



UNIVERSIDAD  
ESTATAL DE MILAGRO  
**UNEMI**

*Evolución Académica*



**FACI** FACULTAD CIENCIAS  
DE LA INGENIERÍA

# LIBRO DE MEMORIAS

## 1ER CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ISBN : 978-9942-8637-8-2

RIGOBERTO VELASCO ZAMBRANO BURGOS  
JOSÉ MARTÍN MUÑOZ SALCEDO  
MANUEL ANDRÉS AVILÉS NOLES

Libro de Memorias  
1er Congreso de Ingeniería Industrial

**CIDE**   
EDITORIAL  
Cod. 9942-8632 

Universidad Estatal de Milagro  
Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial  
Empresa Pública de Producción y Desarrollo Estratégico de la  
Universidad Estatal de Milagro.  
Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador

# Libro Memorias del 1er Congreso de Ingeniería Industrial

Compiladores:  
Rigoberto Velasco Zambrano Burgos  
José Martín Muñoz Salcedo  
Manuel Andrés Avilés Noles

**ING. FABRICIO GUEVARA VIEJÓ. MAE**  
Rector de la Universidad Estatal de Milagro UNEMI

**LSI. JESENNIA CÁRDENAS COBO. MSC.**  
Vicerrectora Académica y de Investigación de la UNEMI

**ING. MOISÉS LÓPEZ BERMÚDEZ**  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UNEMI

**ING. LENIN XAVIER VÉLEZ DÍAZ**  
Empresa Pública de Producción y Desarrollo Estratégico de la Universidad Estatal de Milagro.

**ING. RICHARD RAMIREZ-ANORMALIZA, MSC.**  
Director del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro

**LIC. MAX OLIVARES ALVARES. MSC.**  
Director del Centro de Investigación y Desarrollo, Ecuador

La presente obra fue evaluada por pares académicos experimentados en el área.

ISBN: 978-9942-8637-8-2  
1era Edición Enero 2017  
Edición con fines educativos no lucrativos  
Impreso y hecho en  
Diseño y Tipografía

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito al Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador (CIDE) y la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI)

Compiladores:

Rigoberto Velasco Zambrano Burgos

José Martín Muñoz Salcedo

Manuel Andrés Avilés Noles

Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador

Cel.: 591 72009229

<http://www.cidecuador.org>

## COMITÉ EDITORIAL

PhD. Raúl Hernández Palacios	Doctor en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Profesor Investigador y Coordinador de Investigación Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Dr. Virgilio Cruz Guzmán	Doctor en Ciencias y Tecnologías de la Información y Máster en Soft Computing y Sistemas Inteligentes de la Universidad de Granada, España.
Dra. Eska Elena Solano Meneses	Doctora en Diseño, Maestra en Educación con especialidad en Desarrollo Cognitivo y Arquitecta. Investigadora de áreas como: semiótica, hermenéutica, retórica, arquitectura, diseño y educación
PhD. Carlos Cesar Morales Guzmán	Lic. En Arquitectura (UV) México Mtro. En Arquitectura (UCC) México Mtro. En Ingeniería Estructural (UCJC) España Dr. en Arquitectura (UNAM) México Dr. En Ingeniería (UPM) España Post Doctorado en Arquitectura (UPC) España Post Doctorado en Ingeniería (US) España

## Autores

Adriana Patricia moreno Marcial  
Andrés Avilés Noles  
Ángel Plaza Vargas  
Argelio Antonio Hidago Ávila  
Carlos Molestina Malta  
César Alcivar Aray  
César Andrés Alcívar Aray  
César Muñoz Camader  
David Del Pino Moreira  
David Fernando Ramos Tomala  
Dennis Hölger Zambrano Silva  
Edin Alex Garcés Cocka  
Eliceo Ramirez Chávez  
Enrique Gea Izquierdo  
Francisco Riccio Anastacio  
Franklin Augusto Cabezas Galarza  
Franklin Cabezas Galarza  
Grether Real Pérez  
Héctor David Martínez Villacrés  
Henry Aguilera  
Isabel Mariza Guales Dumes  
Jhonny López Briones  
Jimmy Hurtado P.  
Jorge Ramírez Becerra

José Enrique Obando Montenegro  
Jose Ugalde  
Juan Carlos García Plúa  
Julio Giovanni Litardo Unda  
Julio Marcillo Peralta  
Leslie Soraya León Bassantes  
Luis Pilacuan B.  
Luis Vela Albuja  
Maria Mercedes Jaramillo  
Michelle Agustina Varas Chiquito  
Michelle Varas Chiquito  
Oswaldo Baque J.  
Otto Rodrigo González Mendoza  
Patricia Elizabeth Marcial Velasteguí  
Pedro Galo Pombar Vallejos  
Plinio Andrade Greco  
Priscilla Elizabeth Moreno Marcial  
Rigoberto Zambrano Burgos  
Roberto Idrovo T.  
Ruth Peña Holguín  
Sandra Marcela Zapata Vega  
Ulises Villacis Chancay  
Verónica Sánchez Jinez  
Wellington Remigio Villota Oyarvide  
Yanelis Ramos Alfonso

## ÍNDICE

Prólogo..... 12

### ***CAPÍTULO I***

#### ***INGENIERÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS***

1. MODELO METODOLÓGICO DE OPTIMIZACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES.....13

*Dennis Hölger Zambrano Silva*

*Plinio Andrade Greco*

*Julio Marçillo Peralta*

2. DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR EN LABORATORIOS.....29

*Enrique Gea Izquierdo*

3. PROPUESTA DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA MÓVIL QUE UTILIZA SERVICIOS PUSH PARA MEJORAR LAS COMUNICACIONES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.....33

*Cesar Alcivar Aray*

*Michelle Varas Chiquito*

*Franklin Cabezas Galarza*

4. UNA PROPUESTA DE CROSS-DOCKING EXPRESS PARA EL SERVICIO A DOMICILIO EN UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA .....40

*David Ramos Tomalá*

*César Muñoz Camader*

*Luis Vela Albuja*

5. THE USE OF TECHNOLOGY (USE OF TIC'S) THROUGH A VIRTUAL PLATFORM IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING IN INDUSTRIAL ENGINEERING FACULTY OF THE UNIVERSITY OF GUAYAQUIL.....49

*Sandra Marcela Zapata Vega*

*Juan Carlos García Plúa*

*Otto Rodrigo González Mendoza*

### ***CAPÍTULO II***

#### ***INGENIERIA PARA LA GERENCIA***

1. IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE ESTADISTICA EN LAS MIPYMES.....56

*César Muñoz Camader*

*David Fernando Ramos Tomala*

*Luis Vela Albuja*



2.	LA LEY DE DEFENSA AL CONSUMIDOR COMO COMPONENTE ORIENTADOR EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS.....	63
	<i>David Del Pino</i>	
	<i>Franklin Augusto Cabezas Galarza</i>	
	<i>Isabel Mariza Gnales Dumes</i>	
3.	LA NORMACIÓN COMO HERRAMIENTA DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LOS INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD.....	71
	<i>Grether Real Pérez</i>	
	<i>Argelio Antonio Hidago Ávila</i>	
	<i>Yanelis Ramos Alfonso</i>	
4.	IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE LA NUEVA VERSIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2015 EN LAS ORGANIZACIONES ORIENTADAS A BRINDAR SERVICIOS EN EL ECUADOR.....	89
	<i>Franklin Cabezas Galarza</i>	
	<i>César Alcivar Aray</i>	
	<i>David Del Pino Moreira</i>	
5.	DESDE LO CUALITATIVO A LO CUANTITATIVO: ANÁLISIS DE OPINIÓN DE LOS CONSUMIDORES .....	96
	<i>Juan Carlos García Plúa</i>	
	<i>Wellington Remigio Villota Oyarvide</i>	
	<i>Julio Giovanni Litardo Unda</i>	
6.	DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL DE UN LABORATORIO DE EMPRENDIMIENTO A TRAVÉS DEL MODELO DE SISTEMA VIABLE.....	103
	<i>Oswaldo Baque J.</i>	
	<i>Luis Pilacuan B.</i>	
	<i>Jimmy Hurtado P.</i>	
	<i>Roberto Idrovo T.</i>	

### ***CAPITULO III***

#### ***APORTES A LA SEGURIDAD, HIGIENE, AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL***

1.	ESTRÉS LABORAL EN GUARDIAS DE SEGURIDAD.....	115
	<i>Henry Aguilera</i>	
	<i>Eliceo Ramirez Chávez</i>	

2. MODELO DE INTERVENCIÓN A LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN FUNCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD.....132

*José Enrique Obando Montenegro*

3. DISFONÍA FUNCIONAL EN LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SAN JOSÉ LA SALLE”.....144

*Jose Ugalde*

*Carlos Molestina Malta*

*Francisco Riccio Anastacio*

4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS.....154

*Luis Vela Albuja*

*Jorge Ramírez Becerra*

*Ángel Plaza Vargas*

#### ***CAPITULO IV ESTUDIO DE CASOS***

1. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE UREA EN EL ECUADOR ENFOCADO EN LA BALANZA COMERCIAL .....167

*Adriana Patricia moreno Marcial*

*Priscilla Elizabeth Moreno Marcial*

*Patricia Elizabeth Marcial Velasteguí*

2. ESTIMADOR JACKKNIFE DEL SESGO REDUCIDO PARA EL CONTROL DE LEGIONELLA PNEUMOPHILA EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE AGUA.....179

*Enrique Gea Izquierdo*

3. LA ROBÓTICA Y LAS INTERFACES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....183

*Maria Mercedes Jaramillo*

*Ulises Villacís Chancay*

*Leslie Soraya León Bassantes*

4. ANÁLISIS DEL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN EN EL SECTOR ACUÍCOLA DE LA COSTA ECUATORIANA A TRAVÉS DE LA ALIMENTACIÓN SISTEMATIZADA.....193

*Michelle Agustina Varas Chiquito*

*César Andrés Alcívar Aray*

*Franklin Augusto Cabezas Galarza*

5. LA APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE ACADÉMICO EN LAS MATEMÁTICAS CON LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.....	200
---	-----

*Héctor David Martínez Villacrés*

*Edin Alex Garcés Cocka*

*Pedro Galo Pombar Vallejos*

7. PROCESOS ADMINISTRATIVOS: NIVEL DE APLICACIÓN DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Y SU INCIDENCIA EN ACTIVIDADES DEL GAD SIMÓN BOLÍVAR.....	212
--	-----

*Ruth Peña Holguín*

*Verónica Sánchez Jinez*

*Jhonny López Briones*

*Andrés Avilés Nolas*

*Rigoberto Zambrano Burgos*

## PRÓLOGO

Atendiendo a las líneas de Investigación pertinentes a la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Estatal de Milagro, el siguiente compendio de artículos académicos científicos elaborados por docentes de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería en colaboración con otras Universidades; es una realidad, gracias al esfuerzo del personal académico de las diferentes disciplinas curriculares, con un texto integrado de tópicos actuales del área Industrial, que se vinculan altamente con los contenidos establecidos en el currículo de la carrera.

El texto se encuentra organizado por temáticas y ponencias presentados a modo de artículos científicos. La secuencia de cada tema guarda un orden lógico, donde la Administración de la Producción y la Seguridad – Salud ocupacional, juegan un rol importante en el desarrollo del libro.

Un hecho a destacar en esta obra científica de relevancia, es la dedicación de sus autores al trabajo asistencial y a la incursión en investigación científica en su carácter multidisciplinar, lo que garantiza que el contenido de la obra corresponde con la malla curricular de la carrera de Ingeniería Industrial de nuestra Institución.

Estamos seguro que los lectores, tendrán en alta estima esta obra, que estimulará el estudio de forma integral de los temas abordados y les dará las bases para profundizar y ampliar el conocimiento en otras fuentes bibliográficas y motivar a los estudiantes a la investigación que mejorara el nivel académico y fortalecerá su preparación como profesionales en los campos afines a su carrera.

*Luis Ángel Buchelli Carpio*

# 1

# CAPÍTULO

Ingeniería para la Mejora  
de Procesos



# MODELO METODOLÓGICO DE OPTIMIZACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

**Ing. Dennis Holger Zambrano Silva**

Universidad de Guayaquil  
dennis.zambranos@ug.edu.ec

**Ing. Plinio Andrade Greco**

Universidad de Guayaquil  
Plinio.andradeg@ug.edu.ec

**Lcdo. Julio Marcillo Peralta**

Universidad de Guayaquil  
Julio.marcillop@ug.edu.ec

## Resumen

En el presente estudio se establecen los pasos para la formación de equipos de trabajo que promuevan la solución de problemas empleando herramientas estadísticas, que faciliten una correcta toma de decisiones, al escoger las variables críticas de calidad. Se realiza los análisis de correlación de cada una de las variables de control que intervienen en el proceso determinando además la capacidad del proceso estableciendo sus límites naturales debido a la variabilidad de los equipos que interviene en la fabricación. Se emplea la metodología de mejoramiento continuo aplicando las herramientas estadísticas para la toma de decisiones y valoración de las curvas de rendimiento de los equipos y procesos. Utilizando un enfoque cuantitativo se recopila las mediciones numéricas del proceso; utilizando la técnica de observación directa. Siguiendo esta metodología es posible definir las variables críticas de control de la mayoría de los procesos de manufactura, en donde prevalecen procesos de tipo mecánico y obtener mejoría en los indicadores de calidad.

**Palabras clave:** Modelo, Estadísticas, Optimización, Procesos, Industria

## Abstract

The present study establishes the steps for the formation of work teams that promote the solution of problems using statistical tools that facilitate a correct decision making, when choosing the critical variables of quality. Correlation analysis of each of the control variables involved in the process is performed, determining the process capacity by establishing its natural limits due to the variability of the equipment involved in the manufacturing process. The methodology of continuous improvement is used applying the statistical tools for the decision making and valuation of the curves of performance of the equipment and processes. Using a quantitative approach, the numerical measurements of the process are collected; using the technique of direct observation. Following this methodology it is possible to define critical control variables of most manufacturing processes, where mechanical processes prevail and quality indicators are improved.

**Keywords:** Model, Statistics, Optimization, Processes, Industry.

## Introducción

### Introducción al problema

Las empresas que se concentran sólo en mantener una estructura para el control de los procesos, cumplen en parte, con las expectativas de los clientes; dejando de lado el aseguramiento de la calidad y el uso de herramientas que permitan tomar acción preventiva a futuras desviaciones en la calidad. Agregado a este

panorama las técnicas empleadas por las personas encargadas en la solución de los problemas que aquejan a la manufactura, se basan en: el mejor de los casos de su conocimiento y experiencia profesional, y muchas veces por el conocimiento empírico, el grado de influencia o afinidad con alguna de las soluciones propuestas por sus pares. Todas estas soluciones tropiezan lamentablemente en ocasiones con una falta de alineación con los objetivos de mejoramiento propuestos. Estos continuos intentos de prueba y error, generan costos y disminuyen grandemente la rentabilidad, afectando la competitividad en el mercado.

Esto motiva a que muchas empresas se esfuercen en acceder a diferentes modelos y certificados de Calidad para lograr la excelencia en sus productos. Con el fin de encontrar solución a sus problemas de la variabilidad en las operaciones y procesos se propone un modelo que permita por medio de técnicas de mejoramiento continuo acceder a niveles altos de calidad, fomentando una metodología sistémica, por medio de grupos de trabajo. En trabajos anteriores se aplica la metodología de mejora continua, pero de manera más generalizada, en este estudio se espera proveer un ejemplo lo bastante claro que permita aplicar este modelo para la definición de la variable crítica y la elección de la mejor propuesta de solución.

## Objetivos

### Objetivo general

Proponer un modelo metodológico que optimice por medio del análisis estadístico los procesos industriales de manufactura.

### Objetivos específicos

- Definir la estructura organizacional a usar en los equipos de trabajo. para aplicar la metodología para el mejoramiento de los procesos.
- Adaptar la metodología de mejora continua al proceso de manufactura.
- Determinar que herramientas de análisis estadísticos pueden ser aplicadas al proceso de manufactura.
- Aplicar el análisis estadístico en la toma de decisiones y acciones para el mejoramiento continuo.
- Medir la mejora y repetir el proceso.

### Importancia del problema

Los altos costos de asesoría empresariales en gestión de producción, en los que debe incurrir las pequeñas y medianas empresas, sumado a los continuos problemas que se detectan en el área de manufactura, calidad o mantenimiento, hacen atractiva siempre una metodología en la cual por los esfuerzos que nacen de equipos de trabajo comprometidos y que conocen por el llamado know how. Los procesos internos de la empresa, puedan solucionar sus problemas dentro de un círculo de mejora continua.

### Metodología

El proceso se debe subdividir utilizando un enfoque cuantitativo se recopila las mediciones numéricas del proceso, utilizando la técnica de observación directa. Se adapta los pasos de la metodología Seis Sigma al modelo de mejora continua planteado en este estudio.

### Muestra

A continuación, se calcula el tamaño de la muestra de un lote de producción.

Empleando la fórmula del muestreo aleatorio simple tenemos:

$$n = \frac{S^2}{\frac{\epsilon^2}{(Z_{\alpha/2})^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Donde:

$(Z\alpha/2)^2$  = que es el margen de confiabilidad o número de unidades de desviación estándar en la distribución normal.

S = desviación estándar de la población.

E= es el error o diferencia máxima muestral.

N = tamaño de la población.

Tomando como ejemplo un lote de 200 unidades de producto terminado utilizando un margen de 95% de confianza  $(1-\alpha)$  Los pasos de esta metodología, considera: Definir el producto a estudiar, la muestra de estudio, realizar la caracterización de las variables y sus propiedades.

Tomando como ejemplo un lote de 200 unidades de producto

$$n = \frac{0.3^2}{\frac{0.05^2}{(1.96)^2} + \frac{0.3^2}{200}} = 81 \text{ muestras}$$

Para facilidad de cálculo se emplean 80 observaciones de un lote de producción de un producto x.

Para dar solución a un problema de calidad, se toman muestras de medición de una variable crítica que se presente en el proceso productivo. Se debe tener cuidado, en que la frecuencia en la toma de datos no coincida, o se encuentre influenciada por un patrón que distorsione las mediciones.

### **Operacionalización de las variables**

La variable de salida para nuestro estudio será cero defectos en el producto fabricado. A manera de ejemplo se toma como producto la manguera de polietileno de ½ pulg. de diámetro, estudiando el proceso de manufactura.

Al evaluar el rendimiento actual en un proceso se puede evaluar lo siguiente:

¿Cuáles son los resultados globales de nuestros productos en la actualidad? ¿Hay mucha variación en los rendimientos resultantes? ¿Cumplimos con los requisitos de nuestros clientes? ¿Somos competitivos en precios?. ¿Mantenemos o superamos los niveles de calidad de nuestros productos?. ¿Qué nivel de desperdicio tenemos en nuestros procesos?.¿Cuál es nuestro coste unitario, mejora o empeora la tendencia?

#### **1. Constitución del Equipo de trabajo.**

Una gran dificultad, constituye la formación del equipo de trabajo en empresas con reducido personal. Los equipos deben desarrollarse pasando por las fases de equipos:

Interdisciplinarios

Multidisciplinarios

Transdisciplinarios.

Los requerimientos de conocimientos mínimos de estadística para poder realizar análisis de las diferentes variables de estudio son:

QFD Quality Function Deployment AMEF

Capacidad de procesos



Análisis de Sistemas de Medición R&R

Pruebas de hipótesis

Correlación

Regresión

Control estadístico de procesos.

Se requiere además un buen conocimiento del proceso de estudio y técnicas de mapas de procesos. Los integrantes que deben manejar estas técnicas son los jefes de equipo y los consultores. Los dueños de proceso deben tener un profundo conocimiento acerca de los procesos que representan. En cuanto al número de integrantes del equipo de trabajo en empresas con reducido personal es posible sugerir:

Tabla 2. Equipo de Trabajo.

Rol en el equipo	50 – 100 empleados	101 en adelante
Propietario-Gerente	X	X
Consultor especialista		X
Jefe de equipo	X	X
Miembro de equipo	X	X
Dueño del proceso	X	X

Los integrantes deben asignar el tiempo necesario para la solución de problemas, siendo estas actividades adicionales a las labores rutinarias asignadas a sus cargos dentro de la empresa. En empresas con más de 100 empleados se sugiere que por cada proceso sean estos de las áreas de calidad, mantenimiento o ventas, se integre otro miembro adicional que represente estas áreas en el equipo de trabajo.

## 2. Selección del problema.

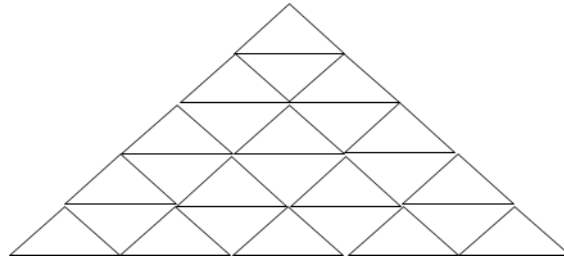
Entre los criterios para la selección de un problema se debe tener en cuenta tres enfoques que se refieren a la mejora del desempeño del proceso, incremento en la satisfacción del cliente, y los efectos que ocasionen los dos anteriores a la empresa.

Tabla 3. Criterios para seleccionar Problemas.

Criterios para seleccionar problema	Valoración.
Desempeño de proceso: <input type="checkbox"/> Reducir desperdicios <input type="checkbox"/> Mejora capacidad de Proceso <input type="checkbox"/> Reducir el tiempo de ciclo	
Satisfacción del cliente: <input type="checkbox"/> Entregas a tiempo <input type="checkbox"/> Disminuir reclamos.	
Efectos fundamentales <input type="checkbox"/> Beneficios monetarios <input type="checkbox"/> Factibilidad de solución	

Se dan valoraciones o puntajes según el impacto en la empresa para la selección del problema. Para comparar los requisitos del cliente con las características que está entregando el producto es muy útil el uso de la matriz QFD. Con el uso sucesivo de las matrices se encuentra respuestas acerca de las tecnologías aplicadas al producto y los procesos de control de calidad en el proceso, por último en la matriz 5 se compara los procesos de control de calidad con el control estadístico del proceso.

Figura 1. Control de Calidad



Se toma como ejemplo de producto las mangueras de polietileno de ½ pulg. en donde por requerimiento del mercado se determina que el buen acabado, la presión de rotura y el bajo precio son las características críticas para el cliente.

QUE(S)	Prioridad	Nivel de Reprocesado	Equipos Apropriados	Estabilidad Dimensional	Proceso de Extrusion Y Halado	Tiempos Improductivos
Buen acabado	5	4	3	3	2	2
Presión de rotura	4	3	3	3	5	0
Uso de accesorios	3	0	1	4	3	0
Durabilidad	3	3	2	2	3	1
Color	1	2	1	0	0	0
Bajo precio	5	4	3	0	4	5
Importancia		63	52	45	68	38
Importancia relativa		9	8	7	10	6
Objetivos para los cómo(s)		Scrap al 2%	Eficienc. 95%	Vacio al 75%	+98%	hasta 5%
Grado de dificultad		3	3	2	4	4

### 3. Pasos de mejora continua.

Se utiliza las cinco fases del proceso de mejora continua que son definir, medir, analizar, mejorar y por último controlar.

Figura 2. Fases del ciclo de mejora

I. DEFINIR	II. MEDIR	III. ANALIZAR	IV. MEJORAR	V. CONTROLAR
Definir el Problema.	Validar el Problema Y el Proceso	Desarrollar Hipotesis de Causas.	Desarrollar ideas Para Eliminar Las Causas-Raiz	Establecer Mediciones y Estándares para Mantener El Desempeño.
Definir las Variables Criticas para la Calidad.	Medir el Desempeño Actual. Analisis de Repetitividad.	Identificar las "Pocas Vitales" Causas- Raiz.	Probar las Soluciones.	Corregir Desviaciones Según Sea Necesario.
Fijar los Objetivos.	Medir las Etapas Claves/ Entradas del Proceso.	Validar Las Hipotesis	Estandarizar Las Soluciones/Medir Los Resultados	Sistematizar El Control
Definir, Clarificar y Documentar el Proceso.				

En la etapa de medir es necesario definir el tipo de variable, si es continua o discreta, y planificar la recogida de datos, es decir el muestreo del lote de productos a medir. Como herramienta se debe emplear el analisis de repetitividad y reproducibilidad para tener claro la variabilidad que puede ocurrir entre un operario en la toma de mediciones y otro, al igual que la variación en el instrumento de medida.

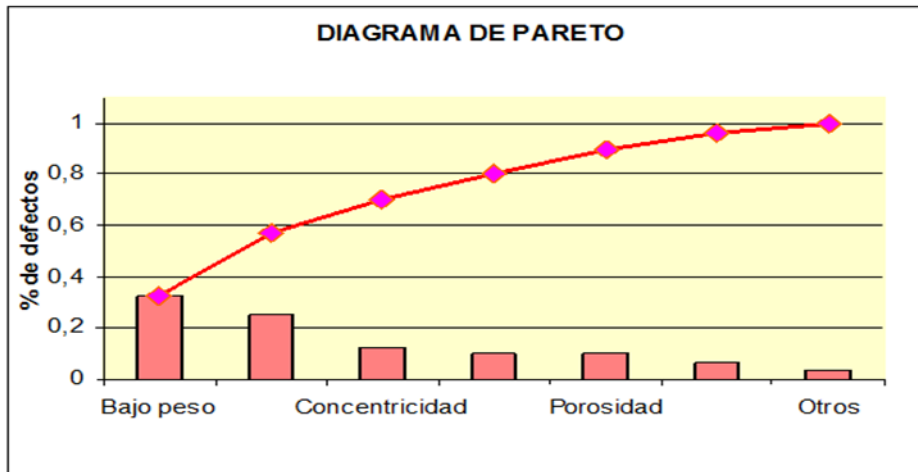
#### 4. Elección de herramientas de análisis.

Como técnicas de análisis son útiles los diagramas de Causa efecto, los mapas de procesos, el gráfico de Pareto, los histogramas de frecuencia y los gráficos de dispersión.

Tabla 4. Defecto para producción de la Manguera 1/2 pulg

Defectos	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada
Bajo peso	26	0,33	0,33
Mal Acabado Superficial	20	0,25	0,58
Concentricidad	10	0,13	0,70
Presion de Rotura	8	0,1	0,80
Porosidad	8	0,1	0,90
Impresión	5	0,06	0,96
Otros	3	0,04	1,00
	80	1	

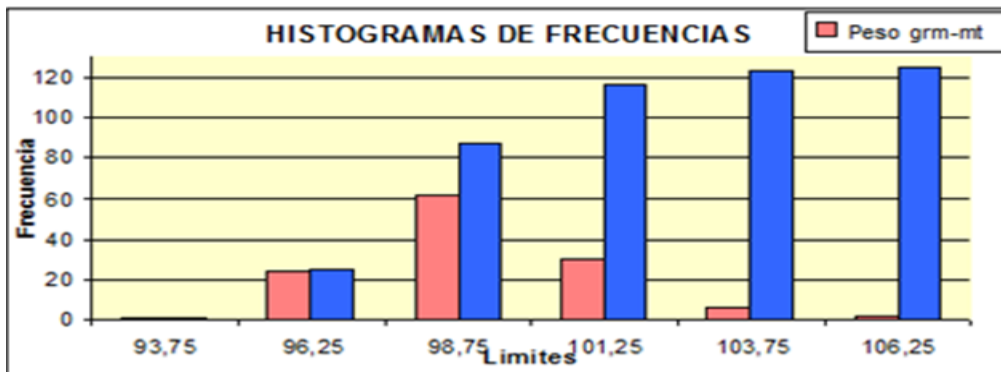
Figura 3 Diagrama de Pareto de defectos



Al aplicar un diagrama de Pareto para obtener los defectos más recurrentes una vez establecido los defectos críticos del cliente en la matriz QFD, se observa que el bajo peso es el problema que más afecta al producto que es rechazado en la línea de producción.

A continuación, se utiliza el histograma de frecuencias, en donde medimos el peso por metro de cada manguera, variable que se utiliza para determinar la presión que soporta cada rollo de manguera.

Figura 4. Histograma de Frecuencias.



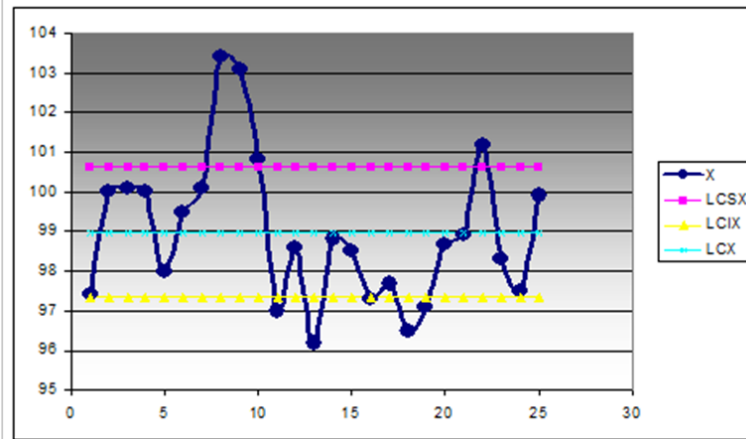
En este ejemplo el producto debe ser entregado con un peso de 100 gr/m suponiendo que el menor valor de peso aceptado por control de calidad es de 97.5 gr/m. se observa que 25 observaciones están fuera de las especificaciones del producto. De igual modo todos los productos que representen un peso superior a 102.5 gr/m están fuera del estándar pues se encuentran con sobrepeso. Según los datos obtenidos tenemos 92 rollos de manguera dentro de los márgenes de calidad aceptados con un 0.736 como frecuencia relativa, por lo tanto los valores fuera de parámetros son altos con una frecuencia relativa de 0.264 es decir 26.4%. Estos valores son inaceptables para un proceso bajo control.

Con el cálculo de la media y desviación estándar de la muestra es posible obtener información de cuantas desviaciones estándar muestran los registros a partir de la media de todas las observaciones.

## 5. Control del proceso

Se emplean las gráficas de control ampliamente conocidas para el control basado en las medias y en los rangos para verificar si el producto se encuentra entre los parámetros establecidos como límites de control por parte del área de calidad.

Figura 5. Gráfico de Control Basado en las Medias



Dependiendo de la variabilidad propia de los equipos, el área de calidad puede determinar cuál es el rango que el producto puede cumplir. Además de tomar acción preventiva cuando el proceso comience a salir de los límites permitidos.

En la gráfica se observa un incremento de la variabilidad en los últimos registros, es necesario determinar las causas dentro del proceso que ocasionaron esta variabilidad.

Es necesario comparar la producción de dos turnos con diferentes operadores para determinar cuanto influyen la calibración realizada por el operario en la máquina. La calidad de la manguera depende de los materiales, perfil de temperatura y variación del equipo empleado (extrusor, halador, bombas) para este análisis se emplea el mismo lote de materia prima y se controla que el perfil del proceso en cuanto a velocidad del extrusor, de halado y presión de vacío sean los mismos en ambos turnos, es decir el proceso sea estable y no existen fluctuaciones en el perfil de temperatura y presión

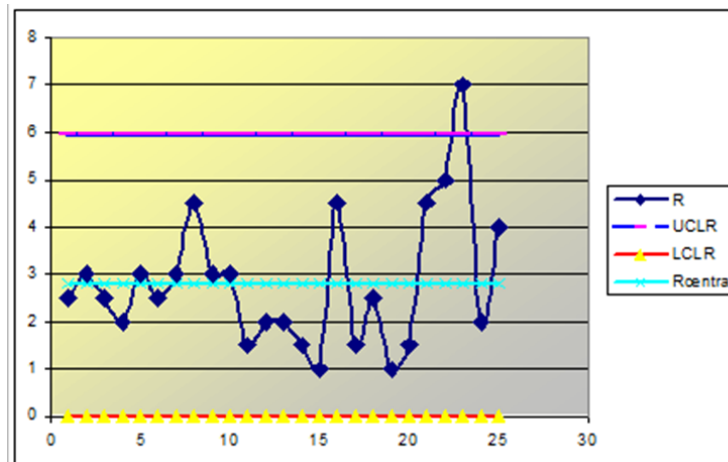


Figura 6. Control Basado en los Rangos.

Tabla 6. Producción de dos turnos.

Xi	X		
	Media	x -Xm	X2
97,7	97,77	-0,1	0,004
97,5	97,77	-0,3	0,071
99,0	97,77	1,2	1,521
99,5	97,77	1,7	3,004
98,5	97,77	0,7	0,538
99,0	97,77	1,2	1,521
99,5	97,77	1,7	3,004
96,5	97,77	-1,3	1,604
94,5	97,77	-3,3	10,67
95,5	97,77	-2,3	5,138
97,5	97,77	-0,3	0,071
98,5	97,77	0,7	0,538
1173,2			27,69
	SA=	1,59	

Se observa la variación en dos turnos distintos con operarios distintos con respecto al peso de la manguera por metro.

Tabla 7. Variación de dos Turnos distintos.

Xi	X		
	Media	x -Xm	X2
99,5	100,58	-1,1	1,17
100,0	100,58	-0,6	0,34
101,0	100,58	0,4	0,174
102,0	100,58	1,4	2,007
100,3	100,58	-0,3	0,08
100,0	100,58	-0,6	0,34
102,0	100,58	1,4	2,007
101,0	100,58	0,4	0,174
99,0	100,58	-1,6	2,507
100,0	100,58	-0,6	0,34
101,2	100,58	0,6	0,38
101,0	100,58	0,4	0,174
1207			9,697
	SA=	0,939	

Realizando los cálculos tenemos

$$XB = 97.77 \quad SB = 1.59$$

$$S = \frac{(n_x - 1)S_{2x} + (n_y - 1)S_{y2}}{n_x + n_y - 2}$$

$$S = \frac{(12-1)(0.94)^2 + (12-1)(1.59)^2}{12+12-2} \quad S = 1.705$$

$$H_0 = \mu_A = \mu_B$$

$$H_A = \mu_A \neq \mu_B$$

Se considera que cada turno es independiente el uno del otro y sigue una distribución normal. el estadístico de prueba para probar la hipótesis es:

$$t_0 = \frac{X - Y}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}$$

$$t_0 = \frac{100.58 - 97.77}{1.705 \sqrt{\frac{1}{12} + \frac{1}{12}}}$$

Realizando los cálculos tenemos.

$$t_0 = 4.036$$

Si deseamos probar con un nivel de significancia de 5%

$$(\alpha = 0.05)$$

De la tabla de T de Student con  $12+12 - 2 = 22$  grados de libertad se obtiene el punto crítico  $t(0.025; 22) = 2.07387$

$$t_0 = 4.036 < 2.07387 = t_{\alpha/2}$$

Ante lo cual se rechaza  $H_0$  Se concluye que los operadores al estabilizar el equipo manejan diferentes velocidades de extrusión y del halador e influyen en el peso promedio del producto. Se hace necesario realizar un estudio que nos permita analizar la relación entre la velocidad de línea del producto y peso por metro del mismo, para evaluar cuanto influye en la variabilidad del peso.

Para explicar la siguiente herramienta a utilizar, es necesario explicar que en los procesos de elaboración de mangueras es importante establecer la velocidad de línea del producto, la misma que esta determinada por el flujo másico que sale de la boquilla de extrusión, este flujo de resina fundida debe ser moldeado por una cámara de vacío y de enfriamiento que ayude a dar las dimensiones y concentricidad al producto junto a un sistema de halado que permite dar cierta orientación al producto y regular el espesor de las paredes de la manguera.

Por este motivo se relacionan dos variables dentro del proceso de manufactura que son la variable crítica ya establecida que es el peso del producto, con la velocidad del motor de halado y la velocidad del motor del extrusor el mismo que da como consecuencia variación en el flujo de resina,

Al realizar este análisis es necesario mantener las demás condiciones del proceso sin cambio para no afectar los resultados, como por ejemplo el perfil de temperatura o la mezcla de resinas en el producto.

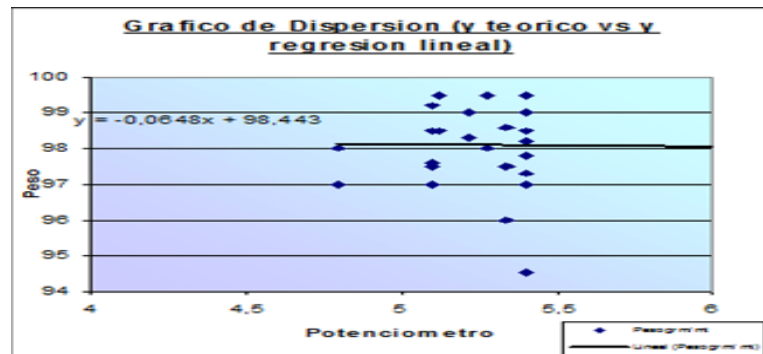
Se observa que existe una relación entre la velocidad de línea del producto con los valores del peso por metro de la manguera, esta relación es mucho más fuerte que el manejo del operario de la cantidad de flujo que entrega el extrusor. Al establecer los motivos de variación en la cantidad de polietileno por metro de manguera

se puede determinar una pulsación del flujo a causa de desgaste del tornillo de extrusión, variación en la presión de vacío en la cámara de formado, mezcla no homogénea de la materia prima debido al exceso de material reciclado, intermitencia en la velocidad de halado del equipo de embobinado entre otras causas.

Todas estas causas deben ser analizadas verificando si existe una correlación entre estas variables, lo cual nos lleva al análisis de varios lotes de producción utilizando muestras con el cuidado de realizar cambios controlados en el proceso para evitar una mala interpretación de los resultados.

Figura 7. Dispersión

No.	Enciome	Peso grms
1	5,34	96
2	5,34	97,5
3	5,34	98,6
4	5,28	98
5	5,28	99,5
6	5,22	99
7	5,22	99
8	5,22	98,3
9	5,12	98,5
10	5,12	99,5
11	5,1	99,2
12	5,1	98,5
13	5,4	94,5
14	5,4	97
15	5,4	98,5
16	5,4	99
17	5,4	97,3
18	5,4	97,8
19	5,1	97
20	5,1	97,6
21	5,1	98,5
22	5,1	97,5
23	4,8	97
24	4,8	98
25	5,4	99,5
26	5,4	98,2
27	5,4	98,5
28	5,4	99
29	5,4	98,5
30	5,4	96,5





No.	Veloc m/min	Peso grms
1	6	96
2	5,93	97,5
3	5,88	98,6
4	5,8	98
5	5,81	99,5
6	5,84	99
7	5,85	99
8	5,85	98,3
9	5,88	98,5
10	5,85	99,5
11	5,85	99,2
12	5,86	98,5
13	5,95	94,5
14	5,95	97
15	5,88	98,5
16	5,86	99
17	5,93	97,3
18	5,94	97,8
19	5,94	97
20	5,94	97,6
21	5,9	98,5
22	5,92	97,5
23	2,92	97
24	5,92	98
25	5,92	99,5
26	5,9	98,2
27	5,9	98,5
28	5,86	99
29	5,87	98,5
30	5,9	96,5

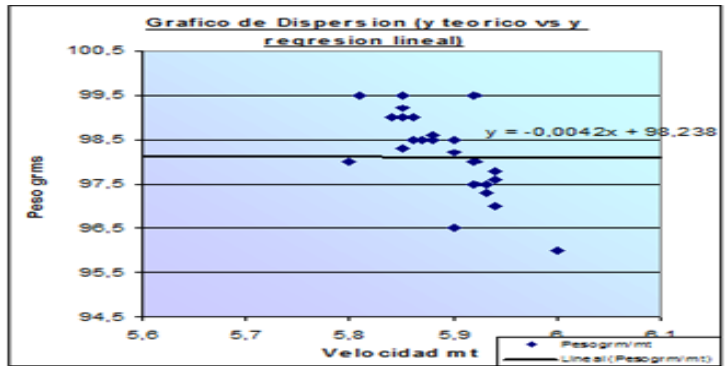
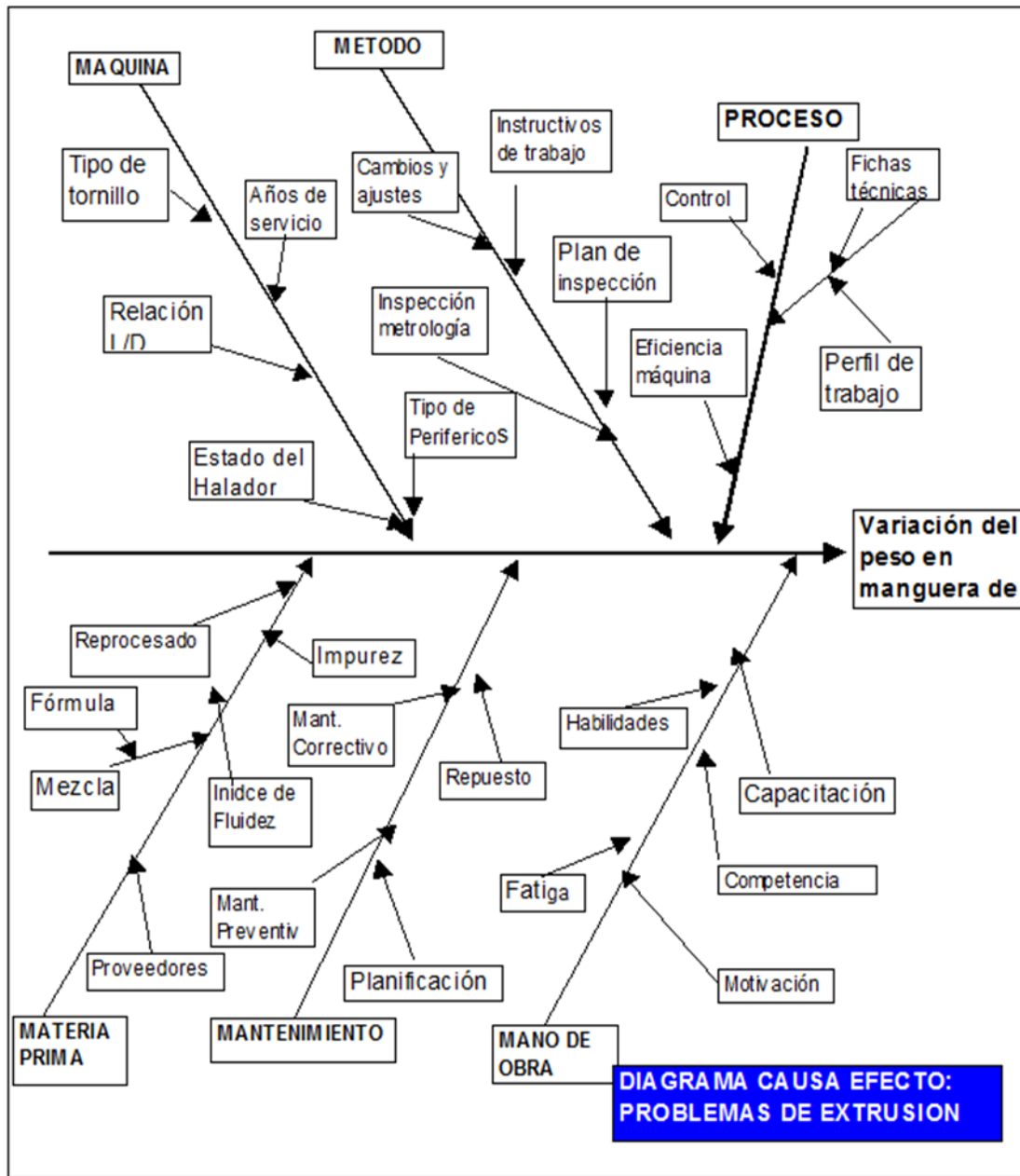


Figura 8. Causa Efecto: Problemas de extrusión



Por último se utiliza un diagrama de causa efecto, o de causa raíz en el caso de problemas de mantenimiento para determinar las posibles causas que ocasionan el defecto de variación en el peso del producto, pues con los análisis anteriores se ha descartado las otras posibles causas.

Al construir el diagrama causa efecto las cinco opciones de causas al problema de variabilidad del peso, se considera el funcionamiento del halador, los periféricos es decir los equipos de vacío y el tipo de tornillo como causas que pueden ser evaluadas.

**Resultados y Discusión**  
**Factibilidad de solución.**

Como resultado de esta metodología de análisis, es preciso señalar que el área de manufactura y de Ventas deben definir los requerimientos de los clientes en el producto y como se cumple con estos, empleando la matriz QFD. Es necesario que el área de manufactura cuente con registros de inspecciones del producto por parte de control de calidad, registros de control de proceso para mezcla de materiales, perfil de temperatura y métodos de trabajo y por último suficiente información con respecto al mantenimiento de los equipos. Toda esta información permitirá evaluar por medio de herramientas estadísticas el comportamiento de esas variables y obtener la variable crítica de nuestro proceso de estudio. Es necesario comparar los diferentes lotes y turnos con relación a cambios en los perfiles de operación o diferencia en las mezclas de las materias primas. La matriz de Selección de la mejor opción, es construida por el equipo de trabajo el cual debe acoger los objetivos de la empresa y consideraciones de inversión y planeación estratégica o actualización tecnológica. En la matriz que se presenta en este estudio se incluye el costo, la implementación y la competitividad como factores de decisión de una mejor opción, pero estos factores deben ser aplicados a las necesidades y expectativas de cada producto u organización. Los análisis anteriormente descritos en el ejemplo de la manguera de plástico nos llevan a escoger una variable crítica y al análisis de la causa de la variabilidad en el proceso. Como se dijo anteriormente se construye una matriz de solución evaluando con valores del 1 al 5 para determinar por medio de una ponderación cual es la opción más ventajosa y factible para la compañía. Todos los criterios son ponderados por el equipo de trabajo en importancia relativa para la empresa. Cada criterio es calificado del 1 al 5 siendo el menor valor el 1 como poco cumplimiento o influencia en el proyecto. Hasta llegar al valor 5 dentro del proyecto para expresar alta importancia o impacto en la solución presentada. Siendo:

Opción A. Evaluación de Periféricos

Opción B. Cambio de tornillo

Opción C. Evaluación de equipo de halado.

