este tema en particular, sin embargo, entre la norma NMX 162:2012 y la norma ISO 19011:2011 sí hay una correlación respecto al tema de equipo auditor, ya que mientras en la norma ISO 19011:2011 se habla de las competencias del equipo auditor, la evaluación del equipo auditor y cómo mejorar las competencias del mismo, la norma NMX 162:2012 especifica las competencias que debe tener cada cargo y hace aclaraciones en caso de que se tenga que reemplazar a un miembro del equipo y, por supuesto, habla de las diferentes disciplinas que pueden tener un alto cargo; además, en el capítulo 8 también se habla de la evaluación que se debe hacer al equipo auditor para otorgar la facultad de gestionar los certificados de desempeño ambiental.
- **Desempeño ambiental de la empresa:** la NMX 162:2012 es la única de las tres normas de las que habla este trabajo de investigación en donde se contempla este tema, ya que para la obtención de los certificados que permiten la operación en los diferentes estados mexicanos hay que cumplir ciertos

requisitos y demostrar un compromiso con el medioambiente.

- **Vigencia, anexos y apéndices:** la norma mexicana es la única que en su contenido establece la fecha en que entra en vigor, también es la única que contempla en sus apéndices las leyes y la normatividad que se debe tener en cuenta obligatoriamente; esto se debe a que es una norma territorial, mientras las ISO son de carácter internacional, lo cual hace necesaria la consulta del Decreto 1076 de 2015 para complementar dichas normas en Colombia.
- **Bibliografía:** en la norma ISO 19011:2011 se mencionan en la bibliografía 22 normas ISO y las Oshas 18001:2007 y en la 14001:2015 se mencionan 4 normas ISO que sirven como guía para la construcción de las normas, respectivamente; por su parte, la norma mexicana incluye en su bibliografía, referencias, leyes, reglamentos y normas exclusivamente mexicanas que sirvieron como guía para su versión actual.

Por su parte, la norma ISO 19011:2011 no tiene en su cuerpo anexos o apéndices y la norma 14001:2004 emite en su único anexo una breve orientación sobre el uso de la norma como tal.

De acuerdo con la correlación operativa de las normas, se puede concluir que:

- Dado que la norma 14001:2015 está establecida en términos del sgma, en esta no se contempla el procedimiento a seguir para una auditoría, para llevar a cabo los controles de esta o del cumplimiento a los requisitos del sgma, sin embargo, en el numeral 9.1 deja claro que es necesaria la verificación del cumplimiento de los requisitos y en el numeral 9.3 establece que para que esto sea posible debe estar involucrada la dirección.
- La NMX 162:2012 es la única de las tres normas involucradas en esta correlación

que, aparte de ser restrictiva, implica legislación ambiental territorial, lo cual hace de esta norma la más específica en cuanto a referencias tomadas, ya que la bibliografía no tiene normas internacionales ni sugiere consultas adicionales como las ISO.

- En Colombia, la legislación ambiental está dada por el Decreto 1076 del 2015, sin embargo, como tal no hay una norma guía que las empresas puedan adoptar para ayudar de forma voluntaria al medioambiente; la norma ISO 14001:2015 establece los requisitos que las empresas deben cumplir para adoptar un sgma, más no sugiere una metodología para este fin, por el contrario, la norma ISO 19011:2011 y la NMX 162:2012 sí dan una metodología específica para llevar a cabo las auditorías, así sean medioambientales, y para los sistemas de gestión en general, respectivamente.

g. Definición del contenido de la herramienta

A partir de la correlación operacional y conceptual de las normas NMX 162:2012, ISO 14001:2015 e ISO 19011:2011, se establece que no solo es necesario tomar como referencia la metodología para las auditorías (NMX 162:2012 capítulo 5 y ISO 19011:2011 capítulos 5 y 6), sino también definir aspectos fundamentales para que esta se pueda desarrollar de forma eficiente en cualquier tipo de organización.

En la figura 1 se establece el contenido de la herramienta dividido en tres módulos, el módulo 1 contiene las bases que necesita una organización para llevar a cabo una auditoría interna ambiental, el módulo 2 establece el paso a paso de la auditoría y finalmente en el módulo 3 se especifica cuál es el perfil requerido para el equipo auditor y cuál es la forma de evaluar su desempeño.

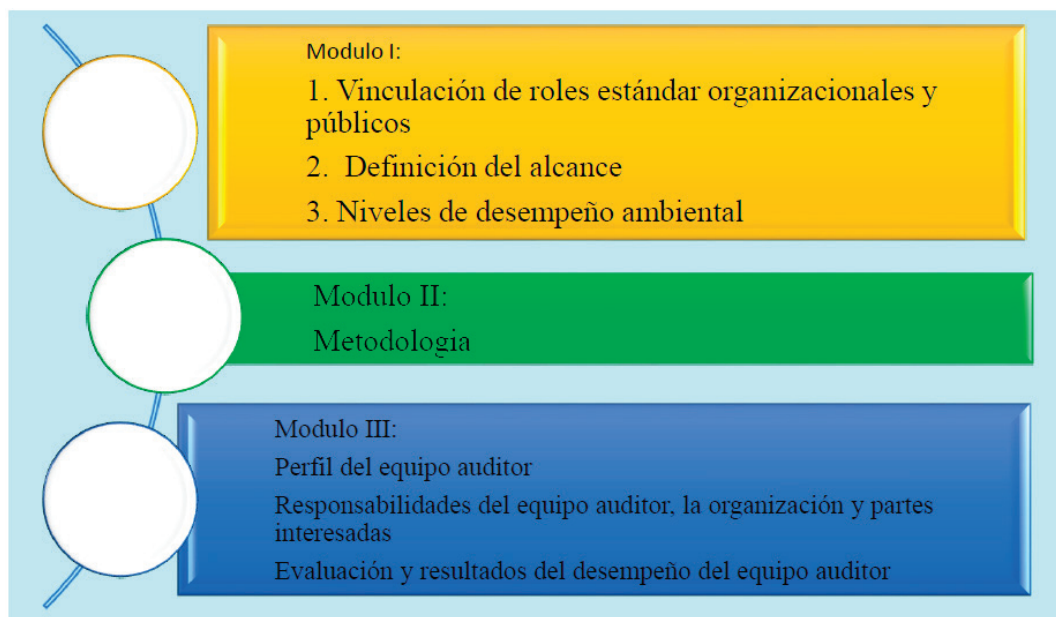


Figura 1. Contenido de la herramienta de auditoría ambiental a procesos

Fuente: elaboración propia a partir de Alarcón y Sánchez, 2018.

- En este sentido, es necesaria la vinculación de roles estándar, organizacionales y públicos para que una auditoría interna ambiental se desarrolle correctamente, además, deben estar involucrados:
 - La organización, desde la alta dirección hasta los cargos operativos.
 - El gobierno, ya que los requisitos más importantes a evaluar son los establecidos en la legislación territorial.
 - El equipo auditor, ya que de su desempeño dependen las acciones

que tomará la empresa y asimismo la intromisión de las autoridades gubernamentales pertinentes.

- **Definición del alcance:** para el desarrollo de una auditoría de cualquier tipo es necesario definir el alcance de esta, en este caso se creyó conveniente establecer la diferencia entre una auditoría por proceso y una al sistema de gestión, ya que el objetivo de esta herramienta es permitir a las organizaciones llevar a cabo cualquier tipo de auditoría (por procesos o al sistema de gestión) de forma eficiente.

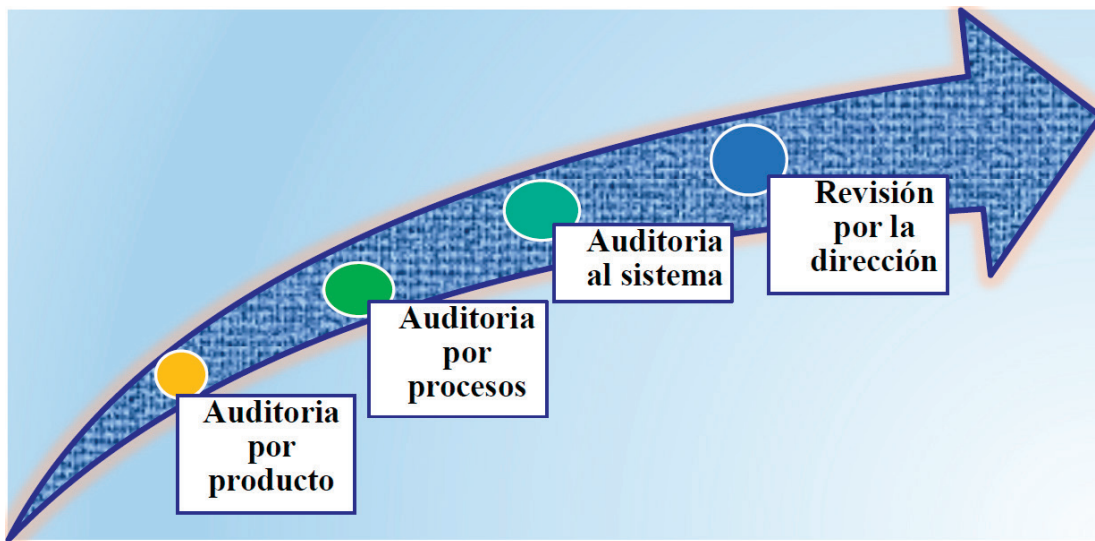


Figura 2. Proceso de evaluación y auditoría

Fuente: elaboración propia a partir de la NMX 162:2012.

Para que una organización pueda llevar a cabo de forma eficiente una auditoría por procesos debe:

- **Establecer por dónde empezar,** se recomienda organizar los procesos por criticidad.
- **Determinar el nivel de desempeño ambiental de la organización,** es decir, el estado actual

de cumplimiento frente a los parámetros y requisitos de las diferentes partes interesadas (organización, legislación, cliente...).

- **Identificar las actividades que ha adoptado la organización de autorregulación,** ejemplo: ISO 14001.
- **Determinar los aspectos significativos por criticidad.**

Asimismo, para auditar al sistema de gestión entero es necesario repetir el siguiente paso a paso hasta cubrir todos los procesos que conforman el sistema:

- **Niveles de desempeño ambiental:** en la norma NMX 162:2012 se establecen dos

(2) niveles de desempeño ambiental, sin embargo, en esta se sugiere a las empresas colombianas tener en cuenta tres (3) niveles, cada organización sabrá con exactitud cuál es su situación actual y actuará acorde a la misma.

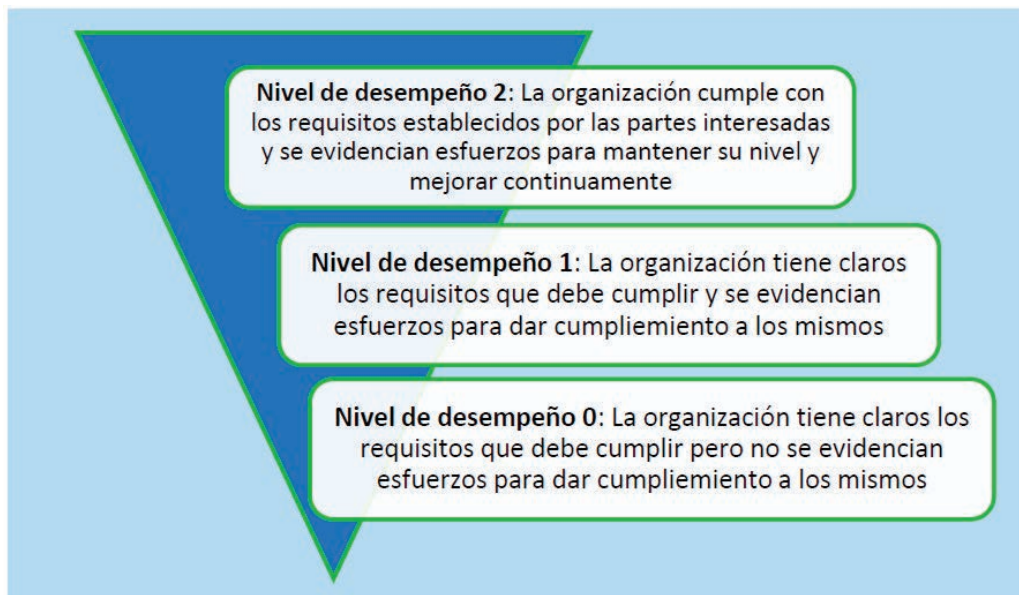


Figura 3. Niveles de desempeño ambiental

Fuente: elaboración propia a partir de la NMX 162:2012.

Para evaluar el desempeño ambiental de una organización, el equipo auditor toma en cuenta los requisitos por los cuales debe regirse esta, para ello se recomienda a las organizaciones la realización de un normograma en el que se especifiquen los requisitos establecidos en la legislación (tomar como base el Decreto 1076 de 2015), los propios, los del cliente y otros posibles.

- **Metodología de la auditoría:** para esta etapa es preciso establecer que la organización mantendrá sus operaciones durante todo el proceso de la auditoría interna hasta la entrega del informe final, del cual dependen las acciones a tomar.

A continuación, se describen las actividades que se deben llevar a cabo a través de la organización para realizar una auditoría interna ambiental:

Planeación

Establecer un programa de auditoría en el cual se deben incluir ítems como:

- El objetivo del programa de auditoría y el objetivo de las auditorías individuales (ISO 19011:2011)
- Cronograma, el cual contendrá duración, tipo de auditoría, alcance, ubicación, etc.

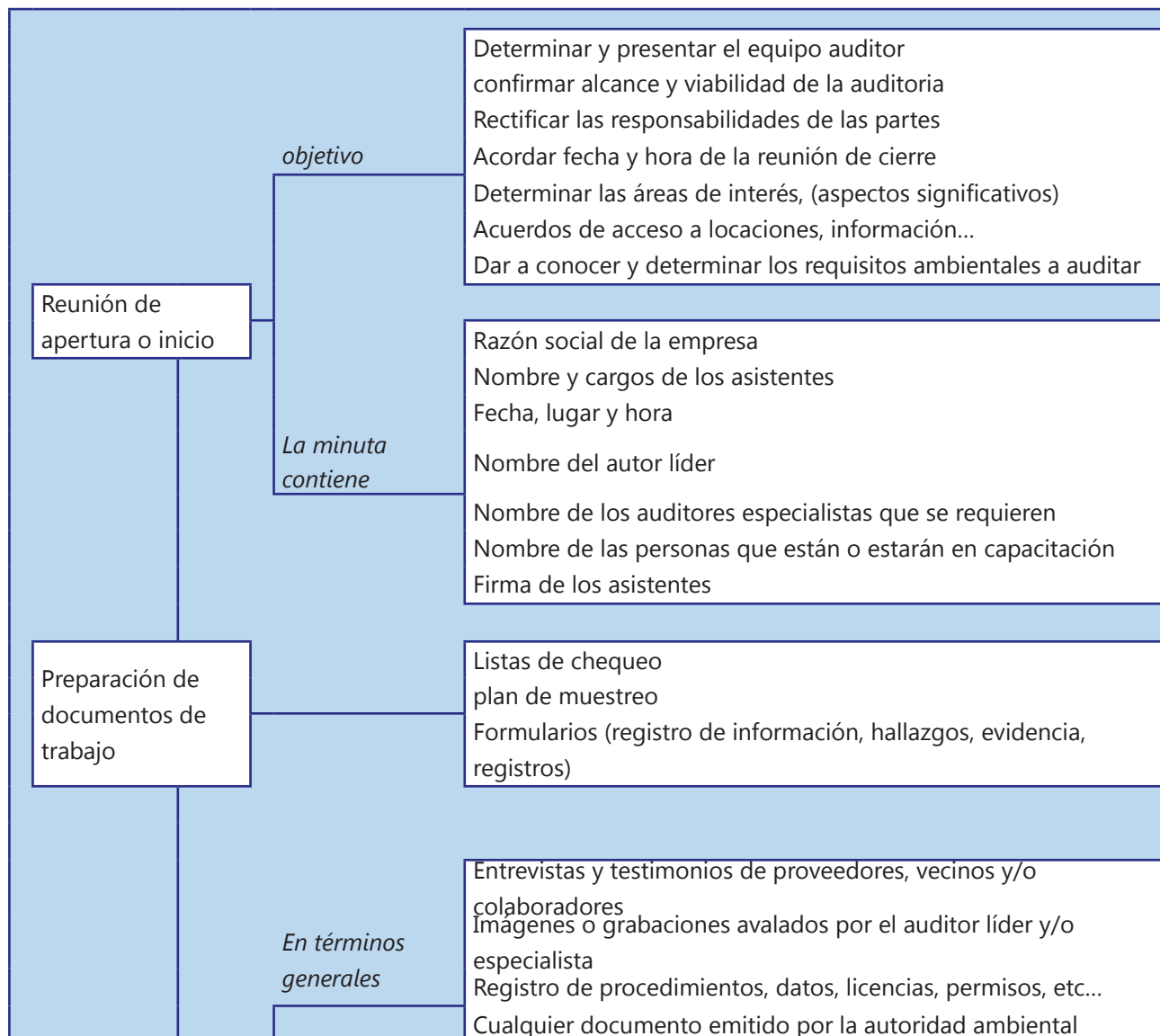
- Criterios de auditoría
- Método de auditoría (ISO 19011:2011)
- Recursos (ISO 19011:2011)
- Equipo auditor (ISO 19011:2011)
- Reconocimiento de la empresa: para esto se requiere que el equipo auditor cuente con total acceso a la información de la organización; el

reconocimiento se puede llevar a cabo por medio de una visita preliminar o a través de la revisión documental.

Ejecución

En la figura 4 se describen las etapas para llevar a cabo una auditoría interna ambiental, es importante que la empresa tenga claros los ítems expuestos con anterioridad para que al comenzar la auditoría no se presenten contratiempos y se pueda finalizar el proceso de la forma planificada.

Figura 4. Etapas de una auditoría interna ambiental



Trabajo de campo (Con base en el reconocimiento de la empresa)	<i>En termino de recursos naturales</i>	Planes de acción Estudios de riesgo ambiental Programa de prevención de accidentes Inventario y/o planes de ubicación de factores críticos(equipos, áreas,,,) Análisis de vulnerabilidad ambiental
	<i>En termino de mantenimiento y operación</i>	Plan de atención de emergencias ambientales Planes de manejo de áreas naturales protegidas Autorización de aprovechamiento Entre otros
	<i>En termino de dispositivos de seguridad</i>	Evidencia de capacitación para operar y hacer mantenimiento a equipos Análisis, estudios, reportes... Bitácoras de operación Reportes y/o dictámenes de mantenimiento Expediente de equipos críticos Entre otros
Conclusiones de auditoria		Dispositivos de control de temperatura Sistemas de relevo de presión Dispositivos anti incendios Sistema de alarma ante emergencias Dispositivos de lectura de llenado en sistema de almacenamiento de residuos peligrosos Sistema a prueba de explosión Ordenes de compra/venta, de trabajo, de estudios, de proyectos... Copias de minutas, registros, seguimiento trámites Entre otros
Reunión de cierre	<i>objetivo</i>	Determinar actividades post auditoria (acciones correctivas, proceso de apelación, manejo de quejas...) Determinar el método del reporte Presentar conclusiones de auditoria Proceso de manejo de hallazgos
		Razón social de la empresa Nombre y cargos de los asistentes Fecha, lugar y hora

	<i>La minuta contiene</i>	Nombre del autor líder
		Nombre de los auditores especialistas que participaron Nombre de las personas que fueron capacitadas y participaron en la auditoría Firma de los asistentes

Fuente: elaboración propia a partir de la ISO 19011:2011.

Para llevar a cabo la auditoría es necesario establecer desde el inicio (en la reunión de apertura) la comunicación durante la misma (ISO 19011:2011), para esto se recomiendan reuniones periódicas del equipo auditor donde se evalúe el progreso de la auditoría frente al cronograma establecido, se intercambie información y, de ser necesario, se reasigne trabajo entre el equipo.

De ser evidenciado un riesgo potencial para el auditado, el auditor líder debe comunicarlo de forma inmediata al auditado (líder de proceso) y, dependiendo su criticidad, se deben llevar a cabo los conductos de comunicación establecidos hasta la alta dirección.

Posteriormente y antes de la reunión de cierre, es necesario dejar sentadas las conclusiones del proceso (6.4.8 ISO 19011:2011), para ello el equipo auditor deberá reunirse, revisar los hallazgos y la información recopilada y llegar a un acuerdo sobre las conclusiones, de esta forma, en la reunión de cierre se deberán entregar no solo las conclusiones del desempeño ambiental de los procesos sino, dependiendo del alcance establecido, también del sistema de gestión, además de hacer recomendaciones y dejar sentado el plan de seguimiento a los hallazgos (solo si es necesario).

Las conclusiones pueden tratar aspectos como:

- El grado de conformidad con los criterios de auditoría.

- El grado de alcance de los objetivos establecidos en el plan de auditoría.
- La causa raíz de los hallazgos (si se establece en el plan de auditoría, se recomienda tener en cuenta la opinión del líder del proceso y del especialista auditor).

Reporte/informe de auditoría

El líder del equipo auditor deberá reportar los resultados de sus hallazgos mediante un informe que debe ser ordenado, secuencial, redactado de forma impersonal y clara. Este reporte deberá contener, además de los aspectos definidos para el plan de auditoría (objetivos, alcance, criterios, etc.), una declaración sobre el grado de cumplimiento de los objetivos y los criterios definidos.

Se sugiere la siguiente estructura para su realización:

- **Generalidades:** este capítulo no se clasifica como confidencial, es la información básica requerida para realizar la auditoría interna ambiental que se compone de:
 - Razón social de la empresa (en caso de tener más de una locación se debe especificar la que se auditó).
 - Nombre completo y cargo del auditor líder.

- Nombres y cargos del equipo auditor (especificando los especialistas participantes y las personas capacitadas y en qué tema fueron capacitadas).
- Dictamen general que contenga en términos generales el grado de cumplimiento de la empresa.
- **Diagnóstico básico**
 - Resumen de no conformidades (se recomienda utilizar una herramienta que permita el fácil entendimiento de estas, como una tabla en la que se especifique la no conformidad, el proceso/área en el que se encuentra y el requisito o parámetro con el que se incumple).
 - Antecedentes o histórico de no conformidades ambientales.
 - Antecedentes y registros de planes de acción.
 - Denuncias públicas y procesos administrativos instaurados por alguna autoridad ambiental.
- **Resultados:** expresar de forma clara y concreta sin dejar lugar a las interpretaciones:
 - Aspectos ambientales significativos (clasificados en las categorías de recursos naturales, mantenimiento y operación, etc.).
 - Nivel de cumplimiento de la legislación ambiental.
 - Actividades de autorregulación adoptadas por la empresa.
 - Registro de no conformidades, donde se especifiquen causas y consecuencias.
- Personal asociado a la no conformidad.
- Equipos o actividades que se cataloguen como potenciales riesgos ambientales.
- Si la empresa tiene planes de emergencia y, si es así, evaluarlos y de ser necesario hacer recomendaciones.
- **Anexos:** este capítulo se debe dividir, de ser necesario, en dos partes:
 - Anexo técnico: aquí se debe incluir información pertinente para el auditado, como cambios realizados en el equipo auditor y el porqué del cambio.
 - Anexo de evidencias: en esta parte del informe se adjuntan evidencias como fotografías, testimonios, grabaciones, entre otros.

Una vez el reporte sea elaborado, este deberá ser entregado a los receptores determinados (establecido en el plan de auditoría) y en el plazo estipulado, de presentarse algún retraso se deberá comunicar a dichos receptores y justificar el mismo.
- **Perfil del equipo auditor:** la conformación del equipo auditor depende de las características, el tamaño, la complejidad y los alcances de la empresa. La organización deberá garantizar que dicho equipo:
 - Cuento con las habilidades técnicas requeridas para lograr los objetivos planteados.
 - Conoce y entiende la legislación ambiental aplicable.
 - Conoce y entiende los aspectos significativos correspondientes al material que va a auditar.

- Conoce, entiende y se siente en capacidad de llevar a cabo una auditoría interna ambiental.

El equipo auditor debe estar conformado por mínimo dos (2) personas, el auditor líder, quien se responsabilizará del proceso, y el especialista, quien será el encargado de auditar todas las áreas definidas en el alcance de la auditoría. El número de especialistas que determina una organización para hacer parte de su equipo auditor depende en gran parte del número de especialidades a auditar, el sector, entre otros.

Dichos auditores especialistas adicionales pueden ser subcontratados o capacitados por la organización, en el caso de ser personal capacitado se recomienda que esté siempre acompañado por un especialista; en caso de que la empresa se catalogue como “micro”, el auditor líder puede, si cuenta con las competencias requeridas, realizar de forma individual la auditoría interna ambiental.

Además de las competencias anteriormente mencionadas, es indispensable que los integrantes del equipo auditor tengan un comportamiento personal adecuado que les permita ser objetivos e imparciales a la hora de realizar la verificación. A continuación se mencionan algunas de las características que debe poseer un auditor:

- Sincero, honesto y discreto, ya que la información recolectada no deberá ser compartida, a menos que sea indispensable y requerido por la alta dirección, de esta forma se evitarán especulaciones y se podrá llevar a cabo la verificación de forma objetiva e imparcial.
- Diplomático, ya que estará en contacto constante con diferentes tipos de carácter y deberá comunicarse de forma eficiente con las personas.
- Perceptivo, capaz de entender múltiples situaciones que se le presenten.

- Mentalmente abierta, capaz de aceptar consejos, recomendaciones y críticas.
- Sensible culturalmente, capaz de entender y adaptarse a las costumbres y culturas del entorno a auditar.
- Colaborador, capaz de interactuar eficazmente con los demás.
- Dispuesto a aprender de cada situación.

Es recomendable que la organización evalúe periódicamente las competencias de sus auditores, esto permitirá que se lleve a cabo una auditoría de forma más eficaz, con datos fiables y criterios objetivos.

Responsabilidades del equipo auditor y la organización

- Por parte del equipo auditor:
 - No incurrir en conflictos de interés.
 - Cumplir el alcance físico y operativo planificado.
 - Ingresar a las áreas críticas de la empresa de acuerdo con el protocolo de seguridad establecido por la organización.
 - Indicar, cuando sea necesario, las modificaciones realizadas al alcance físico y operativo de la auditoría.
- Por parte de la organización:
 - Garantizar los recursos necesarios para el desarrollo de la auditoría (tecnología, acceso a información, documentos, instalaciones...).

Evaluación y resultados del desempeño del equipo auditor: las habilidades de un

auditor interno se deben evaluar periódicamente para que, a la hora de auditar, los resultados sean lo más confiables posibles. A continuación se mencionan los métodos recomendados para realizar dicha evaluación:

- Revisión de registros académicos, laborales, de experiencia y formación.
- Retroalimentación de las partes auditadas del desempeño del auditor por encuestas y cuestionarios.
- Entrevista personal con el auditor para evaluar sus habilidades de comunicación y sus conocimientos.
- Observación del desempeño laboral del auditor.
- Examen oral o escrito donde se evalúen conocimientos y habilidades.
- Revisión después de la auditoría, revisión del reporte y entrevista con auditor líder.

Conclusiones

De la correlación entre ISO 19011:2011 y NMX 162:2012 se encuentran vacíos en la norma ISO en el aspecto metodológico de la realización de auditorías; además, al ser tan general, la norma internacional de auditorías no profundiza en aspectos específicos de cada sistema, en este caso el ambiental.

En la legislación colombiana existen decretos y resoluciones específicas dependiendo de factores como la actividad económica de una organización o su ubicación geográfica, sin embargo, en cuanto a normatividad voluntaria de auditoría ambiental, esta no cuenta con una norma que brinde a las organizaciones las directrices básicas para su realización. Actualmente, las organizaciones se basan en la norma ISO 19011:2011, la cual es para auditorías en general y no tiene en cuenta muchos aspectos

de las auditorías ambientales o de cualquier sistema de gestión específico.

A través del desarrollo de la especialización fueron adquiridos conocimientos sobre temas generales que, por medio de esta investigación, se pudieron profundizar y de esta forma, tras realizar investigaciones específicas sobre la temática aquí tratada, generar una herramienta eficiente para las empresas colombianas.

Por lo anterior, para estas empresas que desean expandir su operación a territorio mexicano y deben cumplir con los requisitos exigidos por la NMX 162:2012 se concluye que, como primera medida, opten por la implementación de la norma ISO 14001:2015 y una vez cuenten con un sigma definido le hagan seguimiento y mantenimiento, adoptando la metodología sugerida por la norma ISO 19011:2011, ya que esta presenta muchas similitudes con la NMX 162:2012; posteriormente, es recomendable validar los requisitos cumplidos y los faltantes para determinar el plan de acción que les permita cumplir con su objetivo.

Las empresas mexicanas que cuentan con implementación de la NMX 162:2012 tienen ventajas operativas y legales sobre las colombianas con ISO 14001:2004 e ISO 19011:2011, ya que la norma mexicana, debido a su enfoque netamente ambiental, da cumplimiento de manera más adecuada y rápida con los requisitos dados por la procuraduría mexicana para la operación en ese país.

Se recomienda a las empresas colombianas tomar como punto de partida la norma ISO 14001:2015 y posteriormente consultar la NMX 162:2012 para realizar las auditorías internas ambientales y también tener en cuenta la NMX 162:2012, aun teniendo implementada la normatividad de ISO para Colombia, en caso de una posible expansión hacia México, dadas las exigencias en ese país en el tema ambiental.

Referencias

Alarcón, R. y Sánchez, B. (2018). Aproximación a la gestión de procesos en la administración

- pública local en Cuba: Análisis conceptual y procedimiento. *Economía y Desarrollo*, 198-215. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842018000100013&lng=es&tlng=e
- Blanco, M. (2004). *Gestión ambiental camino al desarrollo sostenible*. Costa Rica: Euned.
- CINU México. (2000). *Centro de Información de la ONU*. Recuperado de <https://www.cinu.mx/el-cinu/servicios-y-funciones/>
- Escuela Europea de Excelencia. (2015). *Comparativa entre ISO 14001:2004 y el borrador FDIS 14001:2015*. Recuperado de <http://www.nueva-iso-14001.com/2015/07/comparativa-iso-14001-2004-borrador-fdis-14001-2015/>
- Fernández García, D. (2006). *Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y riesgos laborales*. España: Club Universitario.
- Escuela Europea de Excelencia. (2015). *ISO 14001: Los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental*. Recuperado de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/06/iso-14001-los-requisitos-del-sistema-de-gestion-ambiental/>
- ISO. (2002). *Norma Internacional ISO 19011*. Recuperado de <https://www.itson.mx/servicios/sgc/Documents/ISO19011-2002-ES.pdf>
- ISO.(2009). *Términos generales relativos a la gestión ambiental*. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14050:ed-3:v1:es>
- ISOTools Excellence. (2005). *Valor y empresa. Norma UNE-EN ISO 14001 - Comparación entre la versión 2004 y 1996*. España: IsoTools. Recuperado de <https://www.isotools.org/pdfs-pro/e-book-iso-14001-2015-cambios-novedades.pdf>
- Jiménez Montañés, M. (2009). Indicadores de desempeño ambiental en el marco de la ISO 26000 RS. *Pecunia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 0(9), 111-128. doi: 10.18002/pec.v0i9.664
- Mincomercio. (2015). *Informe sobre los acuerdos comerciales vigentes de Colombia*. Recuperado de <https://www.tlc.gov.co/temas-de-interes/informe-sobre-el-desarrollo-avance-y-consolidacion/documentos/ley-1868-informe-tlcs-2021-congreso.aspx>
- Ministerio de Trabajo. (2015). *Manual de sistema de gestión de igualdad de género*. Bogotá: Ministerio de Trabajo y Protección Social.
- Pousa, X. (2006). *ISO 14001, un sistema de gestión medioambiental*. Madrid: Ideas propias editorial.
- Rodríguez Fonseca, F. (2012). Incidencia de la norma ISO 9000 en Colombia y en algunas empresas en el mundo. *Revista Ciencias Estratégicas*, 20(27), 149-159. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151325816011>
- Secretaría de Economía. (2012). *Norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012*. Recuperado de http://www.ens.uabc.mx/documentos/NMX-AA-162-SCFI-2012-DOF_02-10-2013.pdf

Evaluación de la harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en torta tipo casera

Ángela-Patricia Gómez¹

Lady-Vanessa Jiménez²

Jhoana-Yamilet Colina³



Artículo de investigación

Fecha de recepción: 30 de Agosto de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de diciembre de 2018

Gómez, Á.-P., Jiménez, L.-V., & Colina, J.-Y. (2018). Evaluación de harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en torta tipo casera. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 52-58.

Resumen

La generación y la no utilización de residuos agroindustriales ha llevado a que tanto las industrias como la comunidad científica busquen soluciones alternativas para el aprovechamiento de estos residuos, brindándoles valor agregado en ámbitos como agricultura, lombricultura, obtención de aceites esenciales y aditivos alimentarios.

El objetivo de este trabajo es evaluar la harina de cáscara de limón tahití con el fin de utilizarla como sustituto de grasa en una torta tipo casera. Para esto se realizó la determinación de las condiciones de secado para la obtención de la harina, la caracterización química de la cáscara, la harina y la torta, así como una evaluación sensorial de esta última. Se seleccionó como mejor tratamiento de secado a una temperatura de 85 °C por 20 horas, sin embargo, se recomienda ampliar el diseño del experimento. La harina presentó un alto contenido de fibra y carbohidratos, lo que la hace un potencial ingrediente de fuente de fibra. Se encontró que el porcentaje de sustitución con mejores características fue el de 25 %.

Palabras clave: Limón Tahití, harina, residuos agroindustriales, cáscara de limón, sustituto de grasa.

Clasificación JEL: Q2,00.

Evaluation of lemon shell flour as a substitute of fat in type home cake

Abstract

The generation and non-utilization of agro-industrial waste, has led both industries and the scientific community to seek alternative solutions for the use of these residues, providing added value in areas such as agriculture, vermiculture, obtaining essential oils and food additives. The objective of this work is to obtain and characterize the lemon peel flour Tahiti in order to use it as a fat substitute in a homemade cake. For this, an evaluation of the drying conditions for obtaining flour, chemical characterization of the peel, flour and cake will be made, to the latter adding a sensory evaluation. A temperature of 85 °C was selected as the best drying treatment for 20 hours, however, it is recommended to extend the design of the experiment. The flour presented a high content of fiber and carbohydrates, which makes it a potential fiber source ingredient. It was found that the percentage of substitution with the best characteristics was 25%.

Keywords: Tahití lemon, flour, agroindustrial waste, lemon peel, fat substitute.

¹ Estudiante de Ingeniería de Alimentos; Fundación Universitaria Agraria de Colombia; Bogotá; Colombia.

² Estudiante de Ingeniería de Alimentos; Fundación Universitaria Agraria de Colombia; Bogotá; Colombia.

³ Docente de Ingeniería de Alimentos; Fundación Universitaria Agraria de Colombia; Bogotá; Colombia; colina.jhoana@uniagraria.edu.co

Introducción

En Colombia, el sector agropecuario es uno de los sectores con mayor incidencia en el desarrollo económico y social del país, cuya evolución ha sido decreciente en los últimos años, principalmente por la diversificación de la economía (Romero, Osorio, Bello, Tovar y Bernardino, 2011); sin embargo, la demanda de alimentos procesados ha aumentado.

En la actualidad, la actividad agropecuaria representa únicamente alrededor del 7 % del Producto Interno Bruto (pib) nacional, llevando a una transformación estructural agrícola que modifica los productos con mayor peso en la economía colombiana (Reyes, 2018).

Dentro de los productos claves para el desarrollo de este sector, el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) considera los frutales, los cuales poseen la mayor área cosechada a nivel nacional, al alcanzar las 248 000 hectáreas, lo que les permitió tener la tercera mayor producción dentro de su categoría con cerca de 3,4 millones de toneladas (Finagro, 2014). El sector de los cítricos cuenta con cerca del 31 % del área cultivada en frutales (Londoño, 2011), entre estos se ha destacado la lima tahití como una de las frutas que puede sacar mayor provecho de los tratados de libre comercio (TLC) con Estados Unidos debido a su alta capacidad y calidad de producción, la cual es permanente, por lo que es necesario lograr el posicionamiento del producto y aumentar su producción para la exportación (Finagro, 2014).

En la actualidad, los residuos agroindustriales representan un creciente problema, principalmente por su poca o nula utilización, tan solo en la central mayorista de Antioquia se producen cerca de 45,2 metros cúbicos de residuos provenientes de frutas y verduras (González, 2013). En cuanto al sector de cítricos, la producción mundial de zumos se aproximó a 2,7 millones de toneladas, donde el 7,9 % corresponde a zumo de limón (Pássaro y

Londoño, 2012), teniendo en cuenta que cerca del 30 % del peso del limón son cáscaras, sin contar el centro y las semillas (Bogdanoff, 2015); la cantidad de residuos producidos es elevada, sumado al manejo inadecuado conlleva graves consecuencias principalmente a nivel ambiental. Se crea una inminente necesidad de buscar soluciones y realizar estudios que mitiguen esta situación, para identificar y aislar sustancias (metabolitos) con potencial uso farmacéutico o alimentario.

Además, el creciente aumento de personas que optan por llevar estilos de vida y alimentación saludable ha llevado a que los consumidores sean cada vez más exigentes al momento de adquirir productos para consumo, puesto que se tiene más acceso a información acerca de problemas de salud que pueden estar relacionados con el manejo de la dieta y el consumo de ciertos alimentos, lo que conlleva a una mayor demanda de productos que se pueden considerar saludables, como aquellos reducidos en azúcares y grasas o con alto contenido de fibra, lo que ayuda a la reducción de la ingesta calórica (Cárcamo y Mena, 2006).

Una de las áreas con mayor variedad en producción de frutos en el país es el municipio de Anolaima, el cual es conocido como la capital frutera. Cuenta con una gran variedad de productos como el café, la guayaba, el cacao, el aguacate, la naranja y el limón. En este proyecto se pretende evaluar la harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en una torta tipo casera, con lo cual se le dará un valor agregado a este residuo generando un menor impacto ambiental.

Materiales y métodos

Muestras

Se utilizaron cáscaras de limón de variedad tahití (*citrus latifolia tanaka*) y se realizó una adecuación previa, quedando trozos de 10 x 5 mm aproximadamente, estas se obtuvieron de una industria procesadora de frutas ubicada en la zona industrial de Álamos, Bogotá.

Caracterización fisicoquímica de la cáscara y la harina de limón

Para la caracterización de la cáscara de limón y su harina se utilizaron métodos estándares (Association of Official Analytical Chemist, aoac, 2005). Para lo que se determinó la acidez titulable (aoac 942.15, 2005) expresada en gramos de ácido cítrico por 100 gramos de producto; el pH se midió utilizando un potenciómetro Martini Instrument, modelo Mi-150 (aoac, 2005; Icontec, 1999) y los azúcares totales (AOAC 906.03, 2005). La composición proximal: la humedad (925.10) en una estufa Memmert GmbH modelo 100-800, a 105 °C; para la grasa cruda (920.39) se usó un equipo Soxhlet, con tiempo de extracción con hexano de 6 horas; la concentración de N₂ por el método micro Kjeldhal (979.09), usando el factor 6,25 para la conversión del porcentaje de N₂ a proteínas; las cenizas (923.03) por incineración de la muestra a una temperatura de 525 °C. Los carbohidratos se determinaron por diferencia.

Obtención de la harina de limón

- Extracción de terpenos

Se realizaron cuatro lavados consecutivos utilizando una solución de agua con bicarbonato de sodio, con concentración de 4 % a 90 °C, posteriormente esta solución se puso en contacto directo con las cáscaras de limón, dejándolas en inmersión por 20 minutos, después de esto se filtró la solución y se repitió el proceso hasta completar el número de lavados indicados, con el fin de eliminar los componentes que generan amargor (terpenos). Al finalizar el proceso anterior se realizó un quinto lavado con agua

pura a 90 °C durante 20 minutos, esto con el fin de remover la mayor cantidad de bicarbonato de sodio.

- Secado de la cáscara de limón

Para la deshidratación de la cáscara de limón con previa extracción de terpenos se ensayaron dos temperaturas (60 y 110 °C) y dos tiempos (16 y 24 horas) de secado en estufa (Mettler GmbH modelo 100-800), siendo el porcentaje de humedad una variable respuesta (tabla 1).

- Molienda y tamizado

A la cáscara de limón deshidratada se le realizó un proceso de molienda empleando un molino eléctrico (Hamilton Beach, Custom Grind) con el objetivo de reducir el tamaño de la cáscara del limón. Posteriormente, el polvo obtenido se tamizó para obtener un tamaño homogéneo de partícula, utilizando un tamiz con una malla Tyler N.º 60.

- Análisis estadístico

Los resultados se expresaron como el promedio de un triplicado $\pm$ desviación estándar. Para el proceso de deshidratación de la cáscara de limón tahití se llevó a cabo un diseño experimental de tipo factorial 2², utilizando un punto central y una réplica, por lo que se realizaron 10 tratamientos (tabla 1), donde se tuvieron como variables independientes la temperatura y el tiempo de secado, y como variable respuesta o dependiente la humedad de la harina de cáscara de limón.

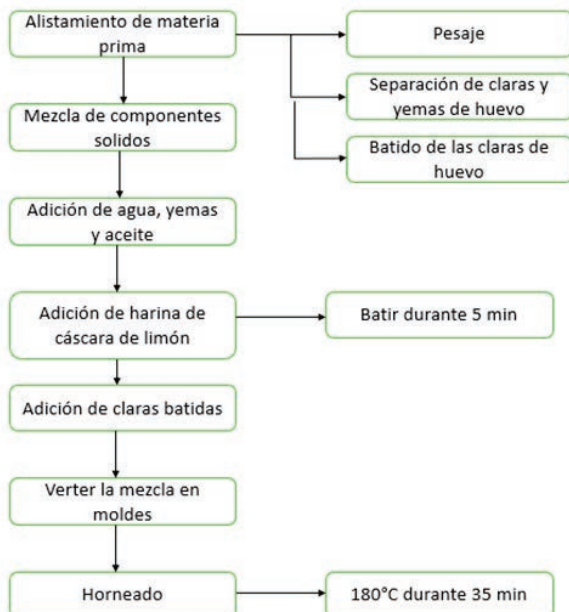
Tabla 1. Diseño de experimento para determinar las condiciones de secado de la cáscara de limón

Tratamiento	Bloque	Tiempo (h)	Temperatura (°C)
1	1	16	60
2	1	24	60
3	1	24	110
4	1	16	110
5	1	20	85
6	2	16	60
7	2	24	60
8	2	24	110
9	2	16	110
10	2	20	85

Fuente: elaboración propia.

Elaboración de la torta tipo casera

En la figura 1 se describe el proceso utilizado para la elaboración de la torta.

**Figura 1.** Flujograma de elaboración de la torta

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se muestran las formulaciones correspondientes a 25, 50 y 100 % de sustitución de grasa, con base en la formulación patrón con 0 % de sustitución de grasa.

Tabla 2. Porcentajes de sustitución de grasa en la torta

Ingrediente	0	0,25	0,5	1
Harina de trigo	217,2			
Huevos	238,4			
Azúcar	139,2			
Harina de limón		37	74	148
Aceite	148	111	74	0
Agua	130,4			
Polvo de hornear	5,2			
Sal	1,2			

Fuente: elaboración propia.

Resultados

En la tabla 3 se muestran los resultados de la caracterización de la cáscara de limón y su harina. La cáscara de limón presenta un contenido apreciable

de fibra dietaria. Dávila (2009) obtuvo resultados similares a los obtenidos en esta investigación para la cáscara, excepto para el contenido de proteínas (10,04 g/100 g de producto) y la fibra dietaria (1,96 g/100 g de producto).

Tabla 3. Caracterización de la cáscara de limón y su harina

Análisis	Cáscara de Limón	Harina de Cáscara de Limón
pH	4,26 ± 0,02	-
Acidez titulable (g ácido cítrico/100g producto)	0,83 ± 0,04	-
Humedad (g/100g producto)	78,85 ± 0,10	15,27 ± 0,04
Proteína (g/100g producto)	1,94 ± 0,47	7,87 ± 0,07
Grasa (g/100g producto)	0,13 ± 0,02	0,62 ± 0,03
Carbohidratos (g/100g producto)	18,39 ± 0,04	73,76 ± 0,10
Fibra (g/100g producto)	12,18 ± 0,07	45,79 ± 0,06
Azúcares (g/100g producto)	4,79 ± 0,16	19,20 ± 0,02
Cenizas (g/100g producto)	0,69 ± 0,06	2,48 ± 0,02

Promedio ± Desviación estándar

Fuente: elaboración propia.

Después de evaluar el diseño experimental se obtuvo que no existe un efecto significativo de los efectos principales, temperatura ($p = 0,5810$), tiempo ($p = 41,59$) o interacción ($p = 0,3650$), por lo que es recomendable ampliar el diseño. Al realizar el ajuste a los modelos lineales, la interacción de dos factores y cuadrático, estos representaban el 52,10 % de la variabilidad de la humedad. La norma Codex 152 (1985) establece que una harina con 15 % de humedad mantiene su estabilidad en el tiempo, por lo que se seleccionó el tratamiento cercano a esta respuesta, el cual sería 85 °C por 20 horas.

En la tabla 3 se muestra la composición proximal de la harina de cáscara de limón, se

observa un alto contenido de fibra y carbohidratos, por lo que podría ser utilizada como un ingrediente sustituto de grasa en alimentos o como fuente de fibra, siendo esta última la sustancia que cumple la función como mimetizador de grasa en la torta.

Elaboración de la torta tipo casera

Después de realizar la sustitución de grasa siguiendo las formulaciones propuestas en la tabla 2, se realizó una evaluación sensorial preliminar con 30 panelistas, esto con el fin de determinar el porcentaje de sustitución que permitiera mantener características sensoriales lo más similares posibles con respecto a la torta patrón, dando como resultado que la formulación

con mayor similitud en cuanto a textura, sensación grasa y sabor fuera la de 25 % de sustitución; sin embargo, se resalta la poca retención de agua en la masa y el hecho de que la compactación

de esta es directamente proporcional con el porcentaje de sustitución de grasa. En la imagen 1 se muestra la apariencia de las tortas: patrón y con sustituciones de 25, 50 y 100 %.



Imagen 1. Porcentajes de sustitución y su apariencia

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

- Se seleccionó como mejor tratamiento el secado a una temperatura de 85 °C por 20 horas, ya que se obtiene el porcentaje de humedad deseado, sin embargo, se recomienda ampliar el diseño del experimento. La harina presentó un alto contenido de fibra y carbohidratos, lo que la hace un potencial ingrediente fuente de fibra.
- Se debe realizar una hidratación previa de la harina de cáscara de limón para que

esta aporte las propiedades sensoriales como mimetizador de grasa en la torta, la cantidad de agua adicionada está basada en la capacidad de hinchamiento de la harina.

- El porcentaje de sustitución que más se acerca a la torta patrón es el de 25 %, puesto que las demás sustituciones presentaron textura no deseada y baja retención de humedad.

Agradecimientos

Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia por el financiamiento del proyecto y a nuestra directora de proyecto de grado Jhoana Colina por guiarnos en el transcurso de la investigación.

Referencias

- Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official methods of analysis* (20ma ed.). Virginia (USA): Association of Official Analytical Chemists Inc
- Bogdanoff, N. (2005). *Optimización de los procesos de obtención y concentración de pectina de naranja* [Tesis doctoral]. Universidad de La Plata. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48617/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3
- Cárcamo, G. y Mena, C. (2006). Alimentación saludable. *Horizontes educativos*, 11. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97917575010>
- Codex Alimentarius. (1985). Norma para la harina de trigo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Dávila, E. (2009). Análisis bromatológico, contenido de ácido ascórbico y evaluación antioxidante de tres frutos cítricos: limón (*Citrus limón* L.), cidra (*Citrus medica* L.), y toronja (*Citrus paradisi* L.). [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Recuperado de <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/2964>
- Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro). (2014). *Perspectiva del sector agropecuario colombiano*. Recuperado de https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2014_09_09_perspectivas_agropecuarias.pdf
- Instituto Colombiano de Normas técnicas (Icontec). (1999). NTC 4592. *Productos de frutas y verduras. Determinación de pH*. Colombia: Icontec.
- González, D. (2013). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la producción de alimentos funcionales: Una aproximación desde la nutrición animal*. [Tesis doctoral]. Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1032/1/Aprovechamiento_residuos_agroindustriales_producci%C3%B3n_alimentos_funcionales.pdf
- Londoño, J. (2011). *Aprovechamiento de residuos de la agroindustria de cítricos: extracción y caracterización de flavonoides*. Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/68/1/395-416.pdf>
- Pássaro, C. y Londoño, J. (2012). *Industrialización de cítricos y valor agregado. Cítricos: cultivo, postcosecha e industrialización*. Caldas, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/452/1/citricos.pdf>
- Reyes, G. (2018). Baja participación del sector agrícola en la economía colombiana. *Portafolio* [sitio web]. Recuperado de <http://www.portafolio.co>
- Romero, M., Osorio, P., Bello, L., Tovar, J. y Bernardino, A. (2011). Fiber concentrate for orange (*Citrus sinensis* L.) Bagase: Characterization and applications as baery product ingredient. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(4), 2174-2186. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3127110/>. doi: 10.3390/ijms12042174

Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano

Jorge Atuesta-Bustos¹

María Cuello²

José Moreno³

Rosa Andrea Baracaldo-Martínez⁴

Pablo Dominguez-Castaño⁵

Gonzalo Jiménez⁶

Fredy Aguilar⁷

Artículo de investigación



Fecha de recepción: 6 de noviembre del 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de febrero del 2019

Atuesta Bustos, J., Cuello, M., Moreno, J., Baracaldo Martinez, R., Dominguez, P., Jimenez, G. y Aguilar, F. (2018). Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 59-65.

Resumen

Introducción: el crecimiento es una característica de alta importancia económica para los sistemas productivos de ovinos, la cual ayuda en la toma de decisiones para la alimentación estratégica de los animales y la determinación de la edad adecuada del sacrificio, sin embargo, estudios de esta naturaleza en ovinos alojados bajo condiciones tropicales son escasos, por tanto el objetivo de este estudio es caracterizar el crecimiento predestete de ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura.

Metodología: 52 ovinos, productos de los cruces de las razas ile de france, romney marsh y moro colombiano, fueron pesados entre el nacimiento y la semana 12 de vida. Para evaluar el crecimiento se utilizaron los modelos lineal y exponencial. La bondad de ajuste del modelo de los dos modelos fue verificada mediante el cuadrado medio del error de predicción y el coeficiente de determinación R², utilizando el paquete estadístico sas University®.

Resultados: se encontró un mayor coeficiente de determinación y un menor cuadrado medio del error para el modelo lineal, lo que indica un mejor ajuste de este modelo para la simulación del crecimiento.

¹ Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

² Semillero de Investigación Ciencias Animales del programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

³ Semillero de Investigación de Ciencias Animales del programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

⁴ Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

⁵ Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

⁶ Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

⁷ Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

Conclusiones: el modelo lineal fue el que mejor describió el crecimiento en las crías de ovinos de biotipo lana en el trópico de altura colombiano.

Palabras clave: modelos no lineales, ovejas, desarrollo corporal.

Pre-weaning growth in wool sheep housed under colombian tropical conditions

Abstract

Introduction: Growth is a feature of economic relevance for sheep production systems, because allow to establish appropriate feeding management and optimum slaughter age. However, little information has been available on sheep growth housed under tropical conditions. This, the study aim is to describe pre-weaning growth of wool sheep in Colombian tropical conditions.

Metodology: 52 crossbred lambs (Ile de France X Romney Marsh x Moro Colombiano) were weighed at birth and the weekly until 12 week of age. The growth was determinate using lineal and exponential growth models. The goodness of fit of the models was tested by mean squared prediction error and coefficient of determination (R^2), using SAS university® statistical package.

Results: A higher coefficient of determination and a lower mean squared prediction error, showed the best good fit for the lineal growth model.

Conclusions: The best model that describes the growth in wool sheep housed under high altitude tropical conditions was the lineal model.

Keywords: non-lineal models, ewes corporal growth

Introducción

El crecimiento se define como el incremento en el peso y las dimensiones del animal sobre el tiempo, el cual es limitado por factores tanto genéticos como ambientales (Kopuzlo, Sezgin, Esenbuga y Bilgin, 2014).

Ha sido reconocido que el crecimiento es una característica económicamente importante para los animales de granja, lo cual puede ser interpretado matemáticamente a través de los modelos y curvas de crecimiento (Hosseini-Zadeh, 2015). De igual forma se plantea que las curvas de crecimiento en ovinos tienen relevancia a nivel productivo, ya que son útiles para establecer estrategias de manejo alimenticio apropiadas y determinar la edad óptima para el sacrificio, con base en la forma en como crece el animal (de Fatima et al., 2016). No obstante, se manifiesta que en Colombia es escasa la información de las características zootécnicas de importancia económica en los ovinos alojados bajo condiciones de trópico de altura y trópico bajo (Vergara, Medina, Robles, Simanca y Bustamante, 2017).

Asimismo, ha sido descrito que un gran inconveniente que presentan los productores de ovinos es no contar con parámetros de crecimiento, lo que dificulta la toma de decisiones estratégicas que les permitan obtener el máximo beneficio económico y, por tanto, se hace necesaria la realización de estudios que profundicen en el conocimiento de factores como la tasa reproductiva, la velocidad de crecimiento y la calidad de canal en ovinos desde el nacimiento hasta su fase adulta (Vergara, Hincapié, Vallejo, Simanca y Bustamante, 2017).

Con base en lo anterior y con el objeto de incrementar la información sobre las características de crecimiento en ovinos bajo condiciones tropicales, el fin de este estudio fue describir el crecimiento predestete, en ovinos de lana alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano.

Materiales y métodos

Localización

El estudio se realizó en el municipio de Chía, Cundinamarca, Colombia, en las instalaciones de la Finca Santa María, perteneciente a la Universidad la Gran Colombia y que está situada a una altitud promedio de 2562 m s. n. m. En las coordenadas 4°51'48"N y 74°03'10"O, presenta una temperatura promedio de 14 °C y una precipitación media aproximada de 750 mm.

Animales

El grupo de reproducción estuvo conformado por 30 ovejas, producto de cruces de las razas: romney marsh, ile de france y moro colombiano (biotipo lana), con edades entre los dos y los cinco años, con una condición corporal de tres (medida en escala de uno a cinco), vacías con el requisito de que estuvieran ciclando normalmente; al grupo se le realizó una evaluación para descartar anomalías o trastornos reproductivos. Se utilizaron como reproductores tres machos, productos de cruces de las razas romney marsh, ile de france y moro colombiano. Los animales fueron apareados bajo un esquema de monta natural no controlado, en el cual las hembras permanecieron por un periodo de 45 días expuestas a los machos.

Posteriormente, 52 ovinos, provenientes de partos de las ovejas anteriormente mencionadas, fueron pesados semanalmente desde el nacimiento hasta los tres meses de edad (momento determinado para el destete).

Para el pesaje de los animales se utilizó una báscula con precisión de gramos, esto se realizó en las horas de la mañana antes de salir a pastoreo, desde el momento del nacimiento (semana 0) hasta el momento del destete (semana 12).

Alimentación

Los animales obtenidos del proceso de apareamiento fueron encerrados en corrales independientes junto con sus madres, las cuales recibieron durante siete días una dieta basada en un suplemento de maíz quebrado, alfalfa peletizada comercial, alimento balanceado comercial para cerdos en finalización en proporción 1:1:1 en base húmeda, lo cual fue ofrecido en una oferta de 350 gramos por día y heno a voluntad. Luego de este tiempo, las hembras fueron llevadas con sus crías a áreas de pastoreo con forraje kikuyo (*pennisetum clandestinum*) en sistema de pastoreo continuo.

Análisis estadístico

Fue evaluada la bondad de ajuste de dos funciones de crecimiento:

- i) Modelo lineal de la forma $Y = a + b \times x$, en el que Y corresponde al peso en el día x, a al peso al nacimiento ($x = 0$) y b a la ganancia diaria (pendiente de la recta).
- ii) Modelo exponencial de la forma $Y = a \times \exp b \times x$, donde Y es el peso al día x, a corresponde

al peso al nacimiento y b a la tasa relativa de crecimiento, dicho parámetro suele ser multiplicado por 100 para ser expresado como un porcentaje.

Estas funciones fueron ajustadas a cada uno de los animales. El procedimiento reg (regresión lineal) fue utilizado en el caso del modelo lineal y el procedimiento nlin en el caso del modelo exponencial, dichos análisis fueron realizados en el programa sas University. La bondad de ajuste de los dos modelos fue verificada mediante el cuadrado medio del error de predicción (MSPE, por sus siglas en inglés) y el coeficiente de determinación R^2 .

Resultados y discusión

Parámetros de los modelos de crecimiento

Los parámetros estimados de los modelos, la pendiente de regresión, el error medio de predicción y el sesgo sistemático para el modelo lineal y el modelo exponencial son presentados en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros estimados, coeficiente de determinación (R^2), pendiente de la regresión, error medio de predicción y sesgo sistemático de dos modelos para la descripción del crecimiento de ovinos de biotipo lana

Modelo	A	B	Pendiente	R^2	Error medio de predicción	Sesgo sistemático %
Lineal	3,24	129	1,00	0,984	535,47	0,00
Exponencial	4,410	0,0145	1,02	0,97	768	0,83

Fuente: elaboración propia.

Los valores del parámetro A, que representan el peso al nacimiento estimado, fueron superiores para el modelo exponencial al compararlos con el modelo lineal. Para el parámetro B, que representa la ganancia diaria

de peso en gramos, se puede observar que la tasa relativa de crecimiento fue superior para el modelo lineal, comparado con el modelo exponencial. Los coeficientes de determinación observados indican que ambos modelos tuvieron

un buen ajuste a los datos con valores cercanos al 99 %.

La pendiente de la regresión de los valores observados en función de los valores predichos por el modelo lineal fue igual a 1 (figura 1a), por tanto, el valor del sesgo sistemático es igual a cero. En contraste, para el modelo exponencial el valor

de la pendiente fue de 1,02, en consecuencia, se obtuvieron mayores porcentajes para el sesgo sistemático y para el error medio de predicción, lo cual puede interpretarse como una menor capacidad del modelo exponencial para describir los datos observados, sobreestimando los pesos iniciales y finales del periodo de crecimiento evaluado (figura 1b).

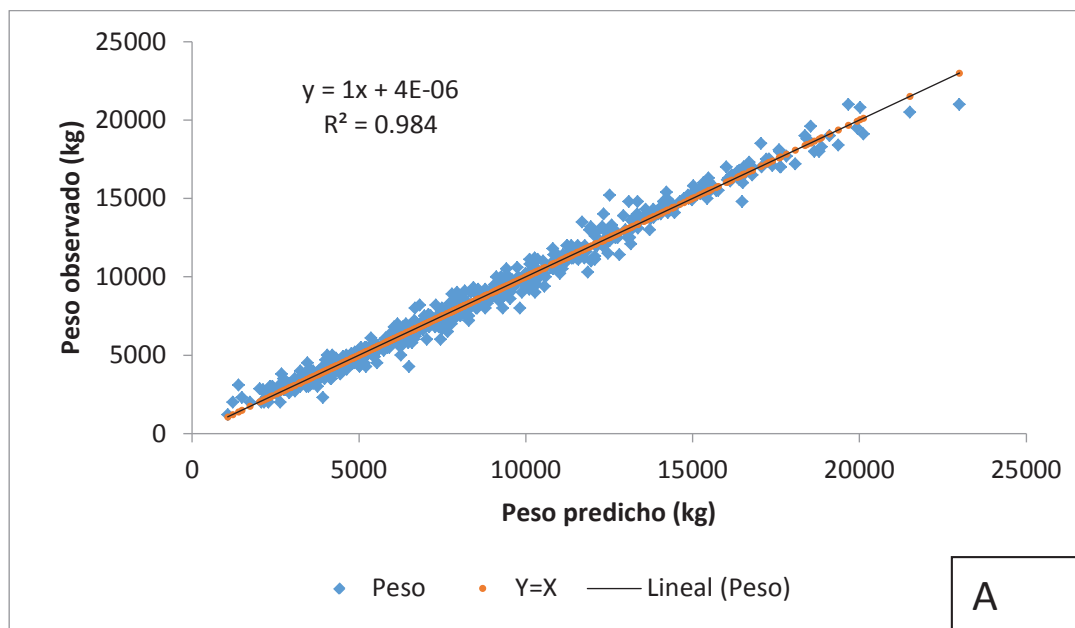


Figura 1a. Regresión lineal de los valores observados en función de los valores predichos para los modelos: A (lineal) y B (exponencial), utilizados para el crecimiento de crías de ovinos tipo lana-periodo 1

Fuente: elaboración propia.

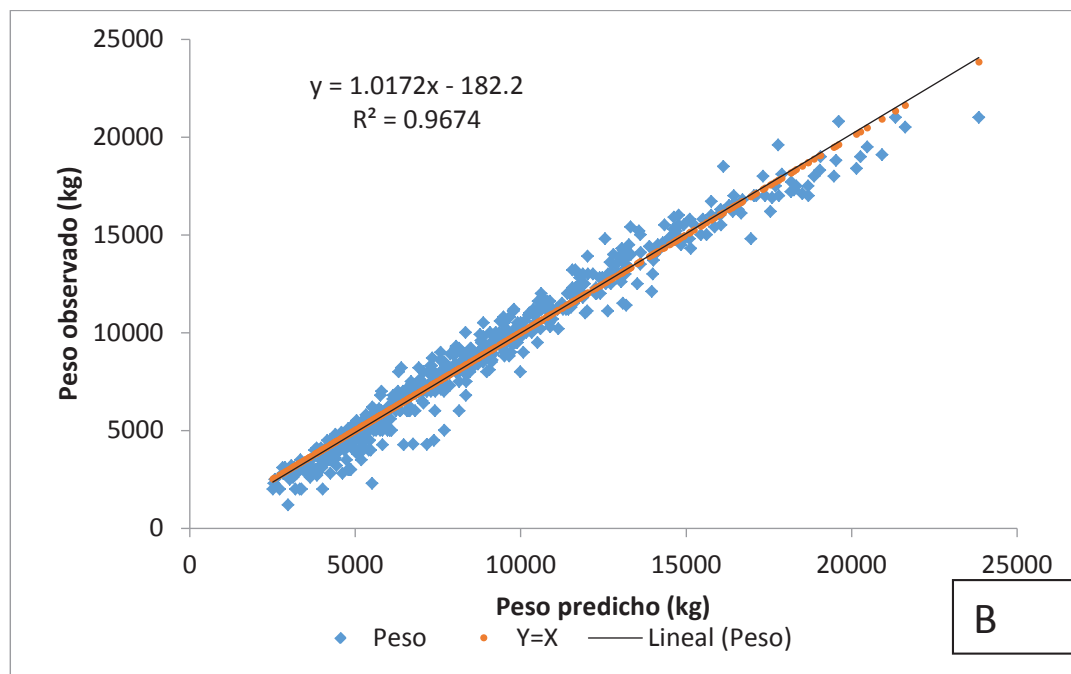


Figura 1b. Regresión lineal de los valores observados en función de los valores predichos para los modelos: A (lineal) y B (exponencial), utilizados para el crecimiento de crías de ovinos tipo lana-periodo 2

Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriormente expuestos coinciden con los obtenidos por Moyano, López, Marini y Fischman (2017), quienes reportan que el modelo lineal fue el de mayor ajuste para describir el crecimiento predestete en machos y hembras F1 blackbelly x pelibuey, no obstante, en este estudio se observó un mayor valor para el coeficiente de determinación para el modelo lineal (0,98) comparado con (0,84) y (0,85) para machos y hembras, reportados en el estudio en mención.

De igual manera, en este estudio se obtuvo un coeficiente de determinación mayor al reportado por Leguiza, Dib, Egea y Colomer (2007), quienes al utilizar un modelo lineal para describir el crecimiento predestete de corderos pampinta, mencionan un valor de 0,83. Ha sido reportado en diferentes especies como bovinos (Villalba, Casasús, Sanz, Estany y Revilla, 2000) y ovinos (Karim, Santra y Sharma, 2001) que los

modelos de crecimiento evaluados indican por lo general una ganancia de peso lineal, lo que puede explicar en parte los resultados obtenidos en este estudio.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, el modelo que mejor describió la curva de crecimiento en las crías de ovinos de biotipo lana, en trópico de altura colombiano, en condiciones de pastoreo extensivo, fue el modelo lineal.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad La Gran Colombia y al señor Iván Acevedo por permitir la realización del experimento en las instalaciones de la granja ovina Santa María.