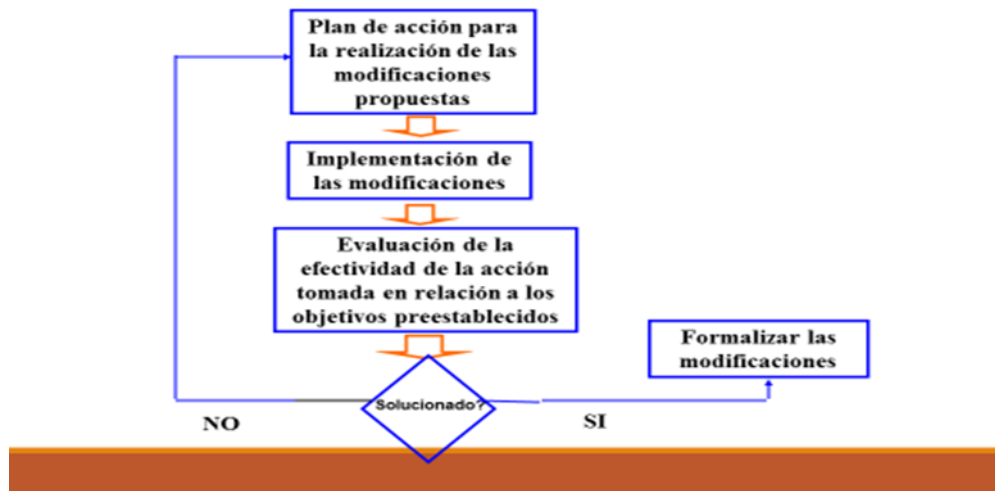
Tabla 8. Matriz de Selección de Mejor solución de Proyecto

	Costo	Implementación	Beneficios Lago Plazo	Mejor Competitividad	Servicio al Cliente	Puntaje
Valoración	4	3	3	5	5	
Opción A	2	2	4	4	2	56
Opción B	3	1	4	2	5	62
Opción C	2	5	2	5	3	69

**6. Ejecución y seguimiento**

Los pasos para la implementación de la solución se encuentran resumidos en el siguiente cuadro.

Figura 9. Implementación de la Solución



Como se explica en este estudio es necesario un profundo conocimiento de los procesos de manufactura, incluyendo control de proceso e información técnica acerca de las máquinas y dispositivos que ayudan en la elaboración del producto.

Las herramientas estadísticas se utilizan a lo largo del proceso para evaluar y luego aceptar o descartar las variables críticas del producto que afectan los requerimientos del cliente, para en lo posterior analizar esa variable crítica en conjunto con las demás variables que intervienen en el proceso. Parte fundamental en todo proceso de mejora continua es la implementación de estas mejoras realizando las modificaciones correspondientes en los procesos, equipos y controles.

### Conclusión

Utilizando grupos de trabajo entrenados junto a herramientas estadísticas es posible determinar las causas reales que producen los defectos en los productos. Esto permite un correcto manejo de la información y presentar esos registros de manera clara, lo cual facilita entender el comportamiento del proceso.

La secuencia de actividades en una metodología de mejora continua es posible aplicar en cualquier proceso de manufactura en que predominen variables de proceso con características mecánicas que puedan ser constantemente registradas por medio de equipos de medición o por el empleo de un plan de inspección.

La factibilidad de las soluciones debe ser evaluada con la matriz de solución, la misma que debe ser elaborada por todo el equipo de trabajo, esta matriz debe recoger las aspiraciones de la dirección y de las áreas involucradas con respecto a la mejora del proceso y del producto.

El uso de esta metodología requiere un cierto grado de madurez en el manejo de los registros y control de los procesos, sin los cuales es muy difícil llegar a conclusiones válidas al analizar las diferentes variables. Otra gran dificultad es formar el equipo de trabajo idóneo, y capacitado. Este estudio sólo indica las materias básicas en estadísticas que debe conocer cada integrante del equipo, sin introducir análisis multivariable o técnicas de análisis más complejas.

Como se trata de proponer una metodología, no es posible con solo un ejemplo cubrir la inmensa gama de variaciones en los procesos de manufactura, más bien el ejemplo mostrado es a manera de guía para el lector. El desarrollo tecnológico actual en la manufactura de mangueras y tuberías con el empleo de equipos computarizados libera de muchísimo trabajo de inspección y de registro manual lo cual puede resultar beneficioso al momento de recopilar información. Como se expresó anteriormente las herramientas estadísticas incluyendo los análisis de correlación deben ser adaptadas a cada condición o proceso particular de estudio.

### **Agradecimiento**

Se agradece particularmente a la UNEMI por invitarme a participar como ponente en el 1er. Congreso internacional de ingeniería industrial.

### **Referencias**

- Besterfield/Dale*, – “Control de Calidad” – Octava Edición, Prentice Hall, México-2009.
- Chase/R. Aquilano/N. Jacobs/F.* – “Administración de Producción y Operaciones” – Duodécima Edición, Mc.Graw Hill. – Mexico-2009
- Chowdbury/S.* – “El Poder de Seis Sigma” – Prentice Hall. –España-2005
- Escalante/E.* *Seis-Sigma Metodología y técnicas.* Limusa Noriega Editores. Primera Edición. Mexico-2003
- Gutiérrez/Humberto, De la Vara/Román* – “Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma” – Segunda Edición, McGrawHill, México-2009.
- Heat/B, Mills/C. y Carnell/M.* *Seis Sigma-* Grupo Editorial Norma. Colombia 2005.
- Hernández/ R., Fernández/ C., y Batista/ P.* – “Metodología de la Investigación” – Segunda Edición, McGrawHill, México-2002.
- Pande/ Peter, Neuman/Robert* - “Las Claves de Seis Sigma” – Primera Edición, McGrawHill, España-2002.

# DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR EN LABORATORIOS

Enrique Gea-Izquierdo, PhD, MPH, MOH & S, MSc.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

enriquegea@yahoo.es

## Resumen

La fecundidad in vitro (F.I.V.) es un tratamiento para la esterilidad como alternativa frente a otros métodos de reproducción asistida no satisfactorios. El medio ambiente donde se realiza es un factor clave en la viabilidad del proceso. Objetivo: Estudiar la ventilación en un laboratorio F.I.V. para el control ambiental de agentes químicos y biológicos relevantes en la salud de los trabajadores y las actividades realizadas. Método: Prevención y ajuste en el diseño. Cuantificación de gases trazadores ( $N_2O$ ) en fase operativa. Resultados: Las medidas preventivas adoptadas inciden positivamente en las actividades del laboratorio. Las mediciones corroboran los cálculos de la fase de proyecto. Conclusiones: El diseño de las instalaciones contribuye a la mejora de la calidad de trabajo y la minimización de problemas relacionados con el ambiente.

**Palabras clave:** gas trazador, ventilación, laboratorio F.I.V., instalaciones, control ambiental.

## Abstract

In vitro fertilization (IVF) is a treatment for sterility as an alternative to other unsatisfactory assisted reproductive technology. The environment where it's performed is a key factor in the viability of the process. Objective: This study addresses the ventilation air control of an in vitro fertilization laboratory and the potential repercussions that the presence of certain chemical and biological agents may have on workers' health or on the tasks they carry out. Method: Preventive design. Operative stage gas tracer quantification ( $N_2O$ ). Results: The preventive measures adopted have a positive influence on study results. The tests corroborate the project stage calculus. Conclusions: The design of the facilities contributes to an improvement in work quality and minimises environmental-related risks.

**Keywords:** Gas tracer, ventilation, I.V.F. laboratory, installations, environmental control.

## 1. Introducción

En el estudio del control de la ventilación de un laboratorio de fecundidad in vitro (F.I.V.) y sala de criopreservación, el aire es factible de ser “marcado” con un gas que sea fácilmente identificable para que se pueda trazar su movimiento. Se considera una ventilación “mecánica” como parte del sistema de climatización del laboratorio y que ha sido concebida para el control de ciertos agentes químicos (partículas, compuestos orgánicos volátiles [COV], estireno, acroleína, etc.) (Gea-Izquierdo, 2002) y biológicos (bacterias, hongos, levaduras y virus) (Gea-Izquierdo y cols., 2005) que puedan interferir en la salud de los trabajadores, actividades realizadas o resultados obtenidos (tasas de implantación o embriogénesis) (WorriLOW y cols., 2001). Asimismo, no existe la posibilidad de reacción de agentes con el gas de marcado. El objetivo de este trabajo es estudiar la ventilación en un laboratorio F.I.V. para el control ambiental de agentes químicos y biológicos relevantes en la salud de los trabajadores y las actividades realizadas.

## 2. Metodología

El uso de un gas trazador para el control de la ventilación del laboratorio es un método cuantitativo que contempla la renovación del aire (aire exterior), dispersión y eliminación de agentes contaminantes. Los procesos de infiltración están descartados por las características del diseño de la estancia (en especial

estanqueidad) y de la instalación (fundamentalmente presión positiva).

La selección del óxido nitroso como gas trazador se debe en parte a que presenta una densidad similar a la del aire, es fácilmente medible (incluso diluido), no se descompone en el proceso y, debido al sistema de filtración del climatizador, no está presente en el laboratorio ni es introducido desde el exterior. Presenta efectos críticos (para el TLV) y un índice de carcinogenicidad A4 (ACGIH, 1998), por lo que su aplicación es en ausencia de trabajadores. A priori esto puede tener una influencia relevante en la velocidad de renovación del aire, en principio menor que con ocupación, pero no existe prácticamente diferencia ya que existe una permanencia muy reducida de los trabajadores y casi total ausencia de intercambio con las estancias anexas (puertas).

La evaluación del caudal del aire se realiza a través del método de la concentración constante. Para ello se han utilizado los siguientes elementos: una botella de gas trazador ( $N_2O$ ) con dosificación variable, sonda de muestreo, impulsor de gas (válvula solenoide)-ordenador/software-electroventilador y monitor detector del gas conexiónados. A través de un programa informático y mediante el envío de la señal desde el ordenador se mantiene constante el caudal de gas, controlando en continuo la concentración de este por medio de la sonda. Según las mediciones efectuadas, desde el ordenador es posible verificar el proceso actuando sobre la válvula solenoide. Para la homogeneización del gas trazador en el aire del laboratorio F.I.V. se utiliza el electroventilador.

En la medida de la permanencia del aire en la estancia se utiliza el método de inyección pulsada. Para ello, el monitor integra un dosificador y se dispone de tres sondas de detección (muestreo) y varilla de impulsión del gas trazador. Esta última se instala en la rejilla de impulsión de aire del laboratorio y “marca” a distintos intervalos temporales el aire distribuido. El monitoreo de  $N_2O$  se realiza en los mismos intervalos y en el área de trabajo con embriones, procesamiento del semen y en la rejilla de extracción. La medición en los puntos críticos indica las posibles diferencias de transición de la concentración del gas, su grado de dispersión y, por supuesto, la permanencia del volumen de aire de renovación. Los intervalos de impulsión de gas se realizan cada hora en un total de 240’/ día y cuatro días.

En referencia a las condiciones termohigrométricas para la medición y actividades realizadas la temperatura ambiente es 20 °C y la humedad relativa se mantiene entre el 40 y el 60 % (55 %) evitando, al mismo tiempo, la propagación de hongos (Gea-Izquierdo, 2015; INSALUD, 1999). Únicamente existe una humedad relativa del 100 % (37 °C, 5 %  $CO_2$ ) en el interior de las incubadoras, afectando al contenido de las placas de Petri.

En la instalación, entre los sistemas activos empleados para el control químico y biológico destacan la ventilación y el control de la presión diferencial (Luscuere, 1998). Existe una presurización positiva en el laboratorio y sala de criopreservación para evitar la entrada de aire proveniente del resto de la clínica a través de las puertas. Se ha fijado 20 renovaciones completas del aire de la estancia (200,25  $m^3$ ) por hora. Las habitaciones anexas al F.I.V., esclusa de acceso y quirófano (INSALUD, 1996), también están presurizadas, con menor nivel que la primera y en orden decreciente (Boone y cols., 1999). Existen puertas estancas que no permiten la salida del aire.

## **Resultados**

La distribución eficaz del aire contribuye a la reducción de la contaminación química y biológica y al control del ambiente térmico. Debido a que el proceso se monitorea mediante el análisis de óxido nitroso y con fundamento en la ecuación de equilibrio de masas, se ha constatado que todo el gas es expulsado del

laboratorio mediante el sistema de climatización. Se observa que la velocidad de renovación del aire (4100 m<sup>3</sup>/h) es directamente proporcional a la velocidad de emisión de óxido nitroso necesaria para mantener su concentración constante.

El sistema de ventilación funciona de manera continua recirculando (20 volúmenes/h), con un 20 % de aportación de aire exterior y la suficiente eficacia en el control de agentes químicos y biológicos (mantenimiento de la sección de filtrado) según el marcaje con N<sub>2</sub>O. Se produce una renovación del aire muy superior a 50 m<sup>3</sup>/h/trabajador, siendo la superficie de trabajo mayor a 2 m<sup>2</sup> y el volumen a 10 m<sup>3</sup>/trabajador.

Para evitar reacciones no deseadas y la absorción del gas por parte del recubrimiento del laboratorio se ha dispuesto un esmalte epoxi blanco, exento de COV y soluble en agua. Mediante el “aislamiento” (revestimiento interno) del laboratorio se obtiene una “impermeabilidad” frente a infiltraciones de agentes químicos y biológicos.

Mediante un panel “de carbón activo” (50 % de carbón de cáscara de coco activado y de alúmina activada impregnada en un 4 % en peso seco con permanganato potásico) instalado en el climatizador se eliminan los olores y COV que pudieran proceder del exterior. Existen varios niveles de filtración: una primera sección en el climatizador de aporte de aire al laboratorio, el segundo está ubicado en los terminales del conducto de impulsión al laboratorio y el último en las incubadoras. Los motivos de la instalación de los filtros se encuentran más que fundados: interactividad en la desinfección frente a agentes biológicos (colabora por eliminación de partículas y de los propios agentes) y ausencia de compuestos químicos que puedan influir en el desarrollo celular. El mobiliario es de vidrio evitando la emisión de agentes químicos y la absorción del propio gas, inclusive en la zona de procesamiento del semen y de congelación de embriones.

Para el inicio de la actividad del laboratorio y sala de criopreservación, en periodos de posible interrupción, se dispone de un protocolo de arranque de la instalación estando operativos en 4 horas.

### **3. Discusión**

En relación con la posible influencia de los distintos agentes químicos en los trabajadores del laboratorio F.I.V., para los estudios realizados (estireno, acroleína) (TLV), no existen evidencias constatables (Gea-Izquierdo, 2002). Aún con el marcaje con gas trazador y demostrando una ventilación efectiva, para procesos locales y al tratarse de una aplicación muy específica y delicada no se puede concluir de forma categórica y global la no-incidencia en los embriones, máxime con conocimiento de la alta toxicidad de la acroleína en los mecanismos moleculares de replicación celular (Hall y cols., 1998). Ciertos COV pueden ser absorbidos por el medio de cultivo (isopropanol) (Cohen y cols., 1997) e incluso afectar al ritmo de implantación (Worrilow y cols., 2002). En todo caso, se precisaría un estudio de viabilidad de muestras a determinadas concentraciones y las consecuencias que se desprendiesen de la exposición, con la polémica que ello suscitaría. Los agentes biológicos no motivan relevancia, tanto por la regulación a través de la ventilación como por la existencia de una desinfección controlada.

### **4. Conclusión**

El diseño único e innovador del sistema de climatización junto con las secciones de filtrado colaboran de manera indispensable en la depuración (física y química) del aire. La sinergia entre las diferentes aplicaciones (diseño del laboratorio y de la instalación, revestimiento, filtración, control, etc.) contribuye a un aumento de las condiciones ambientales positivas para los trabajadores y el proceso realizado.

### **Referencias**

ACGIH. (1998). *TLVs Valores límite para sustancias químicas y agentes físicos en el ambiente de trabajo. BEIs Índices*



- biológicos de exposición*. Generalitat Valenciana. Seguridad y Salud en el Trabajo. 36.
- Boone, W.R., Johnson, J.E., Locke, A.J., Crane, M.M. & Price, T.M. (1999). Control of air quality in an assisted reproductive technology laboratory. *Fertility and Sterility*. 71(1), 150-154.
- Cohen, J., Gilligan, A., Esposito, W., Schimmel, T. & Dale, B. (1997). Ambient air and its potential effects on conception. *Human Reproduction*. 12(8), 1742-1749.
- Gea-Izquierdo, E. (2002). Incidencia del estireno y la acroleína en la viabilidad de muestras biológicas: Presentación del estudio realizado en un laboratorio F.I.V. *Ingeniería Hospitalaria*. 24.
- Gea-Izquierdo, E. (2015). *Salud Ambiental*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Publicaciones.
- Gea-Izquierdo, E. y cols. (2005). *The design of in vitro fertilization laboratory (I.V.F.) and its importance in risk prevention. Applicability of UV radiation*. Comunicaciones del Segundo Simposio Internacional de Prevención de Riesgos Profesionales y Salud Laboral (Simposio ORP'2005). Santiago de Chile. Chile.
- Hall, J., Gilligan, A., Schimmel, T., Cecchi, M. & Cohen, J. (1998). The origin, effects and control of air pollution in laboratories used for human embryo culture. *Human Reproduction*. 13(4), 146-155.
- INSALUD, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. (1999). *Recomendaciones para la verificación de la bioseguridad ambiental (BSA) respecto a hongos oportunistas*. INSALUD.
- INSALUD. (1996). *Guía práctica para el diseño y mantenimiento de la climatización en quirófanos*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud.
- Luscuere, P.G. (1998). Indoor air quality in hospitals. *Rebva Journal*. 1, 6-14.
- WorriLOW, K.C., Huynh, H.T., Bower, J.B., Schillings, W. & Peters, A.J. (2002). A retrospective analysis: seasonal decline in implantation rates (IR) and its correlation with increased levels of volatile organic compounds (VOC). *Fertility and Sterility*. 78(1).
- WorriLOW, K.C., Huynh, H.T., Gwozdziwicz, J.B., Schillings, W.A. & Peters, A.J. (2001). A retrospective analysis: the examination of a potential relationship between particulate (P) and volatile organic compound (VOC) levels in a class 100 IVF laboratory cleanroom (CR) and specific parameters of embryogenesis and rates of implantation (IR). *Fertility and Sterility*. 76(1).

# PROPUESTA DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA MÓVIL QUE UTILIZA SERVICIOS PUSH PARA MEJORAR LAS COMUNICACIONES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

**Ing. César Alcívar Aray**

Universidad de Guayaquil  
cesar.alcivarar@ug.edu.ec

**Ing. Michelle Varas Chiquito**

Universidad de Guayaquil  
michelle.varasch@ug.edu.ec

**Ing. Franklin Cabezas Galarza**

Universidad de Guayaquil  
franklin.cabezasg@ug.edu.ec

## Resumen

La información que reciben los estudiantes acerca de las actividades y eventos que se realizan en la Facultad de Ingeniería Industrial es publicado a través de carteleras físicas, enviadas por correos electrónicos o se anuncian en las redes sociales. Estos medios de comunicación no han sido utilizados por los estudiantes de manera oportuna, lo cual ha ocasionado poca participación de los estudiantes, la reprogramación o la cancelación de los eventos planificados por la Facultad, causando además un impacto en los índices de acreditación de la entidad. A través de una investigación documental exploratoria se ha diseñado la propuesta tecnológica que utiliza servicios Push con el fin de mejorar el proceso de comunicación de eventos y actividades de las diferentes áreas académicas como la titulación o vinculación con la colectividad. Para el desarrollo de la plataforma propuesta se recomienda utilizar el servicio Firebase Cloud Messaging (FCM), la cual es una solución multiplataforma que facilita enviar notificaciones Push a dispositivos móviles Android e IOS. FCM provee de una interfaz que puede ser consumida por diferentes lenguajes de programación, permitiendo extender las funcionalidades del este servicio. Esta propuesta contiene de tres componentes: una aplicación Web, una REST y una Móvil.

**Palabras clave:** proceso de Comunicación, Servicio Push, Comunicación Móvil, Google Firebase, Instituciones Educativas.

## Abstract

The information which students receive about activities and events done at the Industrial Engineering Faculty, this is published on physical billboards sending by mails or social network. These kind of communication have not been used by students in a timely manner which shows a lack of students participation, reprogramming and cancellation events planned by the Faculty. Also, It has caused an impact in the indices of accreditation at the entity. Through an exploratory documentary research, a technological proposal has been designed which give Push services to get better the communicational process in events and activities in different academic areas such as titling or link with the community. For developing the platform is recommended to use Firebase Cloud Messaging (FCM) service, which is a multiplatform solution which facilitates notifications Push in a easy way to mobile devices, Android and IOS. FCM provides a great interface which can be

consumed by different programming languages and it allows to extend more functionalities with this service. This proposal contains three componets: web application, a REST and a mobile.

**Keywords:** Communication process, Push service, mobile communication, Google Firebase, Educational institutions.

## **Introducción**

La Facultad de Ingeniería Industrial (FII) y sus carreras utilizan pocos medios de comunicación para informar a los estudiantes acerca de eventos o actividades que se realizan en la entidad, lo cual ocasiona una baja participación o asistencia de los estudiantes a los eventos. Uno de los medios que utiliza la facultad para informar sobre los eventos o actividades a sus estudiantes es a través de las carteleras físicas ubicadas dentro de la institución, estas carteleras son pocos visibles y los estudiantes no guardan interés en leer la información que contiene cada una de ellas como por ejemplo, la actividades de vinculación, practicas pre profesionales, capacitación continua y de titulación, con las fechas disponibles, los involucrados en cada actividad y los requisitos para la asistencia o participación. Además podemos mencionar otros medios de comunicación que utiliza la Facultad como son los correos institucionales y las redes sociales; las notificaciones se las realizan por medio de estos correos, los cuales no son leídos de manera frecuente por los estudiantes, dado a la poca utilización de esta plataforma y en el caso de las redes sociales se encuentra información de toda índole, dando lugar a la confusión de eventos por las actividades relacionadas y como último medio de comunicación que los estudiantes utilizan es la visita a las oficinas de las carreras para informarse sobre las actividades, las mismas que en ciertos casos han finalizado la inscripción o el desarrollo de la actividad notificada. Estos medios de comunicación antes mencionados no han sido utilizados por los estudiantes de manera oportuna, obteniendo como resultado poca participación, por lo que se han reprogramado o cancelado los eventos planificados por la Facultad, originando además un impacto negativo en los índices de acreditación de la entidad, considerando la participación de los estudiantes como un requisito.

Los dispositivos móviles son utilizados en muchas tareas cotidianas de nuestras vidas, recibimos llamadas, mensaje de texto, notificaciones para informarnos de sucesos y eventos que están ocurriendo en el mundo, entre otros. Justamente por esta característica de integración y facilidad de acceso a la información, el presente estudio tiene como objetivo principal proponer una solución tecnológica móvil que mejore las formas de comunicar acerca de los eventos y actividades de las diferentes áreas académicas relacionadas con la titulación o vinculación con la colectividad; esto se logra a través de una investigación documental exploratoria donde se busca establecer que medios de comunicación electrónica utilizan los diferentes Institutos de Educación en el Ecuador y el mundo, con la finalidad de adaptar estas soluciones a las necesidades de la FII.

La propuesta cuenta con tres compentes, una aplicación de envío de notificaciones que se comunica con Firebase Notifications a través de un API, una aplicación REST que envíe información historica de las notificaciones enviadas y una aplicación movil que reciba y consulte las notificaciones.

## **Importancia del problema**

Considerando que la participación y asistencia de los estudiantes forman parte de los elementos principales para el éxito de las actividades y eventos organizados por la Facultad FII, la comunicación e información recibida en el momento oportuno a los estudiantes acerca de la planificación de eventos y actividades que se desarrollan en la carrera y su grado de interés en asistir a un evento son los factores importantes para el aprovechamiento de estas actividades.

El objeto de estudio de la investigación son las soluciones móviles que utilizan los Institutos Educativos para transmitir toda clase de información necesaria a los estudiantes, siendo de mucha importancia los dispositivos móviles utilizados como herramientas aplicadas para las tareas cotidianas de los estudiantes. El campo de estudio son los servicios Push.

### **Metodología**

Se realizó una investigación documental explorativa, con el propósito de buscar en las principales bases de datos científicas los artículos indexados relacionados con la problemática, notificaciones push y soluciones tecnológicas móviles.

### **Resultados**

Para realizar la propuesta de una solución tecnológica móvil que utiliza servicios Push alinea a las necesidades FII, se investigó acerca de las plataformas móviles utilizadas en otras instituciones educativas y las tecnologías aplicadas a estas plataformas.

Notificaciones Push Wesson (2015) afirma: “La tecnología push consiste de un conjunto de consumidores, que se suscriben a eventos, y proveedores de información; lo cuales escuchan eventos y luego los publican a los consumidores”.

Se realizó un estudio sobre la importancia de las notificaciones push, este estudio ha contribuido con evidencia empírica sobre esta tecnología. Los hallazgos sugieren que la presencia de notificaciones push tiene un impacto positivo en el uso de las aplicaciones móviles, tanto para usuarios expertos como novatos (Chua, 2016).

### **Donde sí utilizan las notificaciones push**

Las notificaciones push son utilizadas en varios campos. Se han desarrollado aplicaciones, donde se generan notificaciones push para recomendar productos a cliente de un super mercado, (Taylor, 2014).

A nivel de educación también se han utilizado notificaciones push. Es el caso de Roopesh Kevin Sungkur (2016), desarrollaron una solución llamada Centiorem. Esta solución consta de una aplicación Web y una móvil. La aplicación Web utiliza el servicio de One Signa para enviar notificaciones push. Se desarrolló un API, que está alojado en Azure. Para desarrollar la aplicación móvil se utilizó Apache Cordova. A continuación se muestra una vista de alto nivel de la arquitectura desarrollada:



mínima y una consola gráfica para enviar mensajes. Usando la GUI de la consola Notifications, puedes reactivar y retener tu base de usuarios, impulsar el crecimiento de la app y respaldar campañas de comercialización (Firebase, 2016).

Figura 3. Casos de uso de Centioem.



Fuente: (Firebase, 2016)

Apple Push Notification service (APNs) es un servicio de notificaciones de Apple. Es un servicio robusto y altamente eficiente para propagar información a dispositivos IOS, WatchOS, tvOS y macOS. En el lanzamiento inicial, la aplicación necesita establecer una conexión IP acreditada y cifrada con APN desde el dispositivo usuario. Con el tiempo, APNs entrega notificaciones utilizando esta conexión persistente (Apple, 2016).

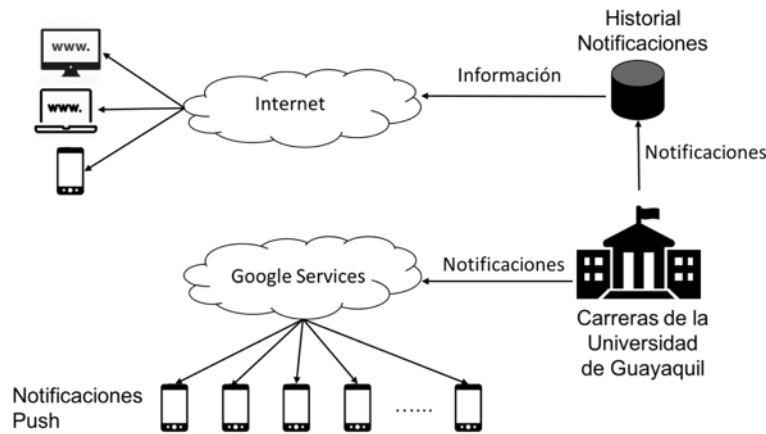
### Propuesta de una solución tecnológica móvil que utiliza servicios push

El proyecto es una solución distribuida compuesta de tres componentes, los cuales se detalla a continuación:

1. **Aplicación de envío de notificaciones push:** esta aplicación Web permitirá enviar notificaciones a los celulares suscritos al servicio Firebase Notifications. Las notificaciones se clasificarán de acuerdo a las áreas de vinculación con la comunicada, practicas pre profesionales, titulación, educación continua. El tipo de notificaciones serán personalizadas de acuerdo a las necesidades de cada carrera de la FII. Así por ejemplo, la preferencia de informar sobre el inicio del proceso de titulación, se enviará una notificación especificando el área vinculado con el tema.
2. **Aplicación móvil:** esta aplicación recibirá las notificaciones de las carreras de la FII; además facilitará visualizar el historial de notificaciones por las áreas de vinculación, practicas pre profesionales, titulación y educación continua relacionadas con la notificación enviada.
3. **Servicios Web basados en REST:** esta aplicación constará de los servicios para obtener datos históricos de las notificaciones.

A continuación, se muestra la arquitectura completa del proyecto:

**Figura 4.** Arquitectura de la solución tecnológica móvil.



Fuente: Elaboración propia

### Discusión

Una vez definida la arquitectura de la solución móvil y el tipo de tecnología, servicios y herramientas con las que se desarrollará el proyecto se debe establecer las tecnologías a los lenguajes de programación propietarios u open source. Para el desarrollo del componente 1, se elige un software back-end (FBE) o se utiliza librerías Javascript. Back end es la parte que procesa las entradas del front-end. Existen muchos framework que pueden ser elegidos. Entre los más populares son Java y .net Framework. Las librerías Javascript más populares son Angularjs y Reactjs.

Para el componente 2, se elige un desarrollo nativo o híbrido. Para el desarrollo nativo tenemos Java para Android y Swift para IOS. Y para la otra opción, la cual es desarrollar una aplicación híbrida, utilizando HTML, Javascript y CSS.

Para el componente 3, se desarrolla una aplicación REST, y entre los framework más populares tenemos a Spring Boot, Asp.net Web API y Python. Los servicios Push más utilizados tenemos a Firebase Notifications y Apple Notification service. Firebase es multiplataforma, aplicables en las plataformas Android y las en IOS.

### Conclusión

Para el desarrollo de la plataforma propuesta se recomienda utilizar el servicio Firebase Cloud Messaging (FCM), la cual es una solución multiplataforma que permite enviar notificaciones Push a dispositivos móviles Android e IOS. FCM provee de una interfaz que puede ser consumida por diferentes lenguajes de programación, facilitando extender las funcionalidades del este servicio. Para el desarrollo se recomienda utilizar una metodología de Ágil, lo cual permite ofrecer una respuesta rápida a los cambios requeridos a lo largo del proyecto. Para estudios posteriores se debe determinar el nivel de satisfacción que tiene la solución tecnológica que brinda el servicio de comunicación a los estudiantes y docentes de la FII.

### Referencias

Wesson, W. B. (2015). *Requirements for Intelligent Mobile Notification Services*. Nelson Mandela Metropolitan University.

Roopesh Kevin Sungkur, Y. G. (2016). *Cloud-Based Cross-Platform Push Notification System for more Informed Learners*. IEEE International Conference on Emerging Technologies and Innovative Business Practices for the Transformation of Societies.

Chua, W. Y. (2016). *An Investigation of Usability of Push Notifications on Mobile Devices for Novice and Expert Users*. Hawaii International Conference on System Sciences.

Taylor, N. (2014). *Marketing with Mobile Push Notifications in a Location Specific Context*. Grand Valley State University.

Firebase, N. (2016). *Firebase Notifications*. Obtenido de Firebase: <https://firebase.google.com/docs/notifications/?hl=es>

Apple, d. (2016). *Local and Remote Notification Programming Guide*. Obtenido de Local and Remote Notification Programming Guide: [https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/RemoteNotificationsPG/APNSOverview.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40008194-CH8-SW1](https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/RemoteNotificationsPG/APNSOverview.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008194-CH8-SW1)



# UNA PROPUESTA DE CROSS-DOCKING EXPRESS PARA EL SERVICIO A DOMICILIO EN UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA

**David Ramos Tomalá**

Universidad de Guayaquil

david.ramost@ug.edu.ec

**César Muñoz Camader**

Universidad de Guayaquil

cesar.munozc@ug.edu.ec

**Luis Vela Albuja**

Universidad de Guayaquil

luis.velaa@ug.edu.ec

## Resumen

Este trabajo busca minimizar los costos totales en el servicio a domicilio de una cadena de comida rápida, reduciendo el tiempo de entrega desde la llamada del cliente hasta la recepción del pedido. Por el método de colas se calculó el número de operadores telefónicos y de repartidores motorizados que daban el mínimo costo total por hora. Para eliminar los costos diarios por inventario, cada restaurante de la cadena fue utilizado como un centro de distribución cross-dockingexpress, de tal manera que en cuestión de horas los suministros entregados por los proveedores eran transformados y llevados por los motorizados a los clientes. Se utilizó la aplicación Google Maps para calcular recorridos y tiempos de entrega de todas las combinaciones posibles: motorizado-restaurante-cliente; para tal efecto, cada motorizado poseía un rastreador satelital. El motorizado y el restaurante por el que tenía que pasar retirando el pedido para llevarlo al cliente fue la combinación con el menor tiempo de entrega.

**Palabras clave:** Inventarios, Teoría, Colas, Google Maps, Rastreador, Distribución.

## Abstract

This work sought to minimize the total costs in the home delivery service of a fast food restaurant chain, reducing the delivery time from the client call to the receipt of the order. By the queueing theory, it was calculated the number of telephonic operators and motorized delivery people who were giving the minimal total cost per hour. To eliminate the daily stock costs, every restaurant of the chain was used as a cross-docking express distribution center, in such a way that in a matter of hours the supplies delivered by the suppliers were transformed and taken by the motorized ones to the clients. The Google Maps application was used to calculate delivery tours and times of all the possible combinations: motorized one-restaurant-client; for such an effect, every motorized one had a vehicle tracking system. The motorized one and the restaurant where it had to pass withdrawing the order to take it to the client it was the combination with the less delivery time.

**Keywords:** Inventories, Theory, Tails, Google Maps, Tracker, Distribution.

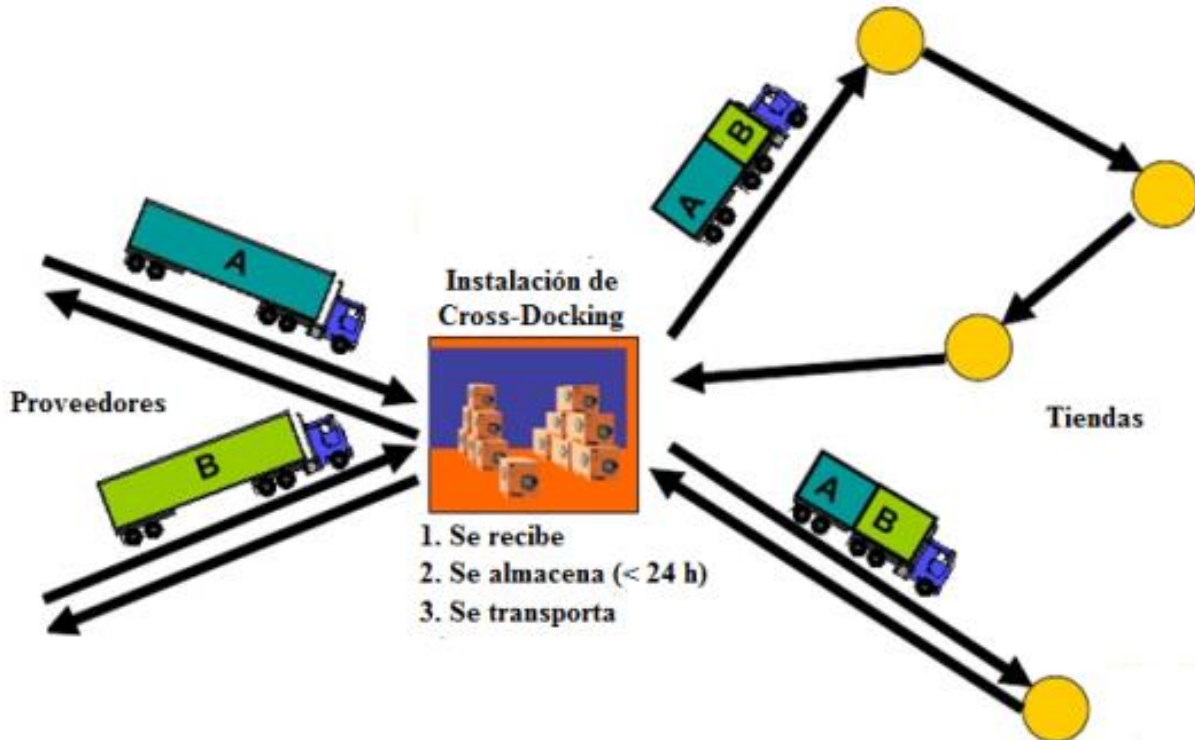
## Introducción

El principio del Cross-Docking trata de que en un almacén se prepara el pedido sin casi colocación de mercancía en stock (es decir, se busca cero inventario), ni operación de recolección o picking.

Una de las prácticas más actualizadas y fiel a la velocidad de los procesos logísticos es el Cross Docking. Éste es un sistema de distribución donde las unidades logísticas son recibidas en una plataforma de alistamiento y no son almacenadas sino preparadas para ser enviadas de la manera más inmediata. (Expertos en logística, 2013)

La Figura 1 muestra una operación de Cross-Docking tradicional. Los proveedores llevan la mercancía al almacén donde se la recibe, se la almacena por menos de 24 horas y se la transporta a las tiendas.

**Figura 1.** Cross-Docking Tradicional



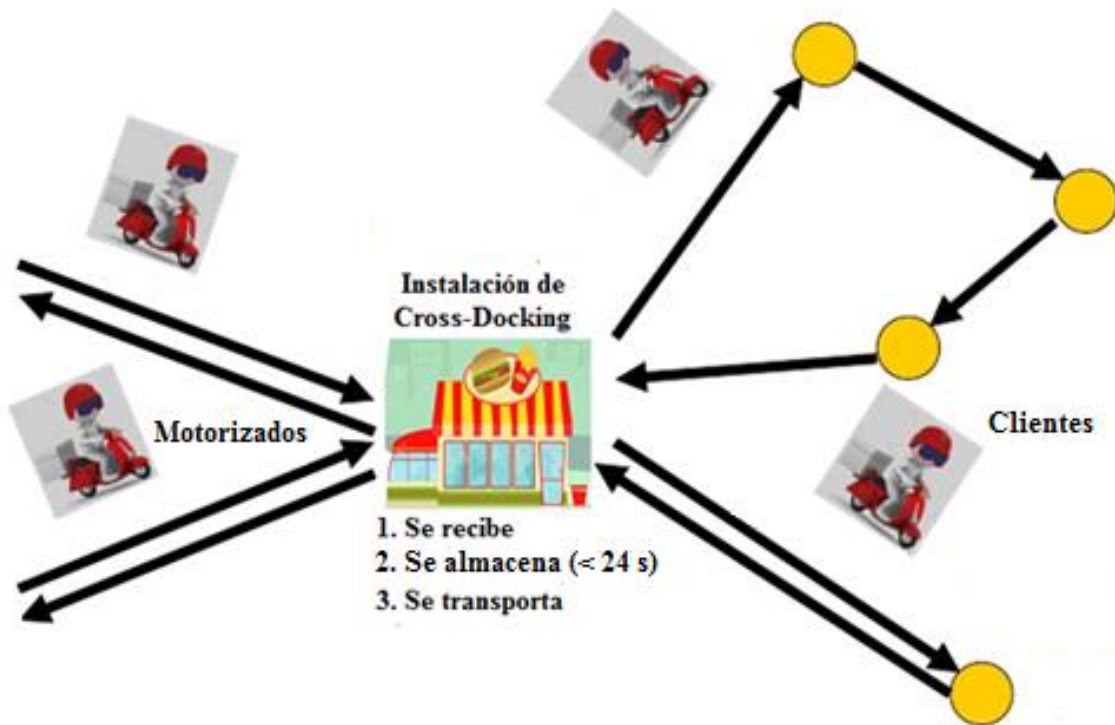
**Fuente:** International 3PL, s.f

### **Introducción al problema**

Una cadena de comida rápida posee 4 restaurantes en Guayaquil. Necesita tener servicio a domicilio pero no sabe cómo implementarlo. Desconoce si es más eficiente receptor los pedidos desde cada restaurante o desde un solo lugar y cuántos operadores para este fin son necesarios. Desconoce si es más eficiente tener motorizados en cada restaurante o en lugares específicos de la ciudad y cuántos de estos son necesarios.

Como muestra la Figura 2, cada restaurante de la cadena debe servir como almacén donde se prepara el pedido. En este caso la mercancía será la comida rápida lista para ser entregada al motorizado para que la lleve al cliente, de tal manera que se forme un proceso de Cross-Docking pero Express, puesto que el almacenamiento de la mercancía debe tender a cero (haciendo una analogía con el proceso tradicional, menor a 24 segundos).

Figura 2. Cross-Docking Express



Fuente: Original basado en (International 3PL, s.f)

### Importancia del problema

Desde que aparecieron los restaurantes de comida rápida, siempre han apostado por la innovación. A medida que la competencia aumentaba, buscaron nuevas maneras de llegar a sus potenciales clientes. El servicio a domicilio fue una de esas maneras, pero su logística siempre ha representado un reto.

A través del Cross-Docking Express se puede enfrentar ese reto. Hasta la fecha, el Cross-Docking tradicional ha sido utilizado, con mucho éxito, casi exclusivamente por los gigantes del retail. El llevarlo a otro tipo de empresa, como la comida rápida, con la necesidad de un inventario casi cero durante toda la jornada laboral, y la reducción de costos diarios que eso implica, puede ser el punto de inicio de un nuevo proceso logístico centrado en la entrega a costos y tiempos tendientes a cero.

### Objetivos

#### Objetivos Generales

- Implementar un Cross-Docking Express en la logística del reparto motorizado de la comida rápida a domicilio.

#### 1.1 Objetivos Específicos

- Bajar los costos por operario en la receptoría de pedidos.
- Bajar los costos por motorizado en la entrega de pedidos.
- Reducir el tiempo que la comida pedida permanece en el restaurante que la preparó.
- Reducir el tiempo desde que el cliente hizo el pedido hasta que lo recibe en su domicilio.
- Aplicar Teoría de Colas para solucionar el problema del servicio a domicilio en esta cadena de comida rápida.
-

## Metodología

Luego de observar que empresas como la estadounidense Walmart están usando el Cross-Docking en sus almacenes para ser más eficientes (GS1 Perú, 2016), que en Latinoamérica ya existen empresas, como la colombiana Sodimac, que aprovechan las bondades del Cross-Docking en sus operaciones logísticas (Gerencia, 2002), y que, en el caso de una empresa de comida rápida, el servicio a domicilio tiene que utilizar un sistema de logística competitivo, se utilizó el método científico del tipo hipotético-deductivo para lanzar la hipótesis:

Si se usa Cross-Docking Express en el servicio a domicilio, entonces reduciría el tiempo entre pedido y entrega.

Primero se utilizó teoría de colas para calcular el número óptimo de operadores receptores de pedidos y de repartidores motorizados.

En ambos casos se asumió que el sistema de colas es del tipo  $M/M/k$  (es decir, los tiempos de llegada y de servicio siguen una distribución exponencial y hay  $k$  servidores). Donde  $\lambda$  es el número promedio de clientes que llega al sistema por hora; y  $\mu$  es el número de clientes promedio que cada servidor atiende por hora. (Ingunilibre, s.f)

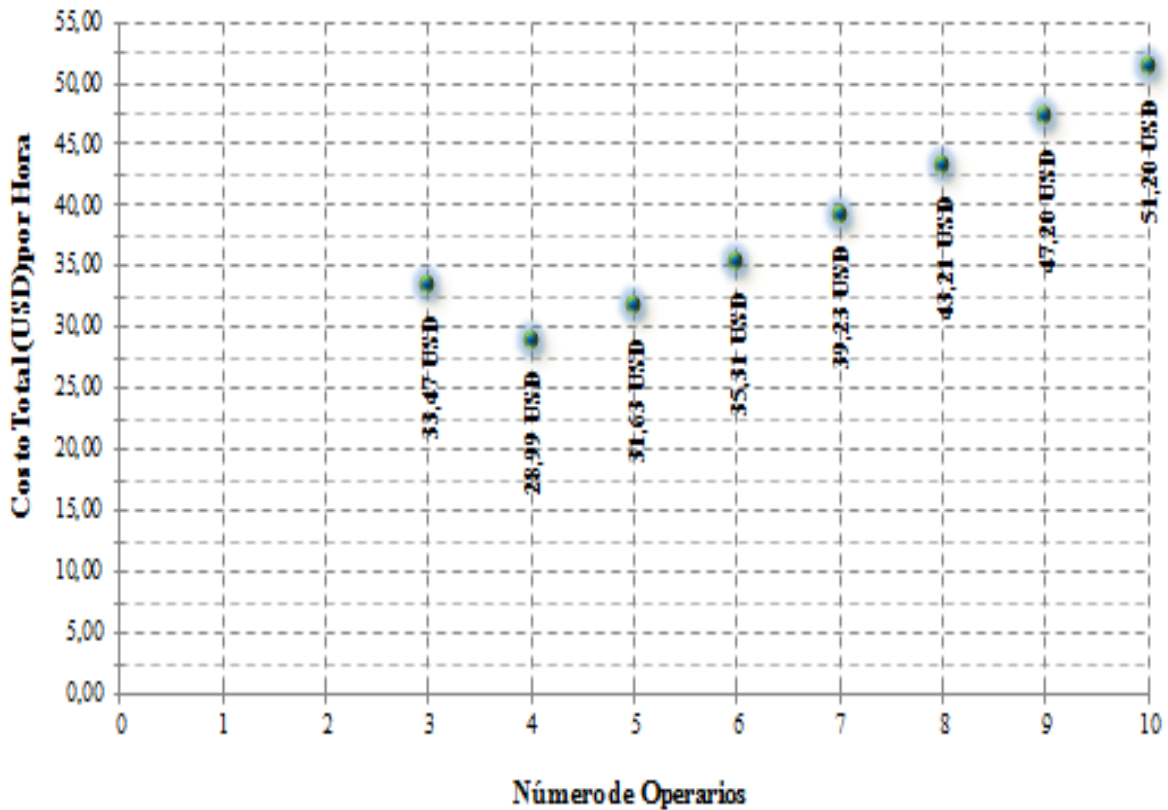
Luego, se hizo una simulación con los 4 restaurantes de la cadena y el número de motorizados óptimo calculado. Con ayuda de Google Maps, se calculó el tiempo de cada combinación: motorizado-restaurante-cliente. El menor tiempo direccionaba al motorizado respectivo al restaurante respectivo y luego al cliente.

## Resultados

Datos para el cálculo del número óptimo de operadores:  $\lambda = 70$  clientes promedio llaman por hora;  $\mu = 30$  clientes promedio son atendidos por operario por hora; a cada operario ( $k$ ) se le paga USD 4,00 la hora; USD 4,80 es el costo por cada hora que haya clientes en el sistema.

La Figura 3 fue obtenida con las fórmulas de (Ingunilibre, s.f) para un sistema de colas del tipo  $M/M/k$ . Puesto que  $\rho = \lambda / \mu = 2,33$ , el sistema es estacionario para más de 2 operarios ( $k \geq 3$ ).