Bibliografía

- Hosseini Zadeh, N. (2015). Estimation of genetic relationships between growth curve parameters in Guilan sheep. *Journal of animal science and technology*, 57(1), 19. doi: 10.1186/s40781-015-0052-6
- Karim, S., Santra, A. y Sharma, V. (2001). Pre-weaning growth response of lambs fed creep mixtures with varying levels of energy and protein. *Small Ruminant Research*, 39(2), 137-144. doi: 10.1016/S0921-4488(00)00178-4
- Kopuzlu, S., Sezgin, E., Esenbuga, N. y Bilgin, O. (2014). Estimation of growth curve characteristics of Hemsin male and female sheep. *Journal of applied animal research*, 42(2), 228-232. doi: 10.1080/09712119.2013.842479
- Leguiza, H., Dib, E., Egea, V. y Colomer, J. (2007). *Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta*. Actas XV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Perú.
- Moyano, J., López, J., Marini, P. y Fischman, M. (2017). Crecimiento pre-destete del ovino F1 Blackbelly x pelibuey en condiciones de pastoreo libre en la amazonía ecuatoriana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 1078-1083. doi: 10.15381/rivep.v28i4.13929
- De Fatima, M., Breno, V., Gomes, C., Moreira, R., Falcão, P., Cordeiro, I., Maia, E. y de Souza, A. (2016). Growth curves of texel male lambs. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44, 1-6. doi: 10.22456/1679-9216.81165
- Vergara, O., Medina, H., Robles, C., Simanca, J. y Bustamante, M. (2017). Determinación de la curva de crecimiento en ovinos criollos de pelo, mediante la utilización del modelo Gompertz, en el trópico bajo colombiano. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 20(2), 385-391. doi: 10.31910/rudca.v20.n2.2017.396
- Vergara, O., Hincapié, L., Vallejo, D., Simanca, J. y Bustamante, M. (2017). Utilización del modelo Brody para describir el crecimiento de dos grupos raciales de ovinos en Córdoba, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 11(1), 1-12. doi: 10.17151/vetzo.2017.11.1.1
- Villalba, D., Casasús, I., Sanz, A., Estany, J. y Revilla, R. (2000). Preweaning growth curves in Brown Swiss and Pirenaica calves with emphasis on individual variability. *Journal of animal science*, 78(5), 1132-1140. doi: 10.2527/2000.7851132x

La productividad como eje para el desarrollo sostenible agroindustrial y corporativo en el posconflicto

Manuel Cubillos B¹

Martha-Janneth Dávila C²

Luis-Antonio Avendaño F³

Artículo de investigación



Fecha de recepción: 25 de Marzo de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2018

Cubillos, M., Dávila, M.-J., & Avendaño, L.-A. (2018). La Productividad Como Eje Para El Desarrollo Sostenible Agro-Industrial Y Corporativo En El Posconflicto. *Revista De Investigaciones De Uniagraria*, 6(1). 66-78.

Resumen

La globalización como proceso macroeconómico que busca otorgar oportunidades de crecimiento y desarrollo para los países y sus habitantes dista de lograrlo. Países cada vez más ricos en detrimento de los llamados “tercermundistas”, yuxtapuestos a aquellos en vías de desarrollo, seres humanos en condiciones de pobreza extrema, trabajadores mal remunerados, empresarios en bancarrota, hacen que la insatisfacción general vaya en aumento, reflejándose constantemente en la conformación de grupos de extremas, delincuencia común, organizaciones transnacionales criminales, etc., que ven en el delito la manera más rápida y eficaz de constituir un patrimonio que por vías legales y ordinarias no podrían tener.

Los ingentes esfuerzos de varios Estados (incluido el nuestro) para lograr la paz a partir de acuerdos que favorezcan la inclusión social y nos lleven a un posconflicto resultan insuficientes, ya que los problemas de base no se solucionan; por lo tanto, es imperativo buscar alternativas de crecimiento transversal que dinamicen las relaciones estatales y humanas.

La democratización de la economía debe entenderse a partir del modelo de productividad con desarrollo humano que resulta del empoderamiento empresarial de los empleados, haciéndolos “socios” de las empresas para las que laboran, a partir de cooperativas de trabajo asociado al interior de las organizaciones. Que los trabajadores “se adueñen” de sus empresas se erige como el principal motor para el logro de la paz y la sostenibilidad económica y productiva de los Estados en conflicto o en procesos de posconflicto con garantías de no repetición.

Palabras clave: empoderamiento, apropiación, socios, posconflicto, modelo.

¹ Magister en Relaciones Internacionales, Magister en Estudios Políticos, Administrador de empresas, Catedrático UMNG, EAN, ESCOM, Escritor, conferencista. Bogotá, Colombia. fercubillos@hotmail.com

² Doctoranda en estudios legales, Mg en estudios en terrorismo, especialista en Derecho Probatorio, Abogada, Catedrática Universidades Militar, Fundación Universitaria Agraria de Colombia Uniagraria, Cundinamarca, ESCAR, ESCOM, Facatativá, Colombia. jannethdávila@hotmail.com

³ Fundador y Gerente General de OUTSOURCING ASOCIADOS, Creador modelo de productividad con desarrollo humano. Bogotá, Colombia. <http://oacolombia.com>,

Productivity as an axis for sustainable agro-industrial and corporate development in the post-conflict

Summary

Globalization as a macroeconomic process that seeks to provide opportunities for growth and development for countries and their inhabitants is far from achieving it. Countries that are increasingly rich to the detriment of the so-called “Third World”, juxtaposed to those in the process of development, human beings in conditions of extreme poverty, low-paid workers, bankrupt entrepreneurs, make the general dissatisfaction increase, constantly reflected in the formation of groups of extremes, common criminals, criminal transnational organizations, etc., that see in the crime the fastest and most effective way of constituting a patrimony that through legal and ordinary means they could not have.

The enormous efforts of several states (including ours) to achieve peace from agreements that favor social inclusion and lead to a post-conflict, are insufficient because the basic problems are not solved. Therefore, it is imperative to seek alternatives for cross-cutting growth that stimulate state and human relations.

The democratization of the economy must be understood from the Model of productivity with human development that results from the entrepreneurial empowerment of the employees, making them “partners” of the companies for which they work, from work cooperatives associated to the interior of the organizations. That the workers “take ownership” of their companies stands as the main engine for the achievement of peace and economic and productive sustainability of the States in conflict or in post-conflict processes with guarantees of non-repetition.

Keywords: Empowerment, ownership, partners, post-conflict, model.

Introducción

En Colombia, la situación de conflicto interno sufrida por más de sesenta años y el nuevo escenario de posconflicto con algunos grupos de extremas nos obliga a asumir posiciones radicales que traten de minimizar el daño transversal arrojado por la lucha fratricida, puntualmente el económico, a fin de empezar a cerrar la brecha poblacional, abriéndole paso a nuevas dinámicas y formas de generación de ingresos, ya que solo de esta manera puede gestarse una real reconciliación.

La comunidad internacional desde hace más de cincuenta años viene llamando la atención acerca de la imperiosa necesidad de “simetrizar” el mundo, hacerlo más justo y equitativo, a fin de armonizar los diversos escenarios conflictuales que devienen, en su mayoría, de las desigualdades humanas. Ya desde septiembre del 2000, con el planteamiento de los “Objetivos del milenio (ODM) y desde 2015 con los Objetivos de desarrollo sostenible” (ODS), se formularon una serie de pautas, planes, programas y proyectos que permitieran la generación de espacios para el desarrollo individual y colectivo, pensando en el planeta como una inmensa organización en la cual cada uno de sus habitantes es beneficiario.

La gran mayoría de los países en vías de desarrollo han planteado una interesante variedad de estrategias que consideran les permitirán allanar el camino hacia un mercado de economía liberal, de apertura económica sin limitaciones y que favorezca el crecimiento no solo como país, de acuerdo con estándares y criterios internacionales, sino que también eleve la calidad de vida de sus habitantes; sin embargo, y a pesar de sus ingentes esfuerzos, la economía no alcanza los niveles deseados y pueden observarse pequeños y medianas industrias en la quiebra, asumiendo intereses exorbitantes, cada vez más pobres, con fuga de capitales y a empresarios contratando bajo modalidades no labores a sus empleados y con un mayor índice de desempleo.

Colombia sufre de pobreza extrema y multidimensional. En 2016 la pobreza multidimensional fue de 17,8 % y en 2017 fue de 17 % para el total nacional. Mientras que la pobreza monetaria en 2017 fue de 26,9 % y la pobreza extrema fue de 7,4 % en el total nacional (DANE, 2018).

Es por ello que el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2018/2022) del gobierno del presidente Iván Duque Márquez⁴ determina una ecuación horizontal: “legalidad + emprendimiento = equidad”, donde cada uno de los componentes algebraicos o “pactos” juegan un rol determinante: el pacto por la legalidad garantizará a los colombianos convivir libre y democráticamente gracias a la seguridad eficaz y al acceso real a la justicia; el pacto por el emprendimiento logrará empoderar a través de la formalización empresarial y laboral, transformando la productividad del país a fin de lograr una economía sostenible, sustentable e incluyente; finalmente, el pacto por la equidad se centrará en los núcleos familiares, con el objetivo de focalizar sus esfuerzos en lo social, vinculándose con los diversos mercados de manera eficiente a fin de brindar igualdad de oportunidades.

Colombia posee una socioantropología *sui generis*, producto del conflicto vivido por décadas y orquestado por actores de diversos conceptos, ideologías e intereses, que a su vez ha coadyuvado en la creación de una subcultura que abarca aspectos que van desde lo social, lo educacional y lo político, atravesando lo cultural hasta aterrizar en lo económico. La polarización político-social, la falta de oportunidades reales, el cortoplacismo y el facilismo producto del narcotráfico, sumado al desplazamiento, la violencia y la continua conformación de grupos y organizaciones de extremas y delincuenciales, la corrupción, la impunidad, la ausencia del Estado, la despoblación de sectores ampliamente productivos pero abandonados por la falta de seguridad legal, entre otros muchos factores,

⁴ Presidente de Colombia 2018/2022

hacen que se convierta en utópico cualquier plan de desarrollo si no se aborda el problema desde su génesis.

Producto de la inseguridad humana, derivada de la sumatoria de los anteriores factores en una ecuación de paralelismos, se presenta la informalidad laboral y empresarial, lo que conlleva inexorablemente al incumplimiento, por excesos de las obligaciones tributarias, lo que a su vez genera la insatisfacción por falta de recursos en la cobertura de los servicios públicos esenciales a los asociados que debe prestar el Estado.

El ciclo económico, entendido como la circulación de dinero obtenido por medios lícitos, deriva en la adquisición de bienes y servicios que tendrán que ser continuamente producidos para satisfacer la demanda, este ciclo, por consiguiente, no se detiene si existe un poder real adquisitivo y este a su vez se crea a partir de la obtención de ingresos por personas más allá del cubrimiento sub-básico para sobrevivir.

Alrededor de la situación colombiana se han tejido un sinnúmero de proyectos que procuran mejorar la calidad de vida, pero que en realidad resultan ser sofismas de distracción, meros placebos, ya que la realidad de la calle dista de las cifras oficiales de crecimiento económico, social y laboral.

Desplazados por la violencia o la falta de oportunidades, reinsertados, madres y padres cabezas de hogar, víctimas del conflicto armado, profesionales, tecnólogos, técnicos, analfabetas, campesinos y exprivados de libertad, la sociedad colombiana es una mixtura poblacional que clama ante la necesidad imperiosa de abrir escenarios de perdón, reconciliación, desarrollo, igualdad de oportunidades y equidad social dentro de los lineamientos de los derechos humanos y la paz con justicia social.

Uno de los paradigmas económicos y laborales más ampliamente arraigado en

sociedades como la nuestra radica en el hecho de sostener que no se prepara y forma a los estudiantes en el ser gerentes o dueños de sus propias empresas, y aunque de alguna manera este concepto puede ser cierto, también lo es que a muchos no les interesa el convertirse en sus propios jefes por la incertidumbre económica y laboral que este camino conlleva.

Desde el punto de vista empresarial podemos a manera de ejemplo citar cuatro tipos de empresarios:

- **Primera opción:** cuando un individuo particularmente considerado o en asocio con otros desea crear una empresa, su principal objetivo, las mayoría de las veces, es obtener grandes ganancias en poco tiempo y, en ocasiones, con muy altas inversiones, provenientes de créditos (bancarios o personales) o a partir de inversionistas. Al enfrentarse con la realidad, al descubrir que sus ingresos no son ni medianamente cercanos a sus proyecciones, que a los “clientes y destinatarios previusualizados de sus productos o no les interesan o ya tienen proveedores fijos, y que sus costos operacionales son descomunales (en términos de personal, servicios, insumos, materia prima, publicidad, etc.) deciden cerrar, ya que normalmente no les queda otra alternativa.
- **Segunda opción:** no siempre el panorama es tan oscuro, en ocasiones estos esfuerzos de emprendimiento logran surgir y se constituyen en válidas y viables alternativas de pujanza, cadena productiva, generación de empleo y oportunidad de crecimiento empresarial. También en estos casos, los riesgos económicos están presentes: costos derivados de manejo de personal, capacitación permanente del mismo, prestaciones sociales, asunción de pérdidas por inadecuado manejo de materia prima, pérdida de la misma, daños continuos en maquinaria o vehículos, cese de actividades en virtud del derecho de

asociación, personal no del todo productivo, etc.

- **Tercera opción:** se encuentran los empresarios quienes contratan bajo modalidades no laborales a fin de evitarse costos prestacionales, indemnizatorios, etc., empresarios que pagan escasamente el mínimo legal y no generan oportunidades de crecimiento al interior de sus organizaciones, empleadores que utilizan los periodos de prueba no con el objetivo demarcado en la legislación existente (determinar si la función ejercida por el trabajador cumple o no las expectativas), sino como forma de mover personal al que, según ellos, no deben pagarle prestaciones ya que los despiden antes de terminar este tiempo.
- **Cuarta opción:** normalmente son multinacionales o empresas nacionales con años de permanencia en el mercado, las cuales permiten el crecimiento de sus trabajadores, que los estimulan mediante bonos y primas extralegales, y para quienes la satisfacción de su cliente interno se erige como su objetivo primordial.

Dentro de esta ecuación están obviamente los múltiples tipos de trabajadores a quienes también se puede categorizar de acuerdo con su posición, ánimo emprendedor y compromiso con la empresa.

De esta manera se encuentra al empleado estrella, quien se esfuerza todos los días, cumple con sus horarios laborales y en ocasiones sacrifica a su familia en aras de conservar su puesto laboral, aún en detrimento de su vida. A este empleado de manera aleatoria se le estimula económicamente, se le conceden algunos beneficios y normalmente permanece años en la empresa hasta obtener su pensión.

También está el trabajador que se limita a hacer su trabajo en los horarios determinados, no se preocupa por conocer a fondo su organización,

busca la manera de incapacitarse, trabaja porque “le toca hacerlo” y piensa que haga o no su labor igual deben pagarle.

Empleado innovador, quien da ideas, plantea estrategias y alternativas, desempeña su trabajo con pasión, pero al pasar el tiempo y notar que haga lo que haga va a seguir devengando lo mismo y ante la pasividad de sus pares y sus jefes, opta por limitarse a desarrollar su trabajo.

También están los empleados que ven en sus trabajos una manera de ahorrar dinero por un tiempo determinado para después abrirse camino con su propio negocio.

Finalmente están los empleados, quienes desafortunadamente, hurtan materia prima o producto terminado para “generar una nueva forma de ingreso”, ocupan su jornada laboral haciendo cosas que nada tienen que ver con su puesto de trabajo, pero puntualmente marcan tarjeta a la hora de salida.

Al tratar de darle una visión desapasionada a la realidad laboral y económica de nuestros Estados en vías de desarrollo, es menester considerar que una parte la legislación es excesivamente paternalista con los trabajadores (quizás procurando minimizar el impacto histórico de esclavismo y servilismo feudal), de otro lado están las altísimas fugas de dinero que sufren las empresas por pérdida de materia prima (bien sea por hurto o inadecuada utilización), daños en vehículos y maquinaria que generan lucro cesante y daño emergente, y finalmente, los trabajadores quienes no ven realmente compensados sus esfuerzos, ya que la célebre frase de: “A igual trabajo igual salario”, se constituye en una utópica ilusión en este mundo contemporáneo.

Hoy día existe, sin embargo, una alternativa que dinamiza el modelo económico productivo en todas las esferas organizacionales, ya que permite a los empresarios disminuir costos contables desde el punto de vista laboral,

aumentando consecuentemente sus ingresos y favoreciendo la exención de impuestos bajo algunos condicionamientos, y a los trabajadores, empoderarse al interior de la organización como “socios operacionales” sin riesgos generados por la inversión y aumento considerable en sus ingresos.

Este sistema denominado “modelo de productividad con desarrollo humano”, creado y patentado por Luis Antonio Avendaño, fundador y gerente general de Outsourcing Asociados, ha sido implementado en empresas como Unisys, Michelin, Kokoriko, Coca Cola, Pizano S.A., Dana Venezuela, Aero República, Unilever, Unipalma S.A., entre otras.

Para Oacolumbia, el modelo de productividad con desarrollo humano consiste en crear una nueva cultura de trabajo basada en la autogestión de las personas, de tal manera que se genere la fusión de dos procesos complementarios y mutuamente necesarios para un verdadero desarrollo económico y social: Un “proceso económico” entendido como el logro de objetivos de supervivencia, utilidades, rentabilidad y crecimiento que necesita toda empresa para ser competitiva en un mundo globalizado, y el “proceso personalizador”, entendido como el logro de objetivos individuales y grupales que mejoren la calidad de vida de las personas mediante la búsqueda de satisfacción a las necesidades básicas que tienen y que son los fundamentos del verdadero desarrollo humano.

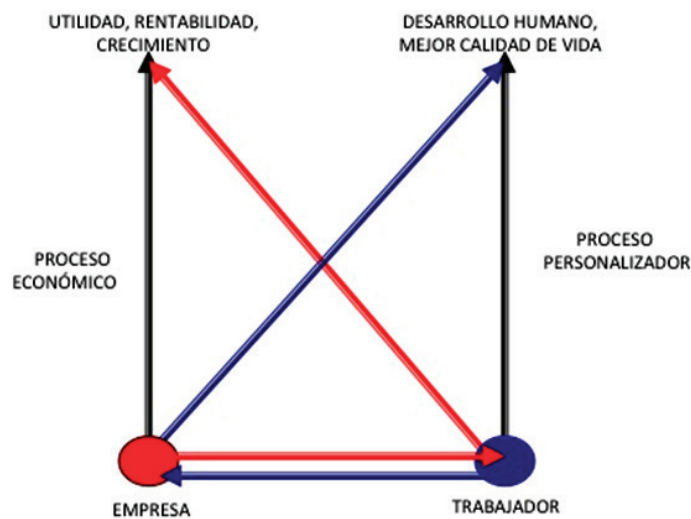


Figura 1. Relacionamiento de necesidades

Fuente: elaboración propia.

Este sistema de productividad con desarrollo humano abarca, de manera multidimensional, los diversos escenarios poblacionales, coadyuvando en la disminución de las pobreza y consecuentemente impactando de manera propositiva los diversos aspectos que el Estado pretende cubrir a partir del concepto internacional de “seguridad humana”.

El modelo es aplicable en todos los sectores de la economía, en el sector primario favoreciendo el agro, en el secundario con la transformación de los recursos y en el terciario motivando y generando una mayor cobertura con eficacia y eficiencia en la prestación de servicios y bienes.

El modelo de productividad con desarrollo humano trae beneficios tanto para las empresas como para los trabajadores, porque las empresas solo pagan el trabajo efectivamente realizado y los trabajadores ganan por resultados y mejoran su calidad de vida.

Beneficios para las empresas

La empresa cliente paga los resultados del esfuerzo en términos de cantidad, calidad, oportunidad y cumplimiento de normas técnicas, lo cual repercute de inmediato en un incremento en la productividad:

- Menores costos de producción.
- Mayor flexibilidad.
- Mayor productividad por persona y por equipo de trabajo.
- Menores costos de operación.
- Eliminación de riesgos laborales individuales y colectivos.
- Eliminación de costos por tiempo ocioso.
- Cambio en la estructura de costos.
- Focalización en los aspectos estratégicos del negocio.
- Menor esfuerzo administrativo de supervisión y control.
- Menores costos de mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Menores costos de mantenimiento e insumos.

Beneficios para los trabajadores

- Mayores ingresos.
- El trabajador se capacita en el conocimiento de la empresa a la cual pertenece.

- Seguridad social integral para el trabajador y su familia.
- Los trabajadores pueden recibir mayores ingresos al ser dueños de los bienes materiales de labor.
- Los trabajadores se forman y se capacitan como empresarios.
- Mejor calidad de vida para el trabajador y su familia.
- Oportunidad de incrementar sus ingresos suministrando bienes materiales de labor como insumos, herramientas, equipos y disminuyendo costos para la empresa contratante.
- Mayor satisfacción en su trabajo.
- Mayor capacitación.
- Mayor sentido de pertenencia.
- Mayor desarrollo humano.
- Acceso a nuevos productos y servicios para el trabajador y su familia como consumo, crédito, vivienda, recreación y bienestar social.

El esquema establece una relación paritaria entre empresa y trabajador, ya que elimina la tradicional concepción de empleador y empleado bajo un sistema de subordinación y dependencia por parte del trabajador, lo que se traduce en la elaboración de una lista de deberes por cumplir hecha por el empleador para ser puesta en marcha por el trabajador y, de parte de este, una lista de comprobación de tareas efectuadas. Al tratarse de una relación entre pares, el trabajador pasa de ser un subalterno a ser un “trabajador empresario”, ya que los ingresos que obtiene se derivan de los resultados logrados en términos de cantidad producida, calidad entregada, oportunidad en la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de normas técnicas que todo proceso productivo o de servicio tiene y, especialmente, en lo que se refiere

a higiene, protección y seguridad en el trabajo; de esta manera se elimina el efecto Pigmalión⁵, cuyo significado puede aplicarse al presente modelo, ya que se refiere al poder e influencia que una persona ejerce en el rendimiento de otra.

Características del trabajador empresario

Fuera del pago por resultados, son importantes tres elementos básicos:

- Que el trabajador pueda suministrar bienes materiales de labor y ganar por ellos.
- Que el trabajador tenga la facultad y la autonomía para manejar su tiempo.
- Que el trabajador pueda generar ingresos adicionales como, por ejemplo, convertirse en vendedor de los mismos productos de la empresa. Con unos mayores ingresos por parte de los trabajadores, se tiene una mayor capacidad de consumo, se demandan más bienes y servicios y, por consiguiente, habrá más producción de estos.

Dentro del esquema de trabajo del modelo de “productividad con desarrollo humano”, los trabajadores se desempeñan como empresarios de su propio trabajo sin necesidad de intermediarios laborales. La empresa no paga el tiempo sino los resultados del esfuerzo medidos en términos de cantidad, calidad, oportunidad y cumplimiento de normas técnicas. Los trabajadores pueden suministrar bienes materiales de labor como insumos, materiales, equipos, maquinaria y ganan no solo por su trabajo, sino también por los bienes materiales suministrados, mejorando así sus ingresos y democratizando los puestos de trabajo.

Dependiendo de la modalidad de vinculación previamente concertada por las partes, podrán generarse contratos de trabajo

individuales a término fijo, por obra o labor, o a destajo, vale decir que cualquier modalidad es viable, todo depende de las características especiales de cada proyecto o de los contratos comerciales suscritos entre las empresas y las unidades o grupos autodirigidos, creados por los propios trabajadores.

La principal tarea que tienen las empresas es capacitar a los trabajadores en áreas financieras, administrativas, técnicas y de desarrollo humano, en este sentido, la participación de las universidades es fundamental para lograr el cambio en la cultura organizacional y el empoderamiento, acompañamiento y asesoría multidisciplinar a los trabajadores empresarios y a los empresarios.

El empleado empresario podrá adquirir los insumos necesarios, maquinaria, equipo, etc, a través del *leasing* operacional o de maquinaria, celebrado con el empresario o con cualquier entidad que ofrezca este tipo de servicios de financiamiento comercial. Esta modalidad adquisitiva reduce el número de siniestros, traducidos en pérdidas de materia prima, cese de actividades por daños o hurtos, ya que al ser el empleado el potencial dueño de estos, los niveles de cuidado se aumentarán al disminuir riesgos operacionales y consecuentemente costos adicionales traducidos en daño emergente y lucro cesante.

Sin lugar a duda, existen factores claves que determinan el éxito en la implementación del modelo de “productividad con desarrollo humano”, estos pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- Generación de compromisos entre la dirección general de la empresa y los trabajadores, independientemente considerados o con las cooperativas por ellos conformadas; este acuerdo se traduce en una relación ganadora.
- Proceso de aceptación del cambio como algo natural y necesario. Es imperativo

⁵ Personaje mitológico de la Antigua Grecia.

empezar a trabajar para lograr un cambio sustancial en la manera de pensar, tanto de los empresarios como de los trabajadores. En aquellos servicios, la atención tiene que centrarse en eliminar el temor a perder el poder derivado de la subordinación o dependencia. Este concepto apareja una dimensionalidad triangular que resta oportunidad de crecimiento al trabajador y lo limita en el ejercicio de sus funciones, ya que simplemente direcciona su atención al cumplimiento de metas predeterminados en perfiles ocupacionales estandarizados, lo que sin duda robotiza la labor, haciéndole perder interés y disminuyendo considerablemente los niveles de productividad. Para los trabajadores, la misión consiste en erradicar el miedo a la inestabilidad laboral y a los riesgos derivados de la propia actividad.

- Se debe garantizar el adecuado soporte técnico, administrativo, financiero y de capacitación por parte de la empresa a los trabajadores, a fin de asegurar su evolución, desarrollo y aumento de la productividad.
- Mayores alternativas de empleo, al existir la posibilidad de que los trabajadores creen su propia empresa cooperativa, así esta generará más puestos de trabajo.
- Promover que el trabajador se convierta en un empresario de su propio trabajo, dándole la oportunidad de que sea dueño de bienes materiales de labor o contratando con él otro tipo de servicios.
- Evitar contratar con cooperativas de trabajo asociado o empresas que suministren personal o envíen trabajadores en misión. Esta actividad solamente la pueden hacer las empresas de servicios temporales. El Ministerio de Trabajo sanciona tanto a la empresa como a las cooperativas o empresas que realicen estas prácticas.

Una vez analizadas las ventajas del modelo, es menester aplicarlo a la realidad actual. En Colombia, quizás el sector productivo más ampliamente golpeado por años de violencia, desplazamiento, cultivos ilícitos, abandono estatal, falta de productividad por ausencia de recursos, insuficiente capacitación de los campesinos, etc., es el agrario, si a esto se le suman aspectos como grandes extensiones de tierra subutilizadas o inutilizadas; labores desarrolladas a la intemperie; factores climáticos desfavorables; estacionalidad de la producción; legislación no adecuada a la realidad social; supervisiones y controles insuficientes; baja o nula siembra de productos esenciales, en los cuales otrora se eran exportadores o al menos se cumplía de manera suficiente con el abastecimiento para los colombianos, derivada de la siembra de cultivos ilícitos, inseguridad en los campos e inexistentes, insuficientes y precarias vías de acceso; inadecuados medios de comunicación; falta de estímulos económicos reales con perdón fiscal ante la ocurrencia de acasos; poca disponibilidad de mano de obra, ya que en la actualidad la mayoría de la población que permanece en las zonas productivas pertenece al rango etario de la tercera edad, debido a la migración de jóvenes a las cabeceras municipales y capitales en búsqueda de oportunidades reales; la elevada rotación de personal emanada de la necesidad de “emplearse” de acuerdo a las épocas de cosecha, etc., obligan a que de manera certera se dirija la atención a este sector, ya que indudablemente es en él donde se podrá comenzar la construcción del país que los colombianos merecen.

¿Cómo aprovechar el modelo en el sector agropecuario?

Debe partirse del concepto de corresponsabilidad, entendiéndolo como la vinculación real y efectiva de varios actores, todos involucrados en las diversas actividades que se planteen, asumiendo de manera igualitaria las consecuencias y disfrutando en igual sentido de los frutos obtenidos. En este escenario, el

modelo de productividad con desarrollo humano adquiere relevancia a partir de la triada Estado/sociedad/sector privado, ya que cada uno de los

componentes deberá asumir un rol determinante en la puesta en marcha de los procesos productivos.

En el Posconflicto no hay un plan integrado que articule todos los actores



Figura 2. Relación Territorio-Conflicto

Fuente: elaboración propia.

El agro colombiano ofrece una amplísima gama de productos que pueden reactivarse o implantarse gracias a la fertilidad de los suelos. Lo primero que debe hacerse es definir un plan de acción integral para lograr plantaciones con

estándares de competitividad, rentabilidad y de crecimiento sostenible, independientemente del producto a sembrar. En la figura 3 puede observarse el esquema a aplicar.

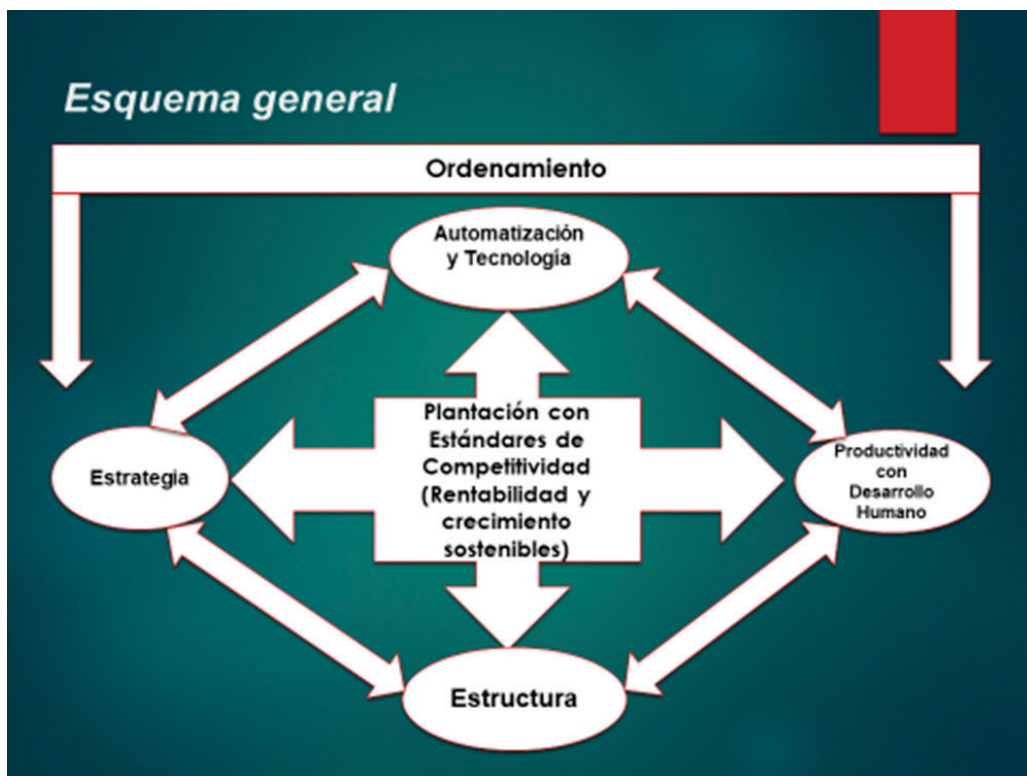


Figura 3. Esquema de ordenación territorial

Fuente: elaboración propia.

De igual manera, el modelo requiere de un operador que hará las veces de capacitador para ambas partes, con el empresario direccionará su atención hacia la adquisición de insumos, materia prima, maquinaria y equipo para ser dados en *leasing* o contrato de arrendamiento comercial a sus empleados, y adicionalmente fortalecerá la puesta en marcha del esquema de gestión por competencias de sus administradores, ya que no deben vigilar la labor individual de los trabajadores sino la excelencia, la oportunidad y la calidad en la entrega de productos y servicios.

En cuanto a los trabajadores, se les suministrarán las herramientas formativas para empoderarlos como empresarios, garantizándoles tiempo de calidad y mejoramiento en sus niveles de vida, adicionalmente, se les enfocará a la creación de estructuras cooperativas que servirán a la

misma empresa y excepcionalmente a terceros. Finalmente, su misión consistirá en planear, organizar y controlar todas las actividades de la plantación con sus medios, asumiendo riesgos y con total autonomía técnica, administrativa y financiera.

La empresa, por su parte, debe garantizar la estructuración y la puesta en marcha de las áreas comercial, operacional y financiera y de servicios.

El área comercial tendrá como función principal encargarse de conseguir mercados nacionales e internacionales, y mantener cautivos a los ya existentes. El área operacional determinará la viabilidad de los cultivos a sembrar por ejemplo, palma africana, caucho, cacao, maíz, caña de azúcar, flores, etc. Finalmente, el área financiera y de servicios se encargará de obtener,

mantener, multiplicar, redireccionar y reinvertir los ingresos, frutos del trabajo corresponsal a partir de la implementación de: modelo estándar de banco propio y exclusivo para los miembros de la nueva modalidad, este “banco prestará servicios de ahorro, créditos de vivienda, consumo, financiamiento comercial, turismo, recreación, seguros, capacitación y educación, entre otros servicios.

Los trabajadores individualmente considerados o a través de las asociaciones por ellos conformadas, gozarán de aproximadamente una cuarta parte del terreno aprovechable para destinarlo a la siembra de productos para “el pan coger”, poniendo en marcha y ejecutando el proyecto via (vida integral autogestionada), las tres cuartas partes restantes disponibles se destinarán a la plantación integral determinada. De igual manera, la plantación integral piloto contará con plan de vivienda, supermercado, escuela y sede social, todo complementado con una planta extractora (particularmente para el cultivo de palma africana).

El modelo ha determinado los beneficios por unidad familiar, estableciendo los siguientes:

- Ingresos por cosecha de fruto y labores propias de cultivo.
- Ingresos por proyecto VIA.
- Ingresos por excedentes del proyecto VIA.
- Ingresos familiares por proyectos productos.
- Ingreso por participación de utilidades de la empresa gestora.
- Ingreso por arrendamiento de bienes materiales de labor.
- Prestaciones sociales, seguridad social integral en salud, pensiones, riesgos laborales y caja de compensación familiar.

En relación con el ordenamiento legal, el modelo da cumplimiento estricto de la normativa legal vigente sobre la contratación del personal requerido, especialmente al Decreto 2025 de 2011, el Decreto 583 de 2016 y los requerimientos de la Unidad de Gestión Pensional y Parafiscales (ugpp). De igual manera, se eliminarán las prácticas que impliquen la intermediación laboral como el “suministro del personal”, el enviar trabajadores en misión o el actuar como empresas de servicios temporales.

El modelo tiene contemplada la automatización, la tecnología y la responsabilidad social empresarial en lo relacionado con el respeto por el medioambiente, la integración con la comunidad y con el modelo de las “B” Corporations (*benefit corporations*): corporaciones que tengan en cuenta las necesidades de la comunidad y que ofrezcan servicios financieros, recreación, educación, consumo, vivienda, turismo, seguros, etc. para los trabajadores y sus familias.

Para que este o cualquier otro tipo de modelo económico/social pueda ser implementado y dé una respuesta real a los requerimientos del país, se debe empezar por la reinversión como sociedad; retornar a la familia como núcleo esencial y primordial para la gesta de valores; cambiar la mentalidad cortoplacista y facilista que pretende ganar mucho no solo en poco tiempo, sino también con poco o nulo esfuerzo; es imperativo reasumir el control social a partir de la corresponsabilidad, donde cada colombiano se empodere de la patria como su propia empresa; entender que el conflicto no es el problema, el conflicto es inherente a la esencia del ser humano, el problema radica en la manera como se reacciona a los conflictos que día a día se presentan, sin tomar en consideración las diferencias. La resolución de conflictos catapultará el desarrollo de las sociedades, siempre y cuando se trabaje en la construcción de la confianza mutua, en el respeto, los valores y los principios, en darle sentido al proyecto de vida individual y social.

Los modelos económicos como el expuesto procuran otorgar herramientas suficientes y necesarias que colaboren en la reconstrucción del tejido social, tantas veces rasgado por la violencia desencadenada a partir de la guerra fratricida sufrida por décadas, parte del amor por el país, del respeto por el otro, del perdón y la reconciliación con garantía de no repetición, estructura una sociedad más equitativa, cosiendo los sesgos estructurales por años demarcados. Para darle paso a este tipo de modelos se debe trabajar desde la pasión, el compromiso, la tolerancia, el ánimo conciliatorio y el deseo de dejar a la descendencia un país con cimientos sólidos y justos.

Referencias

- Outsourcing Asociados. (2019). *Outsourcing Asociados Colombia SAS: Productividad con desarrollo*. Recuperado de <http://oacolombia.com>
- DANE. (2018). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2017*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017#pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017>

Impactos sociales de la minería en Colombia en los últimos años

Karen Estefany Arango¹

Camilo Andrés Barón²

Sebastián Cuchibague³



Artículo de investigación

Fecha de recepción: 15 de Marzo de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de agosto de 2018

Arango, K.-E., Barón, C.-A., & Cuchibague, S. (2018). Impactos Sociales De La Minería En Colombia En Los Últimos Años. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 79-92.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo identificar los impactos sociales generados a raíz de la minería en Colombia en los últimos años. Se llevó a cabo una investigación documental a partir de diversas fuentes de información que permiten estructurar, analizar y presentar un panorama de estas problemáticas. Se toman algunos indicadores emitidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), los cuales permiten determinar el nivel de desarrollo social en tres departamentos que mayormente basan su economía en actividades extractivistas y compararlos con los resultados a nivel nacional. Como principal resultado puede afirmarse que, en el caso colombiano, la llegada de empresas mineras a determinadas regiones no se ve representado en óptimas condiciones de vida para sus habitantes.

Palabras clave: minería, déficit, desarrollo social, desigualdad social.

Clasificación jel: Q30, I39.

Social impacts of mining in Colombia in the last years

Abstract

This article aims to identify the social impacts generated by mining in Colombia over recent years. Documentary research was carried out, using various sources of information, which allowed the structuring, analyzing and presentation of a panorama of these problems. Indicators issued by the DANE (National Administrative Department of Statistics) are used, which allow the level of social development to be determined in three departments with economies based primarily on extractive activities, and they are compared with the results at the National level. The main conclusion is that in Colombia the arrival of mining companies in certain regions is not reflected in optimal living conditions for its inhabitants.

Keywords: Mining, Deficit, Social Development, Social Inequality.

¹ Contador Público la Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.

² Estudiante de Contaduría Pública en la Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: cbaron8@estudiantes.areandina.edu.co

³ Estudiante de Contaduría Pública en la Fundación Universitaria del Área Andina Bogotá, Colombia.

Introducción

Esta investigación hace referencia a las actividades mineras que han sido sinónimo de desarrollo social y económico para el país. Quienes apoyan este tipo de actividades extractivistas, no mencionan los efectos nocivos que se generan en la población y el medioambiente.

El artículo se compone en una primera parte de un marco teórico en donde se abordan dos términos contables imprescindibles para el desarrollo de la presente investigación: contabilidad y pasivos ambientales. Es importante identificar los impactos que la minería causa a nivel medioambiental y social.

La investigación se apoya en cuatro indicadores emitidos por el DANE (2018) (necesidades básicas insatisfechas, pobreza monetaria, desigualdad social y económica, y déficit de vivienda), aplicándolos al departamento de La Guajira por tener la mina de carbón a cielo abierto más grande del mundo, al Chocó por su elevado crecimiento de minería aurífera en los últimos años y al Casanare por ser el departamento con mayor explotación de petróleo en el país.

Al consolidar la información se presenta en una segunda parte del artículo: los resultados de la investigación. Por último, en las conclusiones se plantea que, en el caso de los tres departamentos analizados, la actividad minera no es sinónimo de desarrollo en Colombia y se comenta sobre la importancia que juega la contabilidad ambiental para medir los impactos.

Marco teórico

El presente artículo se enmarca principalmente en dos conceptos:

Contabilidad ambiental

Según Ariza Buenaventura (2007), la contabilidad ambiental a finales del siglo XX

e inicios del siglo XXI ha conceptualizado la naturaleza como insumo capitalizable, así como las inversiones en tecnología utilizadas por la compañía para mitigar o reparar los daños ambientales, generados a raíz de las operaciones que lleva a cabo una empresa, por esto la contabilidad ambiental define partidas como “activos y pasivos ambientales”, “inversiones ambientales” y “costos e ingresos ambientales”.

Por otro lado, Mejía (2010) afirma que el modelo del iasb es insuficiente y poco pertinente para la presentación de información ambiental que lleve a una eficiente toma de decisiones en materia de identificación del patrimonio ambiental y social, lo cual conduce a una inadecuada gestión empresarial socioambiental; el autor propone que debemos buscar el soporte para la implementación de una contabilidad ecológica, donde el núcleo central sea la naturaleza y no los impactos financieros de las actividades de la empresa relacionadas con el ambiente.

Pasivo ambiental

Es importante definir el concepto de pasivo ambiental, pues el modelo planteado por el IASB solo define el pasivo financiero como una obligación presente de la entidad que surge de hechos anteriores y de la cual la empresa espera desprenderse en un futuro, a través del pago por medio de recursos económicos.

Según Unctad, citado por Mejía (2010), un pasivo ambiental es “una obligación legal de realizar un futuro pago debido a la pasada o actual manufactura, uso, vertido o amenaza de vertido de una sustancia particular, u otras actividades que afectan adversamente al medio ambiente”.

En el artículo titulado: “Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social”, Mejía y Vargas (2012) definen un pasivo ambiental como:

Una obligación de la organización que deberá ser cubierta en el presente o en el futuro, que ha surgido como resultado de

actos y hechos en donde el ente, de forma directa o indirecta, ha participado por acción u omisión, de forma voluntaria o involuntaria, no cumpliendo la función de acumular, generar, distribuir y mantener la riqueza ambiental, arrojando como resultado una disminución de la calidad y/o cantidad de la riqueza ambiental (p. 63).

Mejía y Vargas (2012) enumeran una serie de condiciones en donde se evidencian los pasivos ambientales de las organizaciones, algunas de estas son:

- Contaminación del agua.
- Contaminación del aire.
- Contaminación de terrenos.
- Amenazas de seguridad alimentaria.
- Contaminación en la acumulación de desechos sólidos y emisiones al ambiente.
- Pérdida de fertilidad de los suelos.
- Eliminación de la biodiversidad.

Metodología

Esta es una investigación de tipo documental, donde principalmente se utiliza información del DANE y otros artículos de investigación que permiten evaluar las condiciones en que vive la población de tres departamentos de Colombia (Chocó, La Guajira y Casanare), los cuales basan su economía mayormente en actividades extractivistas. Los instrumentos de investigación utilizados para recopilar información son las fichas de trabajo y las bibliográficas.

Resultados

Minería y sus inicios en Colombia

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2016), la desigualdad social en América Latina y El Caribe está condicionada por la estructura productiva y

falta de capacidades técnicas de la mayoría de los trabajadores, cuyos empleos suelen ser de mala calidad o informales, esto conlleva a un acceso estratificado a la seguridad social, una elevada vulnerabilidad social y niveles de bienestar muchas veces insuficientes para los ocupados y sus dependientes, manifestándose durante la vejez en desigualdades y brechas con fuertes sesgos de género.

En las décadas de 1970 y 1980, la intensidad del uso de minerales y metales experimentó reducciones, pero esta tendencia se invierte en los años noventa, durante los cuales se observa que la demanda mundial de metales aumenta a un ritmo que en varios casos supera al PIB mundial. Puede decirse que la industria minera mantiene su vigencia, aunque no tiene la dinámica de otros sectores emergentes en el decenio de 1990 (Campodónico y Ortiz, 2002, p. 5).

A lo largo de la historia y alrededor del mundo, la minería ha presentado un auge notable y Colombia no se ha quedado atrás, pues gracias a su potencial minero ha comenzado a incorporarse en el grupo de países reconocidos por su riqueza mineral.

La minería ha jugado un papel importante en el desarrollo de la economía colombiana, pues desde la época precolombina las diferentes culturas indígenas iniciaron su actividad comercial con el trueque de varios minerales, luego en la época colonial la minería se expandió y, con ello, trajo el comercio de los esclavos africanos, con esto los más favorecidos fueron los comerciantes antioqueños, puesto que eran los que transportaban el oro en polvo para intercambiarlo por textiles y alimentos, esto permitió que “el avanzado comercio de la región antioqueña produjera importantes excedentes, que al ser acumulados por la clase comerciante, permitieron la creación de la Sociedad Minera en Antioquia” (Cárdenas y Reina, 2008, p. 23). Por estos sucesos “la minería en el pasado ha llevado a que la explotación, producción y exportación de oro se cataloguen como las actividades económicas más antiguas y unas de las de mayor

importancia para el país”. (Cárdenas y Reina, 2008, p. 23).

Condiciones de vida algunas regiones mineras

Se esperaría que los municipios que realizan actividades mineras fuesen sinónimo de desarrollo y óptimas condiciones de vida, pues:

Una de las principales características del sistema de distribución de las regalías vigente, desde la promulgación de la Ley 141 de 1994 y hasta el año 2012, fue la canalización de un elevado porcentaje de ellas, de manera directa hacia las administraciones de los municipios y de los departamentos donde se realiza la producción de los minerales y los hidrocarburos que las generan (Contraloría General de la República, 2013, p. 51).

No basta con analizar el aporte de estas actividades al producto interno bruto (PIB) del país, para tener una visión clara de las consecuencias que conllevan las actividades extractivas se debe tener en cuenta que:

La generación de riqueza no es condición suficiente para garantizar un desarrollo regional integral. Además de crecer el producto bruto, resulta imprescindible que los efectos positivos de la generación de la riqueza generen oportunidades adecuadas para que la población pueda superar las

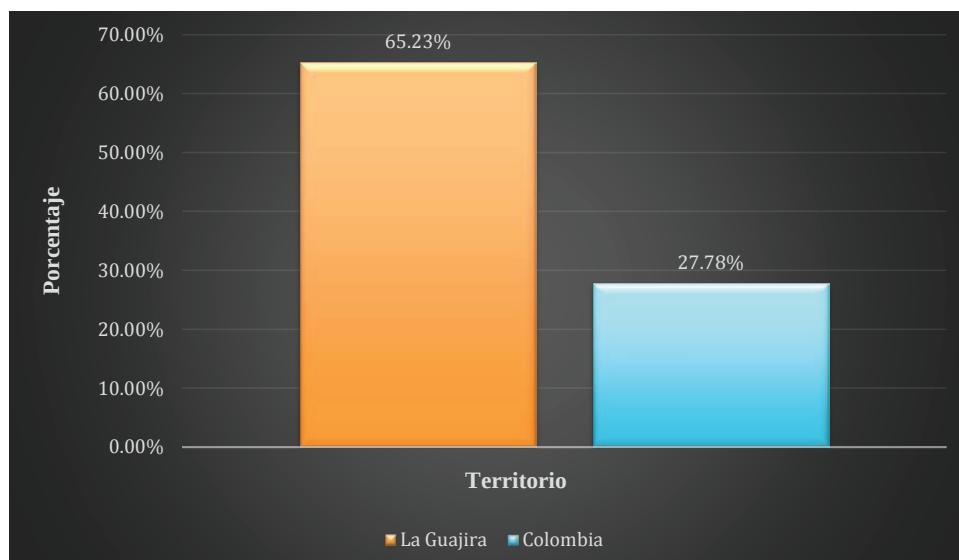
elevadas condiciones de pobreza. A su vez, es necesario que la actividad que genera esta riqueza maneje igualmente de manera adecuada los impactos ambientales intrínsecos a la misma, toda vez que altera de manera irreversible los principales componentes de los ecosistemas que interviene (Contraloría General de la República, 2013, p. 51).

Condiciones de vida en la Guajira

El departamento de La Guajira está ubicado en la costa Caribe del país, allí habita el pueblo indígena Wayuu desde hace décadas. En este departamento está la mina de carbón a cielo abierto más grande del mundo: El Cerrejón, de esta se ha extraído carbón colombiano durante años, con la llegada del grupo anglo-australiano BHP, esta multinacional se les planteó a los habitantes de la región que llegaba consigo el progreso y una mejor calidad de vida para ellos.

Necesidades básicas insatisfechas (NBI)

Este indicador es medido por el DANE en los censos de población “las necesidades básicas insatisfechas están directamente relacionadas con cinco áreas de carencias de las personas en los hogares (vivienda, servicios sanitarios, educación básica, ingreso mínimo y viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela)” (Cámara de Comercio de La Guajira, 2017, p. 17).



Gráfica 1. Necesidades básicas insatisfechas en La Guajira en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de La Guajira (2017, p. 18-19).

En la gráfica 1 se evidencia que el 65 % de la población de La Guajira contaba con al menos una necesidad básica insatisfecha, mientras que el mismo indicador medido a nivel nacional arrojó un 27 %, obteniendo así una brecha del 38 % entre ambas poblaciones y donde el nivel de nbi en La Guajira es claramente superior al resto del país.

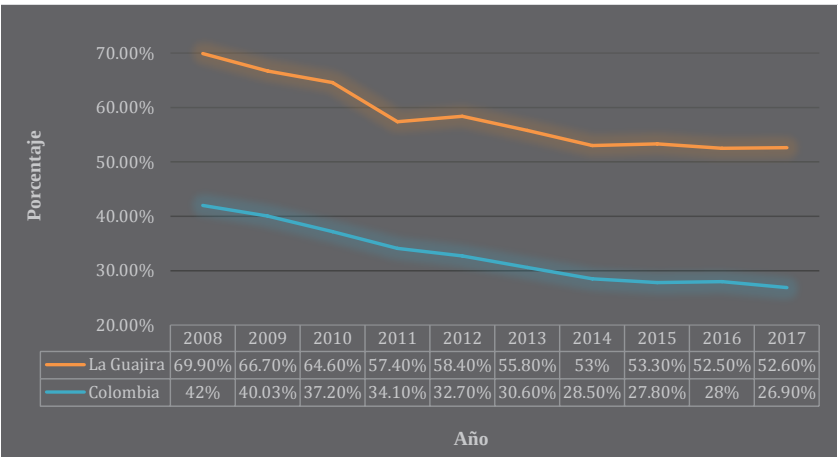
Pobreza monetaria

Este indicador lo mide el DANE mensualmente y presenta un consolidado al final de cada año, el cual se toma para la presente investigación.

Los indicadores de pobreza y pobreza extrema reflejan situaciones o formas de vida de las personas. Se expresan como

condiciones que limitan el desarrollo humano y surgen como producto de la imposibilidad de acceder a una canasta básica de bienes y servicios. La pobreza es determinada como la negación al acceso a los derechos de primera, segunda y tercera generación. Esas condiciones obedecen a las restricciones que existen en los hogares para contar con los recursos tendientes a satisfacer las necesidades físicas y psíquicas que inciden en un desgaste de calidad de vida de las personas, tales como la alimentación, la vivienda, la educación, la asistencia sanitaria o el acceso al agua potable (Cámara de Comercio de La Guajira, 2017, p. 21).

Para tener un panorama claro sobre el comportamiento de este indicador a través de los últimos diez años en La Guajira, se presenta la siguiente gráfica:



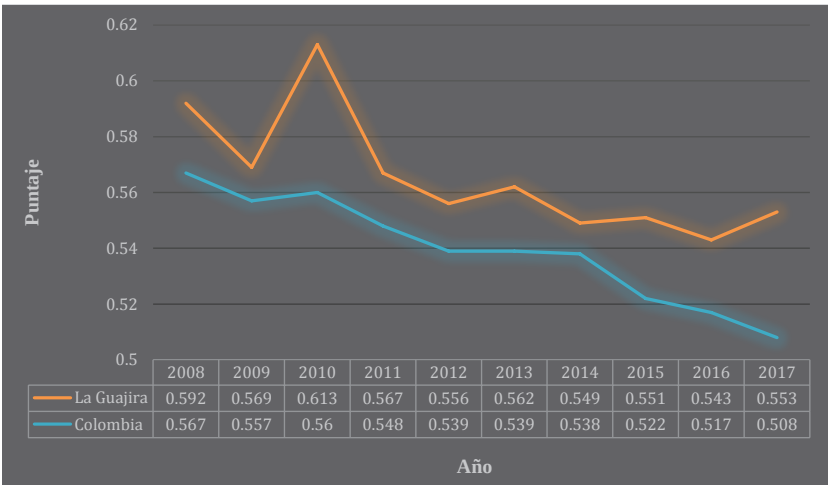
Gráfica 2. Pobreza monetaria en La Guajira (2008-2017)

Fuente: gráfica tomada del DANE (2018, p. 1).

La grafica 2 muestra cómo, pese a que en tanto en el departamento de La Guajira como en el resto del país, el indicador de pobreza monetaria ha tenido una tendencia a la baja, la brecha que existe entre ambos resultados se ha mantenido durante los últimos diez años con un promedio de 25,64 %, Dejando evidencia de que el hecho de ser un departamento minero no lo ha llevado a una reducción de la pobreza a un ritmo más acelerado que el resto del país.

Desigualdad social y económica

Según la Cámara de Comercio de La Guajira (2017), para medir el grado de la desigualdad social y económica que existe al interior de una población, se acude al coeficiente de Gini, el cual funciona de la siguiente manera: es un numero entre uno y cero, donde una tendencia que se acerque al cero es sinónimo de mayor igualdad, mientras que uno significa desequilibrio y desigualdad total.



Gráfica 3. Coeficiente de Gini en La Guajira (2008-2017)

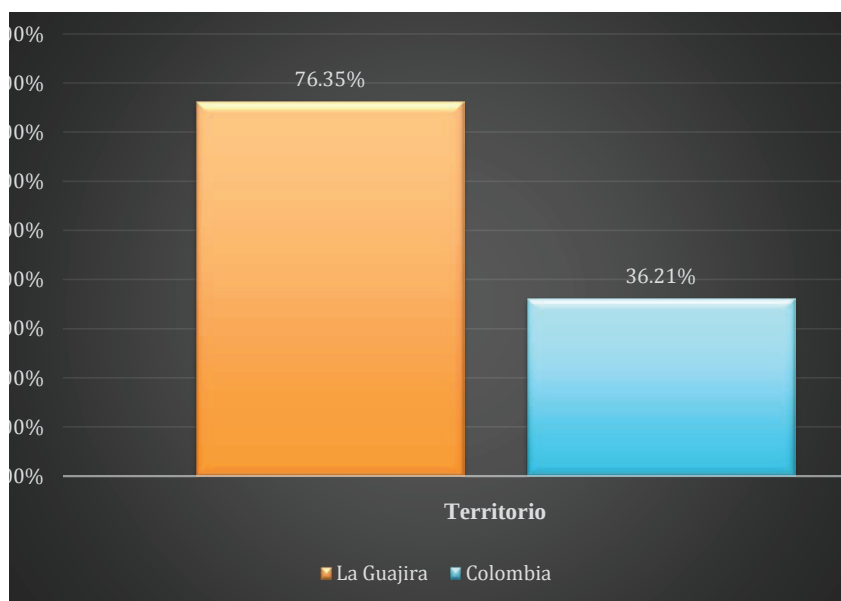
Fuente: gráfica tomada del DANE (2018, p. 11).

La grafica 3 muestra cómo mientras la tendencia a nivel nacional ha sido mayormente a la baja, a excepción del año 2010, en La Guajira se presentó un aumento en la desigualdad en los años 2017, 2015, 2013 y 2010. Al igual que el indicador de pobreza, La Guajira ha tenido un mayor índice de desigualdad si se compara con el resto del país en el transcurso de estos años, con el agravante de que en los últimos tres (2015-2017) crece la brecha entre ambos indicadores.

Déficit de vivienda

Este indicador medido en los censos por el DANE busca identificar el porcentaje de hogares en condiciones precarias, para medir dicho

indicador se tienen en cuenta dos variables: la primera de ellas es el déficit cuantitativo, el cual abarca “hogares que habitan en viviendas inadecuadas o construidas con material precario o inestable, hogares que comparten con otros la vivienda y hogares que residen en viviendas con hacinamiento no mitigable” (DANE, 2005, p. 1) y el déficit cualitativo, el cual consta de “hogares que habitan en viviendas construidas con materiales estables, pero con pisos inadecuados; hogares con hacinamiento mitigable; hogares que habitan en viviendas con servicios inadecuados, hogares en viviendas que no cuentan con un lugar adecuado para preparar los alimentos” (DANE, 2005, p. 1).



Gráfica 4. Déficit de vivienda en La Guajira, en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2005, p. 1).

La gráfica 4 muestra los resultados del censo realizado por el DANE en el año 2005, en el departamento de La Guajira el 76 % de los hogares se encontraban en déficit de vivienda, mientras que en todo el país el mismo indicador arrojó un porcentaje de 36 %, obteniendo una diferencia del 40 %.

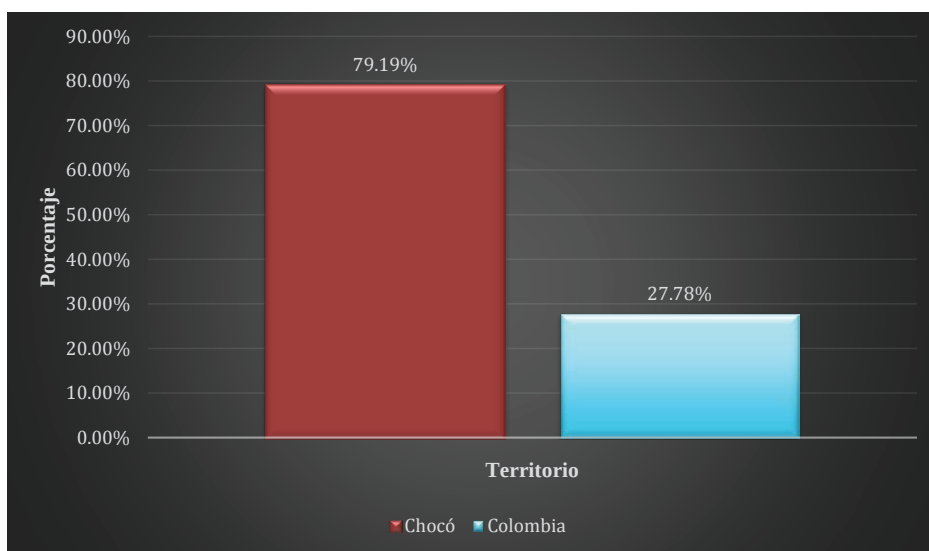
Condiciones de vida en el Chocó

El departamento del Chocó se encuentra en el occidente colombiano, junto al océano Pacífico y Panamá. Según la Contraloría General de la República (2013), la extracción de oro en el Chocó ha tenido un crecimiento acelerado, generando

cambios en sus indicadores económicos; a principios de la década pasada, dicha actividad aportaba menos del 5 % al producto interno bruto del departamento, mientras que entre los años 2010 y 2013 pasó a aportar más del 35 %. Esta tendencia ha sido sinónimo de un crecimiento del aporte al PIB que este departamento genera al país, pero ha tenido repercusiones sobre

otras actividades, puesto que “coincide este crecimiento con una pérdida de peso de las actividades agropecuarias e industriales, muy seguramente determinadas en el caso del Chocó por el desplazamiento de la agricultura por las actividades mineras” (Contraloría General de la República, 2013, p. 51).

Necesidades básicas insatisfechas



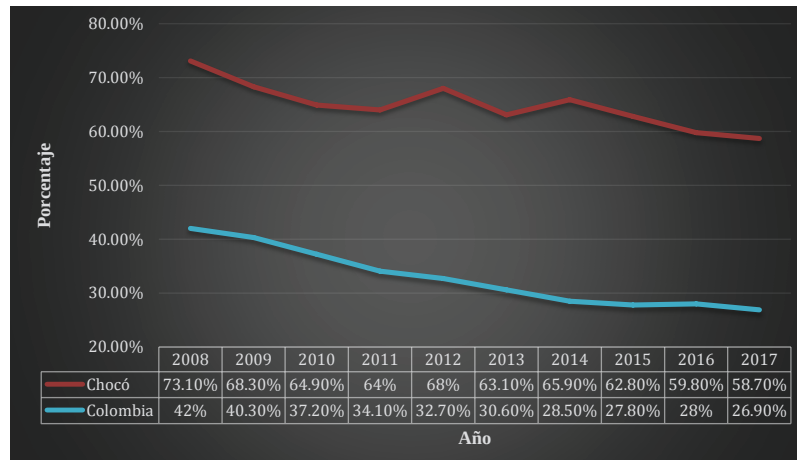
Gráfica 5. Necesidades básicas insatisfechas en Chocó en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2011, celda AE19).

Al observar la gráfica 5, se evidencia cómo el 79 % de la población del Chocó contaba con al menos una necesidad básica insatisfecha, es decir que en este departamento la minería tampoco

ha sido sinónimo de desarrollo, puesto que se obtiene una diferencia de 51,41 % respecto al resultado nacional.

Pobreza monetaria



Gráfica 6. Pobreza monetaria en Chocó (2008-2017)

Fuente: gráfica tomada del DANE (2018, p. 1).

En la gráfica 6 se observa que, desde el año 2008, el Chocó ha tenido una tendencia a la baja en lo que a pobreza monetaria respecta, excepto en los años 2012 y 2014, donde se observan las brechas más grandes con respecto al porcentaje nacional. Si bien se redujo ese porcentaje en ocho de los últimos 10 años, la llegada de la minería

(mayormente de oro) a este departamento no ha significado una reducción más acelerada de su pobreza que en el resto del país, pues se ve cómo a través de estos últimos diez años se mantiene la brecha entre el indicador tomado a nivel nacional y departamental.

Desigualdad social y económica



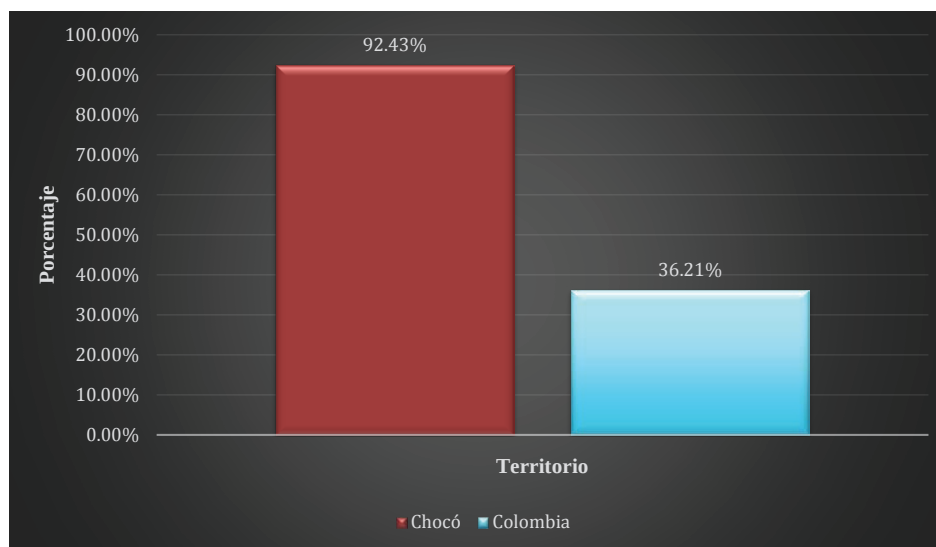
Gráfica 7. Coeficiente de Gini en Chocó (2008-2017)

Fuente: gráfica tomada del dane (2018, p. 11).

Respecto a la desigualdad en el Chocó en los últimos diez años, en la gráfica 7 se observa una brecha pequeña entre el indicador a nivel departamental y el nacional en los años 2009, 2010 y 2011; separación que aumenta notablemente a partir del año 2012 y que precisamente fue cuando

la minería empezó a aportar más del 35 % al PIB de este departamento. Si bien el puntaje obtenido en 2017 es menor que el del 2011, y a su vez menor al obtenido desde el 2008, la brecha que aumentó respecto al puntaje nacional en el año 2012 no se ha logrado reducir de manera relevante.

Déficit de vivienda



Gráfica 8. Déficit de vivienda en Chocó en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2005, celda V19).

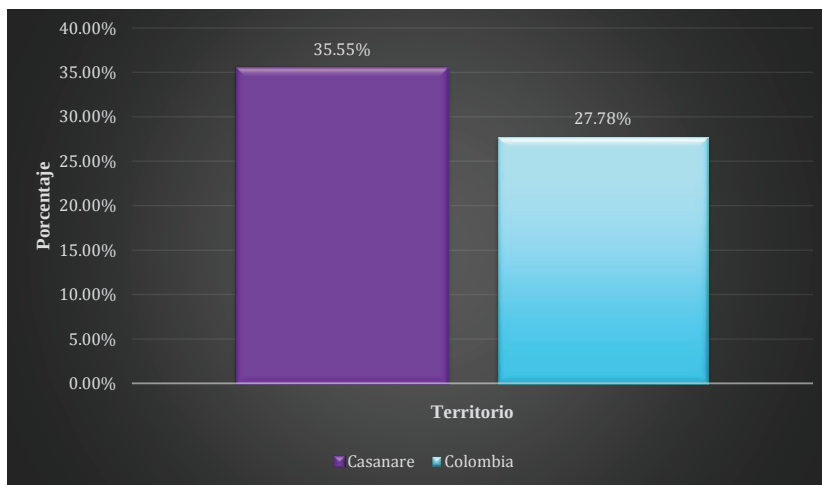
En la gráfica 8 se muestra cómo en el año 2005 el DANE reportó un déficit de vivienda del 92,43 %, porcentaje muy superior al reportado a nivel nacional, con una brecha de 56,22 %. El hecho de que el Chocó sea un departamento con alta economía extractivista, no se ha visto reflejado en una vivienda digna para sus habitantes. Un aspecto importante por resaltar respecto a la gráfica 8 es que menos del 8 % de la población del Chocó contaba con una vivienda adecuada.