**Figura 3.** Costo Total (USD) por hora vs. Número de Operarios



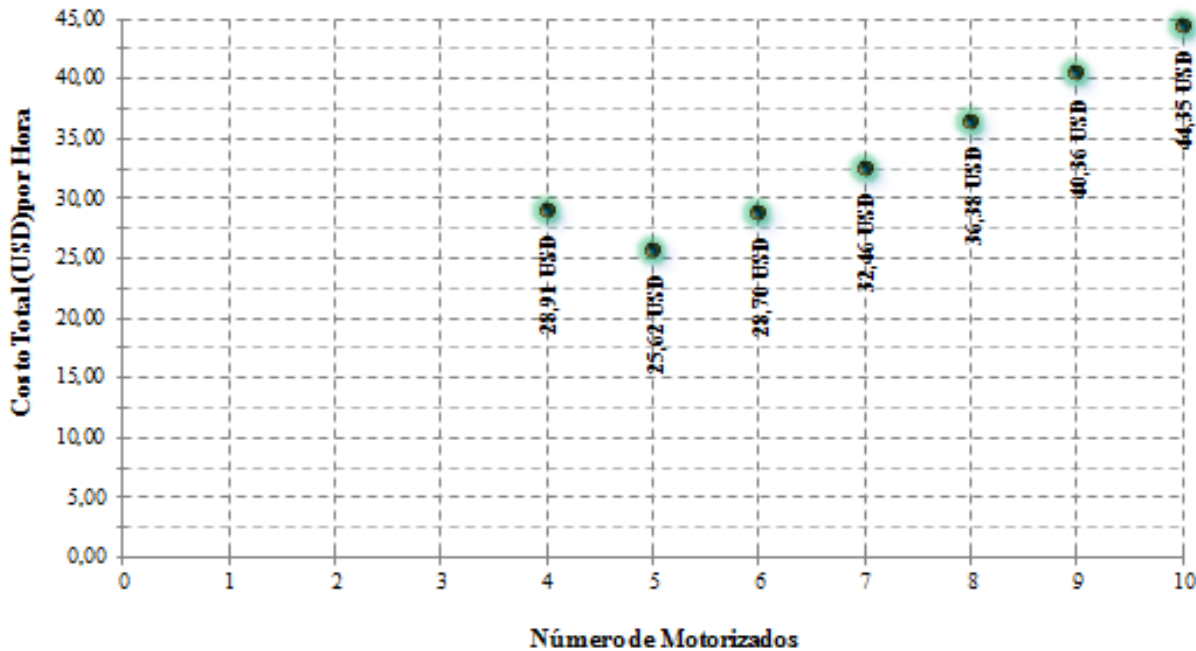
Fuente: Original según fórmulas de (Ingunilibre, s.f)

Por lo tanto, el Costo Mínimo (USD 28,99 por hora) resulta con 4 operarios. Para reducir costos, estos 4 operarios deben estar en sólo 1 de los 4 restaurantes recepcionando los pedidos.

Datos para el cálculo del número óptimo de motorizados:  $\lambda = 90$  llamadas promedio realizan los operarios por hora;  $\mu = 25$  pedidos promedio son entregados por motorizado por hora; a cada motorizado ( $k$ ) se le paga USD 4,00 la hora; USD 1,21 es el costo por cada hora que haya operarios llamando.

La Figura 4 fue obtenida con las fórmulas de (Ingunilibre, s.f) para un sistema de colas del tipo  $M/M/k$ . Puesto que  $\rho = \lambda / \mu = 3,60$ , el sistema es estacionario para más de 3 operarios ( $k \geq 4$ ).

Figura 4. Costo Total (USD) por hora vs. Número de Motorizados



Fuente: Original según fórmulas de (Ingunilibre, s.f)

Por lo tanto, el Costo Mínimo (USD 25,62 por hora) es producto del cálculo de 5 motorizados y de esta forma reducir costos, los cuales deben estar en movimiento, en diferentes sectores, cubriendo gran parte de la ciudad.

Finalmente, considerando operarios y motorizados, el Costo Total es de USD 54,61 por hora.

Con 4 restaurantes, 4 operarios y 5 motorizados, el procedimiento logístico sería el siguiente:

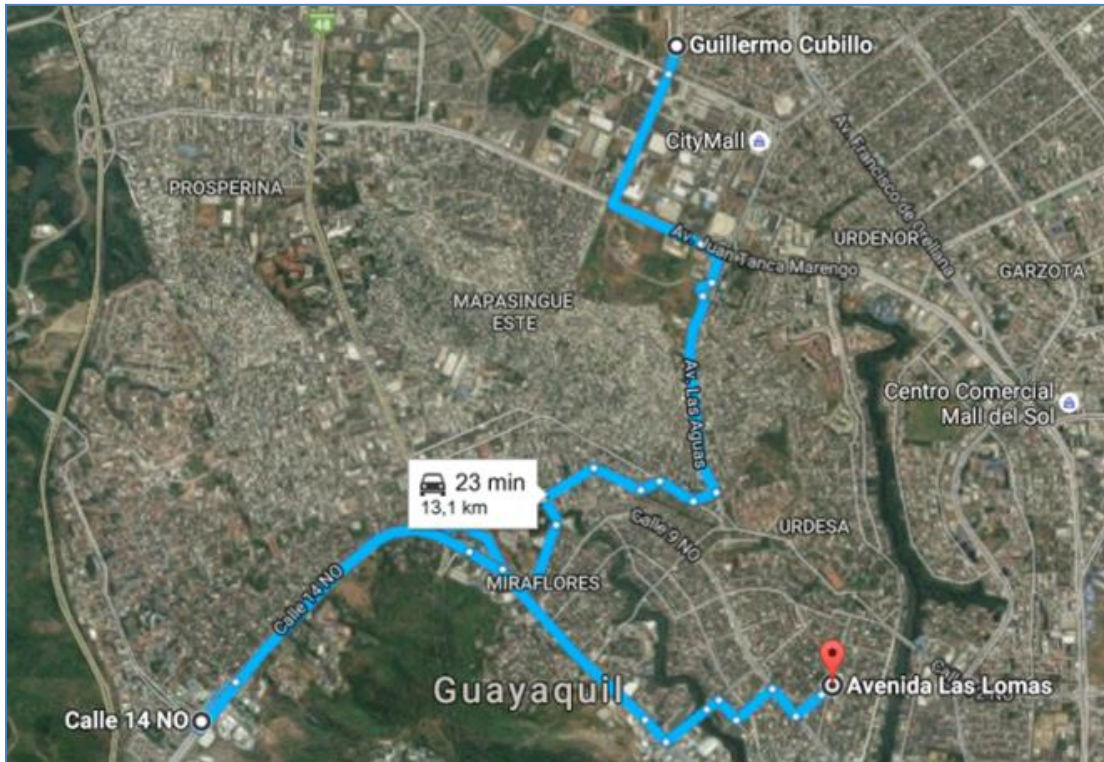
- El cliente se comunica vía remota con alguno de los 4 operadores para hacer su pedido.
- Se lo atiende, se le toma el pedido, y se marca su dirección exacta en Google Maps.
- Además se tiene ya marcada la ubicación exacta de cada uno de los 5 motorizados (gracias al rastreo satelital) y de cada uno de los 4 restaurantes de la cadena.
- El algoritmo de Google Maps calcula el menor recorrido y tiempo para todas y cada una de las combinaciones: motorizado-restaurante-cliente.
- El operador encuentra la combinación óptima que da el menor tiempo y, por vía remota, avisa al restaurante respectivo del pedido y direcciona hacia allá al motorizado respectivo.

En el siguiente ejercicio de simulación se asume que el cliente hace el pedido para Avenida Las Lomas. Los restaurantes de la cadena se encuentran en: Avenida Samborondón, Calle 44 SE, Calle 14 NO y Avenida 2 NE. (McDonald's Ecuador, s.f) En ese momento los motorizados circulan por: Avenida Agustín Freire Ycaza, Calle 20 NE, José Mascote, Montevideo y Guillermo Cubillo.

De acuerdo al procedimiento logístico, el operador utiliza Google Maps para obtener todos los tiempos mínimos de todas las combinaciones posibles: motorizado-restaurante-cliente. Al haber 4 restaurantes y 5 motorizados, existen  $4 \times 5 = 20$  combinaciones en total. La Figura 5 muestra sólo una de ellas: el motorizado se encuentra en Guillermo Cubillo y debe pasar retirando el pedido por el restaurante de la Calle 14 NO antes de

ir a entregarlo al cliente en Avenida Las Lomas; según el algoritmo de Google Maps, esta combinación resulta en un recorrido de 23 minutos.

**Figura 5. De Guillermo Cubillo a Avenida Las Lomas pasando por Calle 14 NO**



Fuente: Google Maps, 2016

Los 20 tiempos de las 20 combinaciones posibles: motorizado-restaurante-cliente se muestran en la Tabla 1. Un sencillo programa de Microsoft Excel (Excel Total, s.f) calcula instantáneamente el tiempo mínimo (23 minutos). El operario avisa al restaurante de la Calle 14 NO del pedido y direcciona al motorizado de Guillermo Cubillo hacia allá para que luego éste se lo entregue al cliente en Avenida Las Lomas.

**Tabla 1. Elección del Motorizado y del restaurante**

		Ubicación de los Restaurantes De La Cadena			
		Avenida Samborondón	Calle 44 SE	Calle 14 NO	Avenida 2 NE
Ubicación de los Motorizados	Avenida Agustin Freire Ycaza	28	49	30	26
	Calle 20 NE	30	51	31	24
	Jose Mascote	26	40	24	29
	Montevideo	35	30	33	39
	Guillermo Cubillo	36	32	23	25

Fuente: Original según fórmulas de (Excel Total, s.f)

## Discusión

Se puede argumentar que el Cross-Docking no fue diseñado para entregas casi inmediatas. En realidad, este proceso trabaja muy bien con inventarios almacenados menos de 24 horas. Es un tiempo ínfimo para grandes comercializadoras que trabajan con productos cuyas fechas de expiración, en el peor de los casos, es de 1 semana. Sin embargo, en el negocio de la comida a domicilio, mientras más fresco y naturalmente conservado esté el producto, más ventaja competitiva se tiene con respecto al resto. Entonces, el Cross-Docking tradicional, que acepta almacenamientos de hasta 1 día, no es realmente la solución. Pero se pueden utilizar sus mismos postulados e implementar un Cross-Docking Express; es decir, cuyo almacenamiento sea por mucho menos que 1 día, sólo cuestión de pocas horas, a lo mucho. Para el servicio a domicilio de comida rápida esto implica que sean los mismos restaurantes los que sirvan como almacenes de operación Cross-Docking Express. Los proveedores deberán entregar los suministros directamente a los restaurantes el mismo día y a las mismas horas que estos están trabajando para que el tiempo de almacenamiento sea casi cero, puesto que los suministros que llegan sirven directamente para cocinar los productos, y son casi inmediatamente sacados de los restaurantes a manera de pedidos que los motorizados llevan a los clientes remotos. La única manera de hacer esto efectivo es con una perfecta sincronización entre los proveedores, los cocineros, los motorizados y los operarios telefónicos que son quienes los direccionan a través de Google Maps.

El Costo Total de USD 54,61 por hora parece excesivo. Es otra de las razones para calibrar el proceso Cross-Docking Express de manera que el camino: proveedores, restaurantes, cocineros, motorizados y clientes, sea lo más fluido posible, para que se pueda atender a más personas por hora, y así, las ganancias superen con creces los costos. Y la manera más inofensiva de calibrar el proceso es con más ejercicios de simulación.

## Conclusiones

- Se decidió que, para minimizar los costos totales por hora, serán 4 los operadores que reciban los pedidos de los clientes y 5 los motorizados que los entreguen.
- Se decidió que, para minimizar costos, en un solo lugar estarán los 4 operadores que recibirán los pedidos de los clientes. Y ese lugar tiene que ser 1 de los 4 restaurantes de la cadena.
- Se decidió que, para cubrir casi toda la ciudad, los 5 motorizados no esperen en los restaurantes de la cadena, sino que se mantengan circulando en diferentes sectores y que sean rastreados satelitalmente para poder marcar su ubicación en Google Maps.
- Se decidió que, para que cada jornada laboral el inventario por hora tienda a cero, cada uno de 4 los restaurantes de la cadena servirán como centros de distribución cross-dockingexpress de los pedidos a domicilio. Para este efecto, los proveedores entregarán los suministros en los restaurantes de 12:00 a 18:00 y no a partir de las 00:00 como se acostumbraba.
- Se decidió que, por ser Google Maps una herramienta útil, barata y fácil de utilizar para calcular recorridos y tiempos satelitalmente, se la use para obtener el tiempo mínimo de todas las combinaciones: motorizado-restaurant-cliente. La combinación que dé el tiempo mínimo será la que dicte qué motorizado tendrá que ir a qué restaurante a recoger el pedido para entregarlo al cliente.
- Se decidió que, para tener un servicio a domicilio competitivo, el tiempo óptimo entre llamada del cliente y recepción del pedido deberá ser menor a 30 minutos.

## Agradecimiento

Se agradece al Comité Científico de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI) por haber aceptado la presentación de este trabajo en el transcurso del Primer Congreso Internacional de Ingeniería Industrial que se



llevó a cabo en sus instalaciones del 16 al 18 de Noviembre de 2016 en la ciudad de Milagro, Provincia del Guayas, Ecuador.

## Referencias

- Excel Total. (s.f.). *Funciones Lógicas*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2016, de <https://exceltotal.com/funciones/logicas/>
- Excel Total. (s.f.). *La función MIN en Excel*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2016, de Moisés Ortiz: <https://exceltotal.com/la-funcion-min-en-excel/>
- Expertos en logística. (13 de Febrero de 2013). *¿Qué es el Cross Docking?* Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://expertoslogistica.com.ar/que-es-el-cross-docking/>
- Gerencia. (Mayo de 2002). *Sodimac Una nueva logística con Cross Docking de JDA*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=3124>
- Google Maps. (2016). *De Guillermo Cubillo a Avenida Las Lomas pasando por Calle 14 NO*, Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 15 de Noviembre de 2016, de <https://www.google.com.ec/maps>
- GS1 Perú. (19 de Febrero de 2016). *Walmart, una cadena de suministro increíblemente exitosa: ¿Cómo lo hace?* Recuperado el 15 de Noviembre de 2016, de <https://www.linkedin.com/pulse/walmart-una-cadena-de-suministro-incre%C3%ADblemente-exitosa-cdi-gs1-peru>
- Ingunilibre. (s.f.). *Investigación de Operaciones*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016, de Teoría de Colas: <http://ingunilibre.blogspot.com/p/teoria-de-colas.html>
- International 3PL. (s.f.). *CROSS DOCKING*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016, de *Why Cross Docking?*: <http://international3pl.com/cross-docking/>
- McDonald's Ecuador. (s.f.). *McLocalizador*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://www.mcdonalds.com.ec/>
- Wikipedia. (13 de Noviembre de 2016). *Detal*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Detal>
- Wikipedia. (25 de Agosto de 2016). *Picking*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Picking>

# THE USE OF TECHNOLOGY (USE OF TICS) THROUGH A VIRTUAL PLATAFORM IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING IN INDUSTRIAL ENGINEERING FACULTY OF THE UNIVERSITY OF GUAYAQUIL

**Sandra Marcela Zapata Vega**

Universidad de Guayaquil  
sandra.zapatav@ug.edu.ec

**Juan Carlos García Plúa**

Universidad de Guayaquil  
juan.garciap1@ug.edu.ec

**Otto Rodrigo González Mendoza**

Universidad de Guayaquil  
otto.gonzalezm@ug.edu.ec

## Resumen

El presente trabajo investigativo expone el poco interés al aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera con textos físicos en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil. El objetivo principal de este proyecto es el de fortalecer las habilidades del alumnado en el idioma de manera dinámica y práctica por medio del uso de las TIC's (a través de una plataforma tecnológica interactiva). Para resaltar la necesidad latente de este estudio, se implementaron como herramientas metodológicas; encuestas personales y tests de conocimiento del idioma extranjero, que facilitaron el análisis de los resultados globales de la gran cantidad de educandos con conocimiento elemental e intermedio de la lengua extranjera, así como las razones por las cuales se obtuvieron dichos niveles. Con los resultados obtenidos se enfatiza el gran beneficio del uso de sistemas tecnológicos o sistemas virtuales, dado que impulsan a la comunidad educativa, al aprendizaje de este idioma extranjero tan importante en los actuales tiempos.

Palabras clave: innovación, procedimiento, creatividad, interactiva, tecnología, integración

## Abstract

This research exposes the little interest in learning English as a foreign language with textbooks in the students of the Faculty of Industrial Engineering of the University of Guayaquil. The main objective of this project is to strengthen the students' abilities in the language in a dynamic and practical way through the use of TIC's (through an interactive technological platform). To highlight the latent need of this study, the methodological tools that were implemented were: Personal surveys and foreign language tests, which facilitated the analysis of the overall results of the large number of students with elementary and intermediate knowledge of the foreign language, as well as the reasons for obtaining those levels. The results obtained emphasize the great benefit of using technological or virtual systems, since they impulse the educational community in the learning of this foreign language so important in the present times.

**Keywords:** innovation, procedure, creativity, interactive, technology, integration

## Introduction

The use of computers in a globalized world has confronted to Foreign Language teachers to appeal for technological resources and internet connection, to elicit students to practice the English skills through multimedia computing, and involve them in the correct learning process.

The present study was developed in the prestigious entity: Industrial Engineering Faculty – University of Guayaquil, where there were some students that had a little interest in learning English in the traditional way, by only using textbooks, this situation was evidenced in the everyday classes.

For several years, the use of some printable resources or internet activities were the only way to teach these students the English language as a foreign language. Later the English direction of the university provided the whole Educational community with appropriate English textbooks to make students work with the correct material in order they will be better able to get their B1 certificate (English proficiency test of the <sup>1</sup>CEFR) that also included an extra resource, “a website platform” (English Attack) that allows this digital generation to practice English with more than 1,000 lessons based on clips from movies, TV series, music videos or TV news. It also provides a photo vocab of visual dictionaries with illustrated expressions, useful for learners to practice more on their weak skills. It is amazing that the world's largest professional network “LinkedIn” promotes to employee’s candidates with this e-learning virtual system, because it is totally appropriate for all levels of English language learner, what means people of all ages in general, and complementary to class-based and teacher-led English language instruction.

## Importance of the problem

### Description of the context and the importance of the use of technology in the workplace

The Industrial Engineering Faculty of the University of Guayaquil, did not possess well levelled textbooks although of following an English programme per levels, which caused the staff to look for any kind of printed resources to provide material to the students for the everyday classes. This situation provoked that some skills were not correct developed, such as Writing, Listening or Reading.

The necessity of getting a schema of formulated questions was necessary to verify the correct students’ listening comprehension. In the case of the Reading skill, the use of worksheets with on-line printable stories from internet, were limited, for the legal permissions and payments that these webpages required, especially to log in as an active member. The technology required to integrate all these skills and put them into practice in real times was limited and restricted the teachers to get the correct students’ feedback to give them solutions to their doubts and concerns.

---

<sup>1</sup>. The Common European Framework provides a common basis for the development of Language programs, curricula, examinations, manuals, etc., throughout Europe. Defines, levels of domain of the language that allow to verify the progress of the students in each phase of the learning and throughout its life. *Council for Cultural Cooperation, Education Committee, Language Policy Division (2001). Common European Framework for Languages: Learning, Teaching, Assessment PDF file version.*

A big issue for the computer science professors of one of the careers of the Faculty, occurred when they demanded students to analyse some technical articles and books in English language but they were not able to do the assignments for lack of reading understanding, and at the end of the career a major problem was also presented when they had to write their abstracts (summary of the final project) a requirement for the

graduation, by awkward phrasing, difficulties with sentence structure, word order and unconventional grammar.

### **General objective.**

The core objective of this study is to make students of the Industrial Engineering Faculty of the University of Guayaquil, get the ability of properly use a TIC resource (ON LINE ENGLISH PROGRAMME, “English Attack”) that would help them to improve their basic skills (listening, reading, speaking and writing) and achieve the goal, to pass the B1 exam in approximately two years.

### **Specific objectives.**

- ✓ The learners will be better able to use properly the system through the correct description and practice of it.
- ✓ The students will be better able to create their own schedule for a self- reinforcement in the skills that require more practice.
- ✓ They will be better able to use and practice the English language functions and structures (Grammar and Vocabulary) with the fun and practical exercises designed to their level of knowledge.

### **Methodology**

This research methodology applied for this project was the Participative– Action Investigation tool, because it allowed to integrate many actors such as: students, professors, and administrative staff becoming a stronger team.

Besides it provided clear phases to follow for the research itself, apart from the Pre-investigation stage: symptoms, demands and the designing of the project and the implementation.

The diagnostic stage (The contextual knowledge of the place study and approach to the problem from the documentation (tests of knowledge) and surveys to the students, which showed a clear view of the overall result of the large number of students with elementary and intermediate knowledge of the foreign language, as well as the reasons for which those levels were obtained.

Second stage. Programming. What means the process of opening to all existing knowledge and points of view of the research collaborators in charge of this study through the use of surveys and interviews, using qualitative and participatory methods.

A third stage. Conclusions and proposals, where it was established that the teachers are the first in charge of using properly the virtual platform, because this allows to elicit the students to do it as well.

And a Post-research stage: Where the e-learning system implementation and evaluation took place as well as the new positive students’ symptoms appearing in the workplace.

With the data collected after this process, it could be established and truly verify the students’ improvement in the development of the Listening and reading skills, well known as ‘receptive’ skills as well as the speaking and writing skills well known as ‘productive’ skills abilities, and such results will be clearly detailed in the next part.

### **Results**

To evidence the positive results in the use of this TIC, an upper intermediate level class (level 4) of the Systems Information career in the Industrial Engineering Faculty was taken as a reference. These students had

to practice with activities all within a videogame-like reward and motivation system that combines games, short-format video clips from hit TV series, blockbuster movies; music videos; social networking functionalities, and global news channels; with the correct teacher's guide and monitoring, giving them the opportunity to improve in their intermediate knowledge in almost all the skills.

**Graphic #1 Variables of investigation**

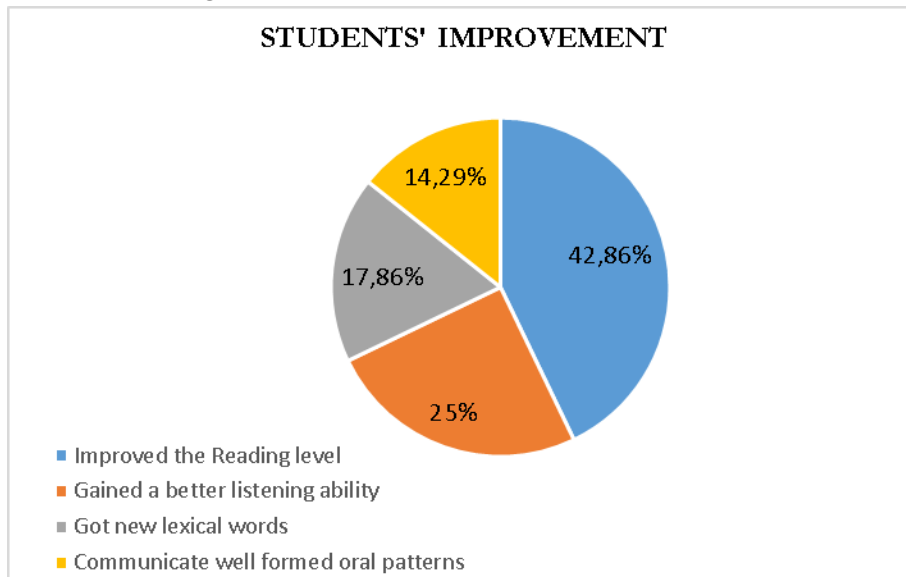
Students (28 in total)	Indicators	Description
12	42.86%	Improved the Reading level
7	25%	Gained a better listening ability
5	17.86%	Got new lexical words
4	14.29%	Communicate well formed oral patterns

Elaborated by the author of this article. (September, 2016)

Industrial Engineering Faculty – Systems Information Career (6<sup>th</sup> semester group #3) Level 4

At the end of the research was noticeably that the 42,86% of students were able to improve their level of reading comprehension, demonstrable when completed questions referred to small passages in the tests and final exam satisfactorily, the 25% could enrich their vocabulary when writing full sentences, while the 17,86% gained a better ability to understand faster oral instructions given in normal classes and the 14,29% could express orally their ideas in class with a comprehensible dissertation with the teacher and the rest of their friends. It is also remarkable that they also received level progression cards when finishing the activities which elicited the students to continue practicing more without being pushed or obliged, just for fun. Contributing to this research with another benefit, the guideline for students to continue using the system in more advanced levels of the language after the end of their studies.

**Graphic #2 Variables of investigation**



Elaborated by the author of this article. (September, 2016)

Industrial Engineering Faculty – Systems Information Career

## Discussion

A similar approach has been applied in Mathematics Faculty of the University of Guayaquil, where they got improvements in the learning-teaching process, but what is really important in this study to highlight that before promoting the use of this technologic resource, the normal everyday teaching-learning process is always mandatory because the instructor (teacher) is who facilitates the teaching-learning process, who processes the construction of the students' knowledge, and to carry out the correct use and development of the English Attack virtual system the focusing on the pedagogical model, "Flipped classroom" is taking in consideration, because it expresses that the learner acquires the knowledge (out of the class) in this case the virtual platform, shares information with the rest of their partners in the class and the teacher provides a feedback.

Furthermore, the teacher was in charge of training the users (learners) on how to log in or start their memberships and acting up with the system for a while; and promote the learner's autonomy in order they will be able to discover by themselves how to complete the next tasks by curiosity. That is why it is important to give the student the possibility of working on user support material which allow them to familiarize with certain aspects of the programme.

As Thorn (1995) expresses, *"a programme needs to be simple in its interface", especially if there is a "self-directed learning setting" where a student is an autonomous learner.*

## Conclusion

The main principle of this online platform is based on giving the learners the opportunity to truly experiment with the manipulation of the language by exposing it to real- life, like readings/passages of some actors, actresses' biographies, singer's news and so on, and make them to use grammar that requires induction fulfil, the current desire of academics, which is to take the burden off the teacher's shoulders and promote autonomy in language learners when acquiring unquestionably hands-on learning; learning by doing and so forth in their own times.

The four skills were reinforced through the programme, and allowed the teachers to assign homework, follow-up learning and be in contact with the students.

It is remarkable to motivate the rest of the student groups of the Industrial Engineering Faculty to currently become using the platform, make them know the benefits they will be involved in, such as improving their knowledge and skills, interact with real and fun material specifically designed to their own learning styles and levels.

To sum up what enriches more to this project is that students do not only manipulate a Foreign language on-line system in a computer (use the Tic) or learn how to work and handle each activity properly, is that they will gain self-confidence in producing orally and written the foreign language without being pressured or being their classroom partners' mockery, as they interact in this platform with other partners with the same English level around the world that are using the programme at the same time (which represents another benefit of this page).

*"to summarize the main tools for synchronous and asynchronous communication, which are great value in language teaching / learning".*

**Table 1.2** Main tools for synchronous and asynchronous communication.

SYNCHRONOUS COMMUNICATION TOOLS (allow participants to simultaneously interact in real time)	ASYNCHRONOUS COMMUNICATION TOOLS (make possible a type of communication in which people are not online at the same time)
Chats (applying the language they are)	Email (to develop group projects, used for Pen Pals)
Voice over IP (Skype) Combines video calls with chats	Forums. To discuss
	Blogs, wikis, social networks (Facebook, Twitter, etc.)

Source: Torres, (2011).

### Acknowledgment

This investigation project was totally developed with the support of who deserves, all my recognition and gratitude, my almighty God, who remains in every moment of my personal and professional life.

I also should express my appreciation and love to my parents and brother for sharing their patience and care during the development of this document.

My special thankfulness to my work - colleagues who provided their expertise and greatly assistance to this research.

### References

Alcaraz Sintes, A. 2005. *Citing and Referencing*. In *Writing and Presenting a Dissertation on Linguistics, Applied Linguistic and Culture Studies for Undergraduates and Graduates in Spain*, M. L. Pérez Cañado & B. Pennock-Speck (eds.), 107-130. Valencia: Universitat de Valencia.

Nunan, D. (2004). *Task-based Language Teaching*. Cambridge: *Asian EFL journal* Cambridge University Press.

Ur, P. (1999). A course in language teaching. New York : Cambridge University Press, **Volume 28**, pp. 120-124**28, Issue 1**

Pérez Cañado, M. L. & Méndez García, M. C. 2010. Communicative Interaction: Intercultural verbal and non-verbal interaction. .In *The Intercultural Dynamics of Multicultural Working*, M. Guilherme, E. Glaser, &M.C. Méndez García (eds.), 121-137. Clevedon: Multilingual Matters.

Nunan (1989). Approaches and methods-an overview from *Teaching by principles* (2nd edition).

English Attack Online System obtained on November 26, 2016 from <http://www.english-attack.com/>

Sawyer, R. Keith. (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press

**How to Teach Computational Thinking, a look at using technology to aid thought processes, written by Stephen Wolfram**

**Logan, Robert K.. 2004. *The Sixth Language: Learning a Living in the Internet Age, Caldwell NJ: Blackburn Press***

**Encyclopedia of Educational Technology**, a collection of short multimedia articles on a variety of topics related to the fields of instructional design and education and training, published by the Department of Educational Technology, **San Diego State University**

# CAPÍTULO 2

Ingeniería para la Gerencia





# IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE ESTADÍSTICA EN LAS MIPYMES

**César Muñoz Camader, Mgtr.**

Universidad de Guayaquil  
cesar.munozc@ug.edu.ec

**Ing. David Fernando Ramos Tomala, Mgtr.**

Universidad de Guayaquil  
david.ramost@ug.edu.ec

**Ing. Luis Vela Albuja, Mgtr**

Universidad de Guayaquil  
luis.velaa@ug.edu.ec

## Resumen

En Ecuador las MIPYMEs, son el 75% de las empresas y se concentran más del 70% de los empleos del 50% del PIB, estos pequeños emprendedores se han visto en la necesidad de mejorar la gestión como hacer un mix de rentabilidad financiera, normas ambientales y el impacto en lo social. La mortalidad de las MIPYMEs es alta, y deben según Prodem, perseguir estas 3 áreas: preocupación por la gente, por el planeta y por ser rentables. El Objetivo general es el uso de herramientas de estadística descriptiva como la Media, mediana, moda. El Objetivo secundario es levantar información de muestra de las micro, pequeñas y medianas empresas o mipymes en la Ciudad de Guayaquil. Elaborar una encuesta que ayude a estudiar las variables significativas. Mostrar las actividades analizadas, visualizar los resultados y conclusiones para mejorar la gestión. Empleando el método hipotético deductivo para plantear la hipótesis y mejorar su gestión, luego deducimos que los datos analizados concluyen que es útil este recurso y facilita el trabajo. Mejora la labor del administrador. Se logró mayor conocimiento de tiempos y uso, cuánto es el promedio de compras, ventas, el flujo de efectivo. Esta herramienta es útil y facilita la gestión.

**Palabras clave:** pronósticos, tendencia, ubicación, indicadores, gestión.

## Abstract

In Ecuador the MSMEs, they are 75% of companies and concentrate more than 70% of the jobs of 50% of the GDP, these small entrepreneurs have been the need to improve the management how to do a mix of financial profitability, environmental standards and social impact. MSMEs mortality is high, and they should according to Prodem, pursue these 3 areas: concern for people, the planet and be profitable. The general objective is the use of tools of descriptive statistics such as the mean, median, fashion. The secondary objective is to raise information of sample of micro, small and medium-sized enterprises or SMEs in the city of Guayaquil. Developing a survey that will help to study the significant variables. Show the analyzed activities, view the results and conclusions to improve management. Using the hypothetical deductive method to raise the hypothesis and improve its management, then we can deduce the data analyzed to conclude that this resource is useful and easier. Improve the work of the administrator. Greater knowledge of times and use, how much is the average number of purchases, sales, cash flow was achieved. This tool is useful and shower management

**Keywords:** forecast, trend, location, indicators, management.

## Introducción

### Introducción al problema

En el Ecuador existen aproximadamente 500 mil unidades económicas, de las cuales más del 90% son Mipymes, son casi 5 millones de personas que conforman este sector y de ahí surge la necesidad de estudiarlas. Los Centros de Desarrollo Empresarial y Apoyo al Emprendimiento (CDEAE), que suman 62 en todo el país, los cuales buscan apoyar las nuevas ideas productivas de los ciudadanos, a través del asesoramiento técnico. En Latinoamérica el 99% de las empresas son pequeñas y medianas (Pymes). Estas asociaciones productivas dan empleo aproximadamente al 67% de la fuerza laboral, según un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El estudio a las Mipymes se vuelve necesario no sólo para conocer cuántas hay y cuántas personas las conforman sino el hecho que necesitan el apoyo técnico, sino se ven en la necesidad de contar con herramientas que les ayude a tomar mejores decisiones.

En Ecuador las MIPYMEs, son el 75% de las empresas y se concentran más del 70% de los empleos del 50% del PIB, hoy en día estos pequeños emprendedores se han visto en la necesidad de cambiar y mejorar su gestión como hacer un mix de rentabilidad financiera, normas ambientales y el impacto en lo social. La mortalidad de las MIPYMEs es alta, según la Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2015 mide las actividades emprendedoras, el 25.9% de los negocios nacientes muere a las 3 meses y el 9.8% supera los 3 meses y se mantiene hasta superar los 3 meses y logra mantener cumpliendo unos 3 años. Estas deben, según Prodem, perseguir estas 3 áreas: preocupación por la gente, por el planeta y por ser rentables. Las MIPYMEs debido al libre acceso a recursos, dificultad de préstamos y entradas a créditos y escasos recursos tecnológicos están entre las principales dificultades a las que estos emprendedores deben pasar. Dentro del estudio realizado se detectaron problemas con gestión de las MIPYMEs, como lo es del sector de repuestos automotrices y de servicios de comida rápida. En donde se detectó la falta de control y falta de información en los gastos mensuales y flujos de caja, además de poseer un flujo de caja mensual para ingresos y gastos.

¿Por qué es importante este problema?

Se debe al gran tamaño de la fuerza laboral que está inmerso. En Colombia según Romero Espinoza 2013, describe los motivos que afectan a las unidades como son: suspensión de pagos, insolvencia, bancarrota, escasez de Flujo de caja, patrimonio negativo o quiebra técnica.

- 1) No contar con información oportuna y veraz. En estudios anteriores como lo es el de Flacso 2013 (página 272-273), elaboran una tabla Likert y enfatizan en la importancia de Tics en las pymes: siendo 1 nada utilizadas y 5 muy utilizadas.
- 2) ¿Cuáles son las hipótesis y objetivos primario y secundario del estudio, y lo que, en su caso, son los enlaces a la teoría?
- 3)

Es necesario el uso de herramientas administrativas para mejorar los procesos de producción y de gestión? La aplicación de cálculos estadísticos pueden mejorar la gestión dentro de la empresa? Como los tiempos de entrega de un restaurante, tiempo de atención para servicios al cliente, conformidad en los servicios ofrecidos, el tamaño del mercado objetivo, etc.

El objetivo primario o general, se traza en el uso de herramientas de estadística descriptiva como la Media, mediana, moda y otras medias de tendencia central para mejorar la gestión administrativa con aplicación en las mipymes.

**Tabla 1**

<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>ESCALA LIKERT</b>	<b>NIVEL</b>
Programas de manejo de Inventarios	2.61	Medio
Programa para registro de compras	2.33	Medio
Prog. Control del proceso de Producción	1.96	Bajo
Prog. de Gestión y administración	1.76	Bajo
Prog. Control de tiempos y producción	1.73	Bajo

Como objetivo secundario es levantar información de muestra de las micro, pequeñas y medianas empresas o mipymes en la Ciudad de Guayaquil.

Cuales son los puntos más críticos que se ven las mipymes, analizar cuáles serán los datos con mayor impacto dentro de la gestión y los procesos, mostrar un resumen y sus gráficas por las distintas categorías evaluadas y sus resultados.

### **Importancia del problema**

La investigación merece un nuevo estudio ya que permite despejar las dudas si es necesario o no el uso de Estadística descriptiva para el análisis de situaciones reales en el sector productivo como lo es las pymes. El estudio de este sector compete toda la atención por que mueve a más del 50% de la economía nacional del Ecuador. El desarrollo de la economía puede ir de la mano con la Estadística y las Tics como lo son las bases de Datos y las computadoras, ayudan a tener mejor calidad de información; seguimiento a una venta, en línea o en local, como cancela si es con tarjeta, efectivo, crédito en cuenta abierta, electrónico u otros medios, cuáles son sus gustos y preferencias.

Un buen análisis estadístico, (Nestor Montaña 2013), puede ayudar a encontrar:

Estándares de consumo y comportamientos. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los principales Patrimonios de las startup

### **Metodología**

En la metodología se aplicó el método científico como el de hipotético deductivo, dicha forma se expresó de manera clara elaborando interrogantes:

Nos enfocamos en el análisis de pequeñas empresas por sus ingresos dentro de \$100.000 hasta \$1.000.000.

El tamaño de la muestra se escogió varias pequeñas empresa como del sector automotriz y repuestos como de servicio de alimentos.

Encuesta y cuestionario en dónde se preguntó:

- Dispone de información actualizada de gestión?
  - SI – NO.
- Conoce la Estadística como herramienta para el análisis de datos?
  - Análisis de datos – E. Descriptiva – Inferencial.
- Posee algún indicador o medida de gestión para la administración.
  - Media, Mediana, Moda- Balance S. card – Otros.
- Si hubiere un resumen que simplifique sus consultas.

- Gráficas – Diagramas – Resumen.
- Esta usted bien informado con respecto a su negocio.
- Flujo se caja – Compras y gastos – Importaciones.
- 

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

## **Resultados**

Los resultados mostrados se presentan a continuación:

Los administradores logran conocer ahora cuál es su necesidad de efectivo en base a sus datos históricos y su tendencia, si es pendiente positiva, negativa o 0.

Sus costos y gastos promedio, mediana y moda, y de que manera se comportan.

Las importaciones de bienes se pueden realizar una mejor planificación de compras ya no conforme a lo que piden sus clientes y esperan el tiempo de envío del transportista que puede tardar hasta 20 días. Ahora se puede comprar conforme a la media de sus artículos más vendidos y se tiene en bodega una cantidad mínima y que se vea afectado sus costos y no comprometa al efectivo.

El tiempo en bodega de cada artículo, ahora se planifica tener en bodega los artículos que rotan más veces dentro de los 2 últimos años.

Ahora se planifican los préstamos debido a su capacidad de ingresos, costos y gastos, para su crecimiento.

## **Discusión**

La muestra realizada no representa a la mayoría de las mipymes, pero demuestra que dentro de la unidad analizada si mejora su gestión y sus procesos.

Lo que ha permitido en el análisis es tener un mayor conocimiento de sus datos ya que a la poca inversión en sistemas de información actualizados y que pueden resultar costosos, podrían afectar a la unidad.

Quedo a las espera de más unidades a analizar y que han confirmado nuestra visita para el análisis respectivo.

## **Conclusión**

Esperamos con el análisis incrementar y dar mejores herramientas de gestión para el administrador.

Las medidas de tendencia central aumentan las posibilidades de tener información más clara y concisa para aumentar las posibilidades de supervivencia en el mercado. Es estar mejor informado le permite tomar mejores decisiones como la dirección y planificación a mediano y largo plazo.

## **Agradecimiento**

Agradeciendo a los participantes de esta investigación, a nuestros familiares y amigos que apoyaron con sus muestras de afecto y apego al aumento del conocimiento.

A los startup participantes que acrecentaron nuestras teorías y discusiones.

## Referencias

Hugo Jácome y Katuska King, *Estudios Industriales de las micro, pequeñas y mediana empresa/MIPRO* 2013.  
 Marie Ineichen-Fleisch/ Beatrice Maser, *Colombia. Estrategia país 2013-2016/*  
 Reporte mipymes 2016; <http://www.supergob.ec>  
 RevistaLideres; *Mipymes sostenibilidad de emprendimiento en el Ecuador*; <http://www.revistalideres.ec/lideres/html>  
 (31 de Octubre del 2016).  
 Premios Ekos; <http://www.ekosnegocios.com/negocios/premioekos.aspx?idPremio=2> 30 de Noviembre del 2016.  
<http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=5036>. 3 Diciembre del 2014.

## Anexos y gráficos

Tabla 1.3	Ingresos	
Meses	2015	2016
Enero	529770	45210
Febrero	45503	32709
Marzo	53249	38659
Abril	50053	11498
Mayo	50602	42321
Junio	31275	25504
Julio	36236	30037
Agosto	36296	41350
Septiembre	45898	44058
Octubre	32102	36523
Noviembre	53626	30000
Diciembre	44912	30000
Media	41134	31530
Mediana	45700	34616
Moda		30000

**Ingresos 2015-2016**

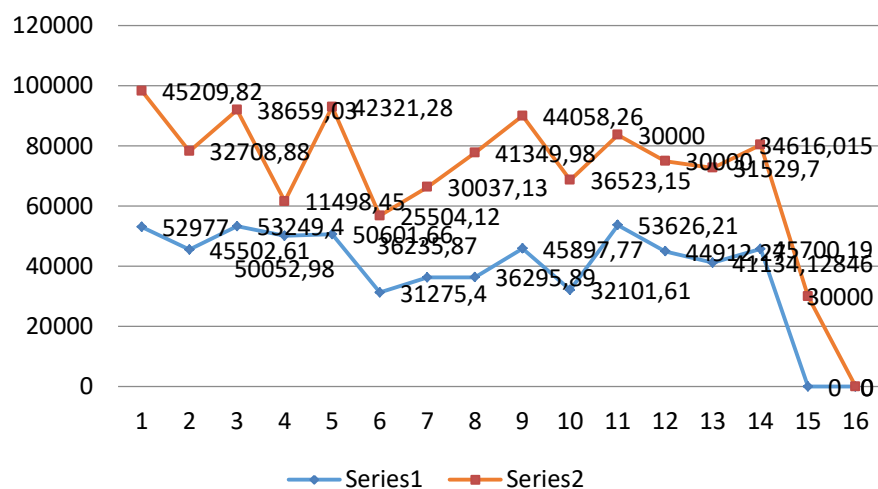
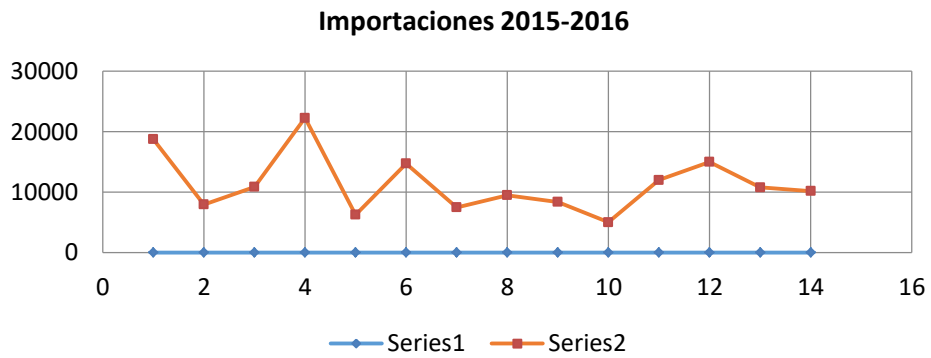
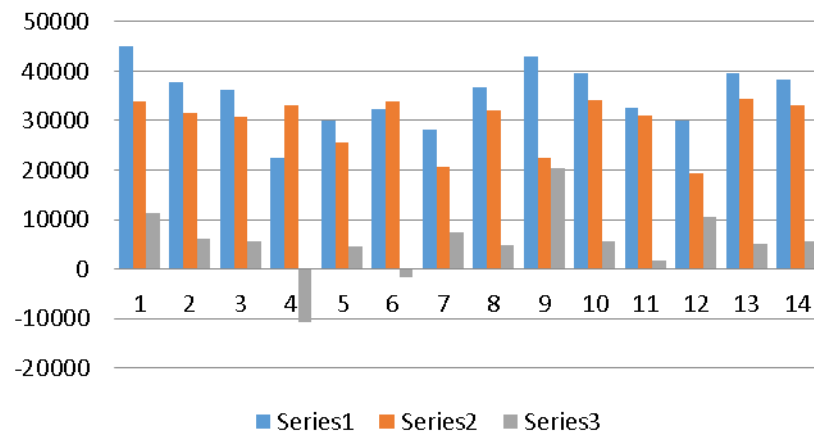


TABLA 1.4		IMPORTACIONES	
Meses	2015	2016	
Enero	11660	18762	
Febrero	25766	7946	
Marzo	21518	10855	
Abril	6834	22268	
Mayo	30275	6267	
Junio	6513	14738	
Julio	3664	7472	
Agosto	21410	9479	
Septiembre	6477	8376	
Octubre	31102	5008	
Noviembre	16562	12000	
Diciembre	8717	15000	
Media	14809	10784	
Mediana	14111	10167	
Moda			



FLUJOS DE CAJA	TABLA 1.5		
Meses	Efectivo Recibido	Compras Pagadas	Flujo de Efectivo
Enero	45091	33818	11273
Febrero	37709	31466	6243
Marzo	36279	30699	5580
Abril	22363	33031	-10669
Marzo	29992	25498	4494
Junio	32231	33924	-1693
Julio	28224	20781	7443
Agosto	36825	31947	4877
Septiembre	42975	22574	20401
Octubre	39537	34031	5506
Noviembre	32609	30934	1676
Diciembre	30000	19338	10662
Media	39497	34372	5125
Mediana	38358	33231	5541
Moda			

**FLUJO DE EFECTIVO 2016**



# LA LEY DE DEFENSA AL CONSUMIDOR COMO COMPONENTE ORIENTADOR EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

**MAE. David Alejandro Del Pino Moreira**

Universidad de Guayaquil  
david.delpinom@ug.edu.ec

**MAE. Franklin Augusto Cabezas Galarza**

Universidad de Guayaquil  
franklin.cabezasg@ug.edu.ec

**Dra. Isabel Mariza Guales Dumes**

Universidad de Guayaquil  
isabel.gualesd@ug.edu.ec

## Resumen

Este artículo presenta un análisis de la forma en que la observancia a la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor puede ser de utilidad en el momento de construir un producto, ya sea tangible o intangible. Para el efecto se realizó una investigación cualitativa mediante la organización de grupos focales, donde la discusión grupal de profesionales en las áreas de marketing, compras y ventas nos permitieron a través de sus experiencias conocer diversos aspectos considerados o no al momento de comercializar un producto. Con esta investigación se proyecta a) Proporcionar una guía que permita además de cumplir la ley, mejorar los niveles de calidad en la elaboración de productos. b) Concientizar a los miembros de la cadena de comercialización sobre derechos y obligaciones que se poseen tanto como proveedor y como consumidor. c) Encontrar mecanismos que permitan a las empresas implementar o mejorar sus procesos de producción. Los resultados de este estudio indican que gran parte de los directivos no consideran la existencia de esta ley en la elaboración de sus productos, sea por desconocimiento u omisión, misma que de ser considerada podría evitar inconvenientes futuros, por la responsabilidad solidaria existente entre el fabricante y el vendedor.