Condiciones de vida en Casanare

El departamento de Casanare está ubicado en los llanos orientales colombianos y

la región de la Orinoquia se destaca por su gran abastecimiento de crudo. Según la Contraloría General de la República (2013), la producción de petróleo en Casanare pasa de unos años previos de haber decrecido a tener una tasa de crecimiento promedio de 11,5 % anual, entre los años 2007 y 2012. Además, “el petróleo se concentra en Casanare, con una participación entre 2006 y 2012 del 26 % de la producción nacional” (Contraloría General de la República, 2013, p. 41). Por esta razón se analizan a continuación dos de los cuatro indicadores que ya se tuvieron en cuenta para los principales productores de oro y carbón.

Necesidades básicas insatisfechas



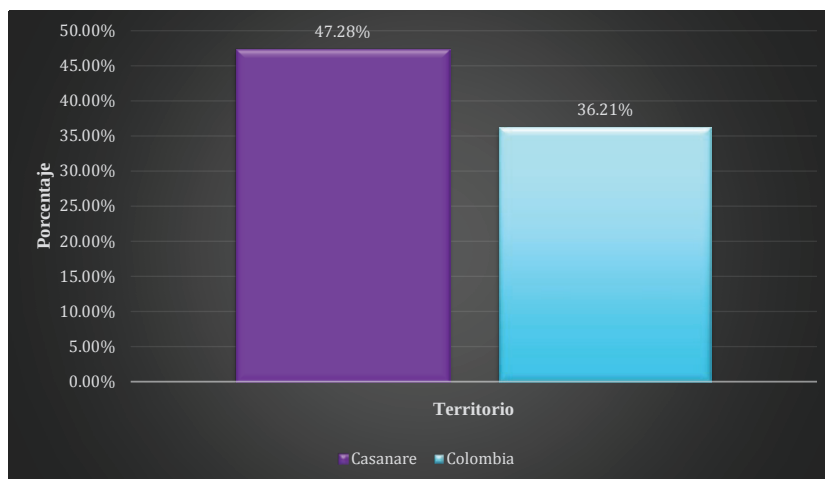
Gráfica 9. Necesidades básicas insatisfechas en Casanare en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2011, celda AE33).

En la gráfica 9 se evidencia que en el departamento que produce el mayor porcentaje de petróleo del país, el 35 % de la población cuenta con al menos una necesidad básica insatisfecha, estando así 7,77 % por encima del indicador nacional, pese a que la brecha entre

ambos territorios no es de la misma magnitud que en los casos de La Guajira y Chocó, aunque también están por encima del promedio nacional, cuando por su condición petrolera se esperaría que estuviese por debajo o al menos en un promedio similar.

Déficit de vivienda



Gráfica 10. Déficit de vivienda en Casanare en el año 2005

Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2005, celda. V33).

Siendo Casanare una región petrolera, se observa en la gráfica 10 un déficit de vivienda para el departamento de 47,28 %, por lo cual se encuentra un 11,07 % por encima del porcentaje nacional, desafortunadamente, el petróleo no es sinónimo de progreso para los habitantes de esta región y sí ha generado un daño ambiental irreparable.

Conclusiones

Las empresas cumplen con una labor social, a través de la elaboración de bienes y la prestación de servicios que satisfacen las necesidades de la población; el problema aparece cuando el consumismo invade la población que demanda dichos bienes y servicios, es allí cuando las empresas en su afán lucrativo empiezan a explotar los recursos de manera excesiva, pues ya no basta con satisfacer necesidades, ahora además deben satisfacer los deseos del consumidor; debido a esta problemática nace el concepto de desarrollo sostenible, el cual propone que se deben utilizar de manera responsable los recursos, para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

La contabilidad está en función de la gerencia y de proporcionar información a través de los cinco estados financieros, esto con el único fin de ayudar a los directivos a tomar decisiones que ayuden a elevar los activos, el patrimonio y los ingresos de la empresa; lo que se propone con el presente artículo es señalar la importancia que juega la contabilidad en el desarrollo e implementación de nuevos conceptos, por ejemplo, el de pasivo ambiental; esto con el fin de medir los impactos generados por los procesos productivos. No obstante, la política pública al igual que la profesión contable tiene la responsabilidad de implementar normas para la medición de dichos pasivos, pues al tener que medir y responder por los pasivos ambientales generados, las empresas se verán realmente comprometidas con el medioambiente y la sociedad.

La desigualdad social es una realidad mundial y está ligada al capitalismo, el cual implica la concentración del ingreso y la explotación. En la mayoría de los países son pocos los dueños de la riqueza y muchos los que apenas tienen los recursos necesarios para subsistir, en ocasiones incluso no es posible la supervivencia por falta de: dinero, agua potable, tierras fértiles para cultivar, etcétera.

En el caso colombiano esta situación es más grave que en el promedio mundial, pues es uno de los países más desiguales del mundo, lo más lógico sería que en aquellas regiones donde se encuentran las grandes empresas mineras, bien sean nacionales como Ecopetrol o extranjeras como El Cerrejón, la desigualdad fuese menor al resto del país, pues la idea que se tiene en Colombia es que la llegada de dichas empresas a determinadas regiones se refleje en la generación de empleos dignos para sus habitantes, lo cual conllevaría a una reducción de desigualdad, una vivienda digna y por lo menos el hecho de satisfacer sus necesidades básicas. Por el contrario, se evidencia que en los departamentos de La Guajira (donde está la mina de carbón a cielo abierto más grande del mundo) y Chocó (que ha pasado en los últimos años de tener un aporte al PIB departamental relacionado a actividades mineras de 5 % a más de 35 %), el indicador de desigualdad social (coeficiente de Gini) está por encima del promedio nacional.

En Colombia para el DANE, una persona deja de ser pobre si recibe un ingreso superior a doscientos cincuenta mil seiscientos veinte pesos (250 620 cop), es decir, que según las cifras que plantea el DANE, un colombiano puede sobrevivir perfectamente con ocho mil trescientos cincuenta y cuatro pesos (8354 cop) diarios, teniendo en cuenta que con el salario mínimo de setecientos ochenta y un mil doscientos cuarenta y dos pesos (781 242 cop) para el año 2018, una persona apenas alcanza a cubrir sus necesidades básicas. Es posible hacerse una idea de las precarias condiciones en las que viven las personas de

departamentos como el Chocó y La Guajira, donde el nivel de “pobreza” en ambos casos superó el 50 % en el año 2017.

En Colombia, las actividades extractivistas son cada vez más, por ejemplo, en el caso del Chocó se evidencia que se obtuvo una relación directa entre el crecimiento de la minería (mayormente de oro) y la disminución de los sectores productores (agropecuarios e industriales), donde los recursos que se extraen en dichas actividades son ilimitados, por ende, llegará el momento en que se agoten si Colombia no empieza a cambiar su sistema económico; en el momento en que se empiecen a agotar los recursos, la economía nacional sufrirá un gran impacto, además, muchas tierras que eran aptas para la agricultura están perdiendo estas características por el desgaste ambiental implícito de la minería.

Referencias

- Ariza, E. (2007). Luces y sombras en el “poder constitutivo de la contabilidad ambiental”. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XV(2), 45-60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/909/90915204.pdf>
- Cámara de Comercio de La Guajira. (enero de 2017). *Diagnóstico del desempeño económico y social 2016. Riohacha, La Guajira: Cámara de Comercio de La Guajira*. Recuperado de <http://www.camaraguajira.org/publicaciones/informes/informe-socio-economico-la-guajira-2016.pdf>
- Campodónico, H. y Ortiz, G. (Octubre de 2002). *Características de la inversión y del mercado mundial de la minería a principios de la década de 2000*. Recuperado de Santaiaogo de Chile: CEPAL
- Cárdenas, M. y Reina, M. (2008). *La minería en Colombia: Impacto socioeconómico y fiscal. Colombia: Fedesarrollo*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2016). *La matriz de la desigualdad social en América Latina*. Santiago, Chile: Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40668/4/S1600946_es.pdf
- Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza*. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- DANE. (2018). *Boletín técnico: pobreza Monetaria Chocó, año 2017*. Colombia: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2017/Choco_Pobreza_2017.pdf
- DANE. (2018). *Boletín técnico: pobreza monetaria La Guajira, año 2017*. Colombia: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2017/Guajira_Pobreza_2017.pdf
- DANE. (30 de junio del 2011). *Necesidades Básicas insatisfechas (NBI)*. DANE, recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2005). *Boletín Censo General 2005: Déficit de vivienda*. Colombia: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/Bol_deficit_vivienda.pdf
- Mejía Soto, E., & Vargas Marín, L. A. (2012). *Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social*. *Lúmina*, 13, 48-71. <https://doi.org/10.30554/lumina.13.688.2012> Mejía, E. y Vargas, L. (2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. *Lúmina*,

13, 48-71. Recuperado de revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/Lumina/article/view/688

Mejía, E. (septiembre de 2010). *Contabilidad ambiental crítica al modelo de contabilidad*

financiera. Recuperado de https://www.academia.edu/25668061/Libro_Contabilidad_Ambiental_Cr%C3%ADtica_al_modelo_contable_financiero

Herramientas del sistema de gestión ambiental: una revisión para Pymes en América Latina

Castañeda-Torres, Solanyi¹

Artículo de investigación



Fecha de recepción: 30 de Marzo de 2018 **Aprobado:** 20 de octubre de 2018

Castañeda-Torres, S. (2018). Herramientas del sistema de gestión ambiental: Una revisión para pymes en América Latina. *Revista de Investigaciones de Unigraria de Inv*, 6(1). 93-104.

Resumen

Las herramientas del sistema de gestión ambiental se desarrollan en dos enfoques: para el producto y la organización, para el enfoque de producto están las herramientas de evaluación del desempeño y auditoría ambiental. Posteriormente, está el análisis de ciclo de vida, ecoetiquetado y estudio de impacto ambiental en la organización. La presente revisión pretende conocer la influencia de las herramientas en los enfoques y su relación con las empresas certificadas ISO 14001 en países de América Latina.

Palabras clave: gestión, ambiental, producto, organización.

Environmental management system tools: A review for SMEs in Latin America

Abstract

The tools of the environmental management system are developed in two approaches for the product and the organization, for the product focus are the evaluation tools of environmental performance and environmental audit. Subsequently, analysis of life cycle, eco-labeling and study of environmental impact in organization, this review aims to know the influence of the tools on the approaches and their relationship with ISO 14001 certified companies in Latin American countries.

Keywords: management, environmental, product, organization

¹ Administradora de empresas. Msc en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Investigadora docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) y parte del grupo de investigación GIBS. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: scastaned19@uniminuto.edu.co

Introducción

La agenda política apoya la adopción de operaciones comerciales ambientalmente responsables que contribuyan a la mejora de las prácticas de consumo y producción (Padfield, Drew, Syayuti, Page y Evers, 2016). En la convención sobre el marco de cambio climático en Río de Janeiro, en 1992, fueron aprobados los acuerdos para un cambio de rumbo hacia el desarrollo de la sostenibilidad ambiental, convirtiéndose en parte integral de la política estatal. De esta manera, el capital social contiene elementos para la comprensión de políticas públicas y la capacidad de transformación de las dinámicas de administración pública. Esto permite evidenciar la diversidad en las dinámicas de las organizaciones y las relaciones que se establecen alrededor de la gobernanza (Caro, 2016).

En este sentido, la política internacional se ha orientado progresivamente en temas de sostenibilidad ambiental y con conciencia de condiciones que estimule la creación de productos y servicios ecológicos. A partir del concepto de producción y consumo sostenible, y mediante la minimización de externalidades negativas y el uso eficiente de energía y de recursos: producción verde. Esta se refiere a la aplicación de tecnologías eficientes para mejora de procesos (Rusko, Sablik, Marková, Lach y Friedrich, 2014). El objetivo del artículo es hacer una revisión teórica de las herramientas del sistema de gestión ambiental (sga) contrastando con datos emitidos por la Cepalstat de empresas certificadas en ISO 14001, por cada mil millones de dólares del PIB.

Implementación de los sistemas de gestión ambiental

Para empezar, los estándares internacionales contribuyen en la precisión del concepto de sostenibilidad corporativa, al facilitar la puesta en marcha por los mandos altos y la legitimidad de la empresa de frente al entorno de interés (Hahn y Lulfs, 2014). Al

considerar que la política y la ética empresarial, en interacción con la responsabilidad social y ambiental, desarrollan el entorno favorable para mantenerse en el mercado, ello asegura que se debe agregar la sostenibilidad corporativa en un concepto holístico abierto y susceptible a las características de la empresa y a las exigencias de su entorno.

Para ilustrar mejor, existen diferentes alternativas en la gestión ambiental aplicadas a los procesos de producción y producto, a consecuencia del plan estratégico definido a corto, mediano, y largo plazo, además del nivel de conocimiento e información que se obtenga de la actividad y el proceso (Rodríguez, García y Zafra, 2016). Esta implementación de los sistemas de gestión ambiental (SGA) minimiza los costos a través de la optimización de procesos de producción y reducción de emisiones de contaminación. El aumento de las ventajas competitivas del mercado global se podría denominar “ecodiferenciación” (Hart y Dowell, 2010).

A este propósito se suman soluciones técnicamente preventivas y sostenibles, el símbolo del sello ambiental que se percibe como un indicador en la protección del medioambiente eleva la competitividad, fidelizando al mercado mediante el aumento de credibilidad hacia el entorno de propiedades ambientales. En cierto sentido, la actitud del consumidor juega un papel importante, ya que decide la implementación de un producto particular (Rusko *et al.*, 2014).

Responsabilidad social empresarial

Los costos ambientales deben estar expresados en el informe financiero de la organización, relacionando las partes interesadas y las medidas de control que se emplearán; dado que incluyen las etapas de identificación, medición, exposición y control, la proactividad de las empresas se beneficia con la reducción de costos ambientales, sin embargo, las empresas afrontan presiones de organismos reguladores

que acarrean costos ambientales (Cassells, Lewis y Findlater, 2011).

En el tiempo, las consultoras ambientales han ofertado servicios de asesoría en certificación para mejorar la gestión ambiental, entre ella están las normas ISO 14001 a nivel internacional y el sistema europeo de gestión y auditoría ecológica (EMAS) a nivel europeo; sin embargo, dentro de las herramientas se encuentra el ciclo de vida (ACV), el ecodiseño, el etiquetado ecológico y la huella de carbono (Ormazabal y Sarriegi, 2011, p. 36).

En la práctica de las empresas del sector de petróleo, los costos ambientales se presentan en los libros mayores en: costo de producción, costo de compensación ambiental, costo de tratamiento ambiental y costo de contaminación (Xuefeng y Song, 2010). Otras empresas del sector petrolero contemplan los costos ambientales en los gastos, estos no se especifican por separado lo que dificulta su control, es decir, los costos ambientales están inmersos en los gastos corrientes y su caracterización es de suma importancia.

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) innovadoras afrontan altos costos y riesgos al desarrollar procesos innovadores. Estas dependen de infraestructura, tecnología y redes de apoyo para el desarrollo en innovación,

la supervivencia de la Pyme depende de la determinación de obstáculos de la innovación y en reducir los obstáculos, de modo que la gobernanza afecta a la innovación y está sujeta a infraestructura regional (Butryumova, Karpycheva, Grisheva y Kasyanov, 2015). Según Butryumova *et al.* (2015), el alto riesgo y el bajo nivel de supervivencia hacen que sea necesario identificar estrategias para superar los obstáculos frente a la innovación, por consiguiente se enfrentan factores externos como: infraestructura, elementos financieros, social y el acceso a la información.

En realidad, la escasez de conocimiento por parte de los directivos de las pequeñas y medianas empresas hacia la responsabilidad social empresarial, provoca la falta de utilización de mecanismos formales de comunicación de la misma (Herrera, Larrán y Martínez, 2012).

Por otro lado, la ausencia en la estructura de estrategias formalizadas y menos condicionadas dificultan la implementación de prácticas sostenibles en comparación con las empresas de mayor dimensión. Es oportuno advertir que las Pymes son conscientes de los impactos ambientales y les falta experiencia en la implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental (Herrera *et al.*, 2012).

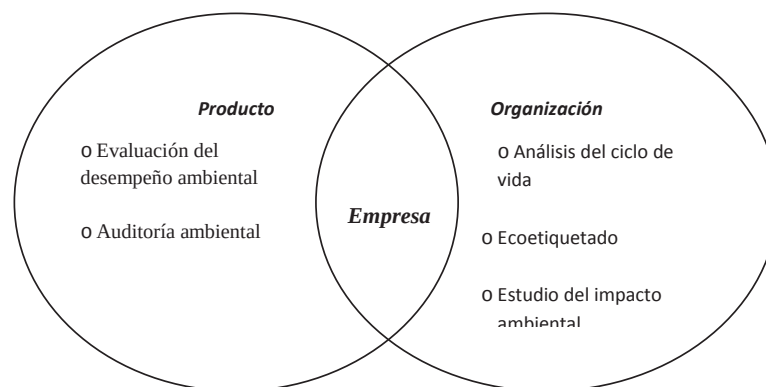


Figura 1. Herramientas del sistema de gestión ambiental para Pymes

Fuente: elaboración propia.

Evaluación del desempeño ambiental (EDA)

Este es el procedimiento de medición y evaluación aplicado a las empresas para mejorar las condiciones ambientales del entorno. En cierto sentido, una empresa para aumentar su credibilidad de imagen requiere sumar estrategias de competitividad, divulgar políticas de protección ambiental y suministrar información ambiental a las partes interesadas en el entorno externo de la organización (Xuefeng y Song, 2010). El futuro del desempeño depende de la posición política, ética y de la cultura organizacional de la empresa (Polanco, Ramírez y Orozco, 2016).

Auditoría ambiental (Aud Amb)

El contexto dio lugar a la generación de certificaciones ambientales, dadas las exigencias de un mercado global competitivo que adopta sistemas de gestión ambiental (SGA) (Herrera *et al.*, 2012), especialmente, las organizaciones están enfrentadas a las presiones de los organismos reguladores ambientales (Eltayeb, Zailani y Jayaraman, 2010).

Comencemos con la ISO 14001, su primera versión de la norma internacional se publica en 1996, desde ese momento las organizaciones implementan los sistemas de gestión ambiental y su aplicación está creciendo. Esta se centra en la identificación de aspectos ambientales de los productos y servicios de la empresa.

Los requisitos de la ISO 14001 serían un trabajo desafiante para las Pymes en la caracterización de aspectos e impactos ambientales en el ciclo de vida, al tener en cuenta situaciones de emergencia imprevista y potenciales. En otras palabras, los indicadores de medición para la norma ISO 14001 están determinados por la madurez y el tiempo de adopción (Albertini, 2013). Por ende, los sistemas de gestión realizados eficientemente aumentan los niveles de productividad, mejoran la

competencia y una empresa ecoeficiente amplía el impacto del producto o servicio que ofrece, así como la acogida. Es de resaltar la influencia que ejercen las organizaciones certificadas en normas iso, las cuales brindan apertura en los mercados extranjeros; sin embargo, el éxito del sistema de gestión depende una orientación acertada a los procesos y a la ejecución correcta (Vásquez y Mosquera, 2014).

La escasez de recursos naturales, con el ritmo actual de consumo y producción, obligan al desarrollo de estrategias proactivas ambientales para dinamizar la economía del futuro. De modo que, para las Pymes, esto representa un mercado con nuevas oportunidades comerciales y economías emergentes (Hart y Dowell, 2010). A su vez, la demanda de clientes por productos ecológicos y los inversionistas de las organizaciones presionan a la mejora del desempeño ambiental (Guoyou, Saixing, Chiming, Haitao y Hailiang, 2013).

Por otro lado, la percepción de la imagen corporativa es clave y se genera por los grupos de intereses internos y externos, define la identidad, la reputación y la legitimidad de la empresa (Chen, 2008). Las estrategias de apoyo organizacional en las iniciativas verdes toman relevancia con programas de capacitación y aprendizaje a los empleados, y orientan a los empleados al desarrollo de competencias y conocimientos en resolución de problemas ambientales; paralelamente, las comunicaciones internas y externas con proveedores y entidades de la cadena de abastecimiento promueven acciones verdes, así, los directores deben crear estrategias en canales de comunicación abiertos y continuos para lograr una comunicación asertiva en la gestión ambiental (Serocha-Stolka, 2016); sin embargo, la regulación ambiental opera con diferentes herramientas a nivel nacional, regional y local. En consecuencia, la cooperación entre políticos, gestores y autoridades promueve la adopción de herramientas de autorregulación como la norma ISO 14001, desempeñando el rol significativo en el fomento de la responsabilidad

corporativa mediante la autorregulación (Demirel, Iatridis y Kesidou, 2018).

En este orden, la organización presenta tipos de iniciativas ambientales, en primera instancia, la que disminuye el impacto ambiental. La segunda es de aquellas empresas que solventan los problemas ambientales. Por último, aquellos que desarrollan servicios sostenibles (Ramus, 2002). En otras palabras, las iniciativas ambientales contienen a la empresa como un sistema, centrándose en el proceso de planeación estratégica que incluye a la gerencia de producción. Por supuesto, la política ambiental de la organización comunica el compromiso y la alineación con el entorno externo, debido a que reafirma el propósito de trabajar con los proveedores minimizando el impacto (Seroka-Stolka, 2016).

Los gerentes tienen la oportunidad de aumentar la legitimidad ambiental de la organización a través del fortalecimiento de la imagen verde de la organización, la reputación y el desempeño ambiental. Cabe señalar que la imagen verde evidencia el compromiso de la empresa, siendo señal para la mejora de la reputación ambiental siendo parte de la estrategia para la empresa (Heikkurinen, 2010). No obstante, los especialistas consideran que las certificaciones podrían percibirse y emplearse como símbolo de cumplimiento ambiental para las empresas que buscan desarrollar la legitimidad ambiental mediante la publicidad como estrategia simbólica (Marquis y Toffel, 2014). En realidad, las certificaciones medioambientales ISO 14001 se consideran como un símbolo ambiental para atenuar el énfasis de las partes interesadas (Martín, Amores y Navas, 2016).

Los sistemas de gestión ambiental más utilizados son el estándar internacional ISO 14001 y el *emas* (Organización Internacional de Normalización, 2014). Según Murmura, Liberatore, Bravi y Casolani (2018), desde su inclusión la norma ha certificado a 324 148 organizaciones alrededor del mundo en 2014 y

el (*emas*) se creó tres años antes de las normas ISO 14001 y ha certificado a 3822 organizaciones (European Comisión, 2016). En particular, la diferencia entre las normas ISO 14001 y el *emas* es que este último estándar propone requisitos de medición y evaluación frente a objetivos y metas, además de auditorías internas y terceros que definen las mejoras planificadas a las actividades de carácter ambiental que se han alcanzado. Por otro lado, las ISO 14001 se implementan por tres motivos especiales: éticos, de competitividad y de legitimidad (Murmura *et al.*, 2018).

En contraste, las pequeñas y medianas empresas son proveedores de empresas multinacionales, pero si no tienen el sistema de gestión ambiental será difícil mantenerse y competir en el mercado. Según Murmura *et al.* (2018), las micro y pequeñas empresas se certifican para obtener consideraciones internas, mientras que las medianas y grandes se certifican por aspectos externos como imagen y legitimidad.

Análisis de ciclo de vida ambiental (ACV)

La herramienta de ciclo de vida se define como “una técnica para evaluar aspectos ambientales y los potenciales impactos asociados a un producto según las normas ISO 14040: 2006 de gestión ambiental” (Rodríguez, Martínez y Udaquiola, 2014, p. 160).

Por otra parte, la metodología incorpora el seguimiento en introducción (materia prima e insumos), crecimiento (producción y almacenamiento), madurez (uso) y declive (residuos y disposición final) de bienes y servicios (Rodríguez *et al.*, 2014) dentro de la creación de productos y servicios que disminuyan los impactos ambientales causados por sus procesos mejorando la cadena de valor. No obstante, las herramientas del ciclo de vida del producto consolidan entradas, salidas y posibles impactos a lo largo de su vida. Dentro de la cadena de suministro verde se establecen programas, prácticas e indicadores de gestión ambiental en toda la cadena de suministro (Seroka-Stolka, 2016).

Por consiguiente, el compromiso de la organización debe integrarse con la cadena de suministro, específicamente con clientes y proveedores. Desde luego, las organizaciones se enfrentan con diferencias a los problemas ambientales y su importancia (Carrascosa, Segarra, Peiro y Segura, 2012). Por tal causa, la dirección organizacional debe establecer estrategias de comunicación, capacitación y auditoras integrales de seguimiento y mejora (Ormazabal y Sarriegi, 2011, p. 36).

Las herramientas de gestión ambiental dan alineación a las Pymes con las entidades involucradas, para dirigirse hacia el mismo objetivo y conformación de sinergia. A partir de la baja demanda de las Pymes de bienes y servicios ambientales, se impacta la reducción de la oferta de bienes y servicios ambientales. Es de suma importancia tener estrategias que integren y orienten a los empresarios (Vásquez y Mosquera, 2014, p. 2).

En consecuencia, el uso de herramientas sostenibles puede caracterizarse como ventaja competitiva, acorde con la evaluación del ciclo de vida que apoya a la toma de decisiones en la gestión sostenible. De aquí que no solo contempla el uso de recursos, emisiones y las consecuencias ambientales que resultan del proceso de producción. En este sentido, se reconoce la herramienta de emprendimiento facilitadora de innovaciones verdes en la organización, además como estrategia de identificación, selección, diseño y eficiente uso de las tecnologías limpias. También se proporciona la reducción en el uso de recursos como energía, agua, entre otros. Por lo tanto, innova en el diseño en la cadena de suministro verde al mejorar los indicadores de impacto ambiental y aumentar las expectativas del servicio al cliente (Moro, Méndez, Zocche y de Francisco, 2013).

Ecoetiqueta (ECO ET)

El ecodiseño incluye a la organización como un sistema proactivo y colaborativo en la

gestión del entorno del ciclo de vida total. Este clasifica los impactos ambientales de productos, servicios, procesos, envases, organizaciones y sistemas (Pigosso, Rozenfeld y McAloone, 2013; Dekoninck *et al.*, 2016). En el enfoque de diseño ecológico se promueve la necesidad del cva por medio del diseño, introduciendo el ciclo de vida del producto (Bonou y Kristen, 2016).

Para contextualizar, en algunas empresas durante el proceso de cva, de cuna hasta la tumba, se adhieren materiales reciclados para minimizar los impactos ambientales causados en los procesos y en las buenas prácticas profesionales (Prendeville, O'Connor, Bocken y Conny, 2017). Así, el ecodiseño se enfoca en el desarrollo de nuevas técnicas para mejorar el producto mediante la reducción de uso de materiales y la disminución de emisiones de desechos tóxicos en el proceso de fabricación (Buzuku y Kraslawski, 2017).

Estudio de impacto ambiental (EIA)

Este aspecto, clave de planificación en la gestión ambiental, se usa para anticipar, evaluar y reducir los riesgos sociales y ambientales para aprobación de la licencia ambiental, dado que es una herramienta para tomar decisiones en la reducción de costos e inversiones de infraestructura (Durdana *et al.*, 2018; Rodríguez *et al.*, 2016).

Metodología

Según Cepalstat (2018), determina que el informe de estadísticas acerca de empresas con certificación ISO 14001 por cada mil millones de dólares del PIB. Para el análisis se tomaron los datos más recientes entre los años 2014 y 2015 de países de América Latina, luego se calcularon los incrementos positivos y negativos de empresas certificadas por la ISO 14001 en América Latina, lo cual se representa en la tabla 1.

Tabla 1. Empresas certificadas con ISO 14001, por cada mil millones de dólares del PIB

País	2014	2015
Argentina	2,983	3,094
Bolivia	2,125	2,143
Brasil	1,335	1,343
Chile	3,690	4,625
Colombia	9,852	7,826
Costa rica	2,093	2,490
Cuba	0,198	0,217
Ecuador	2,200	2,484
El salvador	0,694	0,593
Guatemala	0,459	0,441
Honduras	1,874	2,552
México	1,171	1,148
Nicaragua	0,746	0,978
Panamá	0,526	0,616
Paraguay	0,446	0,590
Perú	1,955	2,178
Uruguay	3,102	4,723
Venezuela	0,296	0,343

Fuente: Cepalstat, 2018.

Empresas certificadas en ISO 14001 en América Latina entre los años 2014 y 2015

En la figura 2, se evidencia el porcentaje de crecimiento y decrecimiento de las empresas certificadas por la ISO 14001:

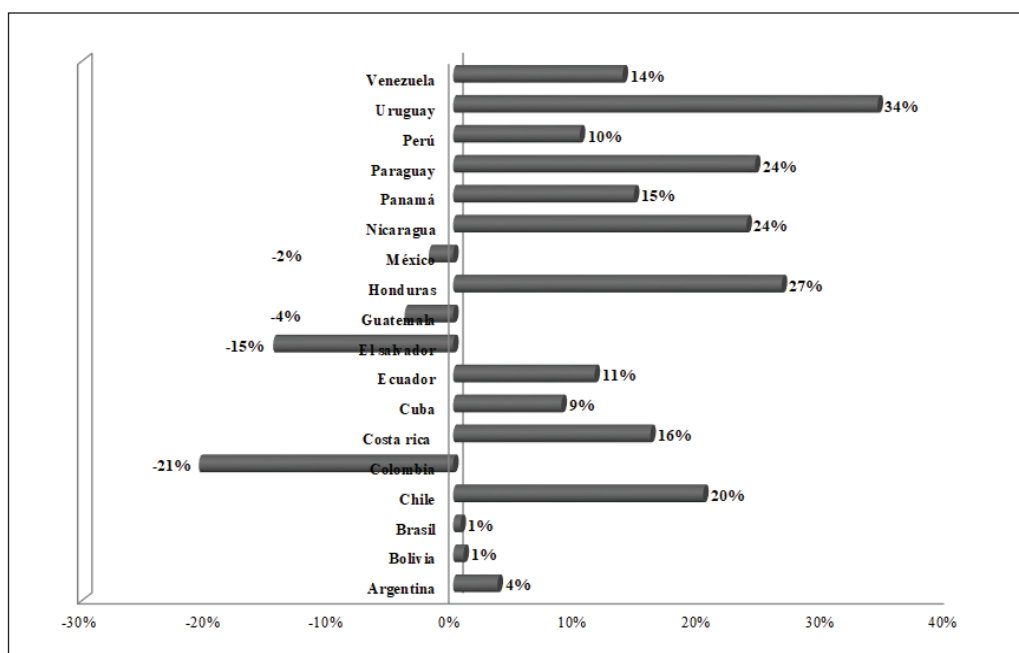


Figura 2. Porcentaje de empresas certificadas en ISO 14001 en América Latina entre los años 2014 y 2015

Fuente: Cepalstat, 2018.

En este orden de empresas certificadas en ISO 14001 en América Latina entre los años 2014 y 2015, el aumento porcentual de empresas certificadas fue: Uruguay (34 %), Honduras (27 %), Paraguay y Nicaragua (24 %), Chile (20 %), Costa Rica (16 %), Panamá (15 %) y Venezuela (14 %). Mientras que los países con decrecimiento porcentual son Colombia (-21 %) y El Salvador (-15 %), entre otros (Cepalstat, 2018).

Resultados

En efecto, el desarrollo sostenible tiene como objetivo la oferta y la demanda de productos y servicios con un enfoque de ecodiferenciación, las empresas desarrollan estrategias competitivas para el mercado global y la sostenibilidad corporativa. Dentro del contexto estratégico de la alta dirección y la toma de decisiones, la organización optimiza los procesos de producción al reducir las emisiones de contaminación al medioambiente.

Los estándares internacionales y la responsabilidad social corporativa promueven estrategias de autorregulación en la implementación de herramientas de sistemas de gestión ambiental para la empresa. Vale la pena señalar que las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son conscientes de los impactos ambientales y carecen de experiencia en la implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental.

Discusión

En este sentido, se pueden presentar etapas de maduración de la gestión ambiental, las cuales pueden ser del tipo:

- **Reactivo:** resistencia a cumplir con la normatividad ambiental hasta ser obligado.
- **Responsable:** se centra en el pasado con la información ambiental y luego se da

una visión retrospectiva del sistema con relación al cumplimiento con la normatividad ambiental.

- **Proactivo:** gestiona los temas ambientales, inclusive algunos no regulados.
- **Competitivo:** administra los aspectos ambientales con un enfoque competitivo.

Lo anterior expone un cambio de enfoque tradicional de la gestión ambiental y desde luego la manera de aplicación. Además, pueden existir diferentes alternativas para la gestión ambiental aplicada a sistemas de producción o productos, consideradas a largo, mediano o corto plazo según el plan estratégico adoptado, pero son de interesante aplicación para la toma de decisiones según el conocimiento y la información que se tenga del proceso, la actividad, el proyecto o los servicios.

Conclusión

La herramienta de evaluación de impacto ambiental en las Pymes incorpora predicción, valoración y corrección de los efectos ambientales en la calidad de vida del hombre y su entorno, a través de la mitigación de impactos negativos que evalúan el desempeño ambiental en un determinado tiempo. Por otro lado, el análisis del ciclo de vida evalúa los impactos ambientales de servicios o productos durante las etapas de existencia, incluyendo la disposición final de disposición de residuos.

La organización deberá integrarse a la cadena de suministro verde con la integración de clientes, colaboradores y proveedores para llevar a cabo la implementación del sistema, aumentando las ventajas competitivas frente a un mercado dinámico y cambiante que apunta a servicios y productos con enfoque de desarrollo sostenible.

Finalmente, la implementación de herramientas del sistema de gestión ambiental

mejora la imagen corporativa, mejora los procesos y reduce costos e impactos ambientales, siendo una estrategia de proyección de nuevos mercados.

Referencias

- Albertini, E. (2013). Does environmental management improve financial performance? A meta-analytical review. *Organization y Environment*, 26, 431-457.
- Álvarez, N. y Trujillo, J. (2014). Estudio de las dinámicas socioeconómicas de cuatro aglomerados de microempresas en la ciudad de Bogotá. *Inclusión y Desarrollo*, 99-118. doi: 10.26620/uniminuto.inclusion.2.1.2015.99-118
- Bonou, A. y Kristen, S. (2016). Ecodesign framework for developing wind turbines. *Journal of Cleaner Production*, 643-653. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.093
- Butryumova, N., Karpycheva, S., Grisheva, K. y Kasyanov, E. (2015). Obstacles to small innovative companies' development: case study of Nizhny Novgorod region. *Journal of Technology Management & Innovation*, 74-84.
- Buzuku, S. y Kraslawski, A. (2017). Use of design structure matrix for analysis of critical barriers in implementing eco-design initiatives in the pulp and paper industry. *Procedia Manufacturing*, 742-750. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.175
- Caro, C. (2016). Sociedad civil, capital social y desarrollo sostenible en busca de las fuentes de progreso del Cauca. *Inclusión y Desarrollo*, 97-100. doi: 10.26620/uniminuto.inclusion.3.1.2016.97-100
- Carrascosa, C., Segarra, M., Peiro, A. y Segura, B. (2012). Environmental proactivity in

- manufacturing industries: is it valuable. *International Business y Economics Research Journal*, 11(5), 567-574. doi: 10.1016/j.trpro.2016.11.045.
- Cassells, S., Lewis, K. V., & Findlater, A. (2011). An exploration of ISO 14001 uptake by new Zealand firms. *International Journal of Law and Management*, 54(5), 345-363.
- Cepalstat. (06 de 02 de 2018). Bases de datos y publicaciones estadísticas. Recuperado de https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/web_cepalstat/buscador.asp?idioma=e&string_busqueda=iso%2014001
- Chen , Y. (2008). The driver of green innovation and green image - Green core competence. *Journal of Business Ethics*, 81, 531-543.
- Dekoninck, E., Domingo, L., O'Hare, J., Pigosso, D., Reyes, T. y Troussier, N. (2016). Defining the challenges for ecodesign implementation in companies: Development and consolidation of a framework. *Journal of Cleaner Production*, 410-425. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.06.045
- Demirel, P., Iatridis, K. y Kesidou, E. (2018). The impact of regulatory complexity upon self-regulation: Evidence from the adoption and certification of environmental management. *Journal of Environmental Management*, 80-91. doi: 10.1016/j.jenvman.2017.11.019
- Directive of the European Parliament. (2004.). Environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage. Council n.º 2004/35/CE. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004L0035-20190626&qid=1568193390794&from=EN>
- Durdena, J., Lallier, L., Murphye, K., Jaeckelf, A., Gjerdeg, K. y Jonesa, D. (2018). Environmental impact assessment process for deep-sea mining in 'the area'. *Marine Policy*, 194-202. doi: 10.1016/j.marpol.2017.10.013
- Eltayeb, T., Zailani, S. y Jayaraman, S. (2010). El examen de los controladores para la adopción de compras verdes entre ems 14001 empresas en Malasia. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 206-225.
- European Commission. (2016). The European Eco-management and Audit Scheme -Reports y Statistics. Recuperado de https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm
- Guoyou, Q., Saixing, Z., Chiming, T., Haitao, Y. y Hailiang, Z. (2011). Stakeholders' influences on corporate green innovation strategy: A case study of manufacturing firms in China. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 20, 1-14.
- Hahn, R., Lülfs, R. (2014) Legitimizing Negative Aspects in GRI-Oriented Sustainability Reporting: A Qualitative Analysis of Corporate Disclosure Strategies. *J Bus Ethics* 123, 401-420. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1801-4>
- Hart, S. y Dowell, G. (2010). A natural resource-based view of the firm: Fifteen years after. *Journal of Management*, 37, 1464-1479.
- Heikkurinen, P. (2010). Image differentiation with corporate environmental responsibility. *Corporate Social Responsibility y Environmental Management*, 17, 142-152.
- Herrera, J., Larrán, M. y Martínez, D. (2012). Relación entre responsabilidad social y performance en las pequeñas y medianas empresas: Revisión bibliográfica. *Cuadernos de Gestión*, 39-65.

- Marquis, C y M. Toffel. (2014). Scrutiny, Norms, and Selective Disclosure: A Global Study of Greenwashing. *Organization Science*. 27. 483-504. 10.1287/orsc.2015.1039.
- Martín, G., Amores, J. y Navas, J. (2016). Environmental management systems and firm performance: Improving firm environmental policy through stakeholder engagement. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23, 243-256. doi: <https://doi.org/10.1002/csr.1377>
- Moro, C., Mendes, L., Zocche, L. y de Francisco, A. (2013). Life cycle assessment as entrepreneurial tool for business management and green innovations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 44-53.
- Murmura, F., Liberatore, L., Bravi, L. y Casolani, N. (2018). Evaluation of Italian companies' perception about ISO 14001 and Eco Management and Audit Scheme iii: Motivations, benefits and barriers. *Journal of Cleaner Production*, 691-700. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.337.
- Ormazabal, M. y Sarriegi, J. (2011). Estudio de la evolución de la gestión ambiental en empresas industriales. *Revista Electrónica de Medio Ambiente*, 11, 35-44.
- Padfield, R., Drew, S., Syayuti, K., Page, S. y Evers, S. (2016). Landscapes in transition: An analysis of sustainable policy initiatives and emerging corporate commitments in the palm oil industry. *Landscape Research*, 744-756.
- Pigosso, D., Rozenfeld, H. y McAloone, T. (2013). Ecodesign maturity model: A management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. *Journal cleaner production*, 59(15), 160-173. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.06.040
- Polanco, J. y Ramírez, F. (2017). *La evaluación de la sostenibilidad en la empresa. Una investigación aplicada a las Hidroeléctricas*. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.
- Polanco, J., Ramírez, F. y Orozco, M. (2016). Incidencia de estándares internacionales en la sostenibilidad corporativa: Una perspectiva de la alta dirección. *Estudios gerenciales*, 32(139), 181-192. doi: 10.1016/j.estger.2016.05.002
- Prendeville, S., O'Connor, F., Bocken, N. y Conny, B. (2017). Uncovering ecodesign dilemmas: A path to business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 143, 1327-1339. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.11.095
- Ramus, C. (2002). Encouraging innovative environmental actions: what companies and managers must do. *Journal of World Business*, 151-164.
- Rodríguez, J., García, C. y Zafra, C. (2016). El análisis del ciclo de vida aplicado a las plantas de tratamiento de aguas residuales. *Ciencia y Sociedad*, 41(3): 617-636.
- Rodríguez, R., Martínez, A. y Udaquiola, S. (2014). Gestión ambiental empresarial: Cálculo de la huella de carbono en la industria vitivinícola. *Gestión y Ambiente*, 17(1), 159-172. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/36970>
- Rusko, M., Sablik, J., Marková, P., Lach, M. y Friedrich, S. (2014). Sustainable development, quality management system and environmental management system in slovak republic. *Procedia Engineering*, 486-491. doi: 10.1016/j.proeng.2014.03.016
- Seroka-Stolka, K. (2016). Green initiatives in environmental management of logistics

companies. *Transportation Research Procedia*, 16, 483-489.

Vásquez, O. y Mosquera, W. (2014). Sistemas de gestión de calidad y ambiental en las pequeñas y – medianas empresas: Una revisión en las Pymes en Bogotá D. C., Colombia. *12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*.

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/316176983_Analisis_de_calidad_en_las_pequenas_y_medianas_empresas_de_Bogota_DC_Colombia

Xuefeng, T. y Song, W. (2010). Study on environmental costs of chinese oil field companies. *Energy Procedia*, 176-180. doi: 10.1016/j.egypro.2011.03.031

Condiciones de seguridad y salud en la actividad de ventas ambulantes y estacionarias ubicadas en el sector de San Mateo, Soacha - 2018

Juan Carlos Martínez R.¹

Jaime Alberto Adams A.²



Artículo de investigación

Fecha de recepción: abril de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** Febrero de 2019

Martínez, J.-C., & Adams, J.-A. (2018). Condiciones De Seguridad Y Salud En La Actividad De Ventas Ambulantes Y Estacionarias Ubicadas En El Sector de San Mateo, Soacha – 2018. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 105-123.

Resumen

Se estima que por las condiciones medioambientales donde se desarrollan las actividades de ventas estacionarias y ambulantes, la población informal se ve expuesta a múltiples factores de riesgo e incidentes sobre su seguridad y salud, entre las más relevantes se encuentran: exposición al clima (radiación U-V, lluvias, frío, entre otros), exposición al ruido, exposición a partículas contaminantes, biomecánicos y factor psicosocial (asociados a problemas como alcoholismo, drogadicción, delincuencia, entre otros).

El objeto de este proyecto es realizar un diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud de los vendedores estacionarios y ambulantes que se localizan sobre la calle 30 y entre la carrera 2 y 5 este del barrio “San Mateo”, en el municipio de Soacha.

El estudio comprende la identificación de los peligros y la valoración de riesgos a los que se encuentran expuestos los vendedores estacionarios y ambulantes, a quienes se les aplicará una encuesta sociodemográfica en primera instancia, luego se inspeccionarán las áreas de trabajo mediante una lista de chequeo y se realizarán mediciones de sonometría y material particulado, específicamente los niveles de monóxido de carbono. Posteriormente, y mediante la aplicación de la Guía Técnica Colombiana n.º 45 del 2012 del Ministerio del Trabajo, se valorarán los peligros y los riesgos identificados. Como etapa final se pretende capacitar a la población de estudio frente a los hallazgos en materia de autocuidado como estrategia para contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud, seguridad y calidad de vida de esta población.

Palabras clave: condiciones de seguridad y salud, vendedores ambulantes y estacionarios, factores de riesgo, autocuidado.

¹ Especialista en gerencia de seguridad y salud en el trabajo y administrador ambiental, coordinador académico del programa de Administración de Salud Ocupacional a distancia de Uniminuto. Correo electrónico: juanc.martinez@uniminuto.edu

² Mg. en Dirección Estratégica y Prevención de Riesgos Laborales, Ps., coordinador de investigación del programa de Administración de Salud Ocupacional a distancia de Uniminuto. Correo electrónico: jaime.adams@uniminuto.edu

Conditions of security and health in the activity of ambulating and stationary sales located in the sector of San Mateo, Soacha - 2018

Abstract

It is stated that the environmental conditions in which sales activities in the streets, expose to these people to multiple risk factors that affect their safety and health. The among the most relevant are: Climate exposure (UV radiation, rain, cold, among others), Exposure to noise, Exposure to pollutant particles and Exposure to risks Biomechanical or Psychosocial (like Alcoholism, drug addiction, crime, among others).

The purpose of this project is to diagnose the health and safety conditions of the street vendors located on 30th street between the carrera 2nd and 5th of the "San Mateo" neighborhood in the municipality of Soacha. The study includes the identification of hazards and the appreciation of users, who answer to a socio-demographic survey in the first instance, and then are inspected the work, areas through a checklist. Subsequently, and through the application of the Colombian Technical Guide No. 45 of 2012 of the Ministry of Labor, the hazards and risks identified will be evaluated.

Finally stage, it is intended instruct participants in the study on, risks factors found and self-care strategies, such as strategy to contribute to improvement of health, safety and quality of life of this population.

Keywords: Health and safety conditions, street vendors and stationary, risk factors, self-care.

Clasificación jel: I1: salud.

Introducción

Este estudio busca reconocer los peligros y los riesgos generadores de accidentes o enfermedades no considerados de origen ocupacional por la informalidad del trabajo ambulante en Colombia, a los que se exponen una muestra de los vendedores que ocupan el espacio público.

Las condiciones donde se desarrollan las ventas estacionarias y ambulantes implican factores de riesgo incidentes sobre su seguridad y salud, y van desde condiciones ambientales, exposición a contaminantes acústicos, exposición a partículas nocivas, a riesgos biomecánicos y a factores de riesgo psicológico o social.

Para lo anterior, se realizó un diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud a una muestra de vendedores estacionarios y ambulantes del barrio San Mateo en Soacha. Acto seguido se procedió a la identificación de los peligros y a la valoración de riesgos mediante una lista de chequeo, posteriormente, y mediante la aplicación de la Guía Técnica Colombiana n.º 45 del 2012 del Ministerio del Trabajo se valoraron los peligros y los riesgos identificados.

Como etapa final se capacitó a la población de estudio frente a los hallazgos en materia de autocuidado, como estrategia para contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud, seguridad y calidad de vida de esta población.

Marco de referencia

Conceptos y teorías

La salud ocupacional (S. O.) como parte de la salud pública tiene que ver con grupos o comunidades en una sociedad y se refiere específicamente a la relación entre salud y trabajo.

Para la exposición de las teorías que se han desarrollado en la S.O. se ha tomado la división que al respecto hace Chiquillo *et al.* (1993, pp. 71-80.), ya que muestran claramente las características

definitorias de las diferentes aproximaciones al fenómeno de salud-trabajo.

A continuación se exponen las dos corrientes que según los autores dan cuenta del desarrollo de la S. O. como disciplina, haciendo énfasis en los conceptos de trabajo, salud y enfermedad, ya que constituyen la base de cualquier teorización en el área ocupacional. Asimismo, se exponen el objeto de estudio y los determinantes que según estas corrientes se deben tener en cuenta para el abordaje y el estudio del fenómeno salud-trabajo.

Corriente clásica³

En esta corriente la característica principal es que la salud y la enfermedad son consideradas como fenómenos opuestos, también se resaltan los siguientes rasgos:

- Se basa en principios médicos al contemplar el fenómeno de salud-enfermedad de los trabajadores, desde el punto de vista biológico e ingenieril; ejemplos de ello son definiciones clásicas como la de la OMS, donde la salud “es un estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad en los individuos” (Chiquillo *et al.*, 1993, p. 83).
- La categoría de análisis es “el riesgo” definido como “la posibilidad de que un objeto material o sustancia pueda potencialmente desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador” (Chiquillo *et al.*, 1993, p. 88). Los factores de riesgo son tomados aisladamente y se clasifican como físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos o psicológicos. Para su análisis se busca una relación de tipo unicausal y se contempla al hombre únicamente en su ambiente laboral.
- Como guía de estudio se toma el esquema de Leavel y Clarck (Chiquillo *et al.*, 1993,

³ Esta corriente ha sido adoptada por la generalidad de las normas en salud ocupacional para Colombia en las dos últimas décadas.

p. 95), donde se representa al fenómeno salud-trabajo con la triada: ambiente laboral, agente y trabajador. Así, el ambiente laboral es el espacio donde están los riesgos (agentes externos) que actúan sobre el hombre y producen efectos específicos, definidos como accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

- En esta corriente la participación del trabajador es mínima, en lo que se refiere a la comprensión y modificación de sus condiciones de trabajo.

Corrientes alternativas

En las corrientes alternativas, el trabajo es considerado como una actividad exclusivamente humana de carácter social, donde hay una relación consciente entre el hombre y la naturaleza, produciéndose así transformaciones bidireccionales. Se parte entonces del supuesto de que en el trabajo hay intercambios y que los grupos acumulan experiencias que los hacen evolucionar. En este enfoque se resaltan las siguientes características:

- Los elementos de trabajo son el objeto, los medios y la actividad del trabajador.
- El proceso del trabajo depende de las características del proceso de producción y debe ser analizado en sus componentes técnicos y sociales.
- El proceso de producción en una determinada sociedad no se da aislado, sino que en su análisis debe incluir la división internacional del trabajo, ya que esta macroestructura influye aún en los procesos más pequeños de un país.
- Las corrientes alternativas reconocen el concepto de carga, que para efectos de análisis las divide en físicas, químicas, mecánicas, psíquicas y fisiológicas.
- La salud-enfermedad es definida como un proceso complejo y dinámico que se da como

manifestación en la vida de los trabajadores. La salud y la enfermedad, visto así, no son extremos o polos del proceso sino que corresponden a una unidad. En este sentido, la manifestación de este complejo puede darse no solamente como un cuadro patológico, sino también como transformaciones negativas que implican la pérdida de las capacidades efectivas o potenciales de tipo biológico o psíquico a lo largo del tiempo.

- En el proceso salud-enfermedad confluyen no solo la individualidad sino también la posición de la persona dentro de una clase social y el proceso de trabajo a la que se haya visto sometida. De esta manera, la salud es abordada desde el punto de vista biológico, individual y colectivo.
- Las corrientes alternativas se fundamentan en las ciencias sociales y en las biológicas, pretendiendo integrar el conocimiento académico con el de los trabajadores.

Cargas laborales y proceso de desgaste

Cuando desde el punto de vista de la salud se analiza la interacción de los elementos del proceso laboral, se nota que estos exigen a la persona determinadas capacidades, estas exigencias se conocen con el nombre de cargas o riesgos del proceso laboral. Como las cargas obran en interacción se debe suponer que el individuo forma parte de las cargas, porque este no está aislado y porque las cargas no solo se encuentran fuera de él (en el ambiente). Es importante destacar esto ya que se tiende a ver el riesgo como algo ajeno al trabajador, externo, sobre lo cual hay que operar; así también para comprender la salud de los trabajadores no basta con detectar uno o dos riesgos, sino que también se requiere contextualizar las cargas en los procesos sociales, pues ellos son quienes en verdad determinan las condiciones de trabajo.

Estudiar las cargas en interacción sirve también para conocer la condición que ocasiona

un determinado desgaste en los trabajadores. Hablar del desgaste implica entender que, aunque no exista la enfermedad, el trabajador sufre procesos de deterioro crónico que pueden llegar a ser muy incapacitantes dentro de su vida.

En este marco, la enfermedad sería solo una de las formas en que se da la interacción de las cargas. Hablar del desgaste implica también reconocer que la relación entre salud y trabajo es un proceso que se da en colectivos y no en individuos aislados, y que los trabajadores tienen un patrón de desgaste similar, aunque sus manifestaciones se den en forma distinta. Podría hablarse por ello de un desgaste de clase, donde el trabajo capitalista:

Es la causa de toda propensión a la degeneración intelectual del individuo, de toda deformación orgánica... mujeres, hombres y niños se han entregado al duro trabajo en minas y fábricas; perjudicando su salud, dejando de amamantar a sus niños y afectando su sistema nervioso (Lafarguè, 1970, p. 17.).

Se puede decir entonces que en el desgaste se reúnen las transformaciones negativas originadas por las cargas laborales en su interacción dinámica. Cabe aclarar que este proceso no es irreversible (para muchos casos) si se modifican las condiciones que lo determinan. El desgaste de clase por la falta de servicios médicos adecuados que generan en los trabajadores una serie de patologías que limitan su vida; sin embargo, esta explicación no es suficiente para asumir el problema de la “desigualdad clasista” frente a la muerte, debido a que con ella se desconoce el impacto de la problemática laboral (Laurell, y Márquez, 1985, pp. 14-19.)⁴.

⁴ Tradicionalmente bastaba con comprobar que los obreros no tenían su mayor causa de muerte en las enfermedades y accidentes laborales para achacar las responsabilidades a los servicios médicos generales. Con esto muchos sectores de la sociedad “lavaban sus manos” y evadían sus responsabilidades para que el trabajador enfermo se quedara solo, esperando la intervención estatal y del gremio obrero. Un claro ejemplo de ello son el cáncer y los problemas cardiovasculares, que siendo las patologías más comunes reflejan la gran ineficiencia de la clínica médica, sumada a los elevados costos que implica su tratamiento y que aleja aún más la cura para los más pobres.

Marco legal

La seguridad social es un derecho de toda persona y, conforme lo establecido por el artículo 53 de la Constitución Política, la seguridad social constituye una de las garantías mínimas de los trabajadores en Colombia. Por lo que el artículo 2 de la Ley 1429 de 2010 define la informalidad por subsistencia y establece mecanismos para su superación.

El Gobierno ha considerado que la realización de condiciones de trabajo decentes y dignas para todos los trabajadores en el país es un propósito fundamental del Estado y se encuentra en armonía con las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

La Ley 1562 de 2012, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, indica en su artículo 20 que son afiliados a dicho sistema todos los trabajadores dependientes nacionales o extranjeros, vinculados mediante contrato de trabajo escrito o verbal y los servidores públicos (Congreso de la República, 2012).

La Ley 1429 de 2010 fijó los parámetros para la formalización y la generación de empleo, definiendo como informalidad por subsistencia “aquella que se caracteriza por el ejercicio de una actividad por fuera de los parámetros legalmente constituidos, por un individuo, familia o núcleo social para poder garantizar su mínimo vital”. Conforme al numeral 4° del artículo de la Ley 21 de 1982, todos los empleadores en Colombia “que ocupen uno o más trabajadores permanentes” están obligados a pagar el subsidio familiar, lo que se materializa a través de la afiliación de los mismos al Sistema de Compensación Familiar, mediante su vinculación a una caja de compensación familiar.

La Ley 1450 de 2011 dispuso como objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 formalizar el empleo y reducir los índices

de pobreza y prescribe entre los mecanismos para su ejecución, la igualdad de oportunidades para la prosperidad social, a partir del diseño de un esquema financiero y operativo que posibilite la vinculación de los trabajadores informales por subsistencia a los sistemas de pensiones y de riesgos laborales; por lo tanto, se hace necesario adoptar el mecanismo que permita la afiliación, la cotización y el recaudo en los sistemas de pensiones y riesgos laborales de esos trabajadores.

El artículo 171 de la Ley 1450 de 2011 dispone que la afiliación a la seguridad social de los trabajadores que laboren por periodos inferiores a un mes o por días y que por lo tanto perciban ingresos por debajo de un salario mínimo legal mensual vigente, se realizará mediante su cotización, “de acuerdo con el número de días laborados y sobre un monto no inferior a un salario mínimo diario legal vigente, de conformidad con los límites mínimos que se establezcan”.

La Comisión Intersectorial de Pensiones y Beneficios Económicos Periódicos, en sesión llevada a cabo el 21 de febrero del 2013, consideró conveniente que el Gobierno Nacional adopte un modelo financiero y operativo con el cual se garantice que los trabajadores a tiempo parcial, tengan acceso a las prestaciones de los sistemas de pensiones y riesgos laborales, con el fin de protegerlos de los riesgos laborales y los inherentes a la vejez y que cuenten con los beneficios que prestan las cajas de compensación familiar, cumpliendo así con un mandato legal.

En el decreto n.º 1047 de 2014, por el cual se establecen normas para asegurar la afiliación al Sistema Integral de Seguridad Social de los conductores del servicio público de transporte terrestre automotor individual de pasajeros en vehículos taxi, se reglamentan algunos aspectos del servicio para su operatividad y se dictan otras disposiciones.

Se conocen los decretos 2852 de 2013 y 135 de 2014, por medio de los cuales se reglamenta la

Ley 1636 de 2013, en la cual se creó el mecanismo de protección al cesante.

En el decreto 2087 del 17 octubre de 2014 se reglamenta el Sistema de Recaudo de Aportes del Servicio Social Complementario de Beneficios Económicos Periódicos (BEPS) y se dictan otras disposiciones.

Diseño metodológico

Se desarrolló un diagnóstico descriptivo y de intervención sobre las condiciones de seguridad y salud en la actividad de ventas ambulantes y estacionarias sobre una muestra intencionada de 59 vendedores ambulantes y estacionarios de cerca de 100 que ofrecen diariamente sus productos en la zona de la calle 30, entre la carrera 3 y 6, del barrio San Mateo en Soacha.

Se utilizaron como instrumentos:

- **Guía técnica colombiana, versión 45 (GTC 45) del 2012.** Se construyó una matriz de acuerdo con los lineamientos dispuestos en esta guía, en ella se recogen los procesos o actividades de trabajo de los vendedores ambulantes y estacionarios, se identifican los peligros a los que están expuestos, sus posibles efectos y la existencia de algún mecanismo de control que mitigue los peligros ya sean en la fuente, en el medio o el individuo.

Posteriormente, se evalúan los riesgos mediante dos factores: el **nivel de probabilidad** y el **nivel de consecuencia**. El primero es el resultado del factor del nivel de deficiencia y el nivel de exposición. El de deficiencia valora la posibilidad que tienen los peligros de generar incidentes o consecuencias significativas o no, teniendo en cuenta las medidas preventivas utilizadas por los trabajadores; y el de exposición valora los peligros de forma permanente o parcial durante la jornada de trabajo.

El último aspecto es el **nivel de consecuencia** que pueda generar el peligro, que pueda ser desde lesiones que no requieren incapacidad, la invalidez o la muerte. El nivel de riesgo es una valoración semicuantitativa donde se puede determinar si la posibilidad de materialización del peligro en una actividad específica es más susceptible a su ocurrencia y permite determinar su aceptabilidad total, parcial o no aceptabilidad de los factores generadores de riesgos.

- **Encuesta sociodemográfica y de factores de seguridad en el sitio de trabajo.** Se estructura con nueve componentes básicos, cada uno de ellos recoge aspectos descriptivos generales de la población como edad, sexo, estrato, etc. Se incluyen ítems concernientes al nivel de educación, información sobre el sistema de seguridad social, información

general y operativa del negocio, expectativas personales, y, por último, las condiciones de salud y seguridad.

Resultados

El estudio permitió reconocer inicialmente la procedencia de la población ambulante, lo cual evidencia algunas condiciones claves que inciden en la decisión de las personas para dedicarse al comercio informal en situación de calle. La tabla 1 evidencia varios aspectos interesantes, el primero es que son los padres o las madres cabeza de familia quienes generan la mayor incidencia en esta condición, con el 25 % de la población. Este hecho se puede explicar en la obligación que tienen las personas de buscar algún tipo de ingreso que le permita subsanar la necesidad básica inmediata y la de su prole.

Tabla 1. Caracterización poblacional de la muestra de vendedores ambulantes

Grupo de población	N.º	%
Desplazado (a)	8	14 %
Reinsertado(a)	1	2 %
Desmovilizado(a)	0	0 %
Madre/padre cabeza de familia	15	25 %
En condición de discapacidad	1	2 %
No responde	34	58 %
Total	59	100 %

Fuente: elaboración propia.

Sigue la condición de desplazamiento forzado, la cual ha sido un flagelo que agobia particularmente a Colombia por la situación de violencia que se inicia con los grupos guerrilleros alzados en armas y que hoy toma matices que acercan el desplazamiento a la delincuencia emergente y a las bandas organizadas, principalmente desde el fenómeno del narcotráfico (Ridon, Jean-Xavier, 1997).

Las personas migrantes de campo están acostumbradas al trabajo físico y por ello no es de extrañar que el comercio informal sea su principal destino ante la falta de empleo formal que se viene haciendo cada vez más escaso por la constante migración de venezolanos a Colombia, particularmente con la crisis humanitaria generada por el régimen del presidente Maduro. Su incidencia en la población estudiada es del 14 %.

En este mismo grupo podría ubicarse a los reinsertados (aunque en el presente estudio se agrupan por separado), quienes eran integrantes de los grupos guerrilleros que dejaron las armas, acogidos a los beneficios que brinda el gobierno por su desmovilización. Si bien se les reconoce como victimarios, debe tenerse en cuenta que muchos integrantes de la guerrilla eran niños secuestrados de los hogares de las personas

de las zonas rurales, dentro del fenómeno denominado reclutamiento forzado, donde se exigía a cada familia un porcentaje de sus hijos adolescentes para la guerrilla. Quien no cumplía podía verse afectado incluso con la pena capital (Ridon, Jean-Xavier, 1997). Sumadas estas dos condiciones generan el 16 % de la caracterización poblacional (víctimas y victimarios).



Figura 1. Ejemplo de un quiosco de ventas en espacio público urbano

Fuente: tomada de https://cincodias.elpais.com/agr/la_ue_del_reves CincoDías, 2018.



Figura 2. Ejemplo de un quiosco de ventas en espacio público Bogotá

Fuente: tomada de <http://www.radiosantafe.com/2011/01/27/los-kioskos-en-bogota-son-un-fracaso-concejal-felipe-rios/> Radio Santa Fe, 2011.

Llama la atención que un amplio número de personas no respondió a este ítem. Este hecho se repitió en todo el estudio demográfico. La razón principal radica en el temor a que sus respuestas generen represalias o consecuencias por la invasión del espacio público; en este caso el temor a los funcionarios de la alcaldía y la policía arraigan los miedos y la distancia hacia este

tipo de estudios en los vendedores ambulantes. Por otro lado, se destaca que muchas de estas personas son subempleadas y el temor a perder sus trabajos, porque sus respuestas afecten a sus jefes los hace dejar de contestar para no verse comprometidos. Esta condición se marca con un porcentaje del 58 %.



Figura 3. Caseta de ventas ambulantes

Fuente: imagen tomada de <http://www.euskalnet.net/ayudaalperu/kiosdisca.htm>
Kioskos para discapacitados, s. f.

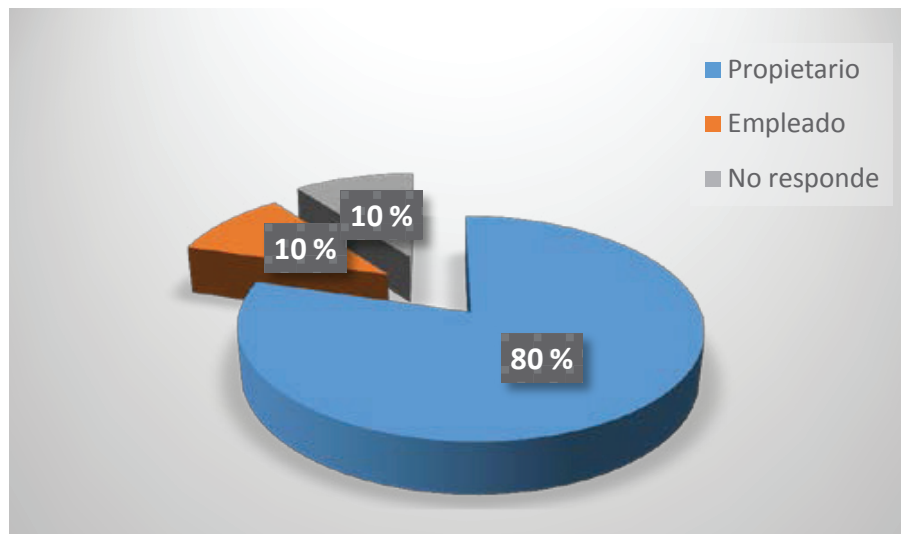


Figura 4. Ejemplo de una caseta de ventas en espacio público

Fuente: imagen tomada de <http://www.radiosantafe.com/2011/01/27/los-kioskos-en-bogota-son-un-fracaso-concejal-felipe-rios/>
Radio Santa Fe, 2011.