**Palabras claves:** Defensa al consumidor, proveedor, producto, calidad, cadena de comercialización.

## Abstract

This article presents an analysis of the way in which the observance to the Organic Law of Consumer Defense can be useful in the moment of constructing a product, either tangible or intangible. For this purpose a qualitative research was carried out through the organization of focus groups, where the group discussion of professionals in the areas of marketing, purchasing and sales allowed us through their experiences to know different aspects considered or not at the time of marketing a product. With this research is projected a) Provide a guide that allows in addition to comply with the law, improve the quality levels in the elaboration of products. B) To make the members of the marketing chain aware of rights and obligations that they have both as a supplier and as a consumer. C) Find mechanisms that allow companies to implement or improve their production processes. The results of this analysis indicate that most of the executives do not consider the existence of this law in the elaboration of their products, either because of lack of knowledge or importance, that if considered could avoid future inconveniences, due to the joint responsibility between The manufacturer and the seller.

**Key words:** Consumer defense, supplier, product, quality, marketing chain.



## **Introducción**

El consumidor, quien de adoptarse una estrategia de mercadotecnia adecuada pasará a formar parte de los clientes de una organización, debe ser considerado como el eje de la cultura organizacional. De la satisfacción y confianza que se generen en éste, depende en gran medida la continuidad de un producto. (Kotler, 2003)

Es importante que en cada instancia de sus procesos, desde la producción hasta la venta, la empresa se enfoque en lograr la satisfacción del consumidor principalmente respecto a calidad; de esta manera a más de lograr los objetivos de venta deseados evitará problemas contractuales. (Hopkins, 2010)

En Ecuador se aplican normas de calidad, principalmente ISO 9000 y 14000, además de reglamentos expedidos por leyes especiales aplicables a determinados productos, la mayoría enfocadas en el cuidado ambiental; salvaguardía de la vida y la salud humana, animal y vegetal; el cuidado del medio ambiente y también a la protección del consumidor. La mayoría de estas normas deben ser cumplidas por las empresas para garantizar la calidad de sus productos, y su incumplimiento obstaculiza la comercialización de un bien o servicio. Podemos mencionar normas INEN, reglamento del INP, Reglamento para buenas prácticas de manufactura BPM (Normativa Jurídica de Ecuador, 2015), entre otras. (Instituto Nacional de Pesca, 2015)

Sin embargo, a pesar de que existe normativa tanto para la gestión ambiental, como para la defensa de derechos del consumidor, estos últimos no siempre son considerados dentro de la importancia de la “calidad” en una empresa, a pesar que existe una ley orgánica que regula los derechos y obligaciones de consumidores y proveedores.

La investigación cualitativa la realizamos mediante la organización de grupos focales, con la colaboración de profesionales en las áreas de marketing, compras, producción y ventas, donde la discusión grupal nos permitió a través de sus experiencias, comentarios y puntos de vista, notar diversos aspectos considerados o no, al momento de comercializar un producto.

En las próximas páginas analizaremos en qué medida las empresas cumplen con la Ley de defensa al consumidor y como su cumplimiento podría contribuir a la mejora en el proceso de elaboración de un producto.

## **Introducción al problema**

En la actualidad es bastante común escuchar hablar de calidad, “calidad de servicio al cliente”, “calidad de servicios”, “calidad total”, etc.

La norma ISO 8402 define calidad como el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresas o implícitas.

La globalización ha permitido un mayor intercambio de productos y conocimientos. Dicho intercambio se ha acelerado con el uso cada vez más habitual del Internet y otros componentes de la revolución digital, originando que el cliente esté cada vez más informado de las ofertas y que la competencia penetre con más facilidad en el mercado. Estos factores han llevado a las empresas a incrementar su oferta de productos (bienes y servicios), a mejorar sus sistemas de distribución, a adoptar más conceptos de marketing. Los mercadólogos para imponerse ante sus competidores ubican al cliente como núcleo de la cultura organizacional, procurando que el trato al cliente vaya más allá de una simple transacción, considerando como impulsores de relaciones exitosas entre la empresa y los clientes son: el valor orientado al cliente, niveles altos

de satisfacción del cliente, un fuerte sentido de confianza del cliente, y la construcción de una estructura que asegure la retención del cliente.(Leon G. Schiffman, 2010)

Las empresas grandes, generalmente realizan estudios de mercados, análisis de satisfacción de clientes, adoptan sistemas de gestión de calidad, además utilizan otras herramientas para medir la satisfacción del cliente y por ende la calidad de su producto a través de departamentos dedicados exclusivamente a esta tarea, dichas herramientas normalmente representan un alto costo.

La mayor parte de empresas ecuatorianas corresponden a los sectores de microempresas y pequeñas empresas; por lo que los costos de marketing pueden generar un impacto negativo a su economía.

La Ley Orgánica de Defensa al Consumidor, garantiza y regula la calidad de productos y servicios pero generalmente no es considerada ni por proveedores, ni por consumidores en sus actividades habituales, esto conlleva a que no exista mayor mejora en la manufactura de bienes y servicios por parte de los proveedores, y a la vez que los clientes se deban conformar con los productos ofrecidos aunque la calidad de estos no sea de su entera satisfacción.

El objetivo general del presente trabajo es determinar los principales motivos por los que la Ley de Defensa al consumidor no es considerada en las empresas como herramienta de calidad en la manufactura de bienes y servicio a clientes.

### **Objetivo Específico**

Analizar los principales aspectos de la Ley de Defensa al Consumidor que sirvan de herramienta para mejorar la calidad de productos y la satisfacción de cliente tanto en pequeñas y medianas empresas como en microempresas.

### **Metodología**

Utilizando el método de investigación cualitativa, mismo que se fundamenta en una perspectiva interpretativa centralizada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos y sus nociones, y; que busca interpretar la información que se va recolectando dinámicamente, empleamos la técnica de grupos focales, donde el debate grupal se utilizó como medio para generar conocimiento intrínseco a través de las experiencias, opiniones e interpretaciones de los participantes(Roberto Hernandez Sampieri, 2014).

En el proceso cualitativo, se formaron 4 grupos de 8 personas, profesionales con experiencia en las áreas de compras, ventas, importaciones, exportaciones, comercialización y marketing; de los sectores comercial, industrial y de servicios; sobre las cuales se recolectaron los datos.

### **Resultados**

Con la colaboración de los grupos focales, determinamos los motivos más relevantes por las que varias empresas no consideran las disposiciones de la Ley de defensa del consumidor dentro de sus formalidades o protocolos.

Según el criterio y experiencia de los participantes esto puede darse por los siguientes casos:

- a) Desconocimiento de la ley.

- b) La mayoría de empresas pertenecen a los segmentos de pequeña y microempresa, y sus métodos de producción no son completamente tecnificados y documentados.
- c) Idiosincrasia Ecuatoriana.

Uno de los principales temas de discusión fue el nivel de conocimiento del cuerpo legal, y se notó que ni vendedores, ni compradores conocen a cabalidad sus derechos u obligaciones, dentro de cada conversatorio se evidenció que muchas veces los clientes han esperado mayor tiempo del que estipula un contrato para recibir un bien o servicio, que se les ha omitido información relevante, que se les ha conferido maltrato, sin que se presente ningún tipo de reclamo, o simplemente no han hecho valer sus derechos debido a que el costo de un producto no ha sido considerado importante.

Un dato importante a ser considerado es la cantidad de empresas existentes en Ecuador, respecto a este tema el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), en su anuario 2014, indica que en el país existen 704.556 empresas, las que clasifica de acuerdo a su actividad económica, tal como se detalla a continuación:

**Tabla 1.** Clasificación de empresas por actividad económica año 2014

<b>RANKING 5 MAYORES</b>	<b>Empresas</b>	<b>%</b>
Comercio	274,566	39.0%
Agricultura y Ganadería	103,324	14.7%
Transporte y Almacenamiento	59,497	8.4%
Manufacturas	52,392	7.4%
Alojamiento y comidas	51,379	7.3%
<b>TOTAL 5 MAYORES</b>	<b>541,158</b>	<b>76.8%</b>

**Fuente:** INEC

Como podemos observar en el cuadro anterior se detallan las actividades de mayor ranking, la diferencia que no deja de ser una cifra importante 163.398, se dedica a actividades diversas como profesionales, construcción, inmobiliaria, artes, finanzas, etc.

Para efectos de nuestra investigación es importante considerar el tamaño de las empresas en Ecuador, para obtener una visión global del problema; el INEC clasifica a las empresas de acuerdo a su tamaño de la manera siguiente:

**Tabla 2.** Empresas en Ecuador de acuerdo al tamaño. Año 2014

<b>Tamaño de Empresas</b>	<b>No. Empresas</b>	<b>%</b>
Micro empresa	631,43	89.6%
Pequeña empresa	57,772	8.2%
Mediana empresa	6,99	1.0%
Mediana Empresa B	4,807	0.7%
Grande Empresa	3,557	0.5%
<b>TOTAL</b>	<b>704556</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** INEC

Podemos observar que existe una gran cantidad de empresas dedicadas a actividades comerciales, agrícolas, transporte, manufactura y alojamiento – comidas, pero así mismo es notable que la mayoría de empresas se

encuentran en categorías de Microempresa y Pequeña empresa. Por la naturaleza de sus actividades varias de estas empresas están obligadas al cumplimiento de determinadas normas orientadas principalmente al cuidado ambiental y de salud; sin embargo por tratarse en su mayoría de negocios pequeños no todos se ocupan de las bondades de su producto; obviando la importancia de la calidad propiamente dicha, vislumbrada desde el punto de vista del consumidor, y las obligaciones contractuales que podría contraer al no considerarla.

Otro tema importante a considerar, es el de la “viveza criolla”, muchos negocios, independientemente de su formalidad o no, se manejan con la expectativa del mejor postor, aprovechándose en diversas ocasiones del desconocimiento de determinados aspectos de un producto por parte del consumidor, del nivel cultural o de las condiciones económicas de éste, con el fin de obtener mayores ventajas.

#### Derechos y obligaciones de los consumidores

##### Derechos:

Dentro de los derechos y obligaciones relacionados al tema en análisis tenemos:

- Vida, salud y seguridad en el consumo de bienes y servicios.
- Derecho a que los proveedores públicos y privados deban ofertar bienes o servicios competitivos, de óptima calidad y a elegirlos libremente.
- Recibir servicios básicos de óptima calidad.
- Recibir información completa, clara y oportuna, precio, calidad, características, condiciones de contratación, riesgos. El precio debe ser visible de modo que el consumidor pueda elegir sin dificultad.
- Trato transparente, equitativo, no discriminatorio por parte de los proveedores.
- Protección contra la publicidad engañosa o abusiva, métodos comerciales coercitivos o desleales.
- Reparación e indemnización por daños y perjuicios, por deficiencias o mala calidad.
- Las empresas deben tener un libro de reclamos a disposición del consumidor para anotar el reclamo correspondiente.
- Los productores, fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores, deberán asegurar el suministro de repuestos , durante el período de producción, fabricación, ensamble, importación y distribución de un bien; y posteriormente durante un período relacionado con la vida útil del mismo

En nuestro estudio hallamos que no todos los empresarios o sus representantes conocen sus derechos y obligaciones, por ello existen situaciones tales como:

- Productos alimenticios que se fabrican por unidad de empaque, pero por costumbre se comercializan de manera individual, lo que puede ocasionar problemas de salud, si no son manipulados con la higiene respectiva.
- Proveedores que sólo garantizan su mano de obra, siempre que ellos provean los repuestos.
- Mala predisposición de los empleados encargados del servicio al cliente en las empresas proveedoras de servicio básico, o bien contratistas que hacen lo que estiman conveniente, olvidando que la responsabilidad de sus errores reposa en la empresa contratante.
- Empresas que no exhiben el precio de una manera clara y que generan confusión al adquirente.
- Productos que no incluyen en su etiqueta los riesgos futuros que por su manipulación o desecho.
- Proveedores que por comercializar productos monopolizados, infieren malos tratos e inclusive dejan de vender su producto en época de escases.

- Campañas publicitarias en donde se magnifican productos y no se comunican cuestiones importantes referentes a la adquisición.
- Mentiras u omisiones respecto a la procedencia u origen de un producto.
- Empresas que no ofrecen el repuesto cuando se necesita reparar un bien.

Cuando un producto, tangible o intangible no cumple con los requisitos mencionados en la ley, y el consumidor a causa de este es perjudicado, tiene el derecho a la correspondiente indemnización por daños y perjuicios, además la empresa tiene la obligación de pagar una multa.

Es importante mencionar que el consumidor también está obligado a: Propiciar y a ejercer el consumo racional y responsable, no afectar el ambiente mediante el consumo de bienes o servicios, evitar riesgos que puedan afectar su salud y vida y la de los demás y a informarse de las condiciones de uso de los bienes y servicios a consumirse; pero en caso de dudas respecto a la aplicación de la ley, esta siempre favorecerá al consumidor.

Es de vital importancia que los empresarios consideren que el consumidor cada día tiene mayor acceso a la información, sobre todo a redes sociales y el costo que le podría representar una mala publicidad.

Hay otro apartado de la ley que debe anotarse para nuestro estudio y es que los productos deben contemplar su precio final, etiquetas expresadas en idioma castellano, en caso de productos de naturaleza durable, estos deben ser OBLIGATORIAMENTE garantizados por el proveedor, y contener la leyenda “GARANTÍA”, GARANTIZADO” o su equivalente que deberán emplearse sólo cuando se indique claramente en que consiste dicha garantía y como puede hacerse efectiva, además deben informar sobre seguridad del uso, instrucciones de manejo y advertencias. Cuando un producto es usado o remanufacturado, estas condiciones deben informarse de manera, clara, visible y precisa en los anuncios o comprobantes de venta. En nuestro análisis hallamos empresas que para ganar una venta, no informan a sus clientes de que comercializan productos reconstruidos.

El Proveedor está obligado a proporcionar información real, eficiente completa, clara y oportuna de los bienes, y a entregar el bien o servicio de manera oportuna y eficaz, de acuerdo a lo pactado con el consumidor, ninguna variación respecto a precio, tarifa, u otras ajenas a lo acordado expresamente entre las partes será motivo de postergación. Cuando existe un contrato de por medio, si el objeto del contrato tuviere defectos o vicios ocultos que hagan inadecuada o disminuyan la calidad o posibilidad de uso, mismos que de haberlos conocido el consumidor no los habría adquirido por lo que o no habría pagado cierto precio, el consumidor está en derecho de terminar el contrato, sin perjuicios a la indemnización por daños y perjuicios que corresponda.

Cabe recalcar que aún estando respaldados por un contrato, si el bien o servicio ofrecido no cumple con los parámetros acordados, la empresa vendedora podría tener pérdidas, si el cliente conoce sus derechos.

Otro punto importante a considerar es que existe responsabilidad solidaria, es decir desde el productor hasta el comerciante que vende el producto al consumidor final tienen responsabilidad por las indemnizaciones civiles provenientes de los perjuicios causados por vicios o defectos de un producto.

## Discusión

Uso de la ley de defensa al consumidor para mejorar los procesos de producción

Los participantes de los grupos focales coincidieron que el conocimiento de la ley abre un nuevo horizonte para la mejora de los procesos sobre todo en las pequeñas y medianas empresas:

Desde la óptica de compradores y vendedores se recomendó considerar los siguientes aspectos que pueden beneficiar positivamente a las empresas:

<b>COMPRADOR</b>	<b>PROVEEDOR</b>
Exigir al proveedor materiales de calidad adecuada.	Ofrecer a al cliente productos de calidad adecuada.
Exigir al proveedor la información técnica detallada de los materiales requeridos.	Proporcionar al cliente información precisa del producto. Realizar cuidadosamente el proceso de elaboración de material publicitario, a fin de evitar proporcionar falsa publicidad.
Exigir al proveedor información sobre los componentes químicos nocivos que pueda poseer un producto.	Incluir en las etiquetas con advertencias de los riesgos por mal uso o manipulación de un determinado producto.
Conocer sobre las partes o piezas de repuestos que se pueden adquirir en caso de daño físico de un producto.	Proveer al cliente el suministro de repuestos que garanticen la funcionalidad de un bien en caso de daño.
Exigir al proveedor la garantía correspondiente en los productos adquiridos.	Otorgar al cliente garantía en los productos vendidos.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Tal como podemos evidenciar, tanto desde la perspectiva de vendedor, como de consumidor podemos obtener ventajas competitivas, pues analizando de manera global y considerando ambos enfoques podemos realizar mejoras como empresa.

Las empresas pequeñas y medianas podrían elaborar una lista de chequeo con los aspectos de la ley que sean de utilidad en sus procesos, e implementar protocolos, documentarlos y verificar su cumplimiento, lo que podría resultar además en un ahorro en implementación de procesos de calidad.

### **Agradecimientos**

Nuestro sincero agradecimiento a los representantes de las empresas OMEGA SERVICIOS Y COMERCIO S.A., DISALACSA S.A., TECNOCARGA EXPRESO Y TURISMO CIA. LTDA. Y SYSWARE S.A. por compartir con nosotros sus valiosos conocimientos y experiencias.

### **Referencias**

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Quito.

Congreso Nacional. (2011). *LEY ORGANICA DE DEFENSA AL CONSUMIDOR*. Quito: Registro Oficial.

Hopkins, T. (2010). *Vender en tiempos difíciles*. Argentina: Empresa Activa.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2015). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Recuperado el 08 de 08 de 2016, de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/DirectorioEmpresas/140210%20DirEmpresas%20final3.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/140210%20DirEmpresas%20final3.pdf)

Instituto Nacional de Pesca. (2015). *Reglamento General a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero*.

Kotler, P. (2003). *80 CONCEPTOS ESCENCIALES DEL MARKETING*. Chicago: PEARSON.

Leon G. Schiffman, L. L. (2010). *COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR*. Mexico: PEARSON.

Normativa Jurídica de Ecuador. (2015). <http://www.oficial.ec/>. Recuperado el 01 de junio de 2016, de <http://www.oficial.ec/resolucion-arcsa-042-2015-ggg-expidese-norma-tecnica-sustitutiva-buenas-practicas-manufactura>

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. 6). Mexico D.F., Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

# LA NORMACIÓN COMO HERRAMIENTA DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA EL INCREMENTO DE LOS INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD.

**Ing. Grether Lucía Real Pérez, PhD**

Universidad Técnica de Manabí.  
gretherreal@gmail.com

**Lic. Argelio Antonio Hidalgo Ávila MAE**

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí – Extensión Bahía de Caráquez  
hidalgoppn@gmail.com

**Ing. Yanelis Ramos Alfonso, PhD**

Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos  
yanelis.ramos@umcc.cu

## Resumen

En el mundo empresarial de hoy, las empresas de producción o servicio buscan mejorar sus rendimientos con herramientas que permitan la optimización de sus recursos. El análisis de la organización del trabajo, que incluye el estudio de tiempos y métodos es uno de los factores a considerar en cualquier sector empresarial. El objetivo de la investigación radica en proponer una metodología para el estudio del trabajo que considere los procedimientos de normación de las actividades y tareas, contribuyendo al incremento de la productividad. El alcance en este trabajo muestra la experiencia de aplicación en una entidad hotelera, específicamente en el departamento de ama de llaves. Los investigadores han aplicado este procedimiento en otras áreas o sectores como la construcción, área intelectual, mantenimiento, entre otras. Los resultados obtenidos permitieron identificar como incrementar la productividad; cual es la nómina de trabajadores necesaria para desarrollar las operaciones, como estandarizar el trabajo; que cantidad de trabajo asignar, a quien asignar y cuando realizar las actividades del flujo de producción, cuantos equipos y maquinarias se necesitan para satisfacer la demanda del producto o servicio, cuales son los requerimientos en el diseño de un adecuado régimen de trabajo y descanso.

**Palabras clave:** organización del trabajo, productividad, normación del trabajo, diagnóstico, plantilla trabajadores

## Abstract

Today in the business world, the production or service companies seek to improve their performance based on tools that allow them to optimize their resources. The analysis of work organization, which includes the study of times and methods, one of the factors to consider in any business sector. The objective of the research is to propose a methodology for the study of the work that considers the procedures of regulation of the activities and tasks, contributing to the increase of productivity. The scope in this research work shows the application experience in a hotel company, specifically in the housekeeping department. Researchers have applied this procedure in other areas or sectors such as construction, intellectual area, maintenance, among others. The results obtained allowed to identify how to increase productivity; what is the payroll of workers needed to develop the operations, how to standardize the work; how much work to allocate, who to assign and when to carry out the activities of the production flow, how many equipment and machinery are needed to satisfy the demand of the product or service, what are the requirements in the design of an adequate work and rest regime.

**Keywords:** work organization, productivity, diagnosis, workforce



## Introducción

### Introducción al problema

El entorno organizacional del mundo de hoy, con todos los retos que se le imponen, obligan a que constantemente las empresas trabajen en el fortalecimiento de sus potencialidades para lograr tomar una posición respetada en la competencia y luchar por mantenerse en ella.

En otros momentos de la historia, el capital financiero era la principal ventaja en las organizaciones y aumentarlo cada vez más su principal objetivo, sin tener en consideración elementos tan importantes como quien le reportaba todas sus ganancias. El ser humano era considerado un apéndice de la máquina y tal como ella debería ser estandarizado y explotado en la medida posible.

No obstante, esta filosofía ha ido cambiando, en la actualidad se tienen criterios muy distintos a los de aquella época, son varios los autores: (Soto, 2015) y (Sánchez, et. al, 2014) que han trabajado en las nuevas concepciones sobre cómo gestionar a las personas dentro de las organizaciones, considerando al hombre y su satisfacción laboral como un factor determinante en el cumplimiento de los objetivos organizacionales, considerándolos como elemento de ventaja competitiva.

La organización del trabajo presenta una importancia trascendental en el desarrollo de cualquier actividad, siendo el principal eje de análisis de la situación de trabajo (Soto, 2015). Un método adecuado de trabajo, utilizado en un área bien organizada desde el punto de vista de los recorridos, la distribución de actividades, el estudio de tiempos y movimientos al realizar las actividades, permiten el logro de una mayor productividad y eficiencia en el trabajo. Autores como (Chase et al, 2009) y (Pozo et. al, 2014) plantean que una planeación adecuada de los recursos son uno de los ejes fundamentales en la empresa (Garrido et al, 2015).

El estudio de la organización del trabajo tiene una relación directa con las actividades que a diario se realizan en cualquier sector productivo o de servicio, el conocimiento y aplicación de un conjunto de herramientas científicamente argumentadas, permite asignar un trabajo adecuado, realizable por el trabajador, de manera que, garantizando la calidad del servicio o del producto, a la par, se podrán hacer las asignaciones de personal necesarias por cada una de las áreas de trabajo. La actividad de trabajo ocurre en un lugar concreto, pero también transcurre en un tiempo establecido, en el que se agotan las reservas de energía y se reduce la capacidad de trabajo (Torres et al, 2012).

Algunas medidas como la rotación de puestos de trabajo, remodelación y enriquecimiento de tareas propuesta por (Fernández et al, 2013) son consideradas en el control de los riesgos y el incremento de la productividad. Lo anterior permitirá tener una inversión justificada y realmente necesaria por concepto de salario, que se traduce en un incremento de la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo (Cequea et al 2011).

Otros de los factores que fundamentan la necesidad de realizar los estudios de organización del trabajo son cuando existen:

- a) Modificación de las condiciones técnicas y organizativas del proceso de producción o servicio, debido a cambios organizacionales, de las materias primas, en la tecnología, y en las condiciones de trabajo, entre otros.
- b) Establecimiento de sistemas de pago por rendimiento.
- c) La modificación del plan de producción o servicios (normas de trabajo y/o servicios).
- d) La identificación y búsqueda de las reservas de productividad y la elevación de la eficiencia en el trabajo.

Las hipótesis planteadas en estos estudios están enmarcados en: demostrar si la norma de trabajo asignada se corresponde con las capacidades y limitaciones de los trabajadores, conocer si la plantilla de trabajadores es la adecuada para responder a las demandas y exigencias del producto o servicio ofrecido, demostrar si los métodos de trabajo son los adecuados o realizándole modificaciones permiten garantizar una mayor productividad.

Para conocer si las hipótesis planteadas son correctas se plantean en la investigación un conjunto de objetivos específicos que radican en:

- Realizar un diagnóstico en las diferentes áreas que serán objeto de estudio, para conocer sus criterios sobre el trabajo que realizan.
- Realizar un estudio de tiempo en las áreas seleccionadas, para determinar las normas de servicio en las áreas de estudio.
- Determinar la plantilla de trabajadores para realizar las actividades productivas o de servicio.
- Proponer nuevos métodos de trabajo científicamente argumentados que demuestren el incremento de la productividad sin afectar la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.
- ¿Será la plantilla actual la necesaria para realizar el trabajo en el área de ama de llaves y gastronomía?
- ¿Serán los métodos de trabajo realizado los adecuados según los principios de economía de movimientos?

### **Importancia del problema**

El perfeccionamiento de la organización del trabajo es uno de los factores más importantes en el aumento de la productividad del trabajo, por cuanto no exige la inversión de grandes recursos. A través de ello, se logran métodos y procedimientos de trabajo más sencillos y eficientes, reduciéndose la cantidad de mano de obra necesaria para fabricar una unidad de producto o la cantidad de personal necesario para brindar un servicio. Asimismo, la normación, como parte de la organización del trabajo, permite definir el tiempo necesario para la realización de las diferentes pasos del proceso, lográndose con ello determinar con mayor precisión la cantidad de trabajadores necesarios.

Durante muchos años el incremento de la productividad a través de medidas organizativas ha estado dirigido en lo fundamental a lograr una mayor división del trabajo con el fin de lograr una mayor especialización del trabajador y de los equipos y herramientas que utiliza. Sin embargo, la excesiva especialización trae como consecuencia el incremento de la monotonía y de la fatiga y una disminución del rendimiento de los trabajadores. Lo anterior, unido con el aumento de la calificación de la fuerza de trabajo que ha tenido en muchos países, ha conllevado un rechazo a ocupar cargos con contenidos de trabajo pobres, que a su vez son pocos remunerados, y ha traído como consecuencia una tendencia a agrupar operaciones simples en operaciones más complejas que demandan del trabajador un mayor desempeño, lográndose con ello aumentar la productividad.

### **Metodología**

El estudio del trabajo es el registro y examen crítico sistemático de los métodos existentes para llevar a cabo un trabajo con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas técnicamente fundamentadas y actualizadas con respecto a las actividades que se están realizando. (Ormaza et al, 2015) plantean un procedimiento que engloba el estudio de normación del trabajo; (Real, 2012) hace referencia a otros elementos complementarios que permiten tener una visión más global y complementaria a la propuesta en esta investigación.

Por tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto establecer cómo debe hacerse el trabajo, de la forma más sencilla y eficaz, en las condiciones existentes o en la proyección de nuevos procesos o procedimientos y fijar el tiempo norma para su realización con vistas a lograr el perfeccionamiento y racionalización de los métodos existentes o proyectados, incrementar la productividad del trabajo y la eficiencia del equipamiento, disminuir los costos y crear mejores condiciones de trabajo.

El contenido básico de trabajo del producto o de operación: es el tiempo que se invierte en fabricar un producto, prestar un servicio o realizar una operación sin pérdidas de tiempo por ningún motivo.

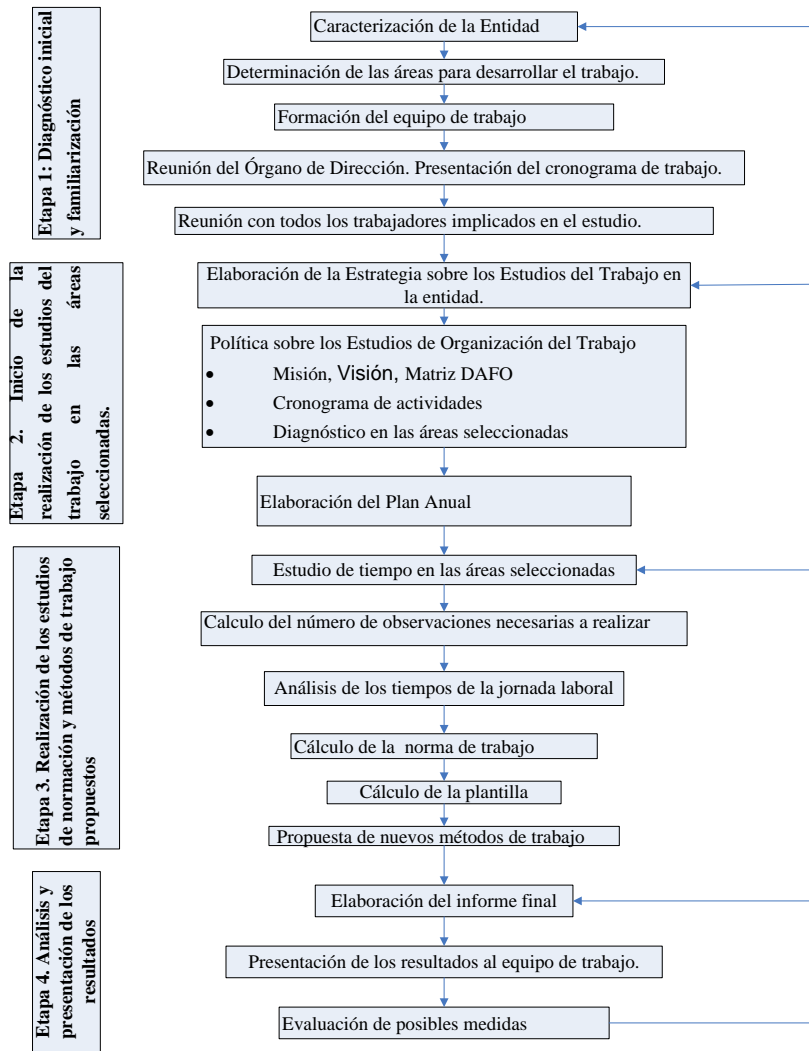
En la práctica los tiempos reales invertidos en las operaciones son muy superiores a los teóricos debido al contenido excesivo de trabajo, donde vienen a sumarse los elementos siguientes:

- Deficiencia y cambios frecuentes en el diseño de los productos o servicios
- Desechos de materiales.
- Normas incorrectas de calidad.
- Mala disposición y utilización del espacio.
- Inadecuada manipulación de los materiales.
- Interrupciones frecuentes al pasar de la producción de un producto a otro.
- Método de trabajo ineficaz.
- Mala planificación de las necesidades de materias primas.
- Roturas frecuentes de las máquinas y equipos.
- Ausentismo y falta de puntualidad
- Mala ejecución del trabajo

Es de vital importancia que las organizaciones comprendan que el estudio del trabajo solo surtirá efecto cuando haya sido aplicado integralmente y cuando todo el personal de la entidad esté convencido de que es preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas – de materiales, tiempo, esfuerzo o dotes humanas- y no aceptar sin discusión que las cosas se hagan de cierto modo << porque siempre se hicieron así.

El procedimiento que se propone por la autora de esta investigación en el año 2007, (Real, 2007) ha permitido su aplicación en varios sectores productivos o de servicio, que permite realizar el estudio del trabajo como una de las variables fundamentales en el incremento de la productividad del trabajo. El procedimiento propuesto es generalizado para su aplicación en cualquier sector productivo o de servicio. En la figura 1 se presenta una figura con el procedimiento propuesto.

**Figura 1.** Procedimiento para el estudio del trabajo en los sectores productivos o de servicios.



### Etapa 1. Diagnóstico inicial y familiarización

En esta etapa llamada diagnóstico inicial y familiarización, se tienen en cuenta una serie de aspectos importantes sobre la empresa y que además contribuyen al diagnóstico inicial que se realiza a la misma, la explicación de los elementos que se deben contener en cada uno se presenta a continuación:

#### Caracterización de la entidad

En esta etapa se debe de:

- ✓ Conocer el objeto social de la empresa, la misión y los objetivos de la entidad y de las diferentes áreas donde se pudiera desarrollar el estudio del trabajo.
- ✓ Hacer una caracterización de la empresa, teniendo en cuenta aspectos como: ubicación, instalaciones, capacidad de servicio o producción, oferta y demanda de productos o servicios, tipo de cliente, cantidad de trabajadores, indicadores de trabajo y salario, legislaciones vigentes (contrato de trabajo, convenios colectivos de trabajo y resoluciones vigentes relacionadas con el tema).

### **Determinación del área para desarrollar el trabajo**

En este momento se debe determinar cuáles son las áreas que serán incluidas en el estudio del trabajo, debe tenerse en cuenta cuales son los principales procesos y puestos claves de la entidad, garantizando de esa manera el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa. Para ello puede llevarse a cabo un estudio para identificar los procesos claves.

### **Formación del equipo de trabajo:**

Se deben formar grupos de apoyo y/o comité técnico interno de estudio del trabajo, donde se incluyan compañeros que posean las condiciones mínimas imprescindibles como:

- a) que tengan experiencia y conozcan la actividad que se realiza en el área.
- b) al menos uno del grupo debe tener conocimiento de las técnicas de registro y de análisis aplicable a la Organización del Trabajo, graduado de Ingeniería Industrial y/o técnico en Economía del Trabajo.

Deben prepararse los integrantes del grupo en las técnicas que se van a aplicar, de forma tal que dominen su contenido para desarrollar y aplicar el estudio en la entidad.

### **Reunión con el Órgano de Dirección:**

Tiene como fin determinar los objetivos fundamentales de la Organización del Trabajo, apoyados en los objetivos estratégicos elaborado por la empresa para dar cumplimiento a la Misión de la Organización. Deben tener participación las organizaciones políticas y sindicales de la empresa. Se presenta el cronograma a seguir para el estudio.

### **Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio:**

Es de suma importancia la comprensión por los trabajadores de su papel en el desarrollo del trabajo. Se da a conocer los objetivos que se persiguen con el estudio, explicando la necesidad de la participación activa de los trabajadores, comprometiéndolos con la actividad. Pueden agregarse o modificarse los objetivos proyectados anteriormente. Esta reunión se puede hacer por área o con todos los trabajadores de la organización dependiendo de las características de la entidad.

## **Etapas 2. Inicio de la realización de los estudios del trabajo en las áreas seleccionadas**

### **Elaboración de la Estrategia sobre los Estudios del Trabajo en la entidad**

Para que el estudio realizado tenga continuidad y tribute posteriormente a instrumentar su aplicación, las entidades deben elaborar la estrategia sobre los Estudios del Trabajo, para su adecuación es necesario tener en cuenta los siguientes elementos:

- Objetivos estratégicos sobre los estudios del trabajo anualmente, según las áreas a analizar.
- Política a seguir sobre los estudios.
- Características de la situación actual en cuanto a este tema.
- Misión y visión sobre los estudios a realizar.
- Resumen de debilidades, Amenazas, fortalezas y oportunidades. Matriz DAFO.
- Prioridades.
- Indicadores de medidas.
- Proyecto de medidas de control.

Seguidamente se realizará el plan anual de cada entidad, teniendo en cuenta el programa de ejecución y el diagnóstico en correspondencia a la estrategia elaborada anteriormente.

### **Elaboración del Plan Anual (Diagnóstico y programa de ejecución de los estudios del trabajo).**

El Plan Anual de la Entidad se debe realizar todos los años, debido al cumplimiento de la legislación vigente y de los estudios del trabajo a realizar priorizando las áreas y/o procesos claves.

### **Programa de ejecución de los estudios:**

Este es un resumen y/o cronograma de ejecución de las tareas y/o acciones a cumplir en el período, analizando las áreas seleccionadas, la fecha de cumplimiento del estudio y el responsable de cada una de las acciones.

### **Elaboración del Diagnóstico:**

Este tiene fundamental importancia pues se debe recoger el estado del área para conocer los problemas que existen, las inquietudes de los trabajadores del área y sus ideas sobre las soluciones.

Se debe tener en cuenta que existen problemas detectados en el diagnóstico que se pueden ir resolviendo sin tener que esperar a concluir el estudio, pero valorando la influencia que pueden tener las soluciones al final de todo el proceso.

## **Etapas 3. Realización de los estudios de normación y métodos propuestos de trabajo en las áreas seleccionadas**

### **Descripción y representación del área donde se desarrollara el estudio de normación**

Una vez definidas las áreas donde se van a realizar el estudio de normación, se procede a la descripción y familiarización de las actividades que se realizan en estas áreas, para ello se pueden auxiliar de diferentes herramientas que facilitan el conocimiento y registro de las actividades desarrolladas en las áreas.

### **MÉTODOS Y TÉCNICAS DE REGISTRO:**

- Mapas de Procesos (de relaciones, lineal e ínter funcional de procesos)
- Diagramas de flujo o flujograma
- Diagramas de recorrido
- Diagramas de coordinación

Los diagramas de análisis de procesos pueden ser utilizados para estudiar los flujos que ocurren en una empresa de servicio tales como:

- El cliente durante el proceso servicio
- El trabajador en el proceso
- El material
- El flujo informativo
- El flujo financiero

En el análisis de los métodos se diferencian:

1. Gráficos que indican sucesión de hechos en el orden que ocurren:

- Mapas de Procesos (lineal, interfuncional)
  - Diagramas de flujo o flujograma
2. Diagramas que indican movimiento:
- Mapa de relaciones
  - Diagrama de Recorrido
  - Diagrama de Hilos
3. Gráficos con escalas de espacio o de tiempo:
- Gráfico de actividades múltiples
  - Gráfico de Gant
  - Diagrama en planta

Es importante destacar que para decidir la técnica a utilizar se debe tener en consideración las características del área objeto de estudio.

### **Realización del estudio de tiempo en las áreas seleccionadas**

En este momento se comienza con la realización de los estudios de tiempos iniciales en las áreas, se debe comenzar explicándole claramente a los trabajadores las técnicas que van a ser utilizadas, donde ellos son los protagonistas.

Para la selección de los trabajadores que van a ser normados, debe tenerse en cuenta no seleccionar para ello ni a los trabajadores más lentos ni los más rápidos, sino al trabajador normal, de lo contrario se estaría normando en los extremos, no siendo representativos para la media, la norma resultante.

Se comienza para ello realizando observaciones iniciales que el número de ellas va a depender del grado de dispersión que se va obteniendo en los primeros resultados y del criterio del normador sobre la variabilidad de los mismos. Después de tomar las observaciones iniciales se procede al cálculo del número de observaciones necesarias para que el estudio sea conclusivo. El procedimiento para ello se describe en el epígrafe que sigue.

### **Cálculo del número de observaciones necesarias**

Partiendo de que la población correspondiente a los tiempos de trabajo de un puesto con contenido de trabajo estable sigue una distribución normal, el número de observaciones e realizar se determinará por medio de la expresión correspondiente a dicha distribución. La expresión, en su forma general es la siguiente:

$$N = \frac{t^2 * r^2}{s^2 * x^2}$$

Donde:

N: Número de observaciones que es necesario realizar para obtener el valor medio del elemento medido (x) con la exactitud y el nivel de confianza deseado.

r: Desviación típica de la población.

x: Valor medio del elemento medido, determinado a partir de una muestra inicial. En nuestro caso será el promedio del tiempo de trabajo (T).

s: Exactitud relativa deseada en los resultados, expresada en centésima de unidad

t: Constante que depende del nivel de confianza deseado en los resultados.

Los valores de t para los niveles de confianza más utilizados se muestran en la tabla 1

**Tabla 1.** Valores de t para los niveles de confianza más utilizados

Nivel de confianza (en %)	Valores de t
70	1,036
80	1,282
90	1,645
95	1,96
99	2,576

Para la determinación del número de fotografías a realizar, es usual utilizar un nivel de confianza del 95%, para el cual  $t = 1,960$ , valor que para facilitar los cálculos podemos aproximar a 2, obteniendo así un nivel de confianza de 95,45%.

Sustituyendo en la ecuación anterior tenemos:  $N = \frac{4 * r^2}{s^2 * x^2}$

Por otra parte, la experiencia ha demostrado que en los estudios de tiempo con el fin de determinar normas de trabajo, es conveniente obtener en los resultados una exactitud (s) de  $\pm 5\%$ , en cuyo caso la expresión anterior se simplifica de la siguiente forma:

$$N = \frac{4 * r^2}{(0,25)^2 * x^2}$$
$$N = 1600 \frac{r^2}{x^2}$$

Ahora bien, teniendo en cuenta que  $r = R/d$ , donde d es un factor que depende del tamaño de la muestra inicial y R el rango de dicha muestra; se puede sustituir en la expresión anterior (2) y se obtiene la forma de calcular el número de observaciones en función del rango que es un estadígrafo de dispersión más fácil de hallar. Por tanto:

$$N = 1600 \frac{R^2}{x^2 * d^2}$$

En la tabla 2, se ofrecen los valores de d para distintos tamaños de la muestra inicial.

**Tabla 2.** Valores de d según tamaño de la muestra inicial

Tamaño de la muestra	Valores de d	Tamaño de la muestra	Valores de d
2	1,128	7	2,704
3	1,693	8	2,847
4	2,059	9	2,97
5	2,326	10	3,078
6	2,534	11	3,173

Una vez determinada la cantidad de observaciones, es recomendable que las mismas se realicen en días alternos, a fin de ampliar el período de observación. Las observaciones correspondientes a la muestra inicial son válidas para completar el número de observaciones necesarias.

Cálculo del error relativo



En aquellos casos en que la observación se realice con cronómetro la duración de cada actividad se anota directamente en la columna “duración”, calculándose posteriormente el Error Relativo cometido, mediante la siguiente expresión:

$$ER = \frac{TR - TC}{TR}$$

Donde:

ER: Error relativo, expresado en por ciento.

TR: Tiempo real observado, determinado por la diferencia entre la hora de comienzo (HC) y la hora de terminación (HT) de la observación.

TC: Tiempo cronometrado, determinado por la suma de la columna “duración”.

Es de señalar que cuando las observaciones se realizan con cronómetro deben desecharse aquellas en que el Error Relativo cometido sea superior a  $\pm 5\%$ .

### Procesamiento y análisis de la información

El procesamiento, análisis y determinación de la norma cuando las observaciones se realizan mediante el método de la Fotografía Detallada Individual se lleva a cabo utilizando un modelo ajustado a los datos obtenidos. Dicho modelo tiene como objetivo resumir los datos promedio de las observaciones realizadas al trabajador y/o equipo estudiado, proyectar la utilización de la jornada laboral y determinar la norma de tiempo y de producción. En su parte superior se consignarán los datos generales del puesto de trabajo u operación estudiada, es decir: el nombre de la empresa o fábrica, el taller o área, el nombre del trabajador y la fecha.

### Determinación de las normas de producción y tiempo

Para calcular la norma de producción y de tiempo se parte del tiempo operativo por unidad de producción determinado por uno de los métodos de estudio de los gastos de tiempo y de la proyección realizada de los distintos gastos de tiempo que intervienen en la norma (tiempo de trabajo necesarios y tiempos de interrupciones reglamentadas).

Conocidos todos estos datos se calcula la Norma de Producción (Rendimiento) y la Norma de Tiempo utilizando las siguientes expresiones:

$$Np = \frac{Jl - (TPC + TS + TDNP + TIRTO)}{T_o/u}$$

$$Nt = \frac{Jl}{Np}$$

Donde:

Np: Norma de producción

Nt: Norma de Tiempo

TPC: Valores proyectados para este concepto, según estudio de la JL

TS:       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”

TIRTO:  ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”

TDNP:  ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”       ”

to/u: Tiempo operativo por unidad, calculado a partir de los datos obtenidos.

JL: Jornada Laboral

Para calcular el tiempo operativo por unidad se utilizará la siguiente expresión:

$$t_{o/u} = \frac{TO}{Vt}$$

Donde:

TO = Tiempo operativo promedio observado.

Vt = Volumen de trabajo promedio durante los días de observación.

Para proyectar como se comportará la Jornada Laboral, se debe analizar en primer lugar las causas que producen las interrupciones no reglamentadas (TINR) y las medidas que deben tomarse para su eliminación, ya que para estos conceptos no debe proyectarse tiempo alguno.

### **Determinación de las normas de servicios**

Para la determinación de las Normas de Servicio (cantidad de equipos, habitaciones, mesas, etc. que puedan ser atendidos por un obrero durante la jornada laboral) habrá que realizar un estudio por Fotografía (Observación Continua) o Cronometraje con el fin de determinar las distintas tareas que es necesario realizar en el puesto de trabajo y el tiempo necesario para su realización.

Una vez realizada la toma de datos por uno de los métodos mencionados, se determinará el tiempo promedio necesario para cada tarea y se agruparán las mismas en Tiempo de funcionamiento del equipo. (Te) y Tiempo del trabajo del hombre (Th).

La determinación de la cantidad de equipos a atender se hará por medio de la siguiente Fórmula:

$$Ns = \frac{Th + Te}{Th}$$

Donde:

Ns: Norma de servicio, es decir, cantidad de equipos o estaciones de servicio a atender.

Th: Tiempo de trabajo del hombre

Te: Tiempo de funcionamiento del equipo.

En los casos en que el número de equipos no dé un número entero, es necesario analizar si se debe aproximar al número entero por defecto o por exceso.

Lógicamente si aproximamos por defecto, el obrero tendrá tiempo libre en su jornada, y si aproximamos por exceso, se originará interferencias, o sea, que un equipo tendrá que esperar a que el operario termine de atender a otro equipo para que lo atienda a él.

### **Análisis de los métodos propuestos**

Una vez determinadas las normas de servicio, se analizan los posibles métodos de trabajo a seguir, para ello pueden tenerse en cuenta al analizar los métodos existentes, que los mismos cumplan con los principios de economía de movimientos, un resumen de los mismos se presenta a continuación:

### **ETAPA 4. Análisis y presentación de los resultados**

En esta etapa se procede a la elaboración del informe final, incluyendo de manera detallada todos los resultados que fueron obtenidos en el proceso de investigación, para de esa forma poder presentarle los resultados al consejo directivo.

En esta etapa se procede a la presentación de posibles medidas que pueden tomarse para la solución de algunos problemas que se fueron detectados en el transcurso de la investigación y que no se les dio una respuesta anteriormente. Al tener en cuenta estas medidas debe velarse si las mismas son factibles de aplicación, desde el punto de vista de la eficiencia y la eficacia. En esta evaluación debe tomarse como guía la Visión y Objetivos proyectados a alcanzar por la organización. La elaboración de esta proyección se realizará en tiempo, responsable, medios necesarios (financiero, materiales, humano, etc), formas de control, flexibilidad, etc. En resumen, las medidas que se proyecten deben estar en correspondencia con el objeto social, Misión y Visión de la entidad.

## **Etapas 5. Implantación de los nuevos métodos de trabajo propuesto**

### **Implantación experimental**

Concluido el estudio completo del trabajo y obtenido un método mejor, suele ser necesario ir a su implantación experimental para comprobar, en pequeña escala, los resultados esperados y hacer los ajustes correspondientes antes de proceder a su aplicación masiva. En esta etapa es de suma importancia la formación y readaptación de los operarios que tomarán parte en ella y la creación de las condiciones necesarias para llevarlas a cabo. El diseñador deberá seguir muy de cerca toda esta etapa anotando todos los resultados y analizarlos con espíritu crítico. Es éste el momento de hacer los ajustes finales.

### **La preparación para la implantación masiva.**

Con antelación a la generalización del nuevo método de trabajo es necesario preparar su implantación, realizándose los ajustes surgidos como consecuencia de la implantación experimental. El nuevo método, listo ya para ser aplicado, requerirá de un arduo trabajo preparatorio, que deberá recogerse en un plan que contemple entre otros los puntos siguientes:

- Preparación de las personas que entrenarán a los ejecutores utilizando el medio más idóneo para su capacitación. Resulta conveniente que al seleccionar estos compañeros se escojan trabajadores experimentados de entre los que emplean métodos y procedimientos avanzados.
- Participación en el proyecto tipo para profesiones masivas en lo que concierne a los métodos de trabajo. Los datos a suministrar serán los que aparecen en Normalización una vez que se han hecho los ajustes.
- Definición y preparación de los medios técnicos que se van a utilizar en la preparación de los que entrenarán a los ejecutores. En caso de profesiones masivas, se justifica el uso de películas y equipos de grabación de vídeo. Si se trata de procedimientos de racionalización a nivel de fábrica, en profesiones que no son tan masivas, o de partes específicas de un proceso de trabajo, es más conveniente el empleo de otros medios técnicos más económicos, tales como: diagramas, fotografías detalladas, etc.

Debe destacarse que esta etapa, que pudiera parecer rutinaria, es de una importancia decisiva en el logro de los objetivos propuestos; los métodos de trabajo diseñados pueden ser muy eficientes, pero si no se prepara debidamente y con todo rigor su implantación, los resultados prácticos serán limitados, con el consiguiente perjuicio en la productividad del trabajo.

### **Seguimiento y control de los estudios**

Esta etapa reviste una importancia vital ya que con ella se logra la sistematicidad y desarrollo de todo el estudio realizado. Deben proyectarse los mecanismos de Control y Evaluación y realizar los ajustes necesarios en cada caso. Todo el proceso está en constante cambio y por tanto, las medidas tienen que ir en

correspondencia con esos cambios. En general las entidades realizarán un trabajo final de Estudio del Trabajo en el cual analizarán las áreas seleccionadas.

### Resultados

Los resultados de la investigación que se muestra fueron los obtenidos en una entidad hotelera, específicamente en el área de ama de llaves. Las etapas 1 y dos fueron aplicadas según fueron explicadas en la metodología. A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio concreto de la normación del trabajo como elemento que contribuye a la organización del trabajo y el incremento de la productividad.

El hotel estudiado cuenta con 255 habitaciones distribuidas en 7 pisos, con 37 habitaciones por cada uno. En esta área se cuenta con un total de 39 plazas, de ellas 19 son camareras de piso. Las mismas están ubicadas a razón de 2 por piso, dos se encargan de las habitaciones del centro, una en los tres primeros pisos y la otra en los restantes cuatro, además de tres cubre francos. Actualmente existe una plaza establecida por plantilla desocupada; la misma establece una camarera encargada de las habitaciones del medio y el área del pantry, por lo que las camareras del piso son las que deben asumir esta tarea teniendo una norma de 16 habitaciones diarias.

El estudio se comenzó tomando observaciones detalladas por categorías de habitaciones Habitación vacía limpia (HVL), Habitación ocupada (HO) y Habitación vacía sucia (HVS). Luego de acuerdo a la dispersión de los datos obtenidos en las fotografías iniciales, se calculó el tamaño de muestra (N) necesario para la obtención de resultados conclusivos, realizándose las fotografías detalladas para completar N. Debido a que no se apreciaron diferencias significativas entre las habitaciones dobles, king y suites en cuanto a la duración de las actividades realizadas en las mismas, se realizó el estudio sin tener en cuenta este criterio de diferenciación. Desde el punto de vista de estructura, la única diferencia que existe entre las mismas es que la doble incluye dos camas, mientras que la king, una sola; la suite es la unión de dos de ellas.

En la tabla 3, se muestra el resumen del número inicial de fotografías por categorías de habitaciones así como el tamaño de muestra necesario.

**Tabla 3.** Número de observaciones iniciales y finales

Categorías	No. Observaciones Iniciales	No. Observaciones Finales
HVL	10	15
HO	11	29
HVS	10	11

Luego tomando como base las fotografías realizadas, dado que no todas reflejaban todas las actividades en el mismo orden, se organizaron las actividades siguiendo los principios de economía de movimientos y de manipulación de materiales, llegando a la propuesta de una fotografía promedio. En la misma se reflejan las duraciones medias de las actividades realizadas en las habitaciones en cada una de las categorías estudiadas y por ende las duraciones totales.

**Tabla 4.** Duraciones medias de las actividades realizadas en las HVL

HVL propuesta de método	Tiempo medio
Comprueba el funcionamiento de los equipos	0:01:00
Sacude los muebles, la puerta y demás objetos de la habitación	0:03:25
Descarga inodoro, y corrige cualquier defecto	0:00:30
Vierte aromatizante en gavetas, closet	0:00:50
Limpia el piso	0:02:00
Observa la habitación y corrige últimos defectos	0:00:45
Apaga las luces y cierra la habitación	0:00:20
TOTAL	0:08:50

**Tabla 5.** Duraciones medias de las actividades realizadas en las HO

HO propuesta del método	Tiempos medios
Comprobar el estado de los equipos eléctricos	0:01:00
Arreglar cama	0:05:38
Botar basura	0:00:42
Barrer habitación	0:02:05
Sacudir los muebles	0:01:53
Limpiar el baño (lavamanos, bañera)	0:03:59
Secar baño (lavamanos, bañera)	0:02:14
Limpiar la tasa	0:01:17
Secar la tasa	0:00:55
Cambiar toallas	0:01:25
Limpiar espejo	0:02:08
Cambiar papel sanitario	0:00:28
Limpiar el piso	0:04:25
Apagar las luces	0:00:25
Total	0:28:35

**Tabla 6.** Duraciones medias de las actividades realizadas en las HVS

HVS propuesta del método	Tiempos medios
Prueba el estado de los equipos y desconecta minibar	0:00:20
Bota la basura y preparar los cestos (hab. y baño)	0:01:30
Retirar ropa de cama y toallas sucias	0:01:30
Brillar los espejos (cuarto y baño)	0:02:00
Limpia los cristales	0:05:40
Sacudir la alfombra, muebles, puertas y objetos de la habitación, closet	0:04:40
Revisa las gavetas y coloca papelería	0:01:45
Doblar corcha y organizar el closet	0:01:30
Hacer la cama	0:05:45

HVS propuesta del método	Tiempos medios
Limpiar el minibar	0:01:00
Barre el balcón	0:00:50
Barre Habitación	0:04:30
Limpia el balcón	0:01:00
Limpia Habitación	0:06:30
Limpia el baño (bañadera, lavamanos )	0:04:00
Limpiar el inodoro	0:00:45
Secar el baño (inodoro, lavamanos, bañadera)	0:02:00
Coloca mini dosis y papel sanitario	0:01:50
Poner toallas en el baño	0:00:45
Hace adornos en la cama	0:01:00
Limpia el piso del baño	0:01:05
Observa la habitación, corrige cualquier defecto, apaga las luces y cierra	0:00:45
	0:50:40

Para determinar la norma de trabajo propuesta para las camareras de piso del Hotel fue necesario tener en cuenta el Nivel de ocupación que está presente. Para ello se tomó el mes de Enero del año donde se realizó el estudio, siendo este un mes típico, en el período de temporada alta. El nivel de ocupación se determinó teniendo en cuenta las tres categorías en que pueden encontrarse las habitaciones.

Con esos valores obtenidos, se les realizó un análisis de frecuencia, para determinar el promedio de ocupación, pero tomando como referencia los valores de la moda (es decir, el promedio, pero en el rango que más se repiten). En la tabla 7 se muestra la tabla resumen de los niveles de ocupación por categoría de habitaciones:

**Tabla 7.** Resumen de los niveles de ocupación por categoría de habitaciones

Categoría	%	%
HVL	30.9	30
HO	59.5	59
HVS	11.5	11
TOTAL		100

Análisis de los tiempos de la jornada laboral

**Tabla 8.** Resumen del Tiempo Total Operativo

Clasificación de las actividades	RESUMEN TO	Tiempo Total (minutos)
T auxiliar	T - e/t habitaciones	0.75
T principal	T – limpieza - pasillo	23.86
T principal	T - HVS	50,66
T principal	T - HO	28,58
T principal	T - HVL	8,83

**Tabla 9.** Resumen de los tiempos de la JL

JL	Total de tiempo (minutos)
JL	480
TP	25,93
TC	58,11
TDNP	30
TS	2,18
TO TOTAL	
THVL	8,83
THO	28,58
THVS	50,66
T - Limpiar pasillo (Tp)	23,86
T - e/t Hab. (TH)	0.75
TIRTO 10%TO	10.2

**Cálculo de la norma de trabajo**

$$TP + TC + TS + TDNP + TIRTO + TO = JL$$

Donde

$$TO = Tp + Th + THVL * N_{oHVL} * X + THO * N_{oHO} * X + THVS * N_{oHVS} * X$$

$$TP + TC + TS + TDNP + TIRTO + \left( \begin{matrix} Tp + Th + THVL * N_{oHVL} * X + THO * N_{oHO} * X + \\ THVS * N_{oHVS} * X \end{matrix} \right) = JL$$

$$25.93 + 58.11 + 2.18 + 30 + 10.2 + \left( \begin{matrix} 23.86 + 0.75X + 8.83 * 0.30 * X + 28.58 * 0.59 * X + \\ 50.66 * 0.11 * X \end{matrix} \right) = 480$$

$$151.42 + 23.4338X = 480$$

$$X = 13.89$$

$$X = 13 \text{ HABITACIONES}$$

Donde:

X: Cantidad de Habitaciones que puede atender una camarera de piso. (Norma de servicio)

Por lo tanto, la cantidad de habitaciones, que una camarera puede hacer, bajo las condiciones de trabajo a las que realiza la tarea, el nivel de ocupación existente en ese momento, y para que la realice con la calidad requerida, deben ser, 13 habitaciones por camareras.

**Discusión**

Es válido aclarar que la norma calculada esta en dependencia de una variable que vacía y que es el nivel de ocupación, si el mismo cambia, varia entonces la norma calculada y con ello la plantilla necesaria para desarrollar el trabajo, siendo esto, algo útil, que pudiera ser manejado por las personas que desarrollan este trabajo cada día, aunque debe tenerse en cuenta las características de la entidad y las exigencias del control que se realiza en las mismas, pudiendo ser determinantes en la decisión final.

### **Cálculo de la plantilla de trabajadores necesarios**

Luego de conocer la norma de servicio, se procede al cálculo de la plantilla, la cantidad de camareras necesarias se determinará mediante la fórmula siguiente:

$$N_o = \frac{C}{N_s}$$

Dónde:

No: Número de camareras necesarias

C: Cantidad total de equipos o estaciones de servicios a atender.

Ns: Norma de servicio, expresada en equipos o estaciones de servicios a atender por operarios.

$$N_o = \frac{C}{N_s}$$

$$N_s = \frac{255\text{Hab/día}}{13\text{Hab/día} - \text{camarera}}$$

$$N_s = 19.61\text{Camareras}$$

$$N_s = 20\text{Camareras}$$

Realizando un análisis del resultado obtenido, se plantea que bajo las condiciones que ya se han explicado anteriormente y las características de la entidad, se necesitan 20 camareras para desarrollar el trabajo de limpieza de las 255 habitaciones, lo que implicaría el aumento de una plaza en la plantilla actual, asumiendo los gastos de salario, alimentación y otros correspondientes a estos.

### **Conclusión**

Al terminar la investigación se pueden presentar las siguientes conclusiones:

1. La técnica usada para llevar a cabo los estudios de tiempos fue la fotografía detallada individual, con el objetivo de determinar de forma específica las actividades realizadas y la duración de cada uno de los tiempos que estructuran la jornada laboral en las áreas objeto de estudio.
2. Se calculó en base a muestras iniciales los tamaños de muestras necesarios para un estudio conclusivo, quedando 15 observaciones de HVL, 29 de HO y 11 de HVS.
3. Se obtuvieron los tiempos promedios necesarios por categorías de habitación, siendo de 8.83 minutos para HVL, 28.58 minutos para las HO y 50.66 minutos para las HVS.
4. Tomando como base un mes típico de pico de demanda se calcularon los por cientos representativos por categoría de habitación, siendo un 30% de HVL, 59% de HO y 11% de HVS.
5. La norma de servicio para las camareras obtenida, tomando en consideración el % de ocupación antes mencionado, es de 13 habitaciones por camarera, para una necesidad de 20 camareras.

### **Agradecimiento**

Se agradece a los trabajadores de la entidad que permitieron la toma de las muestras durante la realización de su trabajo, la colaboración de los directivos de las entidades que tomaron conciencia en la necesidad de realizar estos estudios, no solo para incrementar la productividad sino para garantizar la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores en sus puestos de trabajo.

### **Referencias**

Cequea Mirza, M., Núñez Bottini, M., & Rodríguez-Monroy, C. (2011). *Factores grupales que inciden en la productividad. Universidad, Ciencia y Tecnología*, 15(61), Pp 223-231. ISSN 1316-4821. Obtenido de



[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212011000400006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212011000400006)

Chase , R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw Hill. Duodécima edición. Obtenido de ISSN: ISBN: 978-970-10-7027-7

Fernández, M. J., Márquez, J. F., & Villalobos, F. (2013). *Intervención participativa en la gestión de riesgos psicosociales*. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 59, Pp: 28-35. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2013005500007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2013005500007)

Garrido, P., & Hunt, N. (2015). *Exploring Work Organisation and Stress in the Mining Industry in Chile* . *Ciencia & Trabajo*(47), Pp: 47-56. Obtenido de [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl) | 47/56

Ormaza Murillo, M., Felix López, M., Real Pérez, G., & Parra Ferrié, C. (2015). *Procedimiento para el diagnóstico de la organización del trabajo en la carrera agroindustrias*. *Ingeniería Industrial*, vol.36 no.2 (ISSN 1815-5936). Obtenido de Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362015000200003&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362015000200003&script=sci_arttext)

Pozo, J., Kidito, M., & Rodríguez, Z. (2014). *La lógica de la planificación empresarial y de la productividad del trabajo*. *Economía y Desarrollo*, 152(2), Pp: 122-137. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842014000200008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842014000200008)

Real Pérez, G. (2012). *El desafío de humanizar el trabajo. Aplicaciones de la Ergonomía en la mejora de los puestos de trabajo* (Vols. Vol I. ISSN 978-3-659-04636-0). España: Editorial Académica Española. Obtenido de Disponible en: <http://www.amazon.com/desaf%C3%ADo-humanizar-trabajo-Aplicaci%C3%B3n-Ergonom%C3%ADa/dp/3659046361>

Sánchez, M., Sánchez, P., Monserrat Cruz, m., & Sánchez, F. (2014). *Características organizacionales de la satisfacción laboral en España*. *Revista de Administração de Empresas | FGV-EAESP*, 54(5), Pp: 537-547. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020140507>

Soto, R. (2015). *Escenarios del trabajo, una aproximación a la heterogeneidad del trabajo contemporáneo en Latinoamérica*. *Revista de Estudios Sociales*(No. 51), Pp 198-212. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.7440/res51.2015.15>

Torres, Z., Cobos, D., Mora, L., Góngora, W., & Costa, G. (2012). *Diagnóstico del Régimen de Trabajo y Descanso en el grupo de trabajo TROFIN-VITAL*. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 13(3), Pp: 30-35. Obtenido de [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13\\_3\\_12/rst05312.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_3_12/rst05312.pdf)

# IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE LA NUEVA VERSIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2015 EN LAS ORGANIZACIONES ORIENTADAS A BRINDAR SERVICIOS EN EL ECUADOR

**Franklin Cabezas Galarza**  
franklin.cabezasg@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

**César Alcívar Aray**  
cesar.alcivarar@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

**David Del Pino Moreira**  
david.delpinom@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

## Resumen

En este documento se enfoca un análisis realizado al impacto que implica la aplicación de la norma estándar internacional ISO 9001, con la liberación de cambios estructurales y fundamentales que contiene la nueva versión 2015, en las organizaciones que se dedican a brindar servicios en el Ecuador.

En virtud de que las normas de la familia ISO 9000, al principio nacieron pensadas para la industria y sus consecuentes procesos de transformación de la materia prima en productos terminados, aplicándose como efecto fundamental los controles de calidad, fueron las organizaciones-generadoras de productos tangibles- las que optaron inicialmente por poner en práctica esta mecánica. Sin embargo, conforme se comenzaron a sentir los beneficios de mantener un sistema de gestión de calidad debidamente certificado, nació la necesidad de ampliar los requisitos para que se abarque un totalitario universo de empresas, aspecto que implicó la constante evolución de la familia de las normas ISO 9000, por lo que la nueva versión 2015, logra encajarse con mayor criterio ejecutivo dentro de las empresas de servicios; por esta razón, se analiza el impacto de esta reformada norma en este tipo de organizaciones, con el consecuente beneficio de gestión estratégica que su adecuada aplicación conlleva.

**Palabras clave** ISO 9001, versión 2015, calidad, estrategia, procesos, industrias, productos, servicios.

## Abstract

This document focuses on an impact analysis which involves the application of the international standard ISO 9001, with the release of structural and fundamental changes that the new version 2015 contains, in the organizations that provide services in Ecuador.

Because of the ISO 9000 family standards were originally designed for the industry and its consequent processes of transformation of the raw material into finished products, applying as a fundamental effect the quality controls, the organizations - producers of tangible products – that initially decided to put this mechanics into practice. However, as the benefits of maintaining a duly certified quality management system began to grow, the necessity of expanding the requirements for a total universe of companies was born, an aspect that involved the constant evolution of the family of standards ISO 9000, in order the new version 2015, achieves to fit with a higher executive criterion within the companies of services; this is why, the impact

of this reformed standard on this type of organization is analyzed, with the consequent strategic management benefit that its adequate implementation entails.

**Keywords:** ISO 9001, 2015 version, quality, strategy, processes, industries, products, services

## Introducción

Cuando se toca el tema de calidad en la organizaciones, es importante tener presente que finalmente es el cliente quien otorga su veredicto sobre los bienes y/o servicios que se producen, ya este es quien percibe la calidad a medida que pueda satisfacer sus requisitos y como los requisitos de un cliente pueden variar acorde con su condición económica, social, cultural o del contexto del ambiente en el que desenvuelve, la conceptualización de la calidad se vuelve relativa, razón por la cual la calidad como tal, debe gestionarse estratégicamente dentro y fuera de la empresa, considerando siempre al cliente al inicio y al final de los procesos agregadores de valor, integrando con un enfoque de sistemas todos los elementos restantes de la organización. Al respecto entiéndase que un sistema como tal siempre debe cumplir 4 aspectos: (1) Conjunto de elementos, (2) Cumplimiento de una función, (3) Relacionados entre sí, y (4) Persiguiendo objetivos comunes. Cualquier aspecto o situación que no cumpla con estos cuatro criterios, está fuera del Sistema de Gestión y por tanto podría convertirse en un serio conspirador a los objetivos que se persiguen con consecuencias negativas.

La norma ISO 9001 diseñada inicialmente en los años 80, para los sectores de la manufactura y la industria, ahora podríamos decir que ha sido una víctima de su propio éxito y que las organizaciones de servicio, cuyo producto es un intangible, ahora la implementan en igual cantidad que las empresas que producen bienes tangibles, por lo que esta evolución, de cierto modo ha obligado a la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés - International Organization for Standardization), a perfeccionarla cada vez más hasta obtener la última versión vigente que fue liberada en el año 2015. En este contexto es importante tener presente que la ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO.

Las directrices que contiene la norma ISO 9001, proporcionan un modelo teórico que busca el cumplimiento de requisitos para que las organizaciones gestionen su calidad con un enfoque integral y no solo como un control de calidad o de productividad aislado en el cumplimiento de las etapas de los procesos agregadores de valor, idea con la que inicialmente nacieron las familias de la norma ISO 9000 en el año 1987, las mismas que han sido revisadas a lo largo de 28 años. En este sentido, desde la creación del Comité Técnico 176 para la creación de una norma de gestión de calidad bajo el sello de la ISO, la evolución ha sido la siguiente:

- ISO 9001:1987: Versión Original.
- ISO 9001:1994: Primera revisión del modelo original.
- ISO 9001:2000: Segunda revisión del modelo original.
- ISO 9001:2008: Tercera revisión del modelo original.
- ISO 9001:2015: Cuarta revisión del modelo original.

Las empresas, sea cual sea su tamaño existen mientras tengan clientes, y en este sentido resulta fundamental considerar el estudio del impacto de la última versión 2015 de la norma ISO 9001, en las empresas de servicios, cuyo producto es un intangible, para lo cual podemos establecer como objetivo primario “los

beneficios que impactarán positivamente en las empresas de servicios del Ecuador”, para lo cual como objetivos secundarios se considera lo siguiente:

- El análisis integral de los riesgos como un elemento clave en la gestión.
- El fortalecimiento del liderazgo integrado con mayor firmeza al Sistema de Gestión de Calidad.
- La importancia de identificar y entender el contexto en el que se desenvuelven, complementado con una adecuada gestión estratégica y la gestión de procesos.

### **Importancia del problema**

En la actualidad, dadas las condiciones imperiosas de un mundo globalizado, que ha conseguido ampliar el ámbito de competidores en un mayor número y bajo condiciones, resulta imperioso contar con herramientas de gestión que permitan inyectar un factor diferenciador, bajo el cual se logre fortalecer la competitividad que debe poseer una organización de servicios, para lograr posicionarse y mejorar continuamente en un ambiente cada vez más riguroso en cuanto a las exigencias de los clientes y la capacidad para cumplir a cabalidad con su requerimientos, y claro está, persiguiendo en forma primordial el cumplimiento de requisitos que está dado principalmente por la rentabilidad económica en los casos de las empresas con fines de lucro y rentabilidad social en el caso de empresas públicas y organizaciones sin fines de lucro.

Si las procesos se ejecutan acorde con lo esperado en los planes desarrollados, no habrá necesidad de realizar reprocesos, invertir mayor cantidad de tiempo y dinero corrigiendo defectos y consecuentemente se evitará reducir la utilidad del negocio; sin embargo, no siempre se puede contar con condiciones ideales para que todo salga permanentemente a la perfección, razón por la cual debemos entender que formamos parte de un sistema, y que los procesos que diariamente se ejecutan en las organizaciones no son una cosa aislada. Por ejemplo, si el área de fabricación incrementa su productividad, en la misma medida debe incrementarse la productividad en el área de ventas, ya que de nada sirve producir más y vender lo mismo, lo único que se conseguiría es incrementar costos en productos que no se logran vender y en el inventario que forzosamente se debe mantener. Si esto ocurriese al revés, el área de ventas incrementa su productividad y por ende genera mayor demanda al área de producción, la misma que no puede cumplir con este aumento de demanda, podría causar pérdida de clientes, ya que estos buscaran satisfacer sus necesidades en la competencia con la negativa consecuencia para los intereses de la organización. Es así, que la aplicación de un sistema de gestión debe concebirse como un sistema –integrado per se- ya que todos los objetivos deben estar alineados y funcionando armónicamente, logrando de esta forma permanecer en forma sostenible en un mercado cada vez exigencia y con competidores que ya no solo son locales, debido a los agresivos procesos de globalización que estamos experimentando.

En este contexto, ahora la nueva versión de la norma ISO 9001:2015, se estructura con un mayor sentido de adaptabilidad hacia todo de tipo y tamaño de organizaciones, ya que contiene elementos mejorados que se vuelven aún más compatibles con las organizaciones orientadas a brindar servicios, ya que se considera en forma plena un mejorado vocabulario y una mayor gestión empresarial incluyendo en esta concepción de igual forma la generación de productos tangibles e intangibles, con lo cual estamos ahora ante una norma estándar internacional universal en incluyente.

### **Metodología**

Para este efecto se ha realizado un análisis de investigación aplicada, ya que se ha realizado la aplicación práctica de los conocimientos y experiencias vividas en empresas de servicios en el Ecuador, contrastándolo

con lo que propone una norma de gestión de calidad, que el seno de la ISO ha venido evolucionando a lo largo de 28 años.

En este sentido, este estudio tiene un enfoque descriptivo, orientado al análisis e interpretación de la realidad actual sobre el impacto que tendrá en las organizaciones que brindan servicios en el Ecuador, cuando logren certificarse con la nueva versión de la norma ISO 9001:2015 y sobretodo cuando se cambien los paradigmas tradicionales a la que siguen atadas las organizaciones que al prescindir de un sistema de gestión de calidad, corren el riesgo de ser devoradas por la competencia.

Consecuentemente, a partir del estudio de la norma ISO 9001:2015, se deducirá el impacto traducido en beneficios para las organizaciones de servicios.

### Resultados

Según el Compendio Estadístico 2015, desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), mediante el cual basado en el último censo se ha expedido el “Directorio de Empresas y Establecimientos 2014”, en el Ecuador existen 843.644 empresas, de las cuales el 40.8% son empresas de servicios, tal como se ilustra en la siguiente tabla y gráfico correspondiente:

**Tabla 1.** Empresas en el Ecuador de acuerdo al sector económico

Sector económico	No. Empresas	Porcentaje
Servicios	344.013	40.8%
Comercio	308.566	36.6%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	89.548	10.6%
Industrias Manufactureras	68.095	8.1%
Construcción	29.769	3.5%
Explotación de Minas y Canteras	3.653	0.4%
TOTAL	843.644	100.0%

Según lo establecido por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, al 2 de octubre de 2016, en el Ecuador están habilitadas para emitir certificaciones del sistema de gestión de calidad, bajo la norma ISO 9001, las siguientes firmas:

- Bureau Veritas Ecuador S.A.
- Calidad Internacional de Certificaciones - C.I.C.S.A.
- Cergestcal América Certification Group S.A. – ACG
- COTECNA Certificadora Services Ltda.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC
- S.G.S. del Ecuador S.A.

Estas firmas, han certificado con la norma ISO 9001, a 861 empresas en el Ecuador, tal como se detalla en la siguiente tabla y gráfico correspondiente:

**Tabla 2.** Cantidad de empresas certificadas con ISO 9001 por organismo

Organismo certificador	Número de empresas certificadas	Porcentaje
BUREAU VERITAS ECUADOR S.A.	293	34.03%
SGS DEL ECUADOR	278	32.29%
ICONTEC INTERNATIONAL S.A.	145	16.84%
CICAYBECE S.A	77	8.94%
COTECNA CERTIFICADORA SERVICES LTDA	43	4.99%
CERGESTCAL AMERICA CERTIFICATION GROUP S.A	25	2.90%
TOTAL	861	100%

De las 861 empresas certificadas, 430 pertenecen a empresas de servicios y las restantes 431 pertenecen a empresas que generan productos son tangibles, estableciéndose un empate técnico entre ambas, tal como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Tipos de empresas certificadas ISO 9001

Tipo de empresa	Número de empresas certificadas	Porcentaje
Empresas de servicios	430	49.94%
Empresas de productos tangibles	431	50.06%
TOTAL	861	100.00%

En este contexto, si comparamos el total de empresas de servicios existentes en el Ecuador (344.013) con la empresas de servicios certificadas (430), apenas el 0,12% mantienen un sistema de Gestión de Calidad certificado con la norma ISO 9001, por lo que se puede concluir que en el Ecuador existe un mercado potencial muy amplio para abarcar a las empresas de servicios.

## Discusión

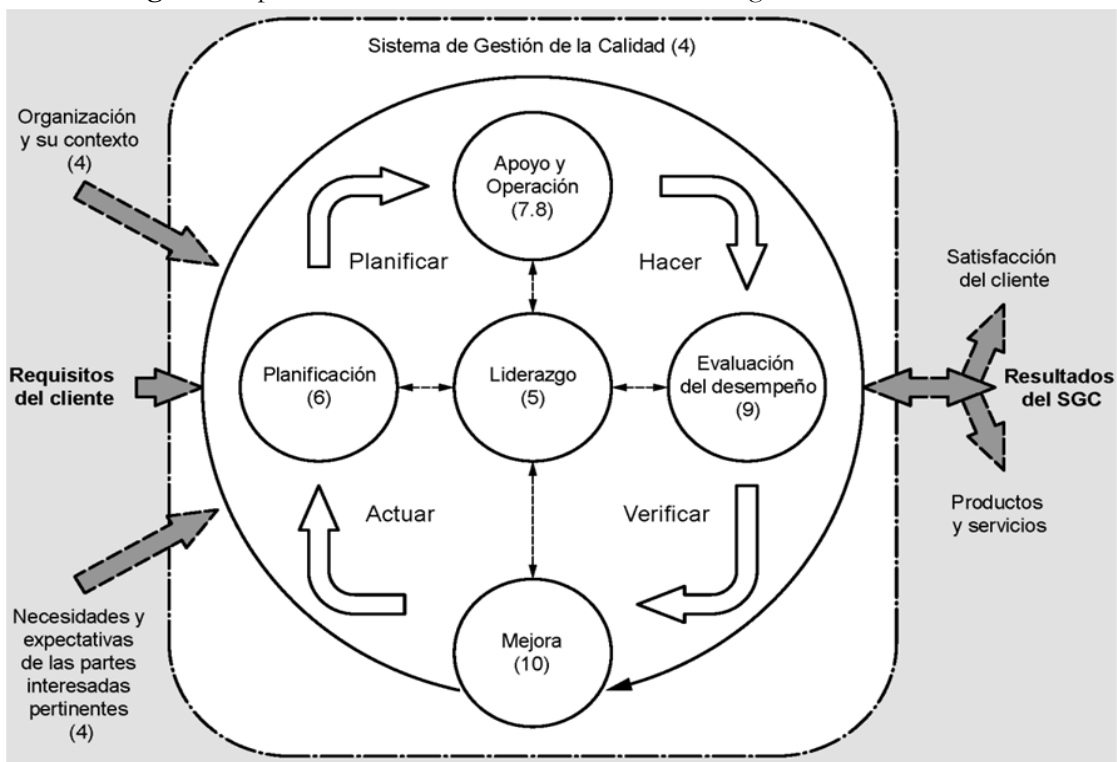
La nueva norma ISO 9001:2015, replantea los principios de calidad, determinándolos de la siguiente manera:

- Enfoque al cliente: Las organizaciones esencialmente dependen de sus clientes, por lo tanto están en la obligación de comprender sus necesidades actuales y futuras, con la finalidad de satisfacer sus requisitos y esforzarse en el aumento continuo de sus expectativas;
- Liderazgo: Los líderes marcan el rumbo de la organización estableciendo propósitos y orientaciones, en este sentido deben crear y mantener un ambiente propicio para que el personal se comprometa positivamente con los objetivos;
- Compromiso de las personas: Resulta fundamental que el personal sea lo suficientemente competente y comprometido para beneficio de la organización. El reconocimiento, el empoderamiento y el aumento de habilidades y conocimientos facilita el compromiso del personal;
- Enfoque a procesos: Los resultados que se planifican, se obtienen con mayor eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso, por lo que ahora identificar, entender y sobretodo la mejora de los procesos es ahora una exigencia;

- Mejora: La mejora continua se mantiene como una obligación que debe buscarse en forma permanente utilizando cualquier herramienta que esté disponible;
- Toma de decisiones basada en la evidencia: Las mejores decisiones siempre deben estar fundamentadas en el análisis de datos acorde con la gestión de la información de la organización;
- Gestión de las relaciones: Las partes interesadas de la organización (proveedores, prestadores, personal, accionistas, etc.), son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa siempre aumentará la creación de valor para ambos bajo el paradigma de ganar-ganar.

A pesar de lo antiguo que resulta este modelo, que fue desarrollado por Deming en los años 50 en el Japón, el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), ahora con la aplicación de la nueva versión de la ISO 9001:2015, cobra mayor vigencia, tal como se puede apreciar en el siguiente modelo:

**Figura 1.** Aplicación del ciclo PHVA en un sistema de gestión de calidad



Los beneficios que se obtendrán con la implementación de la nueva norma, pueden interpretarse de la siguiente forma:

- Integración consistente al enfoque de negocio del Sistema de Gestión de la Calidad, la Calidad se integra a los objetivos del negocio.
- Mayor importancia a los mecanismos de planeación, de hecho la organización deberá realizar una Planeación Estratégica para integrar la calidad, su contexto, clientes y partes interesadas.
- Si se aplica adecuadamente “el enfoque basado en el riesgo”, a partir de lo cual se puede centrar los recursos de la organización en los procesos de la organización con mayor probabilidad de causar no-conformidades.

## Conclusión

Evidentemente los beneficios de implementar un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015, causará un impacto positivo, sobretodo en las organizaciones de servicios, en los siguientes aspectos:

- Mejor consistencia en el servicio y en el desempeño de los procesos, descomplicando y simplificando trámites engorrosos y actividades que no agregan valor.
- Mejores niveles de satisfacción del cliente.
- Mejor opinión por parte del cliente.
- Aumento de la productividad integral y eficiencia.
- Reducción de costos.
- Mejor comunicación, moral y satisfacción del personal en el trabajo.
- Una ventaja competitiva, y un aumento en las oportunidades de ventas.
- Aumento de la creatividad empresarial.
- Generación de aspectos diferenciadores que agregan valor al cliente.

## Agradecimiento

Es menester manifestar nuestro agradecimiento a la Universidad de Guayaquil y de manera particular a la Facultad de Ingeniería Industrial, por la motivación proporcionada para abarcar este tema como un instrumento que permitirá crecer a la institución, agregando valor a sus procesos internos de acreditación.

## Referencias

- Pablo Alcalde San Miguel (2010). *Calidad*. Ediciones Paraninfo S.A.
- Juan Chaparro González (2012). *ISO 9001 Calidad en empresas de ingeniería y arquitectura*. ICONTEC
- José Antonio Pérez Fernández de Velasco (2013). *Gestión por procesos*. AlfaomegaGrupo Editor S.A.
- International Organization for Standardization ISO (2008). *Norma Internacional ISO 9001, cuarta edición, 2008*. Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra.
- International Organization for Standardization ISO (2015). *Norma Internacional ISO 9001, quinta edición, año 2015*. Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2015). *Directorio de Empresas y Establecimientos 2014*. [http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/DirectorioEmpresas/Empresas\\_2014/Principales\\_Resultados\\_DIEE\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Empresas_2014/Principales_Resultados_DIEE_2014.pdf)
- Servicio de Acreditación Ecuatoriano (2016). *Búsqueda de certificaciones*. [http://oec.acreditacion.gob.ec/Consulta/oea\\_cert\\_main.php](http://oec.acreditacion.gob.ec/Consulta/oea_cert_main.php)
- Andrés Senlle, Guillermo A. Stoll (1995). *Calidad total y normalización*. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Andrés Senlle, Joan Vilar (1996). *ISO 9000 en empresas de servicios*. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Dale H. Besterfield (2009). *Control de calidad*. Pearson-Prentice Hall Inc.
- María D. Moreno-Luzón, Fernando J. Peris, Tomás González (2001). *Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones*. Pearson-Prentice Hall Inc.
- Humberto Gutierrez Pulido, Román de la Vara Salazar (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. MacGrawHill.
- Revista Ingeniería Industrial - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2015). *Certificación ISO 9001:2008*.



# DESDE LO CUALITATIVO A LO CUANTITATIVO: ANÁLISIS DE OPINIÓN DE LOS CONSUMIDORES

**Juan Carlos García Plúa**  
Universidad de Guayaquil  
juan.garciap1@ug.edu.ec

**Wellington Remigio Villota Oyarvide**  
Universidad de Guayaquil  
wellington.villotao@ug.edu.ec

**Julio Giovanni Litardo Unda**  
Universidad de Guayaquil  
julio.litardou@ug.edu.ec

## Resumen

Con el desarrollo de la Internet y de los dispositivos de comunicación personal, diferentes tipos de negocios pueden recolectar información de los consumidores a un bajo costo. Indiferentes del tamaño, las compañías en diversas industrias como manufactura, servicios, comerciales, e inclusive negocios electrónicos están solicitando frecuentemente una retroalimentación sobre lo que piensan sus clientes acerca del producto o servicio que ofrecen. Los datos son expresados libremente y de manera continua a través de las redes sociales, encuestas, y opiniones en tiendas electrónicas. Sin embargo, se requiere de una metodología de análisis que cuantifique estos datos expresados de forma espontánea y no estructurada. El procesamiento natural del lenguaje y la minería de texto son herramientas efectivas para lograr extraer conceptos relacionados con la calidad del servicio, o si las opiniones de los consumidores son satisfactorias o representan disconformidad. Los resultados obtenidos pueden ser interpretados haciendo una evaluación cuantitativa de la aceptación del cliente sobre un producto o servicio.

**Palabras clave:** minería, opinion, modelo, tópicos, sentimiento, consumidores.

## Abstract

With the development of the Internet and personal communication devices, different types of businesses can collect consumer information at a low cost. Regardless of size, companies in various industries such as manufacturing, services, commercials, and even electronic businesses are frequently soliciting feedback on what their customers think about the product or service they offer. The data are expressed freely and continuously through social networks, surveys, and opinions in electronic stores. However, an analysis methodology is required to quantify these spontaneously and unstructured data. Natural language processing and text mining are effective tools for extracting concepts related to quality of service, or if consumers' opinions are satisfactory or represent nonconformity. The results obtained can be interpreted by making a quantitative evaluation of the customer's acceptance of a product or service.

**Keywords:** opinion, mining, model, topics, sentiment, consumers.

## Introducción

“Escuchar al cliente”, “El cliente siempre tiene la razón” son frases muy comunes en la academia y en la industria debido a su importancia estratégica. Un producto está destinado al consumidor y por esta razón es de vital importancia conocer su opinión (Boubeta 2010). Las organizaciones deberían investigar las fortalezas y debilidades de un producto o servicio, y así poder determinar la prioridad de las mejoras requeridas desde las

perspectiva de los clientes (Yu 2013). En esencia, el primer paso es analizar lo que los clientes piensan y perciben, logrando la capacidad de ofrecer una respuesta adecuada a las necesidades de éstos (Eva Sanagustín 2009).

Un problema importante es la recolección de opiniones de los consumidores por métodos tradicionales, que tienen un alto costo ya que muchas veces se requiere contratar a empresas especializadas por la complejidad de obtener la información. En la actualidad hay nuevos métodos que ofrecen una gran cantidad de información a costos muy bajos.

El avance de las tecnologías de la información en los últimos años le ha dado poder al consumidor al permitirle acceder a varios canales disponibles en Internet, como: sitios webs de opinión, tiendas electrónicas, blogs, microblogs. Uno de los avances significativos está ligado a la aparición de las redes sociales que son espacios virtuales mediante los cuales una empresa puede conocer y crear relaciones con sus clientes (Salvador 2014).

Millones de mensajes se publican diariamente en sitios web como Twitter, que se ha convertido en el máximo exponente del microblogging en donde los usuarios escriben libremente acerca de su vida, compartiendo opiniones y discusiones de una variedad de temas. (Mayfield 2009) propone una lista de rasgos fundamentales del microblogging que evidencia su rápido crecimiento y su uso comercial.

Es así como el microblogging se ha convertido en una fuente sustancial de opiniones y sentimientos que pueden ser usado eficientemente para estudios en áreas como marketing y ciencias sociales (Pak & Paroubek 2010). Por ejemplo, una compañía podría estar interesada en tener respuesta oportuna a la siguiente pregunta: ¿Qué piensan los consumidores sobre nuestro producto o servicio?

El análisis de datos no estructurados ha experimentado avances significativos en la última década, estos esfuerzos apoyados de tecnología a través del procesamiento natural del lenguaje permite descomponer el texto en pequeñas colecciones representadas en matrices, y partir de aquí realizar análisis de tópicos (Arora, S., Ge, R., Moitra 2012), sentimientos (Bing 2015), extracción de entidades (Fader et al. 2011) y conceptos (Shehata et al. 2010).

**Tabla 1** Rasgos del microblogging

Simple	Su extensión máxima incita a la brevedad y creatividad
Público	El 95% de los usuarios comparten al mundo
Personal	Gira en torno a lo que quiere cada persona
Libertad	Cada usuario sabe a quién seguir
Accesible	Variedad de plataformas de acceso
Abierto	Ofrece su código de forma abierta

Hasta la actualidad, se han elaborado múltiples investigaciones enfocadas a realizar un análisis de sentimiento, pero de forma general a todos los datos sin establecer categorías de análisis como alguna característica que el cliente perciba del producto o servicio.

De acuerdo con (Fenn & LeHong 2011), existe la necesidad de encontrar métodos automáticos que se adapten a diferentes contextos. Uno de estos contextos es la empresa, en donde esta investigación se centra en

aplicar un marco de trabajo que permita clasificar las opiniones en tópicos claves de acuerdo a lo que el cliente percibe, y recién en este punto realizar un análisis del sentimiento para cada grupo.

### **Importancia del problema**

Las organizaciones empiezan a reconocer el potencial de las opiniones como una fuente que representa a la voz del consumidor, y está haciendo esfuerzos por incorporar este tipo de información en sus procesos de negocios. La creciente utilización de los datos generados por las personas en las redes sociales y en tiendas electrónicas ofrecen una oportunidad de generar conocimiento a partir de las opiniones de los consumidores sobre un producto o servicio. El avance de la minería de opinión y el procesamiento natural del lenguaje permiten automatizar el proceso de análisis de opinión del consumidor. Esta investigación propone un marco de referencia que no solo indica si la opinión es positiva o negativa, si no que detecta los tópicos o características más importantes de un producto o servicio desde la perspectiva del cliente.

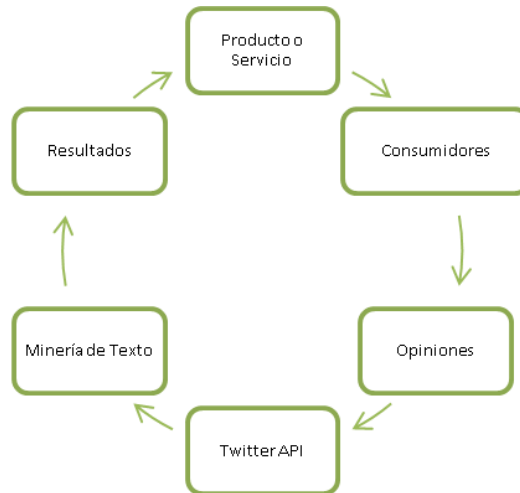
### **Metodología**

Para efectuar el estudio se ha considerado a Twitter como la fuente de datos en donde se recogió las opiniones en español sobre el Iphone, para su respectivo análisis se siguió el siguiente procedimiento:

- i. Extraer los tweets en español relacionados al Iphone usando el servicio de Twitter API.
- ii. Limpiar los datos y crear un corpus de texto.
- iii. Descomponer los tweets en pequeñas unidades semánticas usando procesamiento natural del lenguaje.
- iv. Usar métodos de minería de datos para la clasificar los tweets en tópicos y realizar un análisis de sentimiento.

Una API es una interface de programación que permite comunicar dos o más programas típicamente usando una arquitectura cliente-servidor. El cliente es el programa que consume a la API, en este caso se creó un programa que solicita semanalmente los tweets en español relacionados al Iphone. El servidor es la API de Twitter que expone sus tweets como servicio. Este proceso de generación, extracción, y análisis genera un círculo virtuoso:

Los tweets son extraídos de la Twitter de API son limpiados y guardados localmente. El proceso de limpieza consiste en: remover espacios extras, símbolos, hashtags, direcciones de sitios web, números, y transformar a minúsculas. Además, se remueven las palabras comunes como artículos y conectores ya que se repiten y no aportan significativamente. Las opiniones resultado de este proceso de limpieza forman un corpus que es almacenado en archivos locales.



**Figura 1** Ciclo virtuoso de análisis de opinión de los consumidores

Tabla 1 Corpus de texto de opinión

No.	Opinión
1	el mejor teléfono del mercado
2	es un equipo maravilloso!
3	calidad incomparable
4	no me gusta porque es muy costoso
n	el iphone no vale la pena

A partir del corpus se procede a crear una estructura de datos en forma de matriz donde se mantiene el mismo orden de la opinión como fila, pero dividida en unigramas (palabras) que forman las columnas. Cada celda tiene la frecuencia del unigrama, en donde se descartaron los que tiene frecuencia menor a diez. En esta parte del análisis se consideraron bi-gramas y tri-gramas, pero no aportaron una diferencia significativa con respecto a los unigramas. Esta descomposición lingüística del corpus es una tarea sencilla si utilizamos una API de procesamiento natural del lenguaje. Para esta investigación se utilizó la API NLTK disponible en el lenguaje de programación Python.

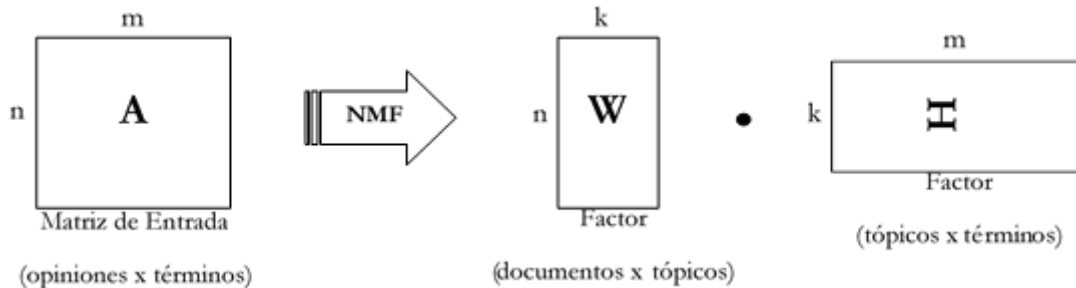
Con la matriz de términos frecuentes se puede obtener una nube de palabras en donde se puede observar las palabras más usadas por las personas en twitter. “Iphone” por supuesto tiene la mayor frecuencia ya que se repite en todas las frases, pero además “mejor”, “gusta”, como palabras positivas y “problema”, “peor” del lado negativo. Asimismo, se puede observar atributos como “calidad”, “cámara”, “pantalla”.