En este orden de ideas, la gráfica 1 muestra la condición de trabajo de los vendedores de calle, reconociéndose ellos como propietarios del puesto de ventas (80 % de los entrevistados), quedando el 10 % para quienes se reportaron

como empleados, el restante 10% no respondió. Ser propietario del negocio es un aspecto favorable ya que las ganancias pueden ser mayores, pero también las pérdidas, pudiendo llevar a la quiebra a estos empresarios informales.



Gráfica 1. Consolidado de la condición de propietarios o empleados de los negocios de ventas ambulantes de la muestra tomada en San Mateo, Soacha

Fuente: elaboración propia.

Los ingresos mensuales de los comerciantes informales varían, pero en su gran mayoría se ubican en el rango de un salario mínimo o menos, lo que muestra una economía de subsistencia con el mínimo vital. Este factor puede ser más significativo en quienes son empleados en los puestos de trabajo, pues su ganancia es fija y

con dificultad podría pasar el salario mínimo. Sumados los ingresos inferiores a quinientos mil pesos hasta un millón se establece el 78 % de la población. Lo anterior, no es de extrañar, pues si se tuvieran ingresos superiores las personas buscarían ubicarse en un local que les brinde mayor seguridad y condiciones saludables.

Tabla 2. Ingresos mensuales producto de las ventas ambulantes

Ingresos mensuales	N.º	%
\$0 - \$500 000	21	36 %
\$500 001 - \$1 000 000	25	42 %
\$1 000 001-\$1 500 000	6	10 %
\$1 500 001-\$2 000 000	5	8 %
Más de \$2 000 00	2	3 %
Total	59	100 %

Fuente: elaboración propia.

A lo anterior debe descontarse, en el caso de los propietarios de los negocios, la inversión en materia prima que incide sobre las ganancias. La inversión (como se ve en la tabla 3), es entre veinte mil y cien mil pesos, lo que refleja al 20 % de la muestra y caracteriza a los negocios pequeños y de insumos a bajo costo. Siendo casi el mismo porcentaje de quienes invierten entre cien

y trescientos mil pesos, con un 19 %. La inversión más alta se encuentra en el intervalo entre doscientos a seiscientos mil pesos, la cual resulta ser el porcentaje mayor dentro de la población entrevistada, este factor podría explicar por qué la ganancia de las ventas asciende en un 78 % (como se evidencia en la tabla 2) que no supera el millón de pesos.

Tabla 3. Inversión en materia prima mensual

Inversión en materia prima	N.º	%
\$20 000 - \$50 000	5	8 %
\$50 001 - \$100 000	7	12 %
\$100 001-\$300 000	11	19 %
\$200 001-\$600 000	15	25 %
No responde	21	36 %
Total	59	100 %

Fuente: elaboración propia.

La estructura, la conformación y la organización de un negocio son condiciones de riesgo significativas por las cargas que representa la movilización de los puestos móviles y la exposición a los elementos ambientales. En este sentido, el quiosco o la caseta brindan una protección al sol, al frío y a la lluvia, con lo que se previenen problemas de piel y enfermedades respiratorias (entre otras). Estos representan el 27 % de la población encuestada.



Figura 5. Ejemplo de una carreta

Fuente: Tomada por el autor

Las carretas son otra de las formas de estructura de los negocios. Implican una mayor carga por el desplazamiento itinerante que realizan los vendedores buscando llegar a sus compradores en distintas áreas y puntos del municipio de Soacha. En este sistema, al igual que en los de tendido en el piso, vitrina y mesa, se tiene mayor exposición al medioambiente, lo cual afecta negativamente su salud. El porcentaje de estas condiciones llega al 43 %, como se observa en la tabla 4.



Figura 6. Ejemplo de ventas en suelo

Fuente: Tomada por el autor/



Figura 7. Ejemplo de mesa en el espacio público

Fuente: Tomada por el autor

Tabla 4. Infraestructura de los negocios de los vendedores ambulantes de San Mateo

¿Cómo está conformado su negocio?	N.º	%
Quisco o caseta	16	27 %
Carreta	16	27 %
Mesa	6	10 %
Tendido en piso	2	3 %
Vitrina	2	3 %
Otros	17	29 %
Total	59	100 %

Fuente: elaboración propia.

Otra variable que afecta la salud y genera cargas físicas es el traslado de las mercancías y puestos de trabajo hasta sus propias casas y a las bodegas donde son guardados cada día, para evitar la pérdida, el hurto o el decomiso por parte de la policía o las alcaldías locales. Los mayores porcentajes se ubican en quienes guardan

sus mercancías en la casa o en bodegas. Para muchos ambulantes los desplazamientos son significativos en distancia y peso, lo cual aumenta el desgaste y la carga física. Con relación a esto, la tabla 5 muestra que el sitio donde se guardan las mercancías y el porcentaje de uso en la muestra de vendedores ambulantes.

**Figura 8.** Tipos de puestos ambulantes en San Mateo

Fuente: Tomada por el autor

**Figura 9.** Tipos de puestos ambulantes en San Mateo en Calle

Fuente: Tomada por el autor

Tabla 5. Sitio donde guardan la mercancía los vendedores ambulantes de San Mateo

Sitio donde guarda la mercancía	N	%
Local cercano	6	10 %
Casa	23	39 %
Bodega	12	20 %
No responde	18	31 %
Total	59	100 %

Fuente: elaboración propia.

Un factor que genera un estrés elevado es la imposibilidad de subsanar la necesidad básica y ello depende de los ingresos netos y su relación con lo percibido en cada negocio.

La tabla 6 muestra que el 38 % de las personas entrevistadas deben reinvertir entre cien mil y tres millones de pesos para comprar las materias primas de sus negocios.

Tabla 6. Inversión mensual en materia prima

Inversión en materia prima	N.º	%
\$20 000 - \$50 000	5	8 %
\$50 001 - \$100 000	7	12 %
\$100 001 - \$300 000	11	19 %
\$300 001 - \$3 000 000	11	19 %
No responde	25	42 %
Total	59	100 %

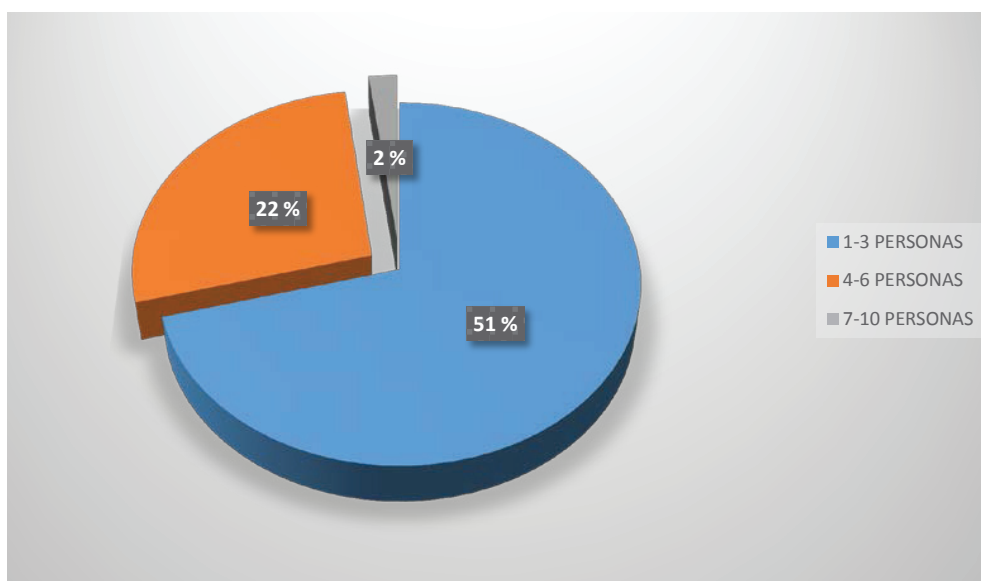
Fuente: elaboración propia.

La situación económica se agrava si se tienen en cuenta las personas a cargo, entre dos y tres personas a cargo suman un 36 % de la muestra, si a esto le adhiere quienes responden por cuatro a seis personas sumaría más de la mitad de la población con un 58 %.

En un ingreso de un salario mínimo con altos gastos de reinversión y muchas personas a cargo se reconocen los ingredientes para el desarrollo de las enfermedades relacionadas con estrés y el aumento de las condiciones de pobreza en el país.

En muchos casos, aumentar la jornada de trabajo puede ser una salida para tener una

mayor ganancia, pero esto va en desmedro de la familia, pues se quita tiempo valioso de interacción, formación y fortalecimiento de los vínculos familiares. En especial son los hijos quienes se ven afectados, ya que muchos quedan solos y sin supervisión en sus casas, esto los lleva a formar parte de pandillas o de grupos delincuenciales. Otro camino de los niños y jóvenes es terminar trabajando con sus padres, asumiendo roles laborales que afectan su sano desarrollo y en muchos casos truncan los procesos de educación regular. La gráfica 2 muestra la distribución de la dependencia económica en la población bajo estudio.



Gráfica 2. Porcentaje de personas que dependen económicamente del vendedor ambulante

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla se consolidan las condiciones más relevantes de la encuesta sociodemográfica que afectan las condiciones de salud y trabajo desde las ventas ambulantes. Se destaca allí que mientras más del 60 % de la muestra cuenta con afiliación a salud, un porcentaje casi igual no cuenta con la cotización a pensión. Esto puede estar relacionado con los temas que se venían tratando de los bajos ingresos y las personas a cargo; si no se pueden subsanar las necesidades básicas de alimentación, arriendo y sustento del

propio negocio, no es de extrañar que supriman el gasto de la mensualidad para una eventual pensión, a pesar del importante beneficio a futuro.

En este punto en particular se pretende, desde la intervención, darle información a esta comunidad del programa de pensión subsidiada del gobierno nacional, en el que solo tendrían que cotizar el 25 % del total para optar por una pensión por el salario mínimo legal vigente.

Tabla 7. Condiciones sociodemográficas de salud y trabajo en los vendedores ambulantes de San Mateo

Respuestas	Afiliación a salud		Afiliación a pensión		Incidente o accidente en el lugar de trabajo		Botiquín en el lugar de trabajo		¿Le gustaría convertir su negocio en microempresa?		¿Sigue algún protocolo o procedimiento de seguridad y salud en el trabajo?	
Resp. / N.º - %	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Sí	40	68%	7	12%	15	25%	8	14%	42	71%	8	14%
No	13	22%	39	66%	35	59%	44	75%	8	14%	36	61%
No sabe / No responde	6	10%	13	22%	9	15%	7	12%	9	15%	15	25%
Total	59	100%	59	100%	59	100%	59	100%	59	100%	59	100%

Fuente: elaboración propia.



Figura 10. Puestos ambulantes en San Mateo, Soacha

Fuente: Tomada por el autor

En muchas ocasiones las personas desconocen sus derechos y los beneficios de estar en la formalidad, pero en el fondo existe el deseo de tener negocios legales. No es de extrañar que el 71 % de los entrevistados deseen convertir su negocio en una microempresa.

Por otro lado, el 25 % de los entrevistados reportaron incidentes o accidentes de trabajo, situación relevante si se tiene en cuenta que más del 60 % no tiene botiquín y desconocen los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo. Dentro de la intervención, estos procedimientos son también un punto importante de trabajo para prevenir incidentes y accidentes de trabajo.

Intervención

La intervención realizada buscó capacitar a la población de vendedores ambulantes en las principales problemáticas detectadas, brindando estrategias de manejo y soluciones que les

permitan mejorar sus condiciones de trabajo. La tabla 8 muestra los resultados de la evaluación de dicha capacitación, según la percepción de los trabajadores.

El 73 % de las personas que participaron en la instrucción califican la importancia de las temáticas tratadas como en nivel superior o alto, lo cual evidencia que era una necesidad sentida para el buen desarrollo de sus actividades laborales. Esto tiene una relación directa con la percepción de uso práctico de los conocimientos apropiados. En este apartado, el 76 % de la población considera que la información tiene un uso práctico en su rol laboral inmediato.

Finalmente, es de resaltar que el 94 % de los vendedores ambulantes consideran que la información recibida les aportó conocimientos nuevos frente al que hacer propio de sus labores y la mejora en sus condiciones de salud.

Tabla 8. Evaluación de la capacitación hecha a los vendedores ambulantes de San Mateo

N.º	Preguntas	Bajo	%	Medio bajo	%	Medio	%	Medio alto	%	Alto	%
1	Antes de esta capacitación ¿su nivel de conocimientos sobre el tema era?	17	28%	6	10%	17	28%	10	17%	10	17%
2	Seleccione el nivel de importancia del tema de capacitación en relación con su trabajo actual	2	3%	5	8%	9	15%	18	30%	26	43%
3	Califique la utilidad que han tenido para usted los temas tratados en la capacitación	9	15%	9	15%	7	12%	18	30%	17	28%
4	La capacitación le ha aportado conocimientos nuevos de acuerdo con sus expectativas	0	0%	3	5%	8	13%	20	33%	29	48%
5	Qué tan satisfecho se encuentra con el material brindado para el desarrollo de su trabajo	0	0%	4	7%	13	22%	18	30%	25	42%
6	El trato y la interacción de la persona que dictó la capacitación fue...	1	2%	4	7%	6	10%	11	18%	38	63%
7	El manejo del tema fue...	1	2%	3	5%	9	15%	27	45%	20	33%

Fuente: elaboración propia.

Consideraciones éticas

El estudio aquí propuesto cumple con las Normas Éticas consignadas en el capítulo 1 del “Código de Conducta” (2002) de la APA (Asociación Americana de Psicología), la investigación propuesta cumple con las sugerencias del capítulo 8 del citado código en lo que se refiere a “la investigación y publicación”. Se realizó con consentimiento informado a las personas que participaron en la investigación, así mismo se llevó a cabo la retroalimentación a los

participantes. Los resultados arrojados fueron utilizados en el marco estrictamente académico y para actividades relacionadas con la misma.

Referencias (T1)

- Adams, J. y Ovalle, M. (2012). *Factores de riesgo psicosocial en una institución del Gobierno*. Madrid: Akademikerverlag GmbH & Co.
- Castro, A. y Galvis, C. (2002). *Perfil epidemiológico de la población trabajadora de vendedores*

ambulantes del sector informal de Villavicencio. Villavicencio: Universidad de los Llanos

- Chiquillo, L., y D. Puentes. (1993). *Aproximación conceptual a la salud ocupacional y la ergonomía*. (Tesis de Posgrado). Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.
- Sistema de Información sobre Comercio Exterior. (2004). Decisión 583: Sustitución de la decisión 546 *Instrumento Andino de la seguridad social*. Recuperado de <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec583s.asp>
- Decreto 2616 de 2013. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65326>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2003). *Encuesta de calidad de vida 2003*. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Presentacion_dic1-cntv.pdf
- Fernández, B., Ashmore, M., Merritt, J. (1993). A survey of street sellers exposure to carbon monoxide in Mexico City. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 3(1), 23-35.
- Garzón y Romero, A. Y. (10 de 2014). *Pasaje comercial San Mateo Estrategia para la reubicación de vendedores informales*. Recuperado de <http://www.desarrollosocialsoacha.gov.co/wpcontent/uploads/2014/10/PRESENTACION-PROYECTO-SAN-MATEOVendedores-Informales.pdf>
- Guerrero, J. (1986). *Diagnóstico de salud ocupacional en Inravisión* (Tesis de Magister). Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.
- Hernández, P., Kageyama, M., Coria, I., Hernández, B. y Harlow, S. (1999). Condiciones de trabajo, fatiga laboral y bajo peso al nacer en vendedoras ambulantes. *Revista de Salud Pública México*, 41, 101-109.
- Congreso de la República. (2012). Ley 1562. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2013). *Informe ejecutivo, ii Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos*. Recuperado de <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- Mirón, J., Alonso, M, e Iglesias, H. (2010). Metodología de investigación en Salud Laboral. *Revista Medicina y Seguridad del Trabajo*, 56(221). Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2010000400009
- Muñoz, A. y Choís, P. (2014). Riesgos laborales en trabajadores del sector informal del Cauca, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 62(3), 379-385. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v62n3/v62n3a7.pdf>
- Occupational Health and Safety Assessment Series, Ohsas. (2007). *Sistema de Gestión en seguridad y salud ocupacional - requisitos*. Recuperado de <https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>
- Periodismo público. (18 de febrero del 2016). *Vendedores informales de Soacha monopolizan espacio público*. Recuperado de <https://periodismopublico.com/ciudad-verde-se-inunda-de-vendedores-ambulantes>

- Periodismo público. (23 de marzo del 2011). *¿Qué pasó con el acuerdo entre vendedores de la 13 y la Alcaldía?* Periodismo público, recuperado de <http://www.periodismopublico.com/Que-ha-pasado-con-el-acuerdo>
- Ridon, J (1997) Mémoire, récit et contamination dans La Fée carabine de Daniel Pennac. *L'Esprit Créateur*, 37.3, 50-60.
- Rojas, V. (2012). *Estudio de riesgos en el trabajo en una comunidad del sector informal de Bogotá*. (Trabajo de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/13690/1/RojasVelascoLuisFernando2012.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *Forlac* (tríptico). Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo - OIT. Recuperado de https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/forlac_triptico_1075.pdf

Una evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de cultivos aromáticos

Paula Catalina Méndez Ríos¹

Myriam Silva Marín²

Francy Méndez Casallas³



Artículo de investigación

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2018 ■ **Fecha de aceptación:** 20 de octubre de 2018

Méndez-Ríos, P.-C., Silva-Marín, M., & Méndez-Casallas, F. (2018). Una evaluación de microorganismos de montaña (mm) en la producción de cultivos aromáticos. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 124-135.

Resumen

Los microorganismos de montaña (mm) pueden ser encontrados en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural no intervenido, su uso permite mejorar las condiciones del suelo, por lo que la adición de preparados microbianos con el fin de acelerar la degradación de materia orgánica en el compostaje se ha implementado en prácticas agrícolas alrededor del mundo.

El objetivo de este proyecto es evaluar mm aislados de suelo proveniente de la finca El Exilio en el municipio de Tenjo, Cundinamarca y establecer su potencialidad como aceleradores de compostaje a través de cultivos agrícolas.

Se realizó la toma de nueve muestras de suelo constituidas por hojarasca y humus siguiendo el método de muestreo simple al azar, se secaron y tamizaron empleando un tamiz de 1 mm, posterior a esto se realizó la bioaumentación empleando agua peptonada al 2 %. Para la identificación y el aislamiento se realizaron diluciones seriadas desde 10^{-2} hasta 10^{-16} y se sembró según la técnica de placa vertida. La identificación de especies se realizó con pruebas bioquímicas usando Vitek 2.0 para las bacterias, además de caracterización macroscópica y microscópica para los hongos y uso de claves dicotómicas. Finalmente se llevó a cabo el uso de MM en la producción de compostaje que posteriormente se empleó en cultivos de aromáticas, en este caso hierbabuena y toronjil. Se espera determinar la biodiversidad de mm en la zona e implementar una alternativa de agricultura sostenible.

Palabras clave: microorganismos de montaña, compostaje, residuos sólidos domésticos.

Clasificación JEL: Q24, R14, Y40.

¹ Estudiante de Biología de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: pmendez12@unisalle.edu.co

² Bacterióloga. Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: msilva@unisalle.edu.co

³ Microbióloga. Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: fmendez@unisalle.edu.co

An evaluation of mountain microorganisms (MM) in the production of aromatic crops

Abstract

The mountain microorganisms (MM) can be found in the superficial and organic layer of all soil of a natural ecosystem not intervened, its use allows to improve the soil conditions by what the addition of microbial preparations in order to accelerate the degradation of Organic matter in composting has been implemented in agricultural practices around the world. Therefore, the objective of this project is to evaluate mountain microorganisms isolated from soil from the El Exilio farm in the Municipality of Tenjo-Cundinamarca and establish their potential as composting accelerators through agricultural crops. We took nine soil samples consisting of litter and humus following the simple random sampling method, dried and sieved using a 1 mm sieve, after which bioaugmentation was performed using 2% peptonated water. For the identification and isolation, serial dilutions were made from 10^{-2} to 10^{-16} and planted according to the poured plate technique. The identification of species was carried out with biochemical tests using Vitek 2.0 for bacteria, in addition to macroscopic and microscopic characterization for fungi and the use of dichotomous keys. Finally, the use of MM was carried out in the composting production that was later used in aromatic crops, in this case: Spearmint, Melissa. It is expected to determine the biodiversity of MM in the area and implement an alternative sustainable agriculture.

Keywords: Mountain Microorganisms, Composting, Domestic Solid Waste.

Introducción

El suelo es uno de los ecosistemas más diversos que proporciona los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, debido a las diversas interacciones entre suelo, microorganismos y ambiente que se dan en él (García, 2015). Para la sostenibilidad de los ecosistemas se ha potenciado el uso de microorganismos benéficos, entre ellos, los MM (Campo, Acosta, Morales y Prado, 2014; García, 2015) que se constituyen por colonias de mohos, levaduras y bacterias autóctonas (Campo *et al.*, 2014), que van a biotransformar la materia orgánica, acelerando la descomposición de materia orgánica y la degradación de sustancias tóxicas (Corrales y Montoya, 2016).

El desarrollo de esta práctica se llevó a cabo en los años 80 por Teruo Higa y surgió como una alternativa para producir microorganismos eficientes de bajo costo, aprovechando la diversidad microbiana autóctona, taxonómica y funcionalmente empleando medios de cultivo poco sofisticados (García, 2015).

Los MM generalmente provienen de zonas con poca intervención humana y se utilizan como fertilizantes que ayudan a eliminar otros microorganismos patógenos por comportamientos antagónicos (Campo *et al.*, 2014; Ramos, León, García y Aguilar, 2016). Las interacciones que presentan los MM son múltiples, entre ellos se encuentran bacterias fotosintéticas, bacterias productoras de ácido láctico, actinomicetos, hongos filamentosos y levaduras (García, 2015), entre los que están *Rhodopseudomonas spp*, *Lactobacillus spp*, *Saccharomyces spp* y actinomicetos (Campo *et al.*, 2014) que desarrollan una metabolización de nutrientes para el mejoramiento del suelo, aprovechando las comunidades microbianas nativas de la región (García, 2015).

Por otro lado, el aumento poblacional ha generado una carga ambiental mayor sobre el suelo y el aire (Rodríguez y Tafur, 2013),

por lo cual el uso de fertilizantes y pesticidas ha aumentado exponencialmente con el fin de mejorar la productividad de los cultivos (Álvarez, Gómez, Herrera y Echavarría, 2013); donde el desecho incorrecto de los residuos sólidos se ha convertido en una potente fuente de contaminación ambiental (Rodríguez y Tafur, 2013) generando erosión del suelo, desequilibrio fisicoquímico y microbiológico (Álvarez *et al.*, 2013; Rodríguez y Tafur, 2013) y en casos más extremos puede desencadenar problemas de salud pública por una alta concentración de compuestos orgánicos (He *et al.*, 2013; Junta de Andalucía, 2003).

Estos residuos sólidos domésticos se caracterizan por ser restos alimenticios de origen animal o vegetal (García, 2015) que en presencia de oxígeno son biodegradables y se pueden procesar para elaborar compostaje (Álvarez *et al.*, 2013), mediante un proceso biooxidativo donde se lleva a cabo la mineralización y la humificación de sustancias orgánicas por medio de reacciones microbianas, dando lugar a un producto altamente estable (Mesas y Alegre, 2011) considerado como abono orgánico gracias a su alto contenido de nutrientes (Álvarez *et al.*, 2013).

En la transformación de la materia orgánica (compostaje) se ve implicada una sucesión de comunidades microbianas (Mesas y Alegre, 2011) en presencia de oxígeno y nutrientes como el nitrógeno y el carbono (Román, Martínez y Pantoja, 2015), los microorganismos liberan calor a lo largo de este proceso por lo cual se van a hacer visibles tres etapas (Umaña, Rodríguez y Rojas, 2017): una primera fase mesófila donde se inicia la transformación de materia orgánica a temperatura ambiente y al cabo de unos días esta aumenta a 45 °C; una segunda fase termófila donde la temperatura supera los 45 °C y se adicionan bacterias termófilas, con el fin de degradar fuentes de carbono más complejas y, finalmente, una tercera etapa donde se presenta una segunda fase mesófila, la temperatura baja hasta los 40 °C y se inicia el proceso de maduración (Román *et al.*, 2015).

El uso del compostaje produce un enriquecimiento directo del suelo, aportando elementos esenciales para su mejoramiento como nitrógeno, fósforo y potasio (Román *et al.*, 2015), mejorando así la estructura del suelo y la movilización de los nutrientes (Rodríguez y Tafur, 2013; Umaña *et al.*, 2017); sin embargo, el compostaje no logra proveer la cantidad suficiente de macronutrientes que ofrecen los fertilizantes agroquímicos del mercado (Álvarez *et al.*, 2013; Rodríguez y Tafur, 2013).

Actualmente, el desarrollo de una agricultura sostenible es vital para satisfacer la demanda alimenticia y para mantener servicios ambientales para la vida (Castro, Murillo, Uribe y Mata, 2015), donde se ve implicado el modelo de producción agrícola que ha promovido la inoculación con microorganismos para la promoción del crecimiento vegetal y el control biológico de patógenos (He *et al.*, 2013). En estudios anteriores se ha sugerido que la adición de microorganismos autóctonos al compostaje puede solucionar los requerimientos de macronutrientes, dado que esta combinación puede desarrollar una sinergia metabólica (Campo *et al.*, 2014; Higa y Parr, 1989).

La adición de MM, conocidos también como “consorcios microbianos”, se presenta como una nueva alternativa por su diversidad funcional y su composición (Castro *et al.*, 2015), ya que van a cumplir roles benéficos en los procesos biológicos que se llevan a cabo en los suelos (He *et al.*, 2013); siendo una alternativa artesanal y de bajo costo sin tener efectos nocivos o patógenos, ni estar modificados genéticamente (Castro *et al.*, 2015; Higa y Parr, 1989), donde además, por tratarse de microbiota nativa, se va a enriquecer biológicamente el abono (Castro *et al.*, 2015) ayudando a la activación y la recuperación de la vida en el suelo por medio de los biopreparados fermentados (Borrero, Arias, Campos y Pacheco, 2015).

Adicional a esto, se ha reportado que los MM pueden tener un efecto insecticida, lo cual va a tener un resultado positivo en la germinación

y productividad de biomasa y peso seco en las plantas provenientes de un tratamiento con adición de MM (Ramírez, 2017).

Caracterizar la biodiversidad de los microorganismos cultivables de montaña en los suelos colombianos es de suma importancia, porque actualmente se desconoce cerca del 99 % de la diversidad microbiana (Lizarazo y Gómez, 2014) y la eficiencia de los MM ha sido demostrada en varios países (Sánchez, Ospina y Montoya, 2017), aportando una aproximación de la función que tienen en la elaboración de compostaje y su papel en el mejoramiento de la calidad del suelo.

Actualmente, en el municipio de Tenjo, no se tienen reportes acerca de la diversidad microbiana de montaña del suelo ni se tiene conocimiento sobre la eficiencia que pueden tener ciertos microorganismos autóctonos en la producción de compostaje, para que a largo plazo este se pueda emplear con el fin de optimizar el manejo de los residuos orgánicos de la zona y producir cultivos orgánicos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es evaluar MM aislados de suelo proveniente de la finca El Exilio en el municipio de Tenjo, Cundinamarca, como potenciales aceleradores de compostaje a través de cultivos de aromáticas.

Métodos

Área de estudio

El municipio de Tenjo está localizado a los 4° 52' 27" de latitud norte y 74° 08' 54" de latitud oeste, con una precipitación media de 742 MM. Se encuentra en la cordillera oriental colombiana (figura 1), limitando con los cerros de Juaiica al norte y Majui al sur, y de manera longitudinal al río Chicú que se considera su principal fuente hidrográfica, ya que atraviesa de norte a sur el municipio. La vereda Martín Espino donde se encuentra ubicada la finca el Exilio cuenta con 735 hectáreas, lo que equivale al 6,5 % total de la extensión del municipio (Gómez, 2016).



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio

Fuente: elaboración propia.

Recolección de microorganismos de montaña

Selección y cuadrícula del terreno

El terreno correspondió a una zona con una altura media de 2630 m s. n. m. en la finca El Exilio en el municipio de Tenjo, Cundinamarca, en la vereda Martín y Espino, ubicada a $4^{\circ} 51' 2''$ al norte $54^{\circ} 6' 4''$ al oeste. El área total del terreno fue de 10 m², alrededor del este se realizó una cuadrícula tomando un metro por cada lado, empleando estacas de 30 cms para los extremos y de 20 cms para los interiores, sujetándolas con pita de color blanco.

Toma de muestras

Se seleccionaron ocho cuadrantes de manera aleatoria evitando los extremos (figura 2), para cada muestra se recolectó como mínimo 1000 g de la capa superficial del suelo de cada cuadrante y se depositó en bolsas de polietileno con cierre hermético, se tomó una novena muestra constituida de hojarasca perteneciente a los ocho cuadrantes. A cada cuadrante se le midió la altura (m s. n. m.), temperatura (°C), pH y el peso (g) y se les asignó un código de muestra (M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08) respectivamente, donde a la muestra de hojarasca se le asignó el código M00. Las muestras se trasladaron al laboratorio de microbiología de la Universidad de La Salle para ser procesadas.

X				X	X				X
	1	2							
		X					X	3	
								4	
X				X					X
X				X					X
	7	X					X		
	8					6	5		
X				X					X

Figura 2. Distribución de los cuadrantes en el terreno

Fuente: elaboración propia.

Secado y tamizado del suelo

Las muestras se extendieron por separado en $\frac{1}{4}$ de papel kraft marcado con el código de cada muestra y se dejaron secar al ambiente durante cuatro días. Posterior a esto se realizó el tamizado empleando una tamizadora BioBase 112586, con tamices de 2 mm, 1,4 mm, 1,2 mm y 1 mm con una duración total de 360 segundos; una vez terminado este proceso se conservó el suelo obtenido después del tamiz de 1 mm en bolsas de polietileno con cierre hermético para realizar la bioaumentación. Para la muestra de hojarasca (M00), posterior al secado, se realizó un molido para facilitar el proceso de tamizaje.

Bioaumentación de los MM del suelo

Activación de MM

Para cada muestra se tomaron 90 ml de agua peptonada al 2 % en un frasco *Schott* de 250 ml y se le adicionaron 10 g de suelo, se mezclaron y se dejaron durante siete días en un *shaker* a 165

rpm y a 37 °C; esta solución se denominó solución madre y al cabo de los siete días se detuvo el *shaker* y se procedieron a realizar las diluciones seriadas y las siembras.

Diluciones seriadas y siembras

A partir de la activación de MM se tomó 0,1 ml de cada solución madre y se adicionó sobre 9,9 ml de agua peptonada estéril, con el fin de realizar diluciones 1/100 desde 10^{-2} hasta 10^{-16} . Para las siembras se utilizaron las diluciones desde 10^{-6} hasta 10^{-16} de cada muestra y se sembraron por técnica de placa vertida en Agar spc, adicionando 0,1 ml de cada dilución sobre la cual se añadieron aproximadamente 20 ml de Agar, se realizaron movimientos circulares en el sentido de las manecillas del reloj, en contra, verticales y horizontales, con el fin de homogeneizar la muestra. En Agar pda se sembró, adicionalmente, con técnica por extensión en placa con ayuda de un asa Digralsky de cristal estéril tomando 0,1 ml de cada dilución y extendiéndola con movimientos circulares. Se sembró la solución madre por

agotamiento en Agar Cetrimide, McConkey, emb y Baird-Parker (bp).

Caracterización de MM

Se realizó el recuento de mesófilos totales y se hizo el cálculo de las unidades formadoras de colonias (UFC) para la dilución de 10-14 de cada muestra; por otro lado, se efectuó la caracterización macroscópica de cada una de las colonias, teniendo en cuenta el color, la superficie y el borde, y caracterización microscópica, con el fin de visualizar la morfología de cada colonia y su coloración, esto se llevó a cabo por medio de una tinción de Gram y la observación en el microscopio a 100x, además se realizó registro fotográfico de cada colonia.

Este proceso se realizó para los medios diferencias y el agar SPC; para el agar pda se realizó igualmente el recuento de UFC y se hizo la caracterización macroscópica, destacando características del anverso y el reverso de cada colonia en la *caja de petri*, donde además para los hongos filamentosos se registró el diámetro, para la caracterización microscópica se realizó un montaje en fresco de mohos y levaduras con azul de lactofenol y se observó a 10x y 40x en el microscopio, se describieron las diferentes estructuras y se hizo registro fotográfico.