Clasificar documentos es un área importante de la minería de datos en donde el algoritmo NMF (del inglés non-negative matrix factorization) ha demostrado buenos resultados, con un alto rendimiento de computo, al descubrir patrones escondidos en documentos de texto (Zhong-Yuan Zhang 2012). Estos patrones escondidos en el contexto de análisis de texto se denominan tópicos, que se convierten en los temas principales que los consumidores escriben.

Estos tópicos se mantienen en el tiempo y pueden representar las características positivas o negativas del producto o servicio. También hay tópicos que cambian con el tiempo y representan tendencias que pueden ocurrir en el momento que son extraídos los datos, por ejemplo, el juego pokemon, en donde las personas

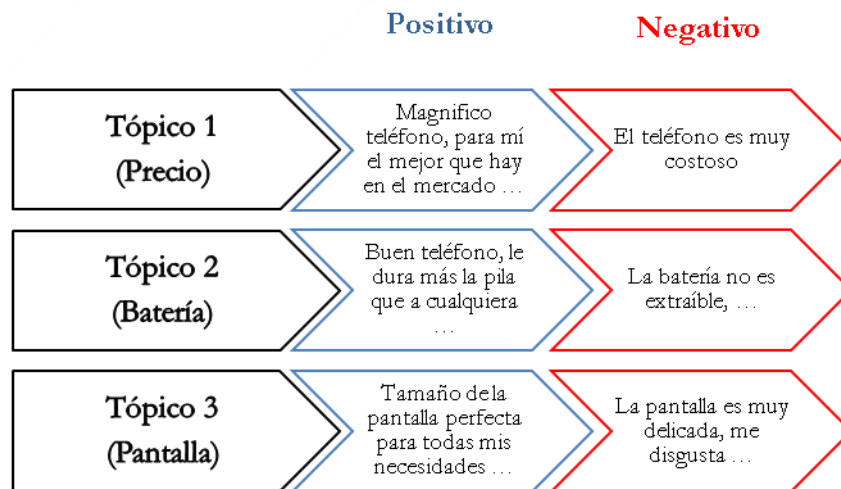
describen la experiencia del iPhone con respecto al videojuego.

NMF recibe como entrada la matriz de términos  $A$  y el número de tópicos  $k$ . La salida son dos factores: documentos x tópicos  $W$  y tópicos x términos  $H$  que se aproximan a la matriz  $A$ .



Una vez definidos los tópicos se procede a determinar el sentimiento positivo o negativo. Este proceso se denomina Clasificación Tópico-Sentimiento. El análisis de sentimiento determina la polaridad de una opinión si es positiva o negativa (Pang & Lee 2008). Entre los algoritmos más usados para determinar el sentimiento tenemos Naive Bayes y Support Vector Machine (Abbasi et al. 2008), sin embargo una técnica poderosa basada en modelos estadísticos que ha dado buenos resultados en la predicción de sentimiento es la regresión logística (Yuan et al. 2010). El algoritmo de regresión logística está implementado en lenguajes como Python o R, y reciben como entrada la misma matriz de términos frecuentes solo que esta vez se filtra las opiniones relacionadas al tópico que se está analizando.

**Figura 2 Proceso Tópico-Sentimiento**



### Resultados

La propuesta de cuantificar las opiniones de los consumidores está basada en la extracción de tópicos y la automática clasificación de la opinión como positiva o negativa. Los tópicos obtenidos tienen un significado con respecto a los atributos y tendencias del producto o servicio. El proceso automático puede predecir si las opiniones que escriben los clientes son positivas o negativas con una precisión del 90%.

El proceso de extracción de tópicos aplicado en esta investigación es del tipo no supervisado, ya que la máquina a través del algoritmo detecta los tópicos, que definen características y tendencias relacionadas al producto o servicio. En nuestras pruebas extraemos durante una semana 1.100 tweets en español relacionados con iPhone. El algoritmo NMF fue configurado para obtener diez tópicos con seis palabras en cada uno de acuerdo a la siguiente tabla:

Evaluación del Proceso de Clasificación			
1(86)	0,86	0,97	0,91
-1(79)	0,96	0,82	0,88
	Precisión	Sensibilidad Métricas	F1-Score

**Figura 3 Tópicos extraídos relacionados al iPhone**

- Los tópicos del uno al cuatro presentan un sentimiento positivo relacionado a los atributos del producto como la pantalla, la cámara y el espacio, e inclusive se refleja como una buena experiencia que forma parte de la vida de los clientes. Los tópicos cinco y seis son atributos relacionados a calidad y competencia, pero representan un sentimiento negativo. Los tópicos siete, y ocho representan tendencias que también son positivas como la percepción del nuevo iPhone plus a través de un video promocional, y como el juego pokémon go refleja que en iPhone es mejor, aunque el tópico diez no tiene evidencia que sea positivo o negativo con respecto al juego pokémon. El tópico nueve es una tendencia negativa relacionada al problema de seguridad encontrado en el iPhone en Rusia.

La predicción de una opinión como positiva o negativa es clave para que el análisis de opinión sea sustentable en el tiempo. En este aspecto evaluamos el algoritmo de la regresión logística con respecto a la precisión y sensibilidad. La precisión indica de todas las opiniones clasificadas como positivas, que fracción de ellas representan un sentimiento positivo en realidad. La sensibilidad indica de todas las opiniones que son positivas que fracción fueron correctamente detectadas como positivas. Lo recomendado es tener una métrica conocida como F1 que combina precisión y sensibilidad dando como resultado un rendimiento del 90% en promedio.

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Pantalla	Experiencia	Cámara	Espacio	Calidad	competencia	Tendencia	Tendencia	Tendencia	Tendencia
Mejor	Más	iPhone	App	iPhone	Peor	Plus	Pokémon	Apple	gusta
iPhone	Vida	Hace	Fotos	Porquería	iPhone	iPhone	Semana	ios	Android
Samsung	Sido	Cosas	Google	Basura	Mundo	Vistazo	Suicide	Nuevo	iPhone
Celular	Hecho	Bien	Espacio	Gusta	Año	Gusta	Squad	Rusia	Turcos
Mundo	iPhone	Camara	Liberar	Quiero	Samsung	Video	iPhone	Causado	Entrenador
Pantalla	Experiencia	Meses	iPhone	Calidad	Vida	Smartphone	Mejor	Lanza	Pokémon

**Figura 4 Evaluación Proceso Clasificación**

### Discusión

Más allá de identificar los factores que los clientes consideran importantes cuando opinan sobre un producto o servicio, sugerimos utilizar datos disponibles en las redes sociales como Twitter, como un medio para cuantificar información sobre las percepciones y expectativas de los clientes. Los tópicos y la polaridad positiva o negativa que fueron identificados en esta investigación representan un conocimiento que pueden ser usado para evaluar los objetivos y metas de un producto o servicio.

Las tendencias no se esperaban como resultado del estudio sin embargo tienen la particularidad que son transitorios; dependiendo de su naturaleza podrían representar una oportunidad de mejoramiento al detectar falencias y corregir a tiempo, por ejemplo, el error de seguridad detectado en Rusia, no se propagó a otros países. También se pueden convertir en oportunidades de negocios, por ejemplo, al descubrir como los usuarios disfrutaban jugar pokémon con el teléfono, se podría haber creado ediciones especiales del producto.

El potencial de mejoramiento de un producto o servicio es continuo si este es diagnosticado periódicamente. Esta solución propuesta permite hacerlo a un costo adecuado, aunque es necesario que las empresas creen incentivos para que los clientes generen las opiniones. Este estudio no cubre estos aspectos, pero las organizaciones que ya tienen presencia en redes sociales tienen los datos necesarios para realizar el diagnóstico.

### Conclusión

El análisis de opinión constituye una herramienta importante de que las empresas deben explotar. El avance de la tecnología en áreas como minería de datos, lingüística computacional hace posible cuantificar datos complejos no estructurados como texto. Un sistema automático de análisis de sentimiento se justifica por su capacidad de analizar un gran volumen de información en tiempo real a un costo bajo la empresa puede utilizar el resultado de la información analizada para correlacionar con datos de otros procesos.

### Referencias

- Abbasi, A., Chen, H. & Salem, A., 2008. Sentiment analysis in multiple languages: Feature selection for opinion classification in Web forums. *ACM Transactions on Information Systems ...*, 26(3), pp.1–34. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1361685> \n <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1361684.1361685>.
- Arora, S., Ge, R., Moitra, A., 2012. Learning Topic Models — Going beyond SVD.pdf. , (Proceedings of the IEEE 53rd Annual Symposium on Foundations of Computer Science, New Brunswick), pp.1–10.
- Bing, L., 2015. *Sentiment analysis: mining opinions, sentiments, and emotions*, Cambridge University Press.
- Eva Sanagustín, 2009. Del 1.0 al 2.0: Claves para entender el Nuevo Marketing. In *Google Books*. pp. 1–271.
- Fader, A., Soderland, S. & Etzioni, O., 2011. Identifying relations for open information extraction. *Proceedings of the Conference on ...*, pp.1535–1545. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2145596> \n <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.226.1089&rep=rep1&type=pdf> \n <http://www.cs.washington.edu/research/projects/aiweb/media/papers/etzion-ijcai2011.pdf> \n <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2145432>.
- Pak, A. & Paroubek, P., 2010. Twitter as a Corpus for Sentiment Analysis and Opinion Mining. In *Proceedings of the Seventh Conference on International Language Resources and Evaluation*, pp.1320–1326. Available at: [http://incc-tps.googlecode.com/svn/trunk/TPFinal/bibliografia/Pak and Paroubek \(2010\). Twitter as a Corpus for Sentiment Analysis and Opinion Mining.pdf](http://incc-tps.googlecode.com/svn/trunk/TPFinal/bibliografia/Pak%20and%20Paroubek%20(2010).%20Twitter%20as%20a%20Corpus%20for%20Sentiment%20Analysis%20and%20Opinion%20Mining.pdf).
- Pang, B. & Lee, L., 2008. Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations & Trends in Information Retrieval*, 2(1–2), pp.1–135.
- Salvador, A., 2014. *La internacionalización mediante marketing colaborativo en redes sociales.*, Universidad de Almería.
- Shehata, S., Member, S. & Kamel, M., 2010. An Efficient Concept-based Mining Model for enhancing text clustering. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*.
- Yu, K.T., 2013. A measurement model for service capability from the customer perspective. *Service Business*, 7(4), pp.563–582.

# DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL DE UN LABORATORIO DE EMPRENDIMIENTO A TRAVÉS DEL MODELO DE SISTEMA VIABLE

**DSc. Oswaldo Baque J.**  
Universidad de Guayaquil.  
oswaldo.baquej@ug.edu.ec

**Ing.Ind. Luis Pilacuan B. MBA.**  
Universidad de Guayaquil.  
luis.pilacuanb@ug.edu.ec

**Ing. Ind. Jimmy Hurtado P.**  
Universidad de Guayaquil  
jimmy.hurtadop@ug.edu.ec

**Ing. Ind. Roberto Idrovo T. MBA**  
roberto.idrovo@gmail.com

## Resumen

El modelo de sistema viable (MSV) es la principal herramienta metodológica de la Cibernética organizacional, la cual se considera hoy en día la más apropiada para la gestión de la complejidad y diseño de una organización eficiente y adaptable. La capacidad de sobrevivir es el distintivo de los sistemas viables; sobreviven evolucionando y adaptándose a los cambios en el ambiente. El MSV se ha utilizado en la presente investigación para diagnosticar y rediseñar una empresa estudiantil que opera como un laboratorio de emprendimiento. Se procede a modelar las funciones actuales según el modelo viable y se diagnostican las patologías organizacionales.

**Palabras clave:** MSV, Organizaciones, Cibernética, Gestión, Modelado.

## Abstract

The Viable System Model (VSM) is the main methodological tool of organizational cybernetics, which is considered the most appropriate for managing the complexity and designing an efficient and adaptable organization today. The ability to survive is the main feature of viable systems, which survive through the evolution and adaptation in a changing environment. The VSM has been used in this research to diagnose and redesign a student company that operates as a laboratory of entrepreneurship. We model the current functions based on viable model, and the organizational pathologies are also diagnosed.

**Keywords:** MSV, Organizations, Cybernetics, Management, Modeling

## Introducción

En el contexto de una asignatura Taller de gestión de liderazgo para estudiantes de ingeniería industrial, el docente semestre a semestre como actividad principal de la asignatura lleva a cabo el “Laboratorio de Emprendimiento Educativo (L.E.E.)” en la cual sus estudiantes conforman un holding de empresas: Agencia, Coloquio, Multimedia, Revista y Simposio (L.E.O. 2011), para el año 2012 se incorpora la empresa Fomento (L.E.E. 2012). Estas empresas se encuentran coordinadas a través de un directorio en el que participan los gerentes de cada empresa y el profesor, con el fin de tomar decisiones y gestionar acciones de apoyo entre cada unidad. Estas empresas operan en un horizonte de tiempo de un semestre académico que dura aproximadamente cuatro meses.



Los estudiantes del L.E.E. cada semestre realizan una serie de actividades para gestionar recursos y llevar a cabo una operación regular de sus empresas y cumplir con esto el objetivo propuesto de cada una de ellas. El L.E.E inicialmente denominado L.E.O (Laboratorio de Emprendimiento Organizacional) guarda una historia de éxitos en cuanto a los productos que periodo tras periodo opera, mostrando una mejora incremental. Sin embargo, a través de una investigación participante y colocando el observador dentro de la misma, se observa un proceso con ciertas patologías organizacionales imputables en algunos casos a una estructura e identidad que no se tiene claramente definida y la falta de conversación entre actores.

### **Importancia del Estudio.**

Con la finalidad de atender el valor educacional que tiene el proceso operacional del L.E.E. por encima de los productos finales, que lejos demuestra una gran eficacia, se ha planteado el presente estudio utilizando las Metodologías aplicadas por el MSV, con el fin de realizar el diagnóstico organizacional del Laboratorio de Emprendimiento Educativo – L.E.E. a través del modelamiento como un sistema viable para determinar las patologías recurrentes que caracterizan su operación, y que este sirva de base para la proposición de planes de acción que coadyuven al logro de sus objetivos.

### **Marco Teórico**

La Cibernética Organizacional es uno de los enfoques sistémicos que, derivado de la Cibernética creada por Wiener (1948), aplica los principios relacionados con la “Comunicación y Control” propios de la cibernética a las organizaciones. Este desarrollo teórico y metodológico ha sido por S. Beer (Ver, 1979,1981,1985)

StaffordBeer utilizó los conceptos de cibernética para construir el modelo denominado “sistema viable” a través del cual se enfoca en las organizaciones su estructura, actividades e interrelaciones.

Los sistemas viables entonces se describen como aquellos que son capaces de mantener una existencia autónoma. Los cuales para sobrevivir requieren no sólo la capacidad para responder (adaptarse) a eventos familiares, además requieren potencial para responder a eventos inesperados, nuevos comportamientos sociales e incluso a catástrofes. Esta capacidad de sobrevivir es el distintivo de los sistemas viables; sobreviven evolucionando y adaptándose a los cambios en el ambiente.

Beer sostiene que el modelo adecuado para describir la estructura de empresas, instituciones y otras organizaciones humanas, incluyendo al Estado, es el sistema nervioso humano como se muestra en la figura 1. De esta manera Beer define 5 sistemas:

**Sistema 1.** Músculos y órganos. Las partes que realizan las actividades básicas del sistema.

**Sistema 2.** Sistema nervioso simpático que monitorea los músculos y órganos y asegura que su interacción sea estable.

**Sistema 3.** La base cerebral (cerebro base) que vigila el la complejidad total de músculos y órganos y optimiza el ambiente interno.

**Sistema 4.** El cerebro medio. La conexión con el mundo exterior a través de los sentidos. Planeación, proyección y pronóstico.

**Sistema 5.** Funciones del cerebro alto. Formulación de decisiones políticas. Identidad.

Figura 1. Metáfora del modelo del sistema viable. StaffordBeer (1995)

Ahora bien, situándonos en el contexto organizacional los 5 sistemas quedan definidos como se muestra en la figura 2:

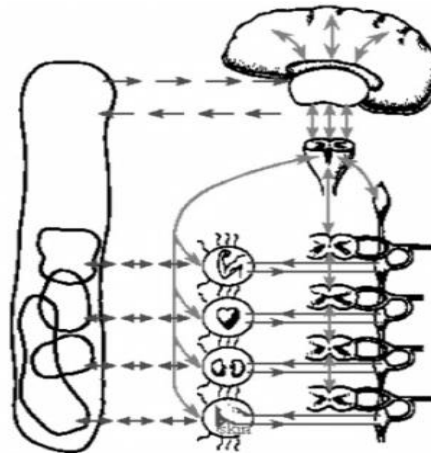
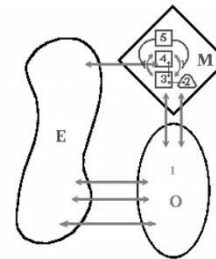


Figura 2. Los cinco sistemas del MSV

- Sistema 5: Política, autoridad última, identidad.
- Sistema 4: Adaptación, planeación, estrategia.
- Sistema 3: Regulación interna, optimización, sinergia.
- Sistema 2: Resolución de conflictos.
- Sistema 1: Actividades primarias.



Fuente: Narvarte, P. Apuntes de Cibernética Organizacional. USACH. 2012

La Cibernética Organizacional y en particular el Modelo de Sistemas Viables describen las condiciones necesarias y suficientes para que una organización (o empresa) sea viable. Cuando éstas no se cumplen las consecuencias según la gravedad de la carencia son un inadecuado funcionamiento o incluso la desaparición de la organización. (Pérez, 2008).

Diversos autores han realizado sus trabajos a partir del modelo viable, en donde podemos diferenciar aquellos donde el uso del MSV aporta al diagnóstico organizacional. Uno de estos autores: John Walker en su trabajo “The Viable Systems Model, a guide for cooperatives and federations”, presenta un manual para el diagnóstico y diseño de estructuras organizativas con el objetivo de que estas funcionen con mayor eficiencia.

Walker describe cómo diagnosticar su propia organización, cómo prescribir formas de lidiar con inadecuaciones y cómo Diseñar una organización saludable desde el principio, para ello define los siguientes pasos: a) definir el sistema organizacional, b) definir el contorno del sistema como modelo viable, c) diseñar Sistema Uno: La operación, d) diseñar Sistema Dos: estabilidad y resolución de conflictos, e) diseñar Sistema Tres: optimización, f) diseñar Sistema Cuatro: Inteligencia g) diseñar Sistema Cinco: Políticas

Otros estudios plantean la existencia de patologías frecuentes que se identifican en las organizaciones o empresas. Las características de cada una de ellas y las indicaciones sobre formas de enfrentarse a las mismas constituye de por sí una ayuda importante para los directivos responsables de dichas organizaciones ya que permite, por una parte, la identificación rápida del problema y, por otra, la de su posible tratamiento. Según (Pérez, 2008) identifica tres grupos de patologías: estructurales, funcionales y aquellas relacionadas con los sistemas de información y los canales de comunicación.

Existen otros autores que abordan el uso de estructuras frecuentes a las que dan la denominación de “arquetipos” cuya virtud es facilitar la conversación entre los directivos implicados para acelerar el proceso de identificación del problema que les afecta. En el caso de la cibernética organizacional, existen también trabajos cuya finalidad es similar (Beer, 1989; Schwaninger, 2004; Espejo, 1989; Hetzler, 2008).

### Metodología para el análisis de las funciones actuales desde la perspectiva del Modelo de Sistema Viable

Como metodología para modelar el L.E.E. como un sistema viable propuesto por (Beer, 1979, 1981, 1985), se utiliza la guía desarrollada por (Walker, 2001) en la que se detallan una serie de pasos para diagnosticar y diseñar estructuras organizacionales. Estas son:

#### 4.1. Definir el sistema organizacional

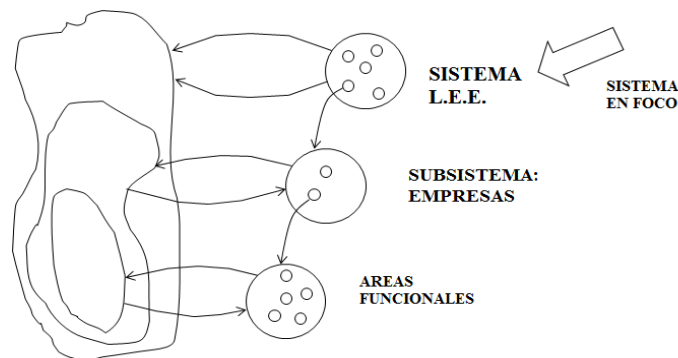
El propósito de este paso es delimitar las fronteras del sistema en foco, el “L.E.E.”. Es esencial para comenzar el diagnóstico preliminar hacer una declaración clara de la organización (o las partes de la organización). A lo largo de este artículo, esto se conoce como el “sistema en foco”.

##### a. Bosquejo de recursiones

Es crucial identificar exactamente los límites dentro de los cuales se encuentra el problema. No tiene sentido tratar de hacer frente a la ineficiencia dentro de una organización en particular o parte de ésta, a menos que se tenga un modelo claro de la multitud de interacciones que van a participar.

A continuación en la figura 3, se ha esbozado la organización L.E.E. como una serie de sistemas anidados viables. La primera recursión es propiamente el L.E.E, en la segunda recursión aparece las empresas: agencia, revista, simposio, coloquio y multimedia; en la tercera recursión aparecen unidades funcionales de cada empresa y en la cuarta recursión se tiene a los estudiantes participantes de este laboratorio.

Figura 3. Niveles recursivos en el L.E.E



Para un sistema viable, “la complejidad de las tareas hacen necesario considerar sistemas autónomos inmersos en sistemas autónomos” (Narvarte, 2002).

**b. Definir el sistema en foco**

Observando en la figura 3 las distintas recurrencias, se define como sistema en foco la primera recursión, es decir el L.E.E. en su conjunto.

Se escoge como sistema en foco al L.E.E., dado que se pretende evidenciar los problemas de control e identidad en su totalidad. En la práctica surgen problemas comunicacionales entre las empresas y dilemas de control en el directorio, por lo que resulta conveniente estudiar las interacciones de las partes en la totalidad llamada L.E.E.

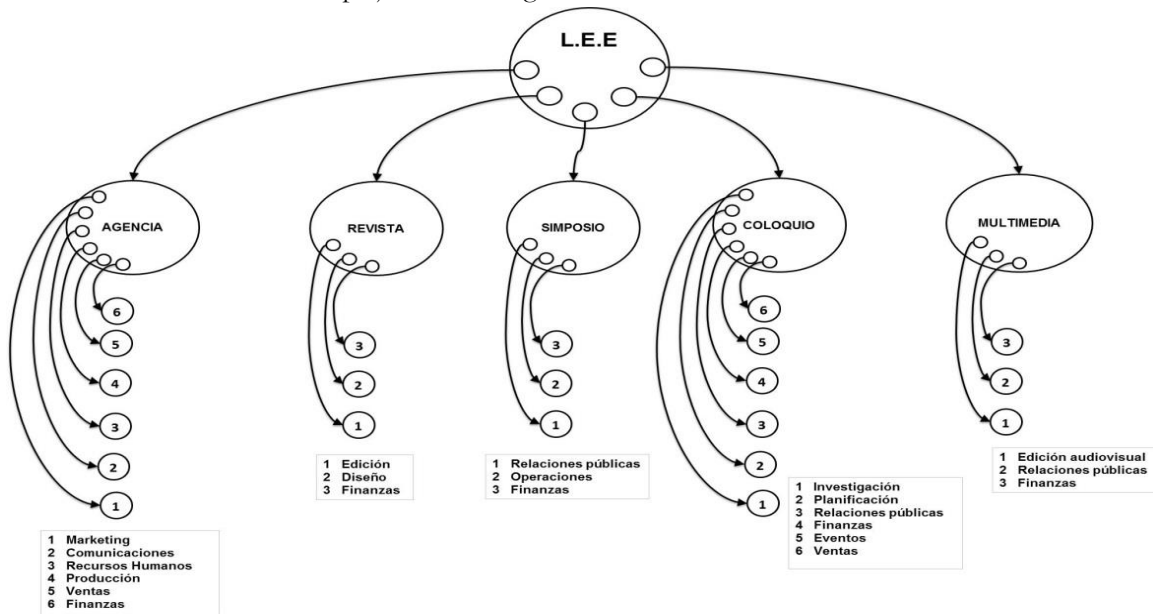
**c. Propósito del sistema en foco**

En la página web del L.E.O se declara el siguiente propósito de la organización: “Las actividades de L.E.O. tienen como objetivo promover acciones de emprendimiento para lograr los objetivos de cada empresa y, de esta forma, generar nuevos emprendedores preparados para llevar a cabo diversos proyectos”.

**d. Listar partes**

Como se mencionó anteriormente las partes que componen el L.E.E. son las empresas agencia, coloquio, multimedia, simposio, revista y fomento. Éstas a su vez se organizan a través de distintas áreas. Cada empresa se organiza de acuerdo a la figura 4.

Figura 4. Desdoblamiento de complejidad de la organización L.E.O. 2011



**4.2. Contorno del sistema como modelo viable**

Este segundo paso tiene como propósito describir el panorama general del sistema en foco en su totalidad. El L.E.E. tiene como ambiente: *auspiciantes*, quienes aportan económicamente a cambio de publicidad en los eventos que realiza; *proveedores*, con quienes se establece relaciones para el suministro de insumos; *administración de la facultad de Ingeniería Industrial* (D.I.I.) para coordinar el préstamo de salones para coloquios, y aportes económicos en algunos casos; *profesionales invitados* para las temáticas de los

coloquios, simposio, revista; *estudiantes en general* de la universidad, quienes participan de los coloquios abiertos y simposio.

La operación del L.E.E es llevada a cabo por las distintas unidades operativas (empresas). El meta-sistema está ahí para prestar servicio a las unidades, para mantener a la organización en su conjunto. En este caso el meta-sistema está representado por el directorio el cual está conformado por lo gerentes de las cinco empresas, los ayudantes de cátedra, el apoyo de un profesional externo y el docente.

#### **4.3. Sistema Uno: La operación**

El sistema Uno en el MSV es toda la operación que se compone de varias unidades operativas, las cuales realizan las actividades básicas del sistema en foco.

En el L.E.E. se tienen cinco unidades operativas: Revista, Agencia, Coloquio, Simposio y Multimedia, las cuales por definición deberían conformarse en sistemas viables en sí mismas, por lo tanto deben ser capaces de mantener una existencia independiente.

#### **4.4. Sistema Dos: Estabilidad y resolución de conflictos**

El responsable del control en el L.E.E. es representado a través de la figura de los ayudantes de cátedra, quienes ejercen la supervisión de todas las actividades, conversando cualquier inconveniente en la gestión de información, recursos y bienes; coordinan los acuerdos tomados en el directorio y solicitan a cualquier empresa la información precisa y oportuna de las operaciones en tiempo y forma cuando lo requiera.

El objetivo de este sistema dos es crear sinergias, cohesión y mantener un monitoreo constante y en tiempo real de las actividades que se están desarrollando, para identificar cuál es la situación que guarda cada una de ellas y evitar desviaciones, errores y prevenir contingencias, para de esta forma optimizar los procesos, proporcionar servicios de alta calidad y garantizar la satisfacción y superación de las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos del L.E.E.

#### **4.5. Sistema Tres: Cohesión**

El propósito de la función de cohesión es asegurar la coherencia entre las políticas establecidas y su implementación.

En el L.E.E. los objetivos, la política y los valores son los ejes rectores en la creación de sinergia entre las unidades operativas (empresas), estos ejes definen la misión, visión, estrategia, acciones y mecanismos a través de los cuales el directorio del L.E.E. (conformado por los gerentes de las 5 empresas, docente y profesional invitado) mantendrá control constante y permanente entre las empresas en busca de lograr todos los objetivos organizacionales. Esta actividad se ha venido realizando a través de comunicaciones mediante correo electrónico, reuniones ordinarias semanales y reuniones extraordinarias cuando ha sido necesario.

#### **4.6. Sistema Cuatro: Inteligencia**

La función inteligencia se preocupa del entorno de la organización y de su desarrollo futuro, por lo que es el fundamental para la adaptación del L.E.E. en la continuidad de sus operaciones. Sucede que no existe una transición adecuada del personal y sus funciones entre un semestre y otro, es decir ocurre un cambio disruptivo, en el que en cada periodo cuesta inicializar las operaciones; se tiene un “setup time” prolongado para organizarse tanto en estructura y funcionamiento.

Una preocupación tanto de estudiantes y docente, participantes del L.E.E, es generar los mecanismos para gestionar el conocimiento, por lo que se tiene el “maletín del saber” donde los estudiantes guardan sus experiencias e información que ha sido útil en la conformación y operación de las empresas. Sin embargo, aún falta diseñar exhaustivamente cómo convertir conocimiento tácito a explícito y poderlo transferir de semestre a semestre.

#### **4.7. Sistema Cinco**

Este sistema tiene como responsabilidad la eliminación de los posibles desequilibrios que puedan existir entre los sistemas de Inteligencia y control, que de alguna manera afectan al desarrollo futuro de la organización y a su estabilidad interna, respectivamente.

Estos desequilibrios, no pueden ser atenuados por el sistema de coordinación ya que éste es de una lógica inferior que los sistemas en conflicto por lo cual el sistema de políticas debe ser capaz, por medio de la comunicación, de coordinar y elegir las posibles respuestas a las oportunidades y amenazas del medio.

En el sistema en foco “L.E.E” no está claramente definido quién cumple esta labor, dado que se puede interpretar que el directorio cumple tanto la función del sistema 3 y 5, o por otro lado el docente es quién a la final podría tomar la última palabra en las decisiones.

## **2. Metodología para el diagnóstico organizacional del LEE: Patologías**

La metodología para el diagnóstico organizacional del L.E.E. se realiza tomando como base las patologías más frecuentes que se presentan en las organizaciones, según (Pérez, 2008).

### **5.1. Patología estructurales**

Estas patologías se apoyan en el inadecuado tratamiento de la complejidad a la que se ve enfrentada la organización.

#### **5.1.1 Ausencia de niveles de recursión de primer nivel**

La segunda patología relacionada con el desdoblamiento vertical del entorno y la organización se presenta cuando el desdoblamiento se ha realizado en varios niveles pero en el caso de la organización empezando el desdoblamiento en un segundo nivel.

Si bien el LEE se declara como sistema 0, solo en los sistemas uno (nivel 1) comienza el desdoblamiento estructural de manera correcta. Es así como observamos por ejemplo que Agencia se comporta cohesionadamente con cada uno de sus subsistemas, reuniéndose periódicamente con la finalidad de lograr sus objetivos al igual que el resto de las empresas: revista, simposio, coloquio y multimedia. En cambio observando el nivel 0 o sistema 0 (LEE) se denota que no existe integración de todas las empresas, es decir no funcionan de manera cohesionada negando la identidad del LEE.

#### **5.1.2 Desdoblamientos confusos pertenencias a niveles diversos interrelacionados**

Esta patología se manifiesta cuando las organizaciones que teniendo relación con otras, que las contienen o son contenidas en ellas o que se corresponden a otras formas de desdoblamiento de la complejidad según criterios diversos, no disponen de los adecuados canales de comunicación entre las diferentes organizaciones.

Un ejemplo clásico de mala comunicación que se genera en cada semestre que se lleva a cabo el LEE son los conflictos internos entre integrantes del equipo, debido principalmente a los distintos grados de compromiso que poseen cada uno de ellos. Dicha información no es transferida hacia el directorio, por lo que no se produce la retroalimentación necesaria para la resolución de conflictos dentro de la organización.

## **5.2. Patologías funcionales**

A continuación se exploran las patologías frecuentes correspondientes a la propia organización llamadas Patologías funcionales. En estas patologías se analizan los cinco sistemas necesarios para la viabilidad de la organización, verificando que cada uno de ellos esté bien representado y funcionen adecuadamente.

### **5.2.1. Patologías relacionadas con el sistema 5. Identidad no definida o mal definida: “No sé quién soy”**

Acá se pueden distinguir 4 tipos de patologías: Identidad mal definida, Esquizofrenia institucional, Colapso del sistema 5 en el sistema 3 y representación inadecuada ante niveles superiores. La primera de ellas se presenta cuando existe un deficiente diseño o funcionamiento del sistema 5 existiendo falta de claridad en la organización acerca de su identidad, la segunda (Esquizofrenia Institucional) corresponde a la existencia de dos o más concepciones distintas de una misma organización (Schwaninger, 2004), la tercera “el colapso del sistema 5 en el sistema 3” es la patología generada por la intervención directa del sistema 5 en el sistema 3, por último la representación inadecuada ante niveles superiores corresponde a la patología provocada por la incapacidad del sistema 5 para representar a la totalidad de la organización.

Como ya se ha mencionado el directorio del LEE, no posee sus funciones claramente definidas ya que divide sus esfuerzos entre las funciones del sistema 5 y las funciones del sistema 3, lo que (Pérez, 2008) define como colapso del nivel 5 en el sistema 3, produciéndose una intervención directa en el sistema 3 es decir en la gestión del aquí y ahora. Si bien cuando se encuentra esta patología el resultado es la limitación de la capacidad de acción del sistema 3 provocando la pérdida de autonomía, en este caso nos encontramos con un escenario aún más grave, ya que en el caso del LEE no estamos frente a una mala definición del sistema 3, sino que el directorio cumple funciones tanto de sistema 5 como de sistema 3, no existiendo el sistema 4, generando que LEE este desprovisto de un Meta-sistema (5-4-3) integro.

Si bien LEE tiene los productos claramente establecidos logrando excelentes resultados en este ámbito, la visión, los valores y la personalidad del LEE se pierde en el transcurso del desarrollo de la experiencia, debido a que no importa el cómo se logra el producto final. Si a lo anteriormente expuesto se agrega el hecho de que el directorio cambia semestre a semestre, se evidencian claramente dos patologías: Identidad mal definida y Esquizofrenia Institucional debido a que se generan diversas concepciones de la organización, por un lado la concepción del profesor y por otro lado el de los estudiantes.

Las tres patologías detectadas dañan las funciones del “Exterior y futuro” así como de definición de identidad, el establecimiento de la personalidad corporativa, la misión, los valores y los objetivos de la organización, afectando seriamente la viabilidad del sistema.

### **5.2.2. Patologías relacionadas con el sistema 4.**

Como ya se mencionó anteriormente el sistema 4 no existe en el planteamiento del LEE, es decir no se cuenta con una entidad responsable de vigilar el “exterior y el futuro”, quien es el que finalmente permite la adaptación de la organización. La inexistencia del sistema 4 implica que la organización carece de información

acerca de la evolución actual y previsible futura del entorno (Mercados, competidores, tecnologías, evolución de la propia sociedad, etc.).

Uno de los factores que influye directamente en la posibilidad de contar con un sistema 4 dentro del LEE es la duración de esta experiencia organizacional, el LEE comienza desde cero todos los semestres y trata de funcionar cohesionada mente durante el periodo de un semestre, lo que dificulta la capacidad de vigilancia y proyección futura.

### **5.2.3. Patologías relacionadas con el sistema 3**

Las patologías que se presentan en el sistema 3 en el LEE corresponden a la conexión débil entre el sistema 3 y el sistema 1, la cual se presenta cuando el poder reside en las unidades operativas y la consecuencia es que el conjunto del sistema 1 no puede funcionar armónicamente. El LEE en su afán de generar unidades operacionales autónomas genera un efecto del tipo *laissez faire* (dejar hacer), también perjudicial para la organización descuidando las funciones del sistema 3 tales como: marcar los lineamientos, asignar los recursos y comprobar el funcionamiento de las unidades operativas.

Según Pérez Ríos, “La consecuencia de esta patología es el funcionamiento anárquico de las unidades constituyentes del sistema 1. Pueden incurrir en el “Sálvese quien pueda” ante dificultades generadas por la evolución de los mercados o por los conflictos de competencias o ámbitos de influencia de las diferentes unidades elementales.”

### **5.2.4. Patologías relacionadas con el sistema 3\***

En el sistema 3\* nos encontramos con un único tipo de patología: Ausencia o desarrollo insuficiente del sistema 3\*. La finalidad del sistema 3\*, como apoyo al sistema 3, es según (Pérez, 2008) “absorber enormes cantidades de variedad mediante mecanismos como auditorías contables, financieras, de mantenimiento, de calidad, estudios de ingeniería industrial, estudios de estados de opinión, etc.”

Esta patología se evidencia claramente en el LEE debido a que no existen instancias de auditoría y seguimiento que permitan monitorear y regular el desempeño de las unidades primarias. Debido a esto se hace difícil descubrir los problemas operacionales que se presentan en el transcurso de la experiencia L.E.E., lo que a su vez no permite la retroalimentación correspondiente por parte del directorio.

La consecuencia de la no existencia del sistema 3\* son la proliferación de conductas inadecuadas, prácticas no conformes con los procedimientos, inclusive comportamientos no éticos que pueden aparecer en las organizaciones.

### **5.2.5. Patologías relacionadas con el sistema 2**

En el sistema dos se distingue “Comportamiento fragmentario dentro del sistema 1”, el cual corresponde a la existencia de problemas derivados de las interacciones entre las unidades operativas elementales que forman el sistema uno. Según (Pérez, 2008) “son indicadores de dicha patología: la falta de colaboración entre las unidades elementales, la competencia no solidaria de recursos comunes, problemas de coordinación entre sus actividades, la existencia en el caso de que estén relacionadas, de un flujo continuo de los procesos de unas unidades a otras”. En el L.E.E. se observa un alto grado de competencia no solidaria debido a que cada una de las unidades operativas funciona como empresas separadas privilegiando el cumplimiento de sus propios objetivos (producto final), perdiendo la perspectiva común e identidad de L.E.E.



### 5.2.6. Patologías relacionadas con el sistema 1

En el sistema 1 nos encontramos con la denominada patología de “Bestias Autopoiéticas”, denominación dada por (Schuhmann, 1997). Esta patología presenta los comportamientos inadecuados dentro de las unidades operativas elementales. Específicamente caracterizan aquellas unidades que hacen de sus objetivos individuales su única razón de ser y su comportamiento no se enmarca dentro de la totalidad que las contiene.

Esta situación se presenta claramente en el L.E.E donde cada una de las empresas o unidades operativas (Agencia, revista, simposio, coloquio y multimedia) trabajan en función de sus objetivos particulares, enfocados en el logro del producto final, olvidando con ello el objetivo del proceso intermedio. Es en este afán que cada una de las unidades trabaja sin importarle lo que a sus unidades vecinas les suceda, a pesar de que muchas de ellas dependen de la información o de los contenidos generados por la otra. Como ya se mencionó durante el transcurso de la experiencia de aprendizaje se pierde la identidad del L.E.E y cada unidad operativa genera una identidad propia con altos índices de competitividad. Es sólo al final del proceso donde se vuelve a unificar en apoyo a la realización del Simposio.

Cabe destacar que en determinados lapsos de tiempo durante el proceso la totalidad del sistema 1 del L.E.E posee presencia, poder y dominio absoluto con relación al resto de las funciones del sistema necesarias para hacer viable la organización, debido principalmente a la carencia de una definición adecuada para los sistemas 2, 3, 3\*, 4 y 5. Comportándose como una organización dominada por las unidades operativas que carece de coordinación (sistema 2), elementos integradores (sistema 3 y 3\*), órganos de adaptación (sistema 4) y órganos indicadores de identidad, misión etc. (sistema 5).

#### Conclusión

La modelación con el sistema viable de StaffordBeer ha permitido realizar el diagnóstico de las funciones que se llevan a cabo en el LEE con la finalidad de identificar qué elementos de esta organización no se encuentran debidamente constituidos o si su funcionamiento no es el adecuado.

En este artículo se identificaron algunas de las patologías más frecuentes en las organizaciones clasificadas en dos grupos. El primer grupo incluye las que se ha denominado patologías estructurales y en un segundo las que se consideró patologías funcionales. Con la taxonomía de patologías se identificaron los principales problemas en el LEE como unidades operativas de primer y segundo nivel de recursión inadecuadas, debilidad en el sistema 2, inexistencia de un sistema 3\* e inexistencia del meta-sistema (función inteligencia y política).

El pronóstico desde el punto de vista de la viabilidad, evidentemente no es bueno. El tratamiento adecuado de las causas productoras de las patologías mencionadas, pasa por el diseño de todas las funciones del modelo del sistema viable.

#### Referencias

- Beer, S. (1995a). *Brain of the Firm* (2.ª ed.). England: Wiley.
- Beer, S. (1995b). *Diagnosing the System for Organizations* (1.ª ed.). England: Wiley.
- Beer, S. (1995c). *The Heart of Enterprise*. England: Wiley.
- Espejo, R., & Harnden, R. (Eds.). (1989). *The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM* (1.ª ed.). John Wiley&Sons.
- Narvarte, P. (2002). *Estudio de la organización cooperativa como un sistema viable: la experiencia de Mondragón como referencia estratégica para el desarrollo del sector en Chile*. Mondragón Unibertsitatea, España.

- Pérez, J. (2008). *Aplicación de la cibernética organizacional al estudio de la viabilidad de las organizaciones*. *Patologías organizativas frecuentes*, 83-7, 403-422.
- Schuhmann, W. (1997). *Communication and information in Society, In to be and not to be that is the system*. A tribute to Stafford Beer, Espejo R., Schwaninger M (eds.).
- Schwaninger, M., Pérez, J., & Ambroz, K. (2004). *System Dynamics and Cybernetics: a necessary synergy*. United Kingdom: Oxford.
- Walker, J. (2001). *The viable Systems Model -a guide for co-operatives and federations*. Recuperado a partir de <http://www.greybox.uklinux.net/vsmg/>

# CAPÍTULO 3

Aportes a la Seguridad, Higiene,  
Ambiente y Salud Ocupacional



# ESTRÉS LABORAL EN GUARDIAS DE SEGURIDAD

**Ing. Henry Aguilera Vidal, Msc.**

Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
haguilera@uteq.edu.ec

**Ab. Eliceo Ramírez Chávez, Msc.**

Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
eramirez@uteq.edu.ec

## Resumen

La investigación fue realizada en dos empresas de guardias del país, teniendo como población de estudio al personal que laboró como guardia de seguridad hasta el mes de febrero del 2016. El objetivo principal fue evaluar los factores de riesgo psicosociales que afectan a los trabajadores y producen estrés laboral. Dentro de las veinte variables valoradas en la aplicación del cuestionario para la Evaluación de Riesgos Psicosociales mediante su SOFTWARE COPSOQ- ISTAS 21 a los guardias de seguridad, de ellas -Ritmo de trabajo (89,1%), y (76,7%) es el de mayor prevalencia y más desfavorable para la salud. El resto de los factores de riesgo psicosocial evaluados presentan puntuaciones promedio con niveles de exposición más favorables para la salud. Aunque no requieren acciones inmediatas, sí resulta necesario tomar medidas de prevención a largo plazo con el fin de evitar afectaciones a la salud de los trabajadores en el futuro. Se ha elaborado un Plan de Prevención de Riesgos Psicosociales aplicable a la problemática encontrada y cuyos resultados reflejarán una efectiva solución. Se utilizan los datos obtenidos en la evaluación, como referencia central del análisis para luego preparar la intervención en todos los puestos de trabajo.

**Palabras clave:** Evaluación, Identificación, Factores Psicosociales, Salud, Prevención.

## Abstract

The investigation was carried out in two companies of guards of the country, having as study population the personnel that I worked as security guard until the month of February of 2016. The main objective was to evaluate the psychosocial risk factors that affect the workers and produce work stress. Among the twenty variables evaluated in the application of the Questionnaire for the Evaluation of Psychosocial Risks at Work through their SOFTWARE COPSOQ-ISTAS 21 to the security guards, of them -Recycle of work (89.1%), (76.7 %) Is the most prevalent and most unfavorable for health. The rest of the psychosocial risk factors evaluated present average scores with more favorable exposure levels for health. Although they do not require immediate action, it is necessary to take long-term prevention measures in order to prevent future health effects on workers. A Psychosocial Risk Prevention Plan has been developed that will be applicable to the problems encountered and whose results will reflect an effective solution. The data obtained in the evaluation are used as the central reference of the analysis and then prepare the intervention in all the jobs.

**Keywords:** Evaluation, Identification, Psychosocial Factors, Health, Prevention.

## Introducción

### Introducción al problema

Existe la posibilidad de que un trabajador que se encuentra en actividad laboral, relacione sus tareas a la operación de la empresa, en el entorno del trabajo, y de este modo, padezca trastornos emocionales y presentes irregularidades en su desempeño. Estos factores de riesgos pueden estar conectados, en conjunto, con otros de diferente índole, los cuales provocan daños psicopatológico-laborales (conocidos como estrés) sobre la persona.

Los factores de riesgos psicosociales se hallan prioritariamente en las características estructurales de la organización, en las particularidades de la tarea en el transcurso de su actividad laboral.

Las consecuencias que estos riesgos pueden ocasionar en la salud de los trabajadores -además de otros resultados negativos, tales Como: insatisfacción laboral y absentismo-, ante un difícil reconocimiento en el actual nivel preventivo de las empresas, pueden acarrear situaciones de baja, aunque sea mediante un confuso diagnóstico. Algunos estudios nacionales e internacionales muestran que en los países desarrollados parece estar en ascenso la prevalencia de las enfermedades psicológicas, relacionadas con la actividad, y en particular, los síntomas que pueden llegar a generar estrés (Llaneza, 2009).

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo realizó un informe cuyo objetivo era evaluar la situación del estrés en el trabajo, analizando su naturaleza, causas, alcance y gestión. El estrés de origen laboral afecta a millones de trabajadores europeos en sectores laborales de todo tipo. En el informe de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Trabajo (Fundación Dublín), de 1996, “Condiciones de Trabajo de la Unión Europea”, el 28% de trabajadores afirmó padecer problemas de salud relacionados con el estrés (el segundo problema más mencionado después del dolor de espalda, con un 30%) (Llaneza, 2009). Esta cifra representa, aproximadamente, 41 millones de trabajadores de la Unión Europea (UE) afectados por el estrés laboral cada año, y supone muchos millones de jornadas laborales perdidas (se pierden alrededor de 600 millones de jornadas de trabajo anuales en toda la UE por todas las causas en materia de salud de origen laboral). Este es el principal desafío y motivo de preocupación, no solo debido a los efectos en la salud de los propios trabajadores, sino también por los costes o repercusión económica en las empresas y los costes sociales para los países europeos (Llaneza, 2009).

Al margen del creciente interés por los estudios sobre la incidencia de riesgos laborales y psicosociales, pocos se han centrado en el personal de guardias de seguridad (de lo cual se ocupa la presente investigación); a pesar del conocimiento de su alta incidencia.

El trabajo nocturno dificulta la realización de actividades y el intercambio diario con familiares y amigos, debido a la no coincidencia de horarios. Ello afecta, fundamentalmente, al núcleo familiar, ya que se limitan la vida de pareja y el papel de progenitor; acontecen problemas de coordinación y de organización, y existe menor oportunidad de vida social. El tiempo de ocio se dedica a actividades individuales (Cossio, et al ,2010).

Esta investigación se ha realizado aplicando el Método ISTAS 21 versión 2, ya que constituye una base de información para la priorización de los problemas psicosociales y las actividades preventivas. Tal instrumento de evaluación está orientado a la prevención. Identifica los riesgos al nivel de menor complejidad conceptual posible, facilita la localización de los problemas y el diseño de soluciones adecuadas.

Se aplica el Cuestionario ISTAS 21, diseñado para identificar y medir la exposición a seis factores de riesgo para la salud, de naturaleza psicosocial, en el trabajo: exigencias psicológicas en el trabajo, conflicto trabajo-familia, control sobre el trabajo, apoyo social y calidad de liderazgo, compensaciones del trabajo y capital social.

### **Objetivo general**

Evaluar los factores de riesgo psicosociales de las dos empresas de guardias de seguridad.

### **Objetivos específicos**

- >Identificar los factores de riesgo que afectan a los guardias de seguridad.
- >Analizar los datos obtenidos mediante el software Copsoq-Istas21.
- >Propuesta de un plan de intervención de acuerdo a resultados.

### **Hipótesis**

Los factores psicosociales representan un riesgo para la salud física y mental de los guardias de seguridad de las dos empresas evaluadas, es posible crear un adecuado plan de acción preventiva-correctiva.

### **Importancia del problema**

Esta investigación estudia y determina los riesgos psicosociales que afrontan las personas involucradas en la actividad de la guardianía, quienes deben de ser el foco de atención, debido a la importancia de su labor. Los riesgos pueden generar desaciertos en el desempeño, producto del estrés, falta de preparación o la baja autoestima.

Esta situación usualmente se presenta en empresas de seguridad, dando como resultado consecuencias negativas para la productividad, aumento del ausentismo, rotación laboral y, lo más delicado, efectos en el bienestar de los trabajadores.

Una vez realizada la recolección de datos referentes a la actividad de guardianía, se pueden determinar las causas de los problemas psicosociales que afrontan estos trabajadores. Ello redundará en un análisis exhaustivo de los principales problemas encontrados y en la búsqueda de soluciones.

Los beneficios de esta investigación se expresan en diferentes niveles:

- Individual: Evitar, en lo posible, ocasionar daños cognoscitivos, físicos y psicológicos, para no redundar en la baja calidad de vida, estado de salud y desempeño laboral. Crear un ambiente laboral generador de mayor satisfacción.
- Familiar: Se percibirán efectos positivos en el ámbito familiar, a partir de la motivación del trabajador.
- Laboral: El acervo de conocimientos obtenidos conllevará a la comprensión y mejor desenvolvimiento de los métodos de trabajo, calidad, productividad y organización individual y colectiva.

### **Metodología**

**Tipo de Estudio:** El presente estudio es analítico no experimental. Todos los trabajadores expuestos son evaluados según la muestra estadística y con los resultados obtenidos se realiza el programa de intervención y se proponen las recomendaciones para minimizar los efectos causados por la exposición a los factores de riesgo psicosociales.

**Área de Estudio:** La investigación se realiza en las oficinas de las empresas. Los guardias son seleccionados en grupos, en dependencia de los horarios de trabajo.

**Criterio de inclusión:** Se considera para el presente estudio a los guardias de seguridad que presentan un tiempo de exposición a los factores de riesgos psicosociales, igual o mayor a los seis meses, con edad entre los 18 a 50 años, ya sean de sexo masculino o femenino, con colegiatura igual o mayor a tercer año de secundaria.

**Criterio de exclusión:** Se considera como criterio de exclusión a los guardias de seguridad que presentan un tiempo de exposición a los factores de riesgos psicosociales, menor a seis meses, con edad inferior a los 18 años y mayor a 50 años, con colegiatura de tercer año de secundaria.

**Criterio de eliminación:** No serán tomados en cuenta para el estudio todos los casos que no cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

**Técnicas de instrumento de medición:** Con el fin de tener un diagnóstico inicial, se procede a utilizar el formato para identificación de riesgos, a partir de una matriz del INSHT. Mediante esta herramienta se identifican los riesgos psicosociales a los que están expuestos los trabajadores de las empresas evaluadas.

La herramienta identifica riesgos asociados y también permite priorizarlos para luego utilizar la metodología adecuada para evaluar estos casos. Para el estudio se considerara un diseño selectivo o de encuestas.

Existen algunos métodos para este tipo de evaluación. En esta investigación se optó por la versión media del instrumento de evaluación ISTAS 21, un método conocido por su validez y fiabilidad, porque atiende a los requerimientos que deseamos en nuestro estudio (Castellá et al., 2005). Esta herramienta puede ser manejada en Ecuador con total garantía, a todas las escalas. Fue realizada por una entidad de reconocido prestigio en Europa -Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca- como una metodología de evaluación de riesgos psicosociales y propuesta de acción preventiva, para identificar y medir todas aquellas condiciones de organización del trabajo que se sabe, científicamente, que pueden representar un riesgo para la salud de los trabajadores (Castellá et al., 2005). Los instrumentos que se han utilizado para recopilar la información son: una encuesta secreta y anónima, para luego proceder a procesar todos los resultados con el SOFTWARE SPSS.

El alcance y las dimensiones de la herramienta COPSOQ-ISTAS 21 -aunque todas las que contiene constituyen una entidad conceptualmente diferente y operativamente medible- forman parte de la misma estructura psicosocial y son totalmente independientes una de la otra, en distinta medida y en función de las muy diversas realidades de la empresa y la forma en que se realiza su trabajo. Existen veinte variables que pueden estar afectando el comportamiento de los trabajadores; se presentan por separado, pero integradas en los grandes grupos (han sido explicadas detalladamente en el epígrafe 1.5.3)

## **Resultados**

### **RESULTADOS EN EMPRESA # 1**

Se entregaron los test, previa explicación profunda de cada una de las preguntas. Luego de la aplicación, se tabularon los resultados para sacar un valor promedio por cada variable, el cual fue comparado con los valores entregados por el método, y se obtuvo un diagnóstico del estado general de los guardias de seguridad de la empresa, en relación con el riesgo psicosocial.

#### **Tasa de respuesta.**

La tasa de respuesta fue Del 100% (contestaron 71 trabajadores de los 71 a los que se les suministró el cuestionario).

#### **Cómo continuar:**

Para valorar el alcance real de la evaluación y actuar al respecto, el GT debe preguntarse:

¿Hay una tasa de respuesta igual o superior al 60% para todas las categorías de todas las unidades de análisis?  
Como fue el caso, se pudo seguir adelante con la interpretación de los resultados.

### Condiciones de trabajo.

Las tablas siguientes proporcionan indicios sobre las condiciones de trabajo que pueden estar en el origen de las exposiciones detectadas como problemáticas en la empresa. Es muy importante tener en cuenta esta información en la discusión del origen de las exposiciones y de las medidas preventivas a aplicar.

**Características socio-demográficas** de la plantilla.

**Tabla 1.** Edad.

Qué Edad Tienes?	N	%
Menos de 31 Años	29	40,80
Entre 31 y 45 Años	34	47,90
Más de 45 Años	8	11,30
No Contesta	0	
Total	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

Características relativas al **DISEÑO DE LA TAREA**.

**Tabla 2.** Movilidad funcional

Realizar Tareas de Distintos Puestos de Trabajo	N	%
Generalmente no	52	75,40
Si, Generalmente de Nivel Superior	2	2,90
Si, Generalmente de Nivel Inferior	5	7,20
Si, Generalmente del Mismo Nivel	8	11,60
Si, Tanto de Nivel Superior, Como de Nivel Inferior , Como del Mismo Nivel	2	2,90
No lo se	0	0,00
No Contesta	2	
Total	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 3.** Participación directa consultiva

En el Ultimo Año Tus Superioridades te Han Consultado Sobre Como Mejorar la Forma de Producir o Realizar el Servicio?	N	%
Siempre+ Muchas Veces	39	54,90%
Algunas veces	15	21,10%
Solo Alguna Vez	17	23,90%
No Contesta	0	
Total	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).



Características relativas a la **CONTRATACIÓN**.

**Tabla 4.** Relación Laboral

¿Qué tipo de relación laboral tienes en la empresa?	N	%
Soy fijo (tengo un contrato indefinido,...)	63	88,70%
Soy fijo discontinuo	0	0,00%
Soy temporal con contrato formativo (contrato temporal para la formación, en prácticas)	8	11,30%
Soy temporal (contrato por obra y servicio, circunstancias de la producción, etc. )	0	0,00%
Soy funcionario	0	0,00%
Soy interino	0	0,00%
Soy un/a trade (aún siendo autónomo, en realidad trabajo para alguien del que dependo, trabajo para uno o dos clientes)	0	0,00%
Soy becario/a	0	0,00%
Trabajo sin contrato	0	0,00%
No contesta	0	
<b>Total</b>	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 5.** Antigüedad

¿Cuánto tiempo llevas trabajando?	N	%
Menos de 30 días	4	5,60%
Entre 1 mes y hasta 6 meses	16	22,50%
Más de 6 meses y hasta 2 años	18	25,40%
Más de 2 años y hasta 5 años	16	22,50%
Más de 5 años y hasta 10 años	17	23,90%
Más de 10 años	0	0,00%
No contesta	0	
<b>Total</b>	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 6** Horas Semanales

¿Habitualmente ¿Cuántas Horas Trabajas a la Semana Para la Empresa?	N	%
30 Horas o Menos	1	1,50%
De 31 a 35 Horas	1	1,50%
De 36 a 40 Horas	2	2,90%
De 41 a 45 Horas	0	0,00%
Mas de 45 Horas	64	94,10%
No Contesta	3	
<b>Total</b>	71	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 7. Horario.**

<b>¿Cuál es tu horario de trabajo?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Jornada partida (mañana y tarde)	10	14,10%
Turno fijo de mañana	4	5,60%
Turno fijo de tarde	0	0,00%
Turno fijo de noche	3	4,20%
Turnos rotatorios excepto el de noche	7	9,90%
Turnos rotatorios con el de noche	47	66,20%
No contesta	0	
<b>Total</b>	<b>71</b>	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 8. Trabajo doméstico familiar**

<b>¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de tareas familiares y domésticas	13	18,30%
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	19	26,80%
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	20	28,20%
Sólo hago tareas muy puntuales	13	18,30%
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas	6	8,50%
No contesta	0	
<b>Total</b>	<b>71</b>	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

Las tablas siguientes muestran las características de algunos **RECURSOS**.

**Tabla 9. Falta de personal**

<b>En tu departamento o sección falta personal</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Siempre + Muchas veces	14	20,30%
Algunas veces	8	11,60%
Sólo alguna vez + Nunca	47	68,10%
No contesta	2	
<b>Total</b>	<b>71</b>	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2).

**Tabla 10** Características relativas al **SALARIO**.

¿Aproximadamente ¿cuánto cobras neto al mes?	N	%
300 euros o menos	7	9,90%
Entre 301 y 450 euros	44	62,00%
Entre 451 y 600 euros	20	28,20%
Entre 601 y 750 euros	0	0,00%
Entre 751 y 900 euros	0	0,00%
Entre 901 y 1.200 euros	0	0,00%
Entre 1.201 y 1.500 euros	0	0,00%
Entre 1.501 y 1.800 euros	0	0,00%
Entre 1.801 y 2.100 euros	0	0,00%
Entre 2.101 y 2.400 euros	0	0,00%
Entre 2.401 y 2.700 euros	0	0,00%
Entre 2.701 y 3.000 euros	0	0,00%
Más de 3.000 euros	0	0,00%
No contesta	0	
<b>Total</b>	<b>71</b>	

**Fuente:** Elaboración propia/ método CoPsoQ-istas21 (versión 2)

### Prevalencia de la exposición.

La prevalencia de la exposición es la proporción de trabajadores y trabajadoras incluidos en cada situación de exposición: más desfavorable para la salud (rojo), intermedia (Amarillo) y más favorable para la salud (verde). En este apartado se presentan los resultados de prevalencia de exposición en la empresa, para cada puesto de trabajo. Se pretende dar una imagen rápida, una foto, de cuál es la situación de exposición a riesgos psicosociales y de su localización y posibles desigualdades. Para profundizar en el análisis es necesario trabajar la información del Epígrafe.

### Exposiciones.

La Tabla presenta la prevalencia de exposición en al empresa (conjunto del ámbito de evaluación). Los datos están ordenados según el porcentaje de trabajadores en la situación más desfavorable para la salud, es decir, la primera exposición es la que afecta a mayor proporción de la plantilla y, la última, es la que concentra menor proporción de trabajadores expuestos a la situación más desfavorable. En función de este orden, se analizan las dimensiones en el Epígrafe.

	Dimensión	Más Desfavorable	Situación Intermedia	Más favorable
MÁS PROBLEMÁTICAS	Ritmo de trabajo	89,1	3,1	7,8
	Influencia	49,3	20,9	29,9
	Inseguridad sobre las condiciones de trabajo	47,1	21,4	31,4
	Apoyo social de compañeros	41,2	26,5	32,4
	Inseguridad sobre el empleo	38,6	31,4	30
	Conflicto de rol	37,7	23,2	39,1
	Previsibilidad	37,1	25,7	37,1
	Claridad de rol	29,9	37,3	32,8
	Exigencias de esconder emociones	29,7	31,3	39,1
	Apoyo social de superiores	27,5	13	59,4
	Exigencias emocionales	13,6	39,4	47
	Calidad de liderazgo	12,9	31,4	55,7
	Doble presencia	11,4	21,4	67,1
	Sentimiento de grupo	7,7	35,4	56,9
	Possibilidades de desarrollo	7,5	20,9	71,6
	Exigencias cuantitativas	7,4	29,4	63,2
	Justicia	4,3	5,8	89,9
	Sentido del trabajo	2,9	21,7	75,4
	Reconocimiento	0	0	100
Confianza vertical	0	6,1	93,9	

**Rojo:** tercil más desfavorable para la salud, **Amarillo:** tercil intermedio, **Verde:** tercil más favorable para la salud.

## Empresa #1

### Resultados en empresa#2

Puestos	Evaluación de riesgos psicosociales																				
	Exigencias cuantitativas	Ritmo de trabajo	Exigencias emocionales	Exigencias de escondite	Doble presencia	Influencia	Possibilidades de desarrollo	Sentido del trabajo	Claridad de rol	Conflicto de rol	Apoyo social de compañeros	Sentimiento de grupo	Apoyo social de superiores	Calidad de liderazgo	Previsibilidad	Reconocimiento	Inseguridad sobre el empleo	Inseguridad sobre las	Confianza vertical	Justicia	
Responsable de establecimiento, gerente, jefe/a																					
GUARDIAS																					

### Informe preliminar para la evaluación de riesgos psicosociales

#### Tasa de respuestas

La tasa de respuesta ha sido del 93, 4% (contestan 57 trabajadores/as de los 61 a los que se les suministró el cuestionario) (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

La tabla de siguiente muestra la tasa de respuesta por las unidades de análisis: puesto de trabajo y departamento o sección (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Tabla 11:** Tasa de respuesta por unidad de análisis

Unidad de análisis	Tasa de respuesta para cada categoría
Puesto de trabajo	Guardias 0,0% [N=57] (*)
Departamento o sección	Operativos 0,0% [N=57] (*)

(\*) = “La tasa de análisis de respuesta no es suficiente para garantizar la validez de la información, que podría ser poco representativa para esta categoría de análisis”

**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

#### Prevalencia de la exposición

La prevalencia de la exposición es la proporción de trabajadores y trabajadoras incluidos en cada situación de exposición: más desfavorable para la salud (rojo), intermedia (Amarillo) y más favorable para la salud (verde). En este apartado se presentan los resultados de prevalencia de exposición, para cada puesto de trabajo, departamento o sección y por sexo (si no se ha eliminado). Se pretende dar una imagen rápida, una foto, de cuál es la situación de exposición a riesgos psicosociales y de su localización y posibles desigualdades. Para profundizar en el análisis es necesario trabajar la información del apartado (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

#### Exposiciones

La tabla presenta la prevalencia de exposición en al empresa (Conjunto del ámbito de evaluación). Los datos están ordenados según el porcentaje de trabajadores/as en la situación más desfavorable para la salud, es decir, la primera exposición es la que afecta a mayor proporción de la plantilla y, la última, es la que concentra menor proporción de trabajadores expuestos a la situación más desfavorable. En función de este orden, se analizan las dimensiones en el punto 4.1.4 (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Tabla 12:** Exposiciones Ordenadas en función del porcentaje de trabajadores/as en la situación más desfavorable para la salud (rojo)

**Empresa #2**

	<b>Dimensión</b>	<b>Más Desfavorable</b>	<b>Situación Intermedia</b>	<b>Más favorable</b>
<p>MÁS PROBLEMÁTICAS</p> <p>MENOS PROBLEMÁTICAS O FAVORABLES</p>	Ritmo de trabajo	76,7	9,3	14
	Previsibilidad	60,3	16,3	23,3
	Exigencias de esconder emociones	55,8	18,6	25,6
	Doble presencia	51,2	32,6	16,3
	Calidad de liderazgo	51,2	14	34,9
	Inseguridad sobre las condiciones de trabajo	48,8	34,9	16,3
	Exigencias emocionales	46,5	25,6	27,9
	Apoyo social de superiores	46,5	23,3	30,2
	Conflicto de rol	41,9	23,3	34,9
	Inseguridad sobre el empleo	34,9	30,2	34,9
	Claridad de rol	32,6	44,2	23,3
	Influencia	30,2	18,6	51,2
	Apoyo social de compañeros	27,9	16,3	55,8
	Justicia	27,9	16,3	55,8
	Exigencias cuantitativas	23,3	11,6	65,1
	Posibilidades de desarrollo	14	32,6	53,5
	Sentido del trabajo	14	25,6	60,5
	Reconocimiento	14	9,3	76,7
	Sentimiento de grupo	11,6	16,3	72,1
	Confianza vertical	11,6	11,6	76,7

**Rojo:** tercil más desfavorable para la salud, **Amarillo:** tercil intermedio, **Verde:** tercil más favorable para la salud

**Exposición dimensión a dimensión**

En este apartado se presentan los resultados de la evaluación dimensión a dimensión psicosocial.

Las 20 dimensiones están ordenadas en función de la prevalencia de la exposición, es decir, primero se presentan las dimensiones que tienen un porcentaje más elevado de trabajadores/as expuestos a la situación más desfavorable para la salud (rojo) - según resultados presentados en punto 4.1.3.1 de este informe (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

		Exigencias cuantitativas	Ritmo de trabajo	Exigencias emocionales	Exigencias de esconder	Doble presencia	Influencia	Posibilidades de desarrollo	Sentido del trabajo	Claridad de rol	Conflicto de rol	Apoyo social de compañeros	Sentimiento de grupo	Apoyo social de superiores	Calidad de liderazgo	Previsibilidad	Reconocimiento	Inseguridad sobre el empleo	Inseguridad sobre las	Confianza vertical	Justicia	
Puestos	Guardias	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Departamentos	Operativos	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Para cada dimensión psicosocial, se presenta la siguiente información:

**Definición y posibles orígenes:** en el primer párrafo se describe el riesgo y en el segundo se orienta sobre sus posibles orígenes (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Prevalencia de exposición:** En una frase se presenta el porcentaje de trabajadores/as en situación de exposición desfavorable, intermedia y favorable (rojo, amarillo y verde). Son los datos presentados en el apartado 4.1.3.1 (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Distribución de frecuencias de respuesta a las preguntas asociadas a cada dimensión:** En formato tabla, se muestra el porcentaje de trabajadores que han escogido cada una de las respuestas de cada una de las preguntas que configuran la dimensión que estamos analizando. Cada dimensión de exposición tiene entre 2 y 4 preguntas asociadas. De esta manera se pueden describir las características concretas de la exposición, facilitando la determinación de su origen (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Prevalencia de exposición por puesto de trabajo, sexo y departamento:** Para cada dimensión se presentan tres gráficos: uno que muestra la prevalencia de exposición (rojo, amarillo y verde) para cada puesto de trabajo, otro, para cada departamento o sección y otro gráfico que muestra la prevalencia por sexo (si no se ha eliminado por razones de anonimato). De esta forma pueden visualizarse si existen, las desigualdades de exposición y se localiza con precisión la exposición, facilitando la propuesta de medidas preventivas adecuadas (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

### Ritmo de trabajo

**Definición.** Constituye la exigencia psicológica referida a la intensidad del trabajo (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Posible origen.** Por su estrecha relación con las exigencias cuantitativas su origen puede ser el mismo (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

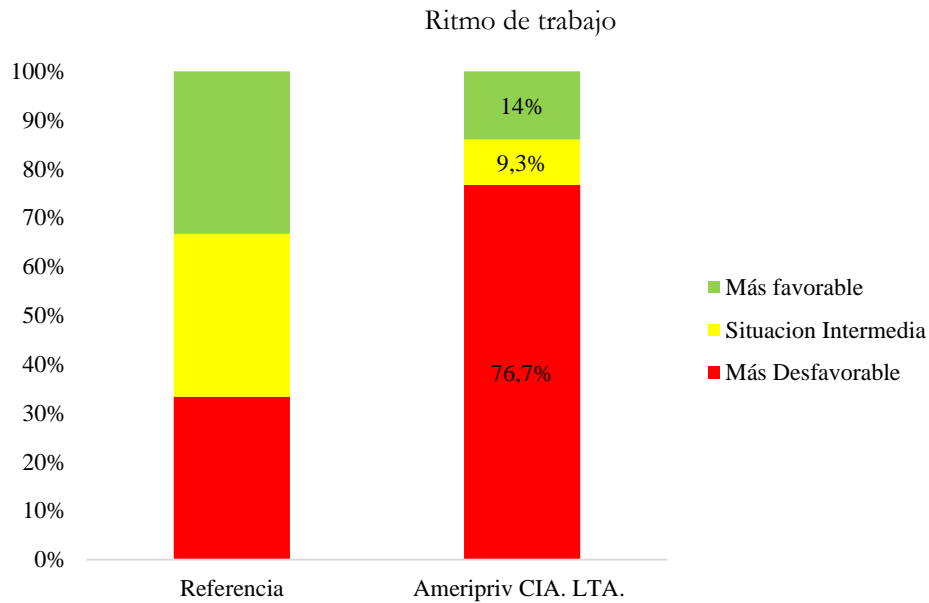
**Prevalencia de la exposición.** Un 76,7% de trabajadores/as están expuestos a la situación más desfavorable, un 9,3% a la intermedia y un 14% a la más favorable para la salud respecto al ritmo de trabajo (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

Distribución de frecuencias de respuesta a las preguntas asociadas al Ritmo de trabajo

	Siempre + Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez + Nunca	No contesta
	%	%	%	%
¿Tienes que trabajar muy rápido?	31,6 [N=18]	29,8 [N=17]	38,6 [N=22]	[N=0]
	En gran medida + En buena medida	En cierta medida	En alguna medida + En ninguna medida	No contesta
	%	%	%	%
¿Es necesario mantener un ritmo de trabajo alto?	63,2 [N=36]	17,5 [N=10]	19,3 [N=11]	[N=0]
¿El ritmo de trabajo es alto durante toda la jornada?	49,1 [N=28]	31,6 [N=18]	19,3 [N=11]	[N=0]

**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autores



**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autores

### **Previsibilidad**

**Definición.** Es disponer de la información adecuada, suficiente y a tiempo para poder realizar de forma correcta el trabajo y para adaptarse a los cambios (futuras reestructuraciones, tecnologías nuevas, nuevas tareas, nuevos métodos y asuntos parecidos) (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Posible origen.** La falta de previsibilidad está relacionada con la ausencia de información y con las prácticas de comunicación centradas en cuestiones superfluas y no en las cotidianas y relevantes del trabajo, por lo que no aumenta la transparencia. También tiene que ver con la falta de formación como acompañamiento y apoyo a los cambios (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Prevalencia de la exposición.** Un 60,5% de trabajadores/as. Están expuestos a la situación más desfavorable, un 16,3% a la intermedia y un 23,3% a la más favorable para la salud respecto a la Previsibilidad (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

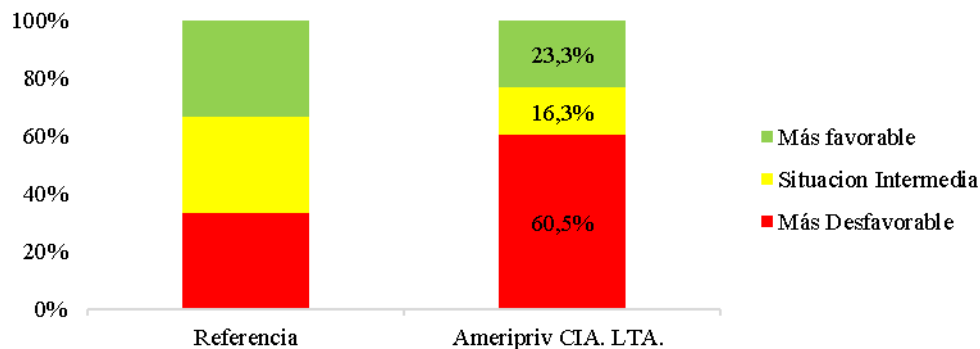
Distribución de frecuencias de respuesta a las preguntas asociadas a la Previsibilidad

	En gran medida + En buena medida	En cierta medida	En alguna medida + En ninguna medida	No contesta
¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de decisiones importantes, cambios y proyectos de futuro?	31,6 [N=18]	14,0 [N=8]	54,4 [N=31]	[N=0]
¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?	70,2 [N=40]	15,8 [N=9]	14,0 [N=8]	[N=0]

Fuente: (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

Elaborado: Autores

Previsibilidad



Fuente: (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

Elaborado: Autores

### Exigencias de esconder emociones

**Definición.** Son las exigencias para mantener una apariencia neutral independientemente del comportamiento de usuarios o clientes, compañeros, superiores, proveedores u otras personas (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Posible origen.** En puestos de trabajo de atención a las personas, estas exigencias forman parte de la naturaleza de las tareas y no pueden ser eliminadas. El desarrollo de habilidades y de estrategias de protección para su manejo y la disminución del tiempo de exposición representan vías de prevención importantes (COPSOQ (ISTAS21), 2014). También pueden tener que ver con la relación con superiores y compañeros de trabajo o con proveedores u otras personas ajenas a la empresa y, por lo tanto, localizarse en otros puestos de trabajo (COPSOQ (ISTAS21), 2014). Así mismo, pueden tener relación con la política de gestión de proveedores y clientes (por ejemplo, por deficiente gestión de las colas de usuarios en espera de atención...), con la falta de participación de los trabajadores y, en general, con deficiencias en las políticas de gestión de personal (hay que esconder emociones cuando no se puede opinar) (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Prevalencia de la exposición.** Un 55, 8% de trabajadores/as. Están expuestos a la situación más desfavorable, un 18, 6% a la intermedia y un 25, 6% a la más favorable para la salud respecto a las Exigencias

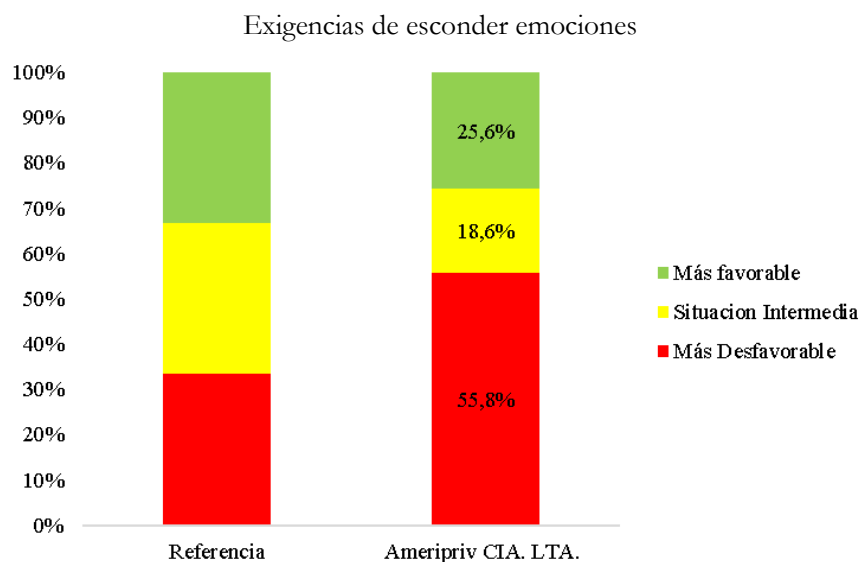


de esconder emociones (COPSOQ (ISTAS21), 2014). Distribución de frecuencias de respuesta a las preguntas asociadas a las Exigencias de esconder emociones

	Siempre + Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez + Nunca	No con- te- sta
¿tu trabajo requiere que trates a todo el mundo por igual aunque no tengas ganas?	66,7 [N=38]	8,8 [N=5]	24,6 [N=14]	[N=0]
¿te exigen en el trabajo ser amable con todo el mundo independientemente de la forma como te traten?	En gran medida + En buena medida	En cierta medida	En alguna medida + En ninguna medida	No con- te- sta
	71,9 [N=41]	8,8 [N=5]	19,3 [N=11]	[N=0]
	Siempre + Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez + Nunca	No con- te- sta
	%	%	%	%
¿tu trabajo requiere que te calles tu opinión?	28,1 [N=16]	26,3 [N=15]	45,6 [N=26]	[N=0]
	En gran medida + En buena medida	En cierta medida	En alguna medida + En ninguna medida	No con- te- sta
¿tu trabajo requiere que escondas tus emociones?	45,6 [N=26]	21,1 [N=12]	33,3 [N=19]	[N=0]

**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autores.



**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autores

## Doble presencia

**Definición.** Son las exigencias sincrónicas, simultáneas del ámbito laboral y del ámbito doméstico-familiar (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

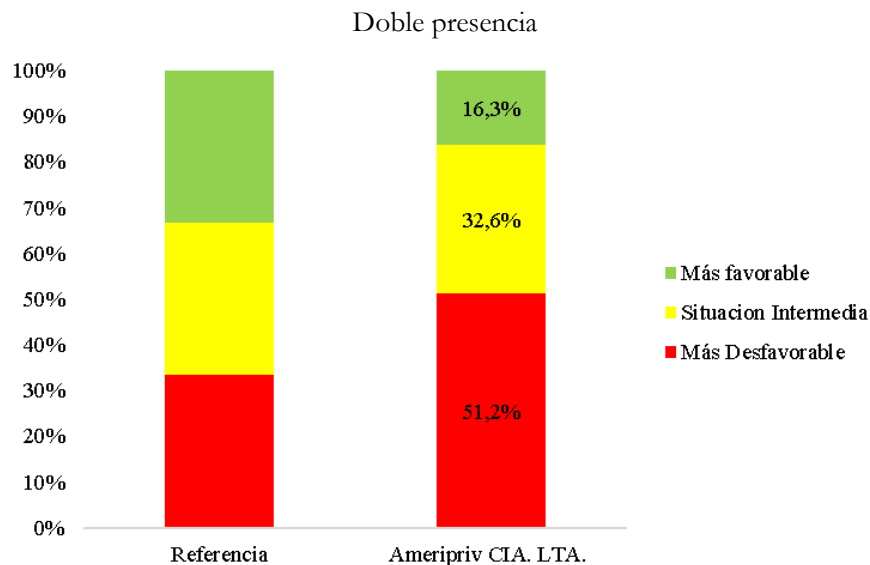
**Posible origen.** En el ámbito laboral tiene que ver con las exigencias cuantitativas, la ordenación, duración, alargamiento o modificación de la jornada de trabajo y con el nivel de autonomía sobre ésta; por ejemplo, con horarios o días laborables incompatibles con el trabajo de cuidado de las personas o la vida social (COPSOQ (ISTAS21), 2014).

**Prevalencia de la exposición.** Un 51,2% de trabajadores/as. Están expuestos a la situación más desfavorable, un 32,6% a la intermedia y un 16,3% a la más favorable para la salud respecto a la Doble presencia (COPSOQ (ISTAS21), 2014). Distribución de frecuencias de respuesta a las preguntas asociadas a la Doble presencia

	Siempre + Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez + Nunca	No contesta
¿piensas en las tareas domésticas y familiares cuando estás en la empresa?	45,6 [N=26]	14,0 [N=8]	40,4 [N=23]	[N=0]
¿hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez?	22,8 [N=13]	22,8 [N=13]	54,4 [N=31]	[N=0]
¿sientes que el trabajo en la empresa te consume tanta energía que perjudica a tus tareas domésticas y familiares?	29,8 [N=17]	24,6 [N=14]	45,6 [N=26]	[N=0]
¿sientes que el trabajo en la empresa te ocupa tanto tiempo que perjudica a tus tareas domésticas y familiares?	42,1 [N=24]	8,8 [N=5]	49,1 [N=28]	[N=0]

**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autores



**Fuente:** (COPSOQ (ISTAS21), 2014)

**Elaborado:** Autor

## **Discusión**

Los factores de riesgos psicosociales referentes al ritmo de trabajo, previsibilidad, exigencias de esconder emociones, doble presencia y calidad de liderazgo, están presentes causando daño a la salud de los trabajadores y aun cuando se encuentran fuera de área laboral. Estos inconvenientes se presentan porque los medios atrayentes de la memoria ayudan con la representación de los factores tensionales más allá de la jornada y el ambiente laboral.

Los efectos negativos para la salud, al igual que los demás factores riesgos psicosociales dependen de como el trabajador vive la situación. La interacción entre trabajo-persona pueden ser positivos si la tarea se cumple satisfactoriamente y el trabajador desarrolló sus capacidades o encuentra satisfacción en las actividades de trabajo.

La investigación sobre la existencia de los factores de riesgos psicosociales dirigida a los guardias de seguridad de la empresa, han sido considerados para realizar un estudio con la finalidad de decretar cuales son los factores que han evolucionado con mayor frecuencia en los trabajadores encuestados.

Los diferentes riesgos del trabajo que se han generado y evolucionado a través de los últimos tiempos, se ha venido a documentar la atención que el mundo hoy en día le brinda a estos factores y que importante es la gestión que se les pueda brindar dentro de una Institución, para ello se va a entregar una clasificación útil que permitirá mirar los riesgos desde el interior de la empresa. Se proponen grupos de riesgo, tanto en aspectos materiales como en aspectos sociales siendo el segundo el principal foco de investigación de trabajo porque a partir de ahí se investigará y se comenzará a profundizar en el Estrés Laboral como canalizador en donde van a ser ubicadas también las normas básicas para, el control de algunos tipos de riesgos para la legislación Ecuatoriana.

Los guardias de seguridad presentan agotamiento físico como por ejemplo: alteraciones en el sistema digestivo, dolores de cabeza, falta de sueño, fatiga, entre otras. Los guardias de seguridad presentan daños emocionales que en ciertos casos provocan irritación, coraje, estas perturbaciones de conducta tienen que ser tomadas en cuenta a tiempo para evitar complicaciones en el futuro.

## **Conclusión**

El presente trabajo de investigación fue realizado en dos empresas de guardias de seguridad, y con el uso del software CoPsoQ-istas 21(versión 2), permitió determinar los principales riesgos psicosociales que predominan en la actividad laboral de los guardias operativos en cada uno de los puestos de trabajo.

En el informe generado por el software CoPsoQ-istas 21(versión 2) se encontraron las exposiciones mas desfavorables para la salud con un nivel superior al 50%, y son siguientes dimensiones: ritmo de trabajo con un valor de 89.1% y 76.7%; previsibilidad con 60.5%; exigencias de esconder emociones 55.8%; doble presencia 51.2%; y calidad de liderazgo tambien con un valor de 51.2%; con los resultados obtenidos se puede concluir que se debe intervenir inmediatamente para corregir los riesgos emergentes.

Se comprobo que las dimensiones restantes evaluadas mostraron un nivel inferior al 50% lo cual se ubica en un nivel intermedio y un nivel mas favorable para la salud, no obstante no se pueden dejar pasar por alto estos niveles, aunque no sea necesario una actuacion inmediata se debe de tomar medidas correctiva y preventivas a largo plazo para evitar efectos negativos de los factores de riesgos psicosociales en el futuro.

Se elaboró una propuesta de un plan de prevención de riesgos psicosociales a partir de los resultados obtenidos, en el plan se muestra de forma detallada los protocolos a seguir para mitigar las exposiciones a los factores de riesgos que afectan en gran medida a los guardias de seguridad incluyendo un cronograma de ejecución, donde se detallan los responsables encargados de realizar las actividades.

### **Agradecimiento**

De manera especial a las empresas que nos brindaron el apoyo logístico para realizar el trabajo de campo, al Psicólogo Industrial Wenceslao Mite Calero por la asesoría médica y a todo el equipo técnico que trabajó en el proyecto.

### **Referencias**

- Carrasco, J.L. (1995). *El método estadístico en la investigación médica*. Madrid: Editorial Ciencia 3.
- Castellá, T. et al. (2005). Organización del trabajo, salud y riesgos psicosociales. Guía del delegado y delegada de prevención. s.l.: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).
- Cossio, S., Monier, S. y Reyna, E. (2010). *Consecuencias del Trabajo Nocturno en las Relaciones Familiares, Laborales, Personales y de Pareja de las Enfermeras*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Enfermería.
- García-Izquierdo, M. (1999). *El estrés laboral*. En García-Izquierdo, M. (Coord). *Psicología del trabajo y de las organizaciones. Fundamentos psicosociales del comportamiento en las organizaciones*. Murcia: DM. pp. 229-249.
- González, J.L., Moreno, B., y Garroza, E. (2005). *Carga mental y fatiga laboral*. Recuperado de
- Llaneza, F.J. (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada. Manual para la formación del especialista*. 15ª edición. España: Editorial Lex Nova, S.A.
- Método CoPsoQ-istas21 (versión 2) para la evaluación y la prevención de los riesgos psicosociales en empresas con 25 o más trabajadores y trabajadoras*. Barcelona:(2014) Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)-CCOO.}

# MODELO DE INTERVENCIÓN A LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN FUNCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD

Ing. José Enrique Obando Montenegro, Mgs.

Universidad de Guayaquil

jose.obandom@ug.edu.ec

## Resumen

El presente análisis se realiza en 7 empresas del sector privado con la finalidad de proponer un modelo de intervención a la gestión de prevención de riesgos laborales, que sea aplicable cuando la ocurrencia de accidentes afecte el desempeño de los Sistemas de Gestión de Prevención. Las condiciones de trabajo en la muestra utilizada varían de empresa a empresa dependiendo del tipo de actividad. La metodología utilizada consiste en analizar, además de la gestión preventiva y la siniestralidad, también las tasas de accidentalidad de los sectores productivos a los que pertenecen las empresas estudiadas y las causas que originaron los accidentes. Como resultado de la investigación se muestra el modelo de intervención.

**Palabras clave:** Gestión de Prevención, Accidentalidad, Tasas de accidentalidad, Análisis de Causas de accidentes.

## Abstract

This investigation was runned in 7 private companies in order to present a work risk prevention management intervention model, suitable when accidents happening might affect Prevention management systems. Work conditions vary depending on the type of industry. The methodology consists in analyzing, besides prevention management and accident records, also accident rates from manufacturing sector where these companies are part of and the causes of accidents. Intervention model is the result of the investigation.

**Key words:** Prevention Management, Accident record, Accident rate, Accidents cause analysis.

## Introducción

Ante la ocurrencia de un accidente por lo general en las empresas se activan sistemas que conducen a la investigación del evento, a determinar las causas que lo originaron y proponer medidas preventivas y correctivas que eviten su repetición. Posterior a ello, se realizan labores de seguimiento para verificar el cierre de las medidas propuestas. Concomitantemente, la empresa tendrá en ejecución un sistema que audite el desempeño en materia de seguridad y salud, de manera general. Normalmente debiera ocurrir que los resultados de las auditorías al sistema de gestión de riesgos reflejen el desempeño de la empresa en materia de prevención de accidentes, es decir que la frecuencia y gravedad de los accidentes guarden relación con el nivel de control de riesgos que maneja la empresa. Pero, qué sucede si no hay tal correspondencia? Si los resultados de la auditoría no son congruentes con la siniestralidad, entonces toca cuestionar dichos resultados. La presente investigación busca relacionar los resultados de la evaluación de desempeño SGP (Sistema de Gestión de prevención) con los resultados de la accidentalidad con fines de intervención.

De lo que se trata entonces es de asignar la importancia debida a los eventos negativos como son los accidentes para mejorar el comportamiento de las variables críticas en el desempeño de la prevención tales como número de incidentes, lesiones leves, lesiones con incapacidad y accidentes mortales. (Curbelo-Martínez, Pérez-Fernández, & Gómez-Dorta, 2015) mencionan la necesidad de “un enfoque metodológico que haga uso de técnicas para el análisis anterior y posterior a la ocurrencia de accidentes laborales en las

empresas”. Adicionalmente, el análisis en profundidad de estos eventos tiene su rédito por cuanto se afinan los programas preventivos en las empresas. A criterio de (Duque de Voz & Yáñez Contreras, 2015) “pese a la elevada prevalencia de la accidentalidad en el trabajo, son escasos los estudios que estiman las causas y consecuencias de estos siniestros, razón por la cual la evaluación de los riesgos laborales debe convertirse en una prioridad para el sistema empresarial”.

Esto último se ve reafirmado en las expresiones de (Barrera-García, González-Delgado, & Pérez-Fernández, 2016) quienes expresan que “solo cumplir con la legislación no garantiza la protección absoluta de sus trabajadores, ni provoca por sí mismo el cambio cultural necesario para evitar cualquier accidente”; equivale a decir que la auditoría de requisitos técnico legales de seguridad y salud no es suficiente, a menos que se hagan exámenes exhaustivos de los accidentes ocurridos, tal que sean un insumo que aporta a la gestión de prevención. El estudio también propone analizar todos los elementos que componen el protocolo de la auditoría para determinar qué aspectos se deben intervenir. Las fuentes de información son: la evaluación del desempeño del SGP (Sistema de Gestión de Prevención) de la empresa, sus estadísticas de accidentes, los diagramas de causa – efecto de accidentes, la matriz de requisitos técnico legales, y las medidas propuestas para poner bajo control las causas que originaron los accidentes.

### Metodología

Para el desarrollo del presente estudio se han tabulado los datos obtenidos en 7 empresas, a saber: desempeño del sistema de gestión de prevención (SGP) para los períodos 2013 al 2015 con su respectiva proyección para los años 2016 y 2017. Igualmente la medición de la accidentalidad 2013 – 2015. Para la evaluación del desempeño SGP se utiliza como plantilla de verificación los elementos del sistema de gestión contenidos en la resolución CD IESS 333, año 2010, Sistema de auditoría de riesgos del trabajo (SART) [4], vigente en el período investigado. Según este documento, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo establecía un total de 25 elementos verificables agrupados en 4 gestiones a saber: la Gestión Administrativa que la componen la política, planificación, organización, integración - implantación, verificación, control de desviaciones y mejoramiento continuo; la Gestión Técnica compuesta por la identificación de factores de riesgos, la medición, la evaluación, el control operativo integral y la vigilancia ambiental y de la salud; la Gestión del Talento Humano que abarca la selección de los trabajadores, la información interna y externa, la comunicación interna y externa, la capacitación y el adiestramiento; y finalmente los Procedimientos y programas operativos básicos, compuestos por la investigación de accidentes y enfermedades profesionales, la vigilancia de la salud de los trabajadores, los planes de emergencia por factores de riesgo de accidentes graves, planes de contingencia, las auditorías internas, las inspecciones de seguridad y salud, los equipos de protección individual y ropa de trabajo y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. A la suma del puntaje obtenido en las cuatro gestiones se conoce con el nombre de Índice de Eficacia.

De la comparación entre el desempeño preventivo de las empresas y sus resultados de accidentalidad se obtienen diferentes conclusiones, a saber: empresas con un buen desempeño SGP reflejan una reducción de la accidentalidad en el tiempo, ya sea en el número de accidentes registrados o en la gravedad de los mismos; o por el contrario, su accidentalidad se eleva. Por otro lado existe empresas con un bajo desempeño SGP en las que el nivel de accidentalidad en unos casos se mantiene y, en otros se eleva. De ahí surge la iniciativa de **intervenir** a los sistemas de gestión de prevención, dependiendo de los resultados que arroje la comparación de los dos factores ya mencionados: el desempeño SGP y el nivel de accidentalidad. Para el efecto, se propone que la decisión de intervenir se base en la aplicación de cuatro criterios de decisión, a saber: el incremento en el número de accidentes, el incremento de la gravedad de los accidentes, el desempeño SGP de la empresa en

estudio comparado con el promedio del sector, subsector o actividad al que pertenece y la tasa de accidentalidad comparada también con la tasa promedio del sector o subsector. La conformación de los subsectores empresariales para efectos del presente estudio se basa en la afinidad de las operaciones de las empresas analizadas. Se observa, por ejemplo que 4 de las 7 empresas pertenecen al sector industria, dos de ellas al sector servicios y una al sector comercio; de ahí que se diferencian el **subsector 1** conformado por industrias que se dedican al empaque de productos de mar; **subsector 2** compuesto por empresas que fabrican empaques y embalajes impresos en cartón, **subsector 3**, empresas dedicadas a proveer servicios de guardiana privada y finalmente el **subsector 4** conformado por empresas distribuidoras de equipos, herramientas e insumos para la industria.

La tabla 1 muestra los resultados (en porcentajes) del desempeño SGP de las empresas durante el período 2013 al 2015, su proyección para los años 2016 al 2017 y los promedios por año.

**Tabla 2** Promedio desempeño SGP 2013-2015 y proyecciones

Medición de la Gestión de Prevención					
Empresas	2013	2014	2015	2016(P)	2017(P)
1	16,28	21,12	51,08	66,8	81,5
2	35,2	53,76	83,22	92,15	97,3
3	15,06	18,29	77,12	85	92,7
4	40,73	52,87	88,6	93,2	97,1
5	31,8	44	71,72	78,28	83,78
6	31,36	36,2	66,68	74,99	85,44
7	30,88	39,1	68,12	76,87	86,43
Promedio	28,76	37,91	72,36	81,04	89,18

Fuente: propia

Según boletín periodístico (Torres, 2015) se indica que “42 de cada 1.000 trabajadores se accidentan en Ecuador”. Si observamos las cifras de accidentalidad de las 7 empresas estudiadas, en el período analizado 2013 - 2015 arroja un total de 52 eventos (ver tabla 2). Esto da como resultado una tasa de 35 accidentes por cada mil trabajadores.

**Tabla 3** Número accidentes y número trabajadores

Número de accidentes						
Empresas	2013	2014	2015	2016	2017	N° trabaj.*
1	9	3	8	6	4	200
2	0	0	0	0	0	20
3	0	3	1	2	3	80
4	0	1	1	1	2	300
5	0	14	2	8	9	300
6	0	2	2	2	3	70
7	0	3	3	3	4	500
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>1470</b>

Fuente: Formularios de avisos de accidentes al IESS

Si hacemos igual cálculo por cada subsector, diferenciándolos por afinidad, a saber: **subsector 1** donde se ubica solo la empresa 1, empaedora de productos de mar con 200 trabajadores; **subsector 2** compuesto por las empresas 2 (fábrica mezcladora de tintas flexográficas para uso en la industria de empaques con una población de 20 trabajadores), empresa 3 (fábrica de material publicitario y embalajes impresos y población de 80 trabajadores) y la empresa 6 (fábrica de fundas de polietileno con población de 70 trabajadores), **subsector 3** conformado por la empresa 5 (proveedora de servicios de guardianía privada con una población de 300 trabajadores) y la empresa 7 (también proveedora de servicios de seguridad privada; población de 500 trabajadores), y finalmente el **subsector 4** con la empresa 4 que es una distribuidora de equipos, herramientas e insumos para la industria con una población de 300 trabajadores. La tasa de accidentalidad por cada subsector es como se observa en la tabla 3.

**Tabla 4** Cálculo tasa de accidentalidad por subsector

Agrupación de Empresas por Subsector Tasa de Accidentalidad				
Empresa	C.I.I.U.	Accidentes 2013-2015	Trabajadores	Accidentes C/1000 T
1	Subsector 1	20	200	100
2	Subsector 2	8	170	50
3				
6				
5	Subsector 3	22	800	27
7				
4	Subsector 4	2	300	7
Total		52	1470	

Fuente: propia

Se observa que hay 2 subsectores cuya tasa de accidentalidad está por encima del promedio nacional que es de 42 accidentes por cada mil trabajadores y también por encima del promedio de las 7 empresas que es de 35 accidentes; son los subsectores 1 (empresa empaedora) y 2 (impresas de material de empaque y embalaje) con 100 y 50 accidentes por cada mil trabajadores respectivamente y 2 subsectores (empresas de guardianía privada y comercializadora de insumos industriales) cuyas tasas de accidentalidad son de 27 y 7 accidentes por cada mil trabajadores respectivamente.

La información por empresa se presenta a continuación:

**Empresa 1**

*Empaedora de productos de mar con 200 trabajadores. Empresa ecuatoriana. El personal no tiene formación en auditorías al sistema de gestión de prevención (SGP).*

**Tabla 5** Índices de Frecuencia y Gravedad de accidentes empresa 1

Estadísticas de Accidentes - Empresa 1					
Año	N° de Accidentes	N° Días del Accidente	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Tasa de Riesgo
2013	9	164	2,73	49,72	18,22
2014	3	88	1,12	32,71	29,33
2015	8	75	3,55	33,28	9,38

Fuente: propia



## SGP vs Accidentalidad

En el caso de la empresa 1, es notable la reducción de la gravedad de los accidentes de 18,22 días promedio por accidente en el año 2013, a 9,38 días promedio en 2015, aún cuando la cifra de accidentes ocurridos es oscilante. Esto se explica por los avances que se observan en la gestión SGP, desde un 16,28% de cumplimiento en 2013 hasta un proyectado de 81,5% a finales de 2017. Vale resaltar sin embargo que la empresa no tuvo un buen inicio en el primer año de implementación del programa.

A priori, se puede establecer que no hay una correspondencia entre los avances en el desempeño SGP y la ocurrencia de accidentes.

## Empresa 2

*Fábrica mezcladora de tintas flexográficas para uso en la industria de empaques. Población: 20 trabajadores. Empresa multinacional. Entre el personal existen trabajadores que se han formado como auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos (SGP) y han realizado por lo menos un ejercicio de auditoría interna al sistema.*

## Desempeño SGP

Es de destacar que **desde la etapa de inicio** del proceso investigado, **el desempeño SGP de esta empresa ha sido superior** (35,2%) al promedio (28,76%). Al cierre del año 2015 la empresa tiene un nivel de cumplimiento por arriba del 80%. La proyección es que la empresa alcance más del 95% en 2017. No es nada raro que **no se presenten accidentes** durante el período en estudio. En este caso existe una **correspondencia entre el desempeño eficiente SGP y la ausencia de accidentes**.

La información sobre accidentalidad, índices de frecuencia, gravedad y tasa de riesgos de las empresas 3 a 7 aparece en la tabla 5 a continuación.

**Tabla 6** Índices de Frecuencia, Gravedad y Tasa de Riesgos empresas 3-4-5-6-7

Estadísticas de Accidentes- Empresa 3					
Año	Nº de Accidentes	Nº Días del Accidente	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Tasa de Riesgo
2013	0	0	0	0	0
2014	3	17	2,7	15,31	5,67
2015	1	28	1,12	31	28

Estadísticas de Accidentes- Empresa 4					
Año	Nº de Accidentes	Nº Días del Accidente	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Tasa de Riesgo
2013	0	0	0	0	0
2014	1	35	0,64	22,64	35
2015	1	2	0,62	1,24	2

Estadísticas de Accidentes- Empresa 5					
Año	Nº de Accidentes	Nº Días del Accidente	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Tasa de Riesgo
2013	0	0	0	0	0
2014	14	104	2,16	16,1	7,43
2015	2	25	0,76	9,48	12,5

Estadísticas de Accidentes- Empresa 6					
Año	Nº de Accidentes	Nº Días del Accidente	Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Tasa de Riesgo
2013	0	0	0	0	0
2014	2	18	1,75	15,79	9
2015	2	45	1,81	40	23

El análisis comparativo entre el desempeño SGP y la accidentalidad en las empresas 3 a la 7 se muestra a continuación:

### **Empresa 3**

*Fábrica de material publicitario y embalajes impresos. Población: 80 trabajadores. Empresa ecuatoriana. Entre el personal existen trabajadores que se han formado como auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos (SGP) y realizaron un ejercicio de auditoría al sistema.*

#### **Desempeño SGP**

De la comparación entre el desempeño SGP con el promedio-empresa se concluye que durante el período en estudio, esta empresa se encuentra por debajo del promedio de los períodos 2013 y 2014, no así en 2015 en que logra superar el promedio (72.36%) al alcanzar un nivel de cumplimiento del 77.12%.

#### **SGP vs Accidentalidad**

Se puede observar un **incremento en la gravedad de los accidentes** que, al cierre del año 2015 se ubica en 28 días promedio por accidente. Esto se explica en parte porque la empresa no tuvo un buen inicio en cuanto a gestión SGP (véase 15,06% en el año 2013; por debajo del promedio 28,76% en ese año). Esta empresa recién logrará superar el 80% de cumplimiento en el transcurso del año 2016.

En esta empresa no existe una correspondencia entre los avances en SGP versus la siniestralidad.

### **Empresa 4**

*Distribuidora de equipos, herramientas e insumos para la industria. Población de 300 trabajadores. Empresa ecuatoriana. Cuenta con auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos (SGP) que realizaron un ejercicio de auditoría al sistema.*

#### **SGP vs Accidentalidad**

Se observa en este caso la baja accidentalidad – un accidente por año desde 2014 – y la reducción de la gravedad de los accidentes hasta solo 2 días de ausentismo en 2015, frente a 35 días en 2014. La explicación de este comportamiento reside en el buen desempeño inicial del sistema de gestión preventiva, superior al 40%. Durante 2015 se logró superar el 80% de cumplimiento.

La información proveniente de esta empresa revela una correspondencia entre el desempeño SGP y la estadística de accidentes dentro del período estudiado.

### **Empresa 5**

*Proveedora de servicios de guardiana privada. Población de 300 trabajadores. Empresa ecuatoriana. No cuenta con auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos.*

### **Desempeño SGP**

Este caso demuestra que la empresa en cuestión se encuentra por encima del promedio de desempeño SGP durante los 2 primeros años del período estudiado, no así en el año 2015 que se ubica apenas por debajo (71,72%) del promedio (72,36%).

### **SGP vs Accidentalidad**

El análisis de los datos sobre accidentes ocurridos es como sigue:

1. La accidentalidad parte desde cero accidentes en 2013, pasa a 14 accidentes en 2014 y desciende a 2 siniestros en 2015.
2. La gravedad de los eventos manifiesta una elevación desde un valor nulo (2013) sube a 7,43 días promedio por accidente (2014) hasta llegar a 12,5 días promedio en 2015.

Del análisis de los datos arriba indicados se observa que no existe correspondencia entre los avances en desempeño SGP y la ocurrencia de accidentes.

### ***Empresa 6***

*Fábrica de fundas de polietileno. Población de 70 trabajadores. Empresa ecuatoriana. No cuenta con auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos.*

### **Desempeño SGP**

El primer año del período en estudio la empresa tiene un cumplimiento SGP superior al promedio. En los siguientes 2 años su desempeño no alcanza el objetivo.

### **SGP vs Accidentalidad**

El análisis de los datos sobre accidentes ocurridos es como sigue:

1. La empresa ha tenido 2 accidentes por año entre 2014 y 2015.
2. El tiempo de ausentismo laboral originado por los accidentes subió de 18 días (2014) a 45 días (año 2015).

Los datos aquí mostrados revelan falta de correspondencia entre el desempeño SGP y la accidentalidad en esta empresa.

### ***Empresa 7***

*Empresa proveedora de servicios de seguridad privada. Población de 500 trabajadores. Empresa ecuatoriana. Cuenta con auditores internos del sistema de gestión de prevención de riesgos. Se realizó por lo menos un ejercicio de auditoría interna al SGP.*

### **Desempeño SGP**

Esta empresa, al igual que la empresa 5, manifiesta durante los dos primeros años un desempeño superior al promedio SGP, pero en el tercer año su rendimiento decae (68,12%) por debajo del promedio (72,36%).

### **SGP vs Accidentalidad**

El análisis de los datos sobre accidentes ocurridos es como sigue:

1. La cifra de accidentes se mantiene en un número de 3 por año en los dos últimos períodos.
2. Sin embargo, el promedio de días perdidos tiene un repunte desde 1,67 días promedio por accidente hasta 25 días promedio, entre 2014 y 2015.

No existe correspondencia entre los avances en el SGP frente a la ocurrencia de accidentes.

Analizados los aspectos: comportamiento individual del desempeño SGP durante 3 años consecutivos (2013 al 2015), comparándolo con el promedio por año en las empresas estudiadas, el comportamiento de la accidentalidad en igual período y la tasa de accidentalidad por empresa y por subsector se concluye que en 5 de las 7 empresas no existe correspondencia entre el desempeño SGP y la accidentalidad. Son las empresas 1, 3, 5, 6 y 7 (tabla 6) .

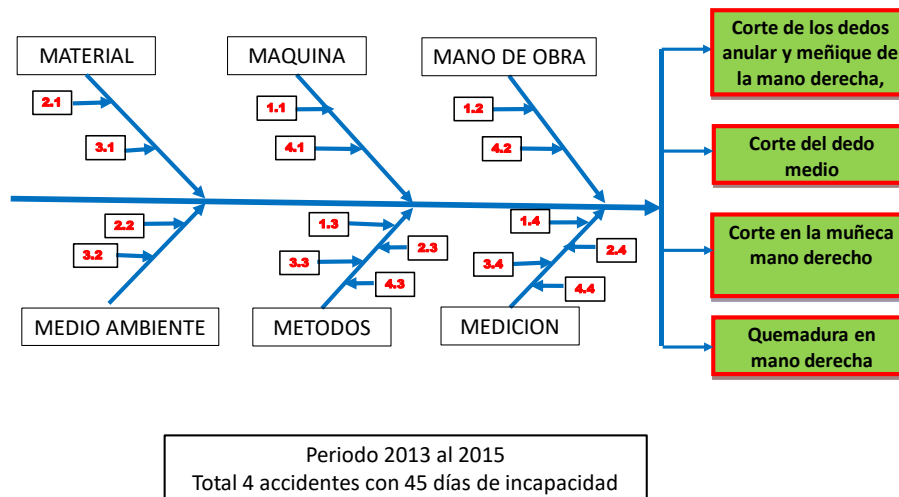
**Tabla 7** Primer criterio de intervención empresas

Empresas	Correspondencia entre avances sgp y accidentalidad	
	Existe	No existe
1		√
2	√	
3		√
4	√	
5		√
6		√
7		√

Fuente: elaboración propia

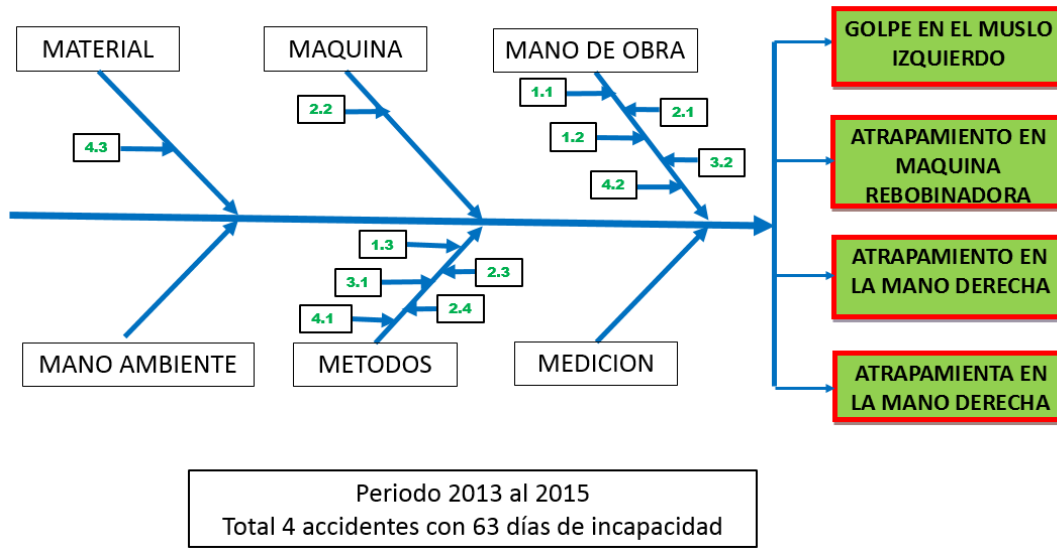
Para estos 5 casos se aplican los criterios de decisión para intervenir el sistema de gestión de la prevención, para lo cual se procede de la siguiente manera: se verifican los subsectores cuya tasa de accidentalidad supera el promedio de 35 accidentes por cada mil trabajadores. Son los subsectores 1 (con 100 accidentes por cada mil trabajadores) y 2 (con 50 accidentes por cada mil personas). Las empresas 3 y 6 pertenecen al subsector 2. Son las que se van a intervenir para efectos de mostrar la mecánica de la intervención. El diagrama resumido para el total de 4 accidentes ocurridos en la empresa 3 aparece en la gráfica 1; aquí se observa que las causas asociadas con **métodos de trabajo** y con **medición de los factores de riesgo** son las más recurrentes.

**Gráfica 1** Diagrama Causa-Efecto 4 accidentes, empresa 3



El diagrama causa – efecto resumido para los 4 accidentes ocurridos en la empresa 6 aparecen en la gráfica 2; aquí se observa que las causas asociadas con la **mano de obra** y con los **métodos de trabajo** son las más repetidos.

**Grafica 2** Diagrama Causa-Efecto 4 accidentes, empresa 6



Del análisis de estos 2 casos surgen sendos modelos de intervención. En el caso de la empresa 3, la intervención se realizará en la Gestión Técnica, por medio de la revisión de los elementos 2.2 Medición y 2.4 Control Operativo Integral. Para la empresa 6, según los resultados observados en la gráfica resumen de causa – efecto, la intervención apunta a la Gestión de Talento Humano a través de los elementos 3.1 Selección de los trabajadores, 3.2 Información Interna y Externa, 3.4 Capacitación y 3.5 Adiestramiento, y a la Gestión Técnica, elemento 2.4 Control Operativo Integral.

La mecánica de intervención se realiza en 3 etapas a saber: etapa 1, resultados de la auditoría SART y levantamiento de información sobre siniestralidad (Gráfica 3), etapa 2, preparación para la intervención (Gráfica 4), y etapa 3, la intervención propiamente tal (Gráfica 5) que incluye revisiones y ajustes a la Matriz de Competencias sobre seguridad y salud en el trabajo (SST) y al calendario de auditorías internas al sistema de gestión preventiva.

Grafica 3 Intervención etapa 1

## ETAPA 1: ANTECEDENTES

### a) AUDITORIA INTERNA SART AL SGP Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE SINIESTRALIDAD



### b) CONTRASTACION DE SINIESTRALIDAD CON RESULTADO DE AUDITORIAS SART

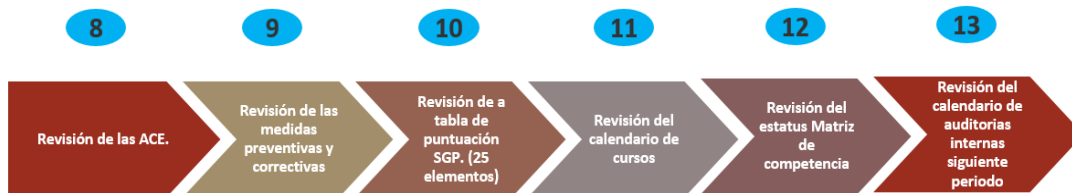


Fuente: Elaboración propia

Grafica 4 Intervención etapa 2

## ETAPA 2: PREPARACION PARA LA INTERVENCION

(Al ocurrir uno o más eventos en el año)



Fuente: Elaboración propia

## ETAPA 3: Intervención



Fuente: Elaboración propia

### Análisis de resultados

De la revisión de los resultados se concluye que en 5 de las 7 empresas **no existe correspondencia** entre el desempeño SGP y la accidentalidad; son las empresas 1, 3, 5, 6 y 7. En el subsector 2 se ubican 3 empresas, de las cuales solo una cumple el primer criterio de selección. Las otras dos empresas no lo satisfacen por lo tanto son **escogidas para realizar la intervención**.

La intervención se inicia con la revisión de los análisis de causa – efecto de accidentes. Esta revisión arroja tres acciones a tomar: intervenir siete elementos del protocolo SART; cuestionar y modificar la Matriz de Competencias de las empresas intervenidas y, cuestionar y reestructurar el calendario de auditorías internas al sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

### Discusión

El presente estudio tiene la limitación del número de empresas observadas por subsector productivo. Siete empresas para cuatro subsectores es una muestra demasiado pequeña. Lo ideal sería trabajar con un mínimo de 5 empresas por subsector. Aún así, la muestra disponible sí arroja resultados en cuanto al manejo de la información; dichos resultados también permiten hacer recomendaciones en cuanto a la prioridad que las empresas deben dar al cierre de medidas preventivas y correctivas que resultan de la investigación de los accidentes. La prioridad ha sido analizada en función del número de veces que una recomendación aparece repetida en las empresas que componen el subsector. Al crecer la muestra, los criterios de selección de prioridades deben cambiar. Por ejemplo, podrían intervenir factores como la gravedad del accidente, el tipo de lesión o el factor de repetición del mismo accidente.

Otra perspectiva que aparece con la implementación de la propuesta es que se requiere desarrollar probablemente una aplicación informática que procese el volumen de datos que generarían los accidentes que ocurran en las empresas. Cuando se cuente con dicha aplicación, será el momento de analizar otros beneficios adicionales que devienen al manejar tal volumen de información; beneficios tales como: proyecciones del comportamiento de la accidentalidad, accidentes comunes por cada sector productivo o subsector y recomendaciones para prevenir la ocurrencia de accidentes comunes.

## Conclusiones

El modelo se puede aplicar a escala mayor, pero más que esto, se debe aplicar, dado que las cifras de accidentalidad, una vez tabuladas por sectores, se convierten en un arma poderosa para hacer planificación de la prevención de riesgos, pero también para realizar comparaciones entre sectores productivos y entre empresas de un mismo sector si se comparan con el estándar promedio de accidentes o días de incapacidad. Para el efecto se requiere la data de desempeño SGP de todas las empresas en el territorio de Ecuador, la cual debe compilarse, transparentarse y actualizarse periódicamente. Un beneficio inmediato lo constituye el que se pueda obtener en cualquier tiempo la tasa de accidentalidad en el Ecuador. La última cifra calculada es de Mayo de 2015.

## Referencias

- Barrera-García, A., González-Delgado, A., & Pérez-Fernández, D. (mayo-agosto de 2016). *Identificación de factores incidentes en la accidentalidad laboral en empresas en Cienfuegos. Ingeniería Industrial, XXXVII(2)*, 128. Obtenido de <file:///F:/Enrique/Downloads/Dialnet-IdentificacionDeFactoresIncidentesEnLaAccidentalid-5560667.pdf>
- Curbelo-Martínez, M., Pérez-Fernández, D., & Gómez-Dorta, R. (enero-abril de 2015). *Procedimiento para el análisis de la accidentalidad laboral con énfasis en modelos matemáticos. Ingeniería Industrial, XXXV(1)*, 18. Obtenido de <file:///H:/COMUNICACION%20DE%20RESULTADOS%20CIENTIFICOS-CUBA%20DIC.%202015/SANDRA/PONENCIA%203%20-%20MILAGRO%20ECUADOR%20-%20Noviembre%2018%202016/BIBLIOGRAFIA%20ARTICULO%20CIENTIFICO%20MILAGRO/Procedimiento%20analisis%20accidentalidad%20laboral%20Cuba%20>
- Duque de Voz, N., & Yáñez Contreras, M. (2015). *Perspectivas diferenciadas del análisis de la accidentalidad laboral. Gaceta Laboral, 21(3)*, 315. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/336/33643814004.pdf>
- Torres, A. (1 de Mayo de 2015). *42 de cada 1.000 trabajadores se accidentan en Ecuador. El Comercio*, pág. Actualidad. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/trabajadores-accidenteslaborales-iess-empresas.html>



# DISFONÍA FUNCIONAL EN LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SAN JOSÉ LA SALLE”

**Ing. José W. Ugalde Vicuña. MSc.**

Universidad Estatal de Guayaquil

jose.ugaldevi@ug.edu.ec

**Ing. Carlos J. Molestina Malta. MSc.**

Universidad Estatal De Guayaquil

carlos.molestinam@ug.edu.ec

**Ing. Marcos M. Santos Méndez**

Universidad Estatal de Guayaquil

mmsantos@ug.edu.ec

**Ing. Francisco R. Riccio Anastacio**

Universidad Estatal de Guayaquil

francisco.riccioa@ug.edu.ec

## Resumen

Los docentes son un grupo de profesionales que padecen de disfonía funcional, sin embargo, no hay en el contexto nacional estudios sobre factores de riesgo del trastorno y no se han establecido diferencias epidemiológicas que permitan identificar factores relevantes. Esto provoca consecuencias negativas para ellos, que, al no emprenderse acciones para identificar y mitigar los riesgos, quedan desprotegidos de políticas públicas y programas de prevención. Este estudio identifica los factores de riesgo para la disfonía, en los docentes de la Unidad Educativa “San José La Salle”, relacionándolo con factores como: salud vocal y ambiente laboral. Estos factores se evidenciaron en las encuestas desarrolladas. Nuestro estudio cuenta con la participación de 86 docentes luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, de un universo de 99 docentes, agrupados en dos centros de estudio con diferentes ambientes laborales, el uno en el centro de la ciudad y el otro en las afueras concluyendo que: el uso continuado de la voz, exceso de alumnos, la no visita a consulta médica, la carencia de micrófonos al dar clases son factores relevantes de riesgo, recomendando: mejorar la infraestructura, capacitar a los docentes e impulsar nuevos estudios para correlacionarlo con factores de riesgo identificados.

**Palabras clave:** disfonía, funcional, docentes, prevalencia, riesgos.

## Abstract

Teachers are a group of professionals suffering from functional dysphonia, however, there are no studies in the national context on risk factors of the disorder and no epidemiological differences have been established to identify relevant factors. This causes negative consequences for them, which, by not taking action to identify and mitigate the risks, are left unprotected from public policies and prevention programs. This study identifies the risk factors for dysphonia in the teachers of the "San José La Salle" high school, related to factors such as: vocal health and work environment. These factors were evidenced in the surveys developed. Our study counts with the participation of 86 teachers after applying the criteria of inclusion and exclusion, with a universe of 99 teachers, grouped in two study centers with different work environments, one in the center of the city and the other on the outskirts of the city, concluding that: the continued use of voice, excess

of students, not visiting medical consultation, lack of microphones in teaching are important risk factors, recommending: improve infrastructure, train teachers and promote new studies to correlate them with identified risk factors.

**Keywords:** dysphonia, functional, teachers, prevalence, risks.

### Introducción.

La salud de la población trabajadora es uno de los componentes fundamentales del desarrollo de un país, a su vez, refleja el estado de progreso de la sociedad; visto así, un individuo sano se constituye en el factor más importante de los procesos productivos. Estudios realizados en España, Brasil, Colombia, determinan que el porcentaje de trabajadores que dependen de la voz para desarrollar su actividad profesional, entre ellos los docentes, pueden alcanzar hasta un tercio de la población laboral total del país (Vilkman, 1996 )(Vilkman, 2000).

La “Disfonía Funcional”, es el término clínico que refiere la alteración acústica (tono, timbre y/o intensidad) de la voz provocada al darle a esta un mal uso, la prevalencia puede definirse como el número de personas con enfermedad en un período específico, dividido al número de personas en riesgo (Bleaglehole, Bonita, & Kjellstrom, 1993).

No hay en el contexto nacional, estudios sobre factores de riesgo y prevalencia del trastorno vocal en docentes, y al no contar con estudios epidemiológicos sobre el problema de disfonía funcional, que permitan generalizar los resultados en una población, los programas de prevención no se inscriben dentro de las políticas de seguridad social y salud pública, ni se brindan los recursos necesarios para su diseño y ejecución, por lo que, las acciones de prevención dirigidas a docentes generan escepticismo en las organizaciones y personas a quienes se dirigen.

Sin embargo tenemos un alto número de docentes que realizan sobre-esfuerzo vocal para ser escuchados y la mayoría de ellos no están conscientes de su deterioro hasta que ven disminuidas sus capacidades incluso, llegan a considerar la disfonía como algo normal inherente a su profesión. (H’etu, Truchon Gagon, & Bilodeau, 1990). El objetivo principal es determinar cuál es la prevalencia de disfonía en los docentes de la Unidad Educativa “San José La Salle” en el día de la encuesta y cuáles son los factores de riesgo que más inciden en el padecimiento de la disfonía, relacionando la disfonía funcional de los docentes participantes del estudio con factores tales como: Años de servicio, edad y sexo, carga laboral, población estudiantil, ruidos ambiental y otros.

**Cuadro 1** Participación de los docentes

Ubicación	Nómina					
	Incluyen		Excluyen		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Primaria	40	87	6	13	46	100
Secundaria	46	87	7	13	53	100
Total	86	87	13	13	99	100

**Fuente:** Investigación Directa

**Elaborado:** Autores

Estableciendo las medidas correctivas y de prevención para proteger al colectivo de docentes, de una posible enfermedad profesional provocada por la disfonía funcional.

### Importancia del problema.

Estudios realizados en países como España, Brasil, Colombia, determinan que el porcentaje de trabajadores que utilizan la voz como herramienta primordial en el ejercicio de su trabajo, pueden significar un tercio de toda la masa laboral (Vilkman & Et All, 1996, 2000), siendo los docentes quienes desarrollan una relación muy dependiente de ella.

Las consecuencias están en todos los estamentos de la organización como:

- ✓ **Personales:** Siente que es incapaz de cumplir provocando insatisfacción con su trabajo deteriorando su autoestima
- ✓ **Administrativos:** Se refleja en el aumento del ausentismo y algunos autores observan que en el colectivo docente existe la tendencia a continuar dando clases a pesar de padecer de patologías vocales (Pekkarinem, Himberg, & Pentti, 1992) (Sapir & Keidar, 1993) (Martínez & Deolidia, 2000).
- ✓ **Pedagógicas:** Investigaciones centradas en los rasgos del buen docente, encontraron que los indicadores de eficiencia pedagógica se incrementan cuando el profesor utiliza, a más de recursos audiovisuales, buenas habilidades vocales (Sapir, Keidar, & Mathers-Schmidtd, 1993)
- ✓ **Asistenciales:** La disminución del rendimiento de la voz, obliga a buscar asistencia clínica, esta proporción ha ido incrementándose posiblemente más de lo que ha aumentado en cualquier otra profesión.

Bajo este contexto y la poca información existente en el Ecuador, la necesidad de investigar la disfonía en los docentes adquiere una relevancia notable ya que incluye un fragmento importante de la masa trabajadora del país.

### Revisión literaria.

(Vaz Freitas, 2006) del Servicio de Higiene e Epidemiología de la Facultad de Medicina da Universidad de Porto, en su investigación sobre la “Disfonía en profesoras de Primer Ciclo de Enseñanza Básica”, concluye que.

“La prevalencia de disfonía aumentó con la edad:

7.0% entre los (21- 30 años), 16.7% en la clase con más de 51 años.

Los riesgos de disfonía eran cerca de tres veces superior en docentes de clase > 50 años, comparativamente con los de menos de 30 años.

La prevalencia de disfonía crece significativamente con los años de actividad, de:

- ✓ 6.8% entre las profesoras con menos de 10 años a
- ✓ 15.3% en aquellas más de 30,
- ✓ Duplicando o riesgo a partir de 20 años de ejercicio profesional.”

Otras características inherentes a la profesión, como horas semanales de docencia, año escolar por el que es responsable o tamaño del grupo, no influye significativamente a auto-percepción de la disfonía.

No observaron diferencias estadísticas significativas en la prevalencia de disfonía de acuerdo con los hábitos e características personales (como IMC, de actividades físicas, tabaquismo, ingesta de bebidas).

Los investigadores (Salas, Centeno, & Landa , 2004) en su trabajo sobre “Prevalencia de disfonía en profesores del distrito de Pampas- Tayacaja-Huancavelica”, concluyen que.

“La prevalencia de disfonía encontrada fue de 44%, es decir 33 profesores. La frecuencia con que se presentó la disfonía fue de:

- ✓ Menos de 5 veces 14 (42.4%),
- ✓ Una sola vez 12 (34.3%), más de 5 veces 5 (15.2%) y
- ✓ Permanentemente 2 (6%).

La medida tomada por los profesores cuando presentaron disfonía fue:

- ✓ Hablar más despacio o bajo 18 (55%),
- ✓ Hacer "gárgaras" con alguna sustancia 12 (36%),
- ✓ Dejar de dictar clases 1 (3%) y
- ✓ Otras medidas 2 (6%).

El 53.3% de los profesores que señalaron estar expuesto al polvo de la tiza.

Con respecto a antecedentes de capacitación para el uso de la voz.

- ✓ 24 (32%) refirió haber tenido dicha capacitación y
- ✓ 51 (68%) nunca se lo había capacitado”

En España, (Preciado , Perez, Calsada, & Preciado, 2005), encontraron que: “el esfuerzo vocal que requiere la labor docente por las largas jornadas de trabajo o por la exposición a ambientes ruidosos, aulas con “acústica pobre”, salas amplias o espacios abiertos, ausencia de equipos de amplificación, etc., es la principal causa de los trastornos de la voz en los docentes, evidenciando una prevalencia del 57% en el personal docente”

## **Metodología**

La investigación se enmarca dentro de un estudio epidemiológico, descriptivo, transversal, que utilizó la información de un colectivo de docentes.

Se ejecutaron tres procedimientos:

1. Entrevista con el encargado de la seguridad:

Se diseñó una lista de chequeo con 45 situaciones específicas que involucran al cuerpo docente, teniendo en cuenta las condiciones: Psicosocial, Ergonómica, Mecánico, Biológico, Medio Ambiente, Químico, la que fue contestado por el encargado de la seguridad y mantenimiento.

2. Encuesta al personal docente:

Se desarrolló aplicando una encuesta presencial, con preguntas que tienden a determinar la prevalencia de las disfonías en los docentes del grupo estudiado.

3. Análisis de Pareto con las respuestas de la encuesta:

Con la nómina de las respuestas que obedecen a respuestas simples (SI o NO), se ejecutó el programa de Excel para Pareto.

## Resultados

### Entrevista con delegado de Seguridad.

De las 45 situaciones planteadas en la lista de chequeo, dos corresponden al casillero tipificado como No Procede, quedando cuarenta y tres (43) que tienen correspondencia con la actividad desarrollada por los docentes. El 49% están calificadas como control parcial (C.P.), el 27% sin control (S.C.), esto nos indica la pertinencia de desarrollar el estudio.

Cuadro 2 Comportamiento de la lista de chequeo

Listado de chequeo	Control total	Control parcial	Sin control	No aplica	Cantidad de preguntas
Grado de control	C. T.	C.p.	S.c.	N. A.	
Condiciones mecánicas	4	5	2	2	13
Condiciones químicas	0	3	1	0	4
Condiciones físicas	1	2	2	0	5
Condiciones ergonómicas	1	2	2	0	5
Condiciones biológicas y medio ambiente	1	4	1	0	6
Condiciones psicosociales	2	6	4	0	12
Cantidad total	9	22	12	2	45
Porcentaje (%)	20	49	27	4	100

Fuente: Investigación Directa

Analizando del comportamiento de la gráfica que representa el grado de control de la lista de chequeo con la que se investigó la situación actual de los factores de riesgo, detectamos que el 49% de ellos tienen control parcial lo que indicaría que existe alguna gestión, mientras que el 27% están sin control significando sin gestión. Esto nos permite determinar que amerita el estudio planteado.

### Encuesta al personal docente.

El segundo procedimiento se desarrolló aplicando una encuesta presencial con preguntas tendientes a determinar la prevalencia de la disfonía funcional en el grupo elegido (Anexo 3,4, 5), entregado y recogido el mismo momento en los dos establecimientos divididas n:

- Higiene de la voz Preguntas 10. (Cuadro cinco)
- Ambiente Laboral Preguntas 9 (Cuadro seis)
- Apartado Médico Preguntas 9 (Cuadro siete)

Se procedió a registrar esta información para validarla, complementando con el estudio estadístico. Para facilitar la mejor interpretación de los resultados, se elaboraron tablas que muestran diferencias y similitudes entre las respuestas cerradas (SI o NO), el propósito es estudiar el problema de la disfonía de forma global

Cuadro 3 Higiene de la voz

N°	Pregunta	Cantidad			Porcentaje (%)		
		Centro	Norte	Total	Centro	Norte	Total
1	Tiene el Hábito de Fumar	3	4	7	7	5	8
2	Toma Licores Fuerte	3	0	3	7	-	3
3	Toma Bebida de Moderación	5	3	8	11	7	9
4	Toma Bebida Energizante	7	3	10	15	7	12
5	Toma Agua Carbonatada	8	1	9	17	2	10
6	Toma Té o Café	18	15	33	39	33	38

N°	Pregunta	Cantidad			Porcentaje (%)		
		Centro	Norte	Total	Centro	Norte	Total
7	Toma Bebidas Gaseosas	35	27	62	76	59	72
8	Toma Agua Carbonatada	14	3	17	30	7	20
9	Toma Comidas Picantes	8	5	13	17	11	15
10	Toma Bebidas Frías	34	32	66	75	70	77

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Autores

Cuadro 4 Apartado Médico

N°	Pregunta	Cantidad			Porcentaje (%)		
		Centro	Norte	Total	Centro	Norte	Total
1	Tiene Alteraciones de la Voz	39	28	67	85	33	78
2	En sus Disfonías le Han hecho Algún Diagnostico	6	12	18	13	14	21
3	Le han Hecho Alguna Intervención Quirúrgica	10	6	16	22	7	19
4	Toma Medicina Para la Voz	6	10	16	13	12	19
5	Toma Antidepressivo		1	1	0	1	1
6	Toma Antihistamínico	6	3	9	13	3	10
7	Toma Antihipertensivo	5	1	6	11	1	7
8	Toma Inhaladores	2	2	4	4	2	5
9	Toma Protector Gástrico	14	12	26	30	14	30

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Autores

Cuadro 5 Ámbito laboral

N°	Pregunta	Cantidad			Porcentaje (%)		
		Centro	Norte	Total	Centro	Norte	Total
1	El Salón de Clases Reúne Condiciones Acústicas	11	11	22	24	28	26
2	Tienen Aire Acondicionado en las Aulas	4	3	7	9	8	8
3	Se Oyen Ruidos del Exterior	36	28	64	78	70	7
4	Se Oyen Ruidos del Interior	33	32	65	72	80	46
5	El Tono de Voz que Usa en Clases es Distinto al que Usa Afuera	20	13	33	43	33	38
6	Supedita su Voz al Tono de Voz de los Estudiantes	29	18	47	63	45	55
7	Ha Notado Deterioro de su Voz Desde que da Clases	31	22	53	67	55	62
8	A Medida que Transcurre la Semana Nota Molestia en su Voz	25	19	44	54	48	51
9	Al Dar Clases Hace Uso de Micrófono o Instrumentos Similares	0	1	1	0	3	1

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Autores

### 3.- Diagrama de Pareto.

Los datos, producto de las respuestas son presentados en un cuadro de causas, que los docentes dieron en las encuestas, analizaremos los factores de riesgo, mediante el criterio de Pareto, el cual consagra qué; “Pocas causas son responsables de muchos daños”. La tabla muestra la frecuencia con la que los docentes responden sobre una pregunta directa que afecta su salud vocal.

Por ejemplo:

- ✓ Al preguntarles sobre el uso de micrófonos. 85 contestaron NO.
- ✓ Al preguntarles si han realizados cursos de foniatrías. 77 contestaron NO
- ✓ Al preguntarles si oyen ruidos del interior. 70 contestaros SI

De esta manera se desarrolló la tabla de respuestas.

Cuadro 6 Respuestas de docentes

Nº	Causas	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	No utilizan micrófonos	85	85	10,23	10,23
2	No han realizado cursos de foniatría	77	162	9,27	19,49
3	Oyen ruido del interior	70	232	8,42	27,92
4	Toman bebidas fría	66	298	7,94	35,86
5	No visitan al médico	59	357	7,1	42,96
6	Oyen ruidos del exterior	56	413	6,74	49,7
7	Exceso de alumnos por clase	52	465	6,26	55,96
8	El tono de voz que utilizan es diferente al que usan afuera	47	512	5,66	61,61
9	El tono de voz que utilizan en clase es alto	47	559	5,66	67,27
10	Supeditan la voz al tono de los estudiantes	40	599	4,81	72,08
11	Toman té y/o café	38	637	4,57	76,65
12	Desarrollan otra actividad que involucra la voz	34	671	4,09	80,75
13	Exceso de horas cátedra que trabaja por semana	29	700	3,49	84,24
14	Tienen reuniones en la hora de descanso	23	723	2,77	87
15	Toman bebidas de moderación	22	745	2,65	89,65
16	No toman agua	17	762	2,05	91,7
17	Toman comidas picante	13	775	1,56	93,26
18	Toman bebidas energizante	10	785	1,2	94,46
19	Toman bebidas gaseosas	10	795	1,2	95,67
20	Toman agua carbonatada	9	804	1,08	96,75
21	Tienen acondicionadores de aire en las clases	7	811	0,84	98,32
22	Ventilan del salón de clases	6	817	0,72	98,92
23	Tienen el hábito de fumar	5	822	0,6	98,92
24	Utilizan tiza (yeso)	5	827	0,6	99,52
25	Suelen hablar en ritmo rápido	3	830	0,36	99,88
26	Toman licor fuerte	1	831	0,12	100

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Autores

Analizando los resultados obtenidos mediante el diagrama de “Pareto”, identificamos los factores de riesgo que son reportados con mayor frecuencia y que guardan relación con la disfonía.

Nuestra propuesta considera: las 12 causas de los 26 factores de riesgo identificados que cubren el 80% del total.

Una vez que hemos determinado los riesgos a los que está expuesto el docente y las causas de disfonía más reportadas, debemos implementar las medidas de control considerando, primero la fuente que los genera, luego el medio de trasmisor y como última alternativa abordar al trabajador expuesto.

Siguiendo esta línea de acción plantear las alternativas de solución.

### Discusión

Los datos, producto de las respuestas son presentados en un cuadro de causas, que los docentes dieron en las encuestas, analizados los factores de riesgo, tomando del cuadro ocho, muestra que para responder al 80.75% de las observaciones reportadas en las encuestas, se debe tomar acción sobre las 12 primeras causas.

Cuadro 7 Resumen del diagrama de Pareto

N°	Causas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1	No Utilizan Micrófono	85	85	10,23	10,23
2	No han Realizado Cursos de Foniatría	77	162	9,27	19,49
3	Oyen Ruidos del Interior	70	232	8,42	27,92
4	Toman Bebidas Frías	66	298	7,98	35,86
5	No Visitan al Medico	59	257	7,1	42,96
6	Oyen Ruidos del Exterior	56	413	6,74	49,7
7	Exceso de Alumnos por Clase	52	465	6,26	55%
8	El Tono de Voz que Utilizan es Diferente al de Afuera	47	512	5,66	61,61
9	El Tono de Voz que Utilizan es de Clase Alto	47	559	5,66	67,27
10	Supeditan la Voz al Tono de sus Estudiantes	0	599	4,81	72,08
11	Toman Té y/o Café	38	637	4,57	76,65
12	Desarrollan Otra Actividad que Involucra la Voz	34	671	4,09	80,75

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Autores

Relacionando los resultados obtenidos mediante el diagrama de “Pareto”, identificamos los factores relacionados con la disfonía y las frecuencias acumuladas. Nuestra propuesta considera: las doce 12 causas de disfonía que cubren el 80% de causas reportadas y de las 43 factores de riesgo identificados.

Una vez que hemos determinado los riesgos a los que está expuesto el docente y las causas de disfonía más reportadas, debemos implementar las medidas de control considerando, primero la fuente que los genera, luego el medio de trasmisor y como última alternativa abordar al trabajador expuesto.

Siguiendo esta línea de acción plantear las alternativas de solución.



## Conclusión

El docente, sin percatarse, es convertido en profesional de la voz, sin embargo no se prepara para ello, acostumbrándose a usarla de manera poco consiente, repercutiendo en su salud, en su calidad de vida y en el desempeño de su trabajo.

El resultado de esta investigación refuerza la evidencia empírica ya existente de que la exposición a un uso continuado y/o forzado de la voz es un factor de riesgo laboral para los docentes de la Unidad Educativa “San José La Salle” puesto que se asocia a una mayor prevalencia de disfonía funcional.

Son 12 los factores de riesgo que se confirman como dependientes mediante la prueba de Pareto que al ser atendidas resuelve el 80% de las causas la disfonía a los docentes de la unidad educativa “San José la Salle”

Las medidas de mitigación están relacionadas con la fuente de generación del riesgo, el medio de transmisión y el propio docente, por lo tanto, la organización deberá gestionar en los tres campos para proteger al docente de los riesgos y evitar una enfermedad profesional producto de la exposición a los factores de riesgos identificados.

## Referencias

- Bleaglehole, R., Bonita, R., & Kjellstrom, T. (1993). *Basic Epidemiology*. Genova: World Health Organization.
- Cantor, L., & Muñoz, A. (1992). Promoción de la Salud Vocal de los docentes a partir de un estudio fonoergonómico. *Universidad La Rioja*. Obtenido de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/promoci%D3n\\_en\\_la\\_salud\\_vocal\\_de\\_los\\_docentes\\_a\\_partir\\_de\\_un\\_estudio\\_fonoergonomico.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/promoci%D3n_en_la_salud_vocal_de_los_docentes_a_partir_de_un_estudio_fonoergonomico.pdf)
- H'etu, R., Truchon Gagon, C., & Bilodeau, S. (1990). *Problems of noise in school settings:: a review of literature and the results of an exploratory study*. J Speech Lang Path and Audio1.
- Holstege, G., & Ehling, T. (1996). *Two motor systems involved in the producción of speech*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Martínez, & Deolidia. (2000). Valorar la vida cotidiana como criterio de salud. *Presencia No. 78*, 21.
- Pekkarinem, E., Himberg, L., & Pentti, J. (1992). *Prevalence of vocal symptoms among teachers compared with nurses: questionnaire study*. Scand J Logoped Phonatr.
- Preciado, J., Perez, C., Calsada, M., & Preciado, P. (2005). Prevalence and incidence studies of voice disorders among teaching staff of La Rioja, Spain. Clinical study: questionnaire, function vocal examination, acoustic analysis and videolaryngostroboscopy. *PubliMed.gov*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15960123>
- Salas, W., Centeno, J., & Landa, E. (2004). Prevalencia de disfonía en profesores del distrito de Pampas - Tayacaja- Huancavelica. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2004000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2004000300002&script=sci_arttext)
- Sapir, S., & Keidar, A. (1993). *Mathers Schmidt B. Vocal attrition in teachers: survey findings*. Eur J Disrod Commun.
- Sapir, S., & Et All. (1993). *Vocal attrition in teachers*. Eur J Disord Commun.
- Sapir, S., Keidar, A., & Mathers-Schmicdt, B. (1993). Vocal attrition in teachers: survey findings. *International Journal of Language & communication Disorders*. Obtenido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3109/13682829309041465/abstract>
- Sundberg, J. (2000). *The science of the singing voice*. Illinios: Dekalb Illinios.
- Titze, I. (1998). *Definitions and nomenclature related to voice quality*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Vaz Freitas, S. (2006). Disfonia em Professoras do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. *Arquivos de Medicina*. Obtenido de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-34132006000400001](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-34132006000400001)
- Vilkman. (1996, 2000).

Vilkman, E. (1996). *Occupational risk factors and voice disorders*. Log Phon Vocol.

Vilkman, E. (2000). *Voice problems at work: a challenge for occupational safety and health arrangement*. Folia Phoniatr.

# METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO EN UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**Luis Vela Albuja**

Universidad de Guayaquil

luis.velaa@ug.edu.ec

**Jorge Ramírez Becerra**

Universidad Estatal Península