Identificación de MM

La identificación de las colonias bacterianas se realizó por medio del sistema de identificación bioquímica automatizado Vitek 2.0, empleando tarjetas gn (Gram Negative). Para esto se realizaron diluciones de cada colonia bacteriana en 3 ml de solución salina al 45% con el fin de obtener una densidad entre 0,7 y 0,9 en la escala de McFarland que se midió usando un densitómetro. Posteriormente, se dispusieron las tarjetas en las diluciones y se realizó la lectura pasadas 16 horas. Además, se tuvieron en cuenta características macroscópicas y microscópicas. Para las colonias fúngicas se utilizaron claves dicotómicas de J.A von arx, (1974).

MM en fase sólida

Para la activación de los microorganismos se tomaron nueve kg de suelo fértil que se mezclaron con 11 kg de semolina de arroz como fuente de proteína y dos kg de melaza de caña disueltos en cuatro litros de agua sin clorar, con el fin de aportar carbohidratos. Se mezcló homogéneamente y se adicionó un litro de agua sin clorar para mantener la humedad al 40 % que se midió empleando la prueba del puño. La mezcla se depositó en un contenedor de 60 litros y se compactó con el fin de eliminar y evitar la acumulación de oxígeno. Se cerró herméticamente y se dejó reposar en sombra durante siete días. Al octavo día se midió el pH de la mezcla que estaba por debajo de cuatro, presentando olor agri dulce y color café-anaranjado (Ramos *et al.*, 2016).

MM en fase líquida

Esta fase se realiza con el objetivo de reproducir los microorganismos que se encuentran en estado de latencia, se agregara un kilogramo de MM que se depositaran en una tela porosa y se añadirán 18 litros de agua sin cloro y un kilogramo de melaza, esto se introducirá en un contenedor evitando que los MM toquen las paredes del mismo, se sellará herméticamente para evitar la entrada de oxígeno para la activación de mohos, levaduras y bacterias bajo sombra en un período de 15 días (Ramos *et al.*, 2016).

Producción de compostaje usando los MM aislados y activados en la bioaumentación

Elaboración del compostaje

Se realizará según la metodología propuesta por Palmero (2010) en un sistema tradicional en pilas y la adición de los MM se hará pasados los 14-20 días de su activación (Rodríguez y Tafur, 2013).

Uso de MM en cultivos agrícolas de aromáticas

El compostaje elaborado se usará en una prueba piloto con cultivos aromáticos de *Melissa officinalis* y *Mentha spicata*; el cultivo se realizará siguiendo la metodología propuesta por Corrales y Montoya (2016); usando un cajón de madera de 30 cm de profundidad y un metro de largo, el cual se forrará con plástico aislante, se dividirá en cuatro compartimentos con el fin de sembrar 10 semillas por cada tratamiento de planta aromática y 10 semillas germinadas como control.

Resultados

Parámetros in situ

Como resultados preliminares se ha obtenido que, en cada cuadrante, como se

observa en la tabla 1, se registraron los parámetros *in situ*. Para la muestra M00 no se obtuvo ningún parámetro dadas las condiciones de la muestra. La temperatura de cada cuadrante se encontró en un rango entre 14 °C y 16 °C, donde las muestras M06, M07, M08 corresponden a 14 °C, las muestras M03, M04 tuvieron 16 °C y las muestras M01 y M05 obtuvieron una temperatura de 15 °C. Por otro lado, el pH estuvo en un rango entre 7,6 y 8, siendo las muestras M02 y M06 las más alcalinas y la M04 la más neutra. Finalmente, los cuadrantes seleccionados se encontraron en alturas entre los 2362 m s. n. m. para la muestra M02, ubicada en el extremo superior izquierdo del terreno y 2579 m s. n. m. para la muestra M08, ubicada en el extremo inferior izquierdo.

Tabla 1. Parámetros in situ de las muestras recolectadas

Parametro Muestra	Temperatura	pH	Altura
M00	-	-	-
M01	15	8	2389
M02	16	8,5	2362
M03	16	8,3	2391
M04	16	7,6	2451
M05	15	7,8	2523
M06	14	8	2550
M07	14	7,9	2559
M08	14	7,7	2579

Fuente: elaboración propia.

Caracterización e identificación de MM

En los medios diferenciales se lograron aislar alrededor de siete morfotipos diferentes pertenecientes al género *Pseudomonas spp*, caracterizados por formar colonias de bacilos gram negativos no esporulados y sin cápsula, con apariencia blanca, borde liso, forma circular y textura cremosa en cetrimida, donde además al observar bajo luz uv refleja presencia de fluorescencia.

Entre los microorganismos más abundantes se encontró la especie *Escherichia coli*, caracterizada por presentar en su morfología bacilos gram negativos sin cápsula con colonias de color negro azulado, apariencia cremosa, forma circular, superficie convexa y borde redondo con presencia de brillo metálico en agar EMB.

Por otro lado, en agar bp se identificaron colonias de *Proteus mirabilis* caracterizadas por sus estructuras morfológicas de bacilos sin cápsula que tiñen gram negativo y presentaban colonias con coloración negra, apariencia cremosa superficie planoconvexa, forma circular y borde redondo.

En las bacterias identificadas por medio de Vitek 2.0 se encontraron: *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas stutzeri*, *Sphingomonas paucimolis*, *Serratia fonticola*, *Serratia liquefaciens*, *Rhizobium radiobacter*, *Citrobacter freundii*, *Brucella melitensis*, *Acitenobacter iworfii* y *Myroides spp*.

Se lograron identificar mohos pertenecientes al género *Penicillium spp*, caracterizados por su morfología de hifas sin septo y presencia de fialide con conidios que formaron colonias en el anverso de color verde, forma filamentosa, textura arenosa y borde lobulado, y en el reverso de color naranja con borde blanco sin generar coloración al medio y algunos *Fusarium spp* y *Aspergillus spp*.

Discusión

El análisis microbiológico obtenido resultó en una alta presencia de bacterias, media en hongos y sin evidencia de actinomicetos, contrario a lo sugerido por Ramírez (2012), quien habla de MM como inóculos microbianos con altas poblaciones principalmente de hongos; sin embargo, en el estudio de Campos *et al.* (2016) se obtuvo una tendencia baja en hongos, media en bacterias y alta en actinomicetos.

Se identificaron bacterias patógenas como *Pseudomas sp.* y colonias fúngicas de *Fusarium sp.*, de lo cual Campos *et al.*, (2016) infieren que son propias de una zona agrícola, por lo cual sugieren su uso potencial en la agricultura doméstica. Adicionalmente se evidenció presencia de *Rhizobium radiobacter*, encargada de la fijación de nitrógeno y propia del suelo (Piñerúa *et al.*, 2013), que, en lo propuesto por Richardson *et al.*, (2009) eutrophication, climate change, translocation and habitat modification appear to be promoting jellyfish (pelagic cnidarian and ctenophore se indica que la inoculación con estas aumenta la absorción de nutrientes como Ca, K, Fe, Cu, Mn, Zn, además disminuyen el pH de la rizósfera, haciendo que los nutrimentos estén disponibles en zonas adyacentes a la raíz.

A futuro, por medio del compostaje y los cultivos aromáticos, se espera comprobar lo demostrado por Camacho, Uribe, Newcomer, Masters y Kinyua, (2018) y Castro *et al.*, (2015), donde por medio de la adición de MM se benefician las propiedades químicas y biológicas del suelo utilizado en las unidades experimentales, que a su vez promuevan el crecimiento de las plantas de hierbabuena y toronjil. Donde los MM actúen como agente optimizador del compostaje, obteniendo un producto final con una mayor concentración de macronutrientes, contenido de materia orgánica, carbono, retención de humedad y concentración de biomasa microbiana, que finalmente les permita ser utilizados como insumo en un modelo de agricultura sostenible.

Referencias

- Álvarez, J., Gómez, C., Herrera, F. y Echavarria, M. (2013). Rediseño y optimización de un dispositivo de compostaje a pequeña escala para ser utilizado en proyectos de agricultura urbana. *Revisita Elementos*, 3, 159-172.
- Borrero, G., Arias, D., Campos, R. y Pacheco, F. (2015). Comparative study on the use of two substrates with microbial inoculants for organic solid waste domestic composting: Economic Analysis. *Tecnología en Marcha*, 29(1), 28-37.
- Campo, A., Acosta, R., Morales, S. y Prado, F. (2014). Evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de acelga en la meseta de Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(1), 79-87.
- Campos, R., Brenes, L., y Jiménez, M. (2016). Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. *Revista Tecnología en Marcha*, 29(Suppl. 5), 25-32. doi: 10.18845/tm.v29i8.2982
- Campos, R. (2013). *Manual de suelos - Guías de Laboratorio de campo*. Bogotá: Editorial Universidad de La Salle.
- Camacho, F., Uribe, L., Newcomer, Q., Masters, K. y Kinyua, M. (2018). Bio-optimización del compost con cultivos de microorganismos de montaña (MM) y lodos digeridos de biodigestor (Ldbio). *Cuadernos de Investigación UNED*, 10(2), 330-341. doi: 10.22458/urj.v10i2.2163
- Castro, L., Murillo, M., Uribe, L. y Mata, R. (2015). Inoculación al suelo con *Pseudomonas fluorescens*, *Azospirillum oryzae*, *Bacillus subtilis* y microorganismos de montaña (MM) y su efecto sobre un sistema de rotación soya-tomate bajo condiciones de invernadero. *Agronomía Costarricense*, 39(3), 21-36.
- Core Team. (2013). *R a language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <http://www.R-project.org/>
- Corrales, M. y Montoya, J. (2016). *Viabilidad ambiental de la humanaza producida en la Granja Escuela Agroecológica Mutualitos y Mutualitas como residuo orgánico aprovechable*. Bogotá: Editorial Universidad de La Salle.
- Cruz, N. (2010). *Aprovechamiento y manejo de desechos orgánicos de cocina utilizando microorganismos eficientes de montaña (MM) aislados de dos bosques secundarios de Costa Rica*. Disponible en <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/2867>
- Fedepapa y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). *Guía ambiental para el cultivo de papa*. Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- García, J. (2015). Caracterización de los residuos sólidos ordinarios presentes en el área de interés paisajístico Alonso Vera (Girardot, Cundinamarca) y sus posibles implicaciones ambientales. *Luna Azul*, 1(40), 213-223.
- Gómez, J. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Tenjo*. 1-116
- He, Y., Xie, K., Xu, P., Huang, X., Gu, W., Zhang, F. y Tang, S. (2013). Evolution of microbial community diversity and enzymatic activity during composting. *Research in Microbiology*, 164(2), 189-198.

- Higa, T. y Parr, J. (1989). Microorganismos benéficos y efectivos para una agricultura y medioambiente sostenibles. *Centro Internacional de Investigación de Agricultura Natural*. Fundases.
- Junta de Andalucía, CMA. (2003). *Compuestos orgánicos: Informe final*. Bogotá: Editorial Universidad de La Salle.
- Lizarazo, P. y Gómez, D. (2014). Rizospheric Microbial of Espeletia spp fro, Santa Inés and Frontino-Urrao Paramos in Antioquia, Colombia. *Acta Biologica Colombiana*, 20(1), 175-182. doi:10.15446/abc.v20n1.42827
- Mesas, J. y Alegre, M. (2011). El papel de los microorganismos en la elaboración del vino. *Jornada Técnica: Fertilidad y Calidad del Suelo*, 2(38270), 174-183.
- Pacheco, F. (2009). Evaluación de la eficacia de la aplicación de inoculos microbiales y de Eissenia Fétida en el proceso de compostaje domestico de desechos urbanos (Tesis de maestría). Universidad pública de Navarra, Navarra, España.
- Palmero, R. (2010). Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional en pilas o montones. *Servicion Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular Tenerife*. Tenerife, España: Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Piñerúa, J., Zambrano, R., Calcaño, C., Montaña, C., Fuenmayor, Z., Rodney, H. y Rodney, M. (2013). Endocarditis infecciosa por Rhizobium radiobacter: Reporte de un caso. *Investigación Clínica*, 54(1), 68-73. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332013000100007&lng=es&tlng=es.
- Ramirez, S. (2017). *Manejo de excretas de ovejas mediante compostaje, inoculado con Microorganismos de Montaña (MM) nativos en la Finca Experimental Santa Lucia, Herida* (Trabajo de grado). Universidad Nacional de Costa Rica Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Heredia, Costa Rica.
- Ramos, F., León, J., García, M. y Aguilar, E. (2016). *Caracterización físico-química del biofertilizante con Microorganismos de Montaña (MM) para la Finca Agroecológica Santa Inés, Zamprano, Honduras*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.
- Restrepo, J. y Hensel, J. (2007). *El ABC de la agricultura orgánica. Fosfitos y panes de piedra*. Cali: Jairo Restrepo Rivera.
- Richardson, A. J., Bakun, A., Hays, G. C., & Gibbons, M. J. (2009). The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(6), 312-322. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.01.010>
- Román, P., Martínez, M. y Pantoja, A. (2015). *Farmer's compost handbook. Experiences in Latin America*. Latinoamérica: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Rodríguez, N. y Tafur, Z. (2013). Producción de microorganismos de montaña para el desarrollo de una agricultura orgánica. *IV CONACIN*, 28(2010).
- Sánchez, Ó., Ospina, D. y Montoya, S. (2017). Compost supplementation with nutrients and microorganisms in composting process. *Waste Management*, 26. doi:10.1016/j.wasman.2017.08.012
- Umaña, S., Rodríguez, K. y Rojas, C. (2017). ¿Funcionan realmente los microorganismos de montaña (MM) como estrategia de biofertilización? Un enfoque de ingeniería de biosistemas. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 133-144.

- Vázquez, M. y Soto, M. (2017). The efficiency of home composting programmes and compost quality. *Waste Management*, 64, 39-50.
- Von Arx, J. A. (1974) The genera of fungi sporulating in pure culture. 2ed. Cramer, Vaduz. 315 p.

Instructivo para los autores

La *Revista de Investigaciones de Uniagraria* se dedica a difundir los resultados de investigaciones en diferentes campos del conocimiento y a promover el intercambio de opiniones que permitan fortalecer la misión y la visión institucional de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria).

La revista es publicada anualmente por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria), por su Vicerrectoría de Investigación en Bogotá, Colombia.

Esta guía para autores contiene los lineamientos que se deben tener en cuenta para la preparación, la elaboración y el envío de artículos a la *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, así como para la clasificación y aceptación de estos.

Orientación editorial

El contenido de los artículos debe estar dentro del marco de la misión y visión de la revista y cumplir con los criterios de originalidad, novedad y metodología. La *Revista de Investigaciones de Uniagraria* es una publicación multidisciplinaria, eminentemente científica y arbitrada que publica artículos de investigación, de reflexión, estudios de caso y revisiones bibliográficas que no hayan sido propuestas simultáneamente en otras revistas y cuya finalidad sea contribuir al avance del conocimiento en español, inglés y portugués. Los contenidos estarán siempre relacionados con las áreas ambientales y de la sostenibilidad, así como trabajos relacionados con el sector primario de la economía y el desarrollo rural. Se reserva el derecho de hacer las modificaciones de forma que el comité editorial considere necesarias.

La revista ha sido publicada ininterrumpidamente desde el año 2013 y se encuentra en proceso de indexación. Todo el

material sometido a la revista para su publicación y aceptado por el comité editorial en atención a su calidad y pertinencia es sometido a arbitraje por pares expertos en los respectivos campos del saber. Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no de Uniagraria, ni de la revista, ni de las instituciones a las cuales pertenecen los firmantes.

Tipos de artículos publicables

Artículos de investigación científica y tecnológica. Documento que evidencia resultados originales derivados de un proyecto de investigación concluido. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

Artículo de reflexión. Documento que evidencia resultados de un proyecto de investigación concluido, bajo una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor sobre un tema puntual.

Artículo de revisión. Documento resultante de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias en el campo de análisis. Se caracteriza por presentar una cuidadosa y metódica revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias citadas dentro del texto.

Artículo corto. Documento breve en el que se evidencian resultados originales, bien sean preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica.

Estudio de caso. Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación puntual para dar a conocer las experiencias

técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Debe incluir una revisión de literatura sobre casos análogos y apartados analíticos del caso.

Normas de colaboración, presentación y envío de artículos

Todo artículo enviado a la *Revista de Investigaciones de Uniagraria* será evaluado mediante un proceso de arbitraje anónimo por pares especialistas en el tema respectivo. Un artículo será aceptado si cuenta con dos evaluaciones positivas. Todos los trabajos deben ser originales e inéditos y no deben enviarse simultáneamente para su consideración a otras revistas.

La publicación del artículo implica la cesión total de los derechos de propiedad (copyright) a la *Revista de Investigaciones de Uniagraria*. La revista se reserva el derecho para la reproducción total o parcial del trabajo en otros medios impresos, electrónicos o cualquier otra alternativa, pero reconociendo siempre su autoría.

El artículo deberá ir acompañado de la **carta de presentación y autoría**. Dicho documento se enviará con la firma de todos los autores del trabajo.

Un artículo puede ser rechazado por un subcomité del comité editorial sin que se envíe a proceso de dictaminación cuando no sea congruente con los propósitos de la revista. Los trabajos escritos deficientemente, faltos de claridad, con errores gramaticales o que no cumplan con los requisitos de esta guía, tampoco serán considerados para ser evaluados. Los envíos deben hacerse electrónicamente al correo institucional: revistainvestigaciones@uniagraria.edu.co

Extensión del artículo y resumen

La extensión sugerida de los artículos será de cinco a nueve mil palabras; sin embargo,

ningún artículo enviado podrá superar las diez mil palabras, incluyendo referencias bibliográficas.

Resumen: extensión entre 150 y 250 palabras en español y en inglés.

Palabras clave: de tres a cinco que identifiquen con certeza el contenido del artículo. Para cada texto se debe adjuntar la clasificación del *Journal of Economic Literature (JEL Classification)* según la temática que corresponda, de acuerdo con los códigos establecidos para búsquedas internacionales de producción bibliográfica (los códigos deben ser específicos y no ser más de tres). Esta clasificación se puede consultar en: <http://www.aeaweb.org>

Contenido del artículo

De acuerdo con los tipos de artículo, estos deberán incluir las siguientes partes: título en español; título en inglés; tipo de artículo, nombre del autor(es); información del autor; resumen; palabras clave; *abstract*; *keywords*; contenido del artículo; agradecimientos (opcional); conflictos de intereses (opcional); referencias bibliográficas y anexos.

El orden anterior debe seguirse en el documento. Las tablas y las figuras deben ubicarse a lo largo del contenido del artículo.

Los títulos van alineados siempre a la izquierda y en mayúsculas. Estos son los correspondientes a: título en español e inglés, nombre del autor, resumen, palabras clave, *abstract*, *keywords*, introducción, métodos, resultados, discusión, agradecimientos, conflictos de intereses, referencias bibliográficas y anexos. Los demás títulos y subtítulos van solo con la primera letra en mayúscula y alineados a la izquierda. Para los nombres de los autores el orden es: nombres, primer apellido y letra inicial del segundo apellido seguida de punto. Estos deben estar alineados a la derecha. Se respetará el nombre de pluma del autor, es decir, la forma

habitual de los autores de separar los apellidos por un guion. El orden de los autores quedará como esté en el manuscrito enviado, entendiendo que el primero es el autor principal.

La información de los autores irá en nota de pie de página y con números arábigos consecutivos se escribirán los siguientes datos de cada autor: profesión, grados académicos, filiación profesional (instituciones con las cuales está vinculado), ciudad, país, correo electrónico (del autor principal o de quien se encargue de la correspondencia).

Agradecimientos: si los autores consideran pertinente pueden incluir el nombre, la filiación y el tipo de apoyo ofrecido por los colaboradores en la realización del manuscrito, pero que no se catalogan como autores. Las personas nombradas tienen que haber expresado su consentimiento para ser mencionadas y el autor es responsable de la obtención del permiso escrito por parte de ellas.

Conflictos de interés: en el evento en que se presente este caso, se debe hacer una nota sobre las relaciones personales o institucionales que puedan incidir en la conducción, resultados o interpretación de estos.

Citas y notas al pie

Las referencias incluidas en el texto deben reconocer el apellido del autor o autores y el año de publicación, por ejemplo: Stiglitz (2010), (Stiglitz, 2010) o (Stiglitz, 2010, p. 205). Las notas al pie deben incluirse al final de la página, secuenciadas en números arábigos y las referencias deben ir al final del texto.

Los autores: para siete autores o menos, nombrarlos a todos ellos; en caso de más de siete autores, colocar tres puntos tras el sexto y luego añadir el nombre del último autor. Es importante recordar que en castellano no se escribe una coma antes de la conjunción que completa la enumeración de autores.

Høglend, P., Bøggwald, K.---P., Amlo, S., Marble, A., Ulberg, R., Sjaastad, M. C., . . . Johansson, P. (2008). Transference interpretations in dynamic psychotherapy: Do they really yield sustained effects? *American Journal of Psychiatry*, 165, 763–771.

La lista de referencias debe agregar la información completa sobre las fuentes respectivas, incluyendo el DOI (*Digital Object Identifier*), y esta se debe insertar al final del artículo, antes de cualquier apéndice. Los autores deben asegurarse de que haya una correspondencia estricta entre los nombres y los años reconocidos en el texto y aquellos listados en la bibliografía. Las referencias deben incluirse en orden alfabético, de acuerdo con el apellido del autor (o el nombre de cualquier organización si se trata de alguna fuente que no identifica a algún autor), siguiendo la norma de citación apa. También debe usarse párrafo francés justificado y deben presentarse de la siguiente forma:

Artículos

Shedler, J. (2010). The efficacy of psychodynamic psychotherapy. *American Psychologist*, 65, 98-109. doi: 10.1037/a0018378

Martínez, M. y Venegas, F. (2014). Análisis del riesgo de mercado de los fondos de pensión en México: Un enfoque con modelos autorregresivos. *Contaduría y Administración*, 59(3), 165-195. doi: 10.1016/s0186-1042(14)71269-0

En la ausencia del número del volumen o de la revista, por favor identificar el artículo mediante el periodo que cubre la publicación:

Fernández Torres, I. (2015). Competencia en el sector aéreo y aeroportuario. *Revista de Administración Pública*, mayo-agosto(197), 91-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.18042/cepc/rap.197.03>

Libros

Datar, S. y Rajan, M. (2018). *Horngren's Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Edimburgo: Pearson Education Limited. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780203079355>

Versiones electrónicas de libros

Gonzalez-Mena, J. (2007). *Diversity in early care and education: Honoring differences*. Recuperado de <http://mhprofessional.com/product.php?isbn=007722289X>

Capítulos/artículos en libros

GarcíaVegas, R. (2011). Tendencias y buenas prácticas en e-Administración; Calidad y atención al ciudadano; Eficiencia energética en la Administración Pública. En

M. Arenilla Sáez (Coord.), *Crisis y Reforma de la Administración Pública*. (pp. 201- 346). España: Netbiblio. DOI: <http://dx.doi.org/10.4272/978-84-9745-516-9.ch2>

Tesis/disertaciones

Castellanos, B. (2011). La crítica de Deleuze al psicoanálisis: El proyecto de un deseo políticamente constituyente (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España. Recuperada de <http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:FilosofiaBcastellanos/Documento.pdf>

Artículos de memorias, conferencias, documentos de investigación y de discusión

Bu, R. (2015). Study on International Trade Tax Competition Problems under Regional Economy. *2015 International Conference*

on Education Technology, Management and Humanities Science China (ETMHS 2015). Atlantis Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.2991/etmhs-15.2015.174>

Thorleuchter, D., Van Den Poel, D. & y Prinzie, A. (2010). Extracting Consumers Needs for New Products A Web Mining Approach, *Proceedings of the 3rd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Gong, M., ed.: 440-443.

DíazFuentes, D. y RevueltaLópez, J. (2009). Gasto público y crecimiento en América Latina y España: 1960-2000, Ponencia, *XVI Encuentro de Economía Pública, Universidad de Granada*. Granada, España.

Lamartina, S. & y Zaghini, A. (2008). *Increasing Public Expenditures: Wagner's Law in OECD Countries*, CFS Working Paper No. 2008/13, Center for Financial Studies, University of Frankfurt.

Narayan, P.K., Nielsen, I. y Smyth, R. (2006). *Panel data, cointegration, causality and Wagner's Law: empirical evidence from Chinese provinces*, Discussion Paper 01-06, Department of Economics, Monash University.

Artículos de periódico en línea

Hartmann, I. (14 de mayo del 2017). Breves y dinámicas, las psicoterapias que le disputan terreno al psicoanálisis. *Clarín*. Recuperado de https://www.clarin.com/suplementos/zona/brevesdinamicapsicoterapiasdisputantereenopsicoanalisis_0_ryP6vc7lZ.html

Medios audiovisuales

American Psychological Association (Productor). (2000). *Responding therapeutically to patient expressions of sexual attraction*

[DVD]. Recuperado de <http://www.apa.org/videos>

Tablas, figuras, ecuaciones y cantidades

Tablas: las tablas deben explicarse por sí solas y no duplicar lo planteado en el texto, ya que su función es complementarlo o sustituirlo. La estructura de estas debe tener: tabla, número consecutivo según orden numérico, título, cuerpo, notas, títulos de columnas, y filas y fuente de la tabla (cita del origen de la tabla). Las abreviaturas que se utilicen en los encabezamientos encabezados irán explicadas en nota de pie de la tabla y se identificarán exclusivamente con letras minúsculas en superíndice. Utilice únicamente líneas horizontales para elaborar la tabla.

Citación de tablas: cada tabla será citada en el texto con un número arábigo consecutivo según el orden de aparición y entre paréntesis. Ejemplo: (Tabla 1).

Los títulos de tablas deben ir secuenciados en números arábigos y deben encabezar la tabla en letra tipo Times New Roman y estar alineados a la izquierda. En la parte inferior se debe anotar la fuente con letra de 10 puntos.

En las tablas debe citarse la fuente (autor y año) con el siguiente formato: bordes (líneas) internos y sencillos, sin bordes izquierdo y derecho.

Figuras: corresponden a gráficos, fotos, mapas, esquemas, dibujos, diagramas y similares que se utilizan para ilustrar o ampliar la información, pero no para duplicarla. Cada figura debe tener su leyenda así: figura, número consecutivo según orden numérico, título, notas (opcional), fuente de la figura (cita del origen de la figura o derechos de autor).

Las figuras pueden ser elaboradas en Word, caso en el que hacen parte del escrito; estas

también pueden ser insertadas en el documento, donde deben adjuntarse en archivo aparte.

Los archivos de las imágenes, debidamente identificados, deben cumplir con la característica de alta resolución para impresión (300 dpi), en formato jpg.

Citación de figuras: cada figura será citada en el texto en el orden en que aparezca, entre paréntesis. Ejemplo: (Figura 1).

Los títulos de figuras deben ir secuenciados en números arábigos y deben colocarse en la parte inferior de la figura en letra tipo Times New Roman y estar alineados a la izquierda con letra de 10 puntos.

En las figuras debe citarse la fuente (autor y año) con el siguiente formato: bordes (líneas) internos y sencillos, sin bordes izquierdo y derecho, bordes suaves y las barras y las líneas en tonos grises.

Abreviaturas: cuando sea indispensable su uso, estas irán precedidas de su forma expandida completa y se colocarán entre paréntesis la primera vez que se utilicen. Se deben evitar las abreviaturas en el título y en el resumen.

Unidades de medida: las medidas de peso, altura, longitud y volumen se presentarán en unidades métricas (metro, kilogramo, litro, etc.). Se debe utilizar en todos los casos el sistema internacional de unidades, cuyas abreviaturas de las unidades de medida no tienen plural ni signos de puntuación. Decimales: se indicarán por medio de “,” (comas).

Porcentajes: al ubicarlos se deja un espacio fino con respecto a los números. Ejemplo: 23,5 %.

Las ecuaciones deben enviarse en formato editable y en el texto deben ir centradas en renglón aparte y con su numeración entre paréntesis al margen derecho. Deben presentarse de forma que se permita su edición, no enviar como imágenes.

Las cantidades que se empleen deben presentarse de la siguiente forma: coma para separar decimales (24,75, 15,43 %) y un espacio para separar miles (678 945).

Las tablas, las figuras y las ecuaciones se presentarán en el texto y también se deberán enviar en un archivo por separado en formato editable.

Otros requisitos

El nombre o los nombres de los autores deben omitirse del cuerpo del artículo a fin de preservar su anonimato durante el proceso de arbitraje. En un archivo diferente debe incluirse la siguiente información: título del trabajo; nombre(s) del autor o autores; afiliación institucional; dirección(es), número de teléfono fijo y celular; y dirección(es) electrónica(s). Debe identificarse al autor de contacto. Esta información no será conocida por los árbitros.

Copias para los autores

Cada autor recibirá una copia impresa. Se pueden obtener copias adicionales de los artículos (pdf) en la página web de la revista.

Carta de presentación y autoría

El texto completo del artículo se envía a la *Revista de Investigaciones de Uniagraria* en medio magnético, acompañado de una carta de presentación y autoría por parte del autor o autores que incluya los siguientes puntos:

- Nombre completo del artículo.
- Indicación de que los autores están de acuerdo con el contenido, la organización y la presentación del artículo.
- Declaración de que el artículo es original, que no se ha publicado con anterioridad y que no se va a presentar a otra revista nacional

o internacional mientras esté en proceso de evaluación por parte del Comitécomité

- Editorial de la Revista de Investigaciones de Uniagraria.
- Declaración de que los autores han respetado el derecho a la intimidad de las personas que participaron en la investigación, que han cumplido con normas éticas de experimentación con humanos o animales y que en los agradecimientos incluyeron a las personas, que, sin ser autores, participaron de forma especial en la realización del estudio.
- Indicación de que los autores no tienen conflictos de intereses.
- Autorización a la *Revista de Investigaciones de Uniagraria* para reproducir el texto, las figuras o cualquier otro material que tenga reserva de derechos; para realizar ajustes en el contenido y estilo del artículo por parte de los revisores de inglés u otro idioma y de estilo.
- Indicación de cuál autor se encargará de recibir y enviar la correspondencia, de lo contrario se asumirá que el primer autor asumirá las funciones antes mencionadas.
- Inclusión del nombre completo (nombre y dos apellidos), documento de identificación y firma de todos los autores

La dirección de la revista es:

Revista de Investigaciones de Uniagraria, Vicerrectoría de Investigaciones, Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria),

Calle 171 No. 54C-16, Bogotá, Colombia. Dirección electrónicaCorreo electrónico:

revistainvestigaciones@uniagraria.edu. corevistainvestigaciones@uniagraria.edu.co o a ruiz.juan@uniagraria.edu.co

Revista de Investigaciones de Uniagraria
Fundación Universitaria Agraria de Colombia -UNIAGRARIA-
Bogotá D.C - Colombia
2018

Editorial

Juan Carlos Ruiz Urquijo

Valoración de sostenibilidad empresarial en la ciudad de Neiva

*Hugo Alexander Semanate Q., María Lilibeth Ducuara H., Alix Dayana Lastra L.,
Xiomara Alejandra Zapata C., Enmanuel Ortiz P.*

Diseño de una herramienta para el desarrollo de auditorias internas ambientales en Colombia

*Kenny Johanna Bello Rodríguez, Hernando Avendaño Espitia,
Giovanny Andrés Monguí Cortés*

Evaluación de la harina de cáscara de limón como sustituto de grasa en torta tipo casera

Ángela-Patricia Gómez, Lady-Vanessa Jiménez, Jhoana-Yamilet Colina

Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano

*Jorge Atuesta-Bustos, María Cuello, José Moreno, Rosa Andrea Baracaldo-Martínez
Pablo Dominguez-Castaño, Gonzalo Jiménez, Fredy Aguilar*

La productividad como eje para el desarrollo sostenible agroindustrial y corporativo en el posconflicto

Manuel Cubillos B., Martha-Janneth Dávila C., Luis-Antonio Avendaño F.

Impactos sociales de la minería en Colombia en los últimos años

Karen Estefany Arango, Camilo Andrés Barón, Sebastián Cuchibague

Herramientas del sistema de gestión ambiental: una revisión para Pymes en América Latina

Castañeda-Torres, Solanyi

Condiciones de seguridad y salud en la actividad de ventas ambulantes y estacionarias ubicadas en el sector de San Mateo, Soacha - 2018

Juan Carlos Martínez R., Jaime Alberto Adams A.

Una evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de cultivos aromáticos

Paula Catalina Méndez Ríos, Myriam Silva Marín, Francy Méndez Casallas

Instructivo para los autores

ISSN 2346-0687



9

772234

606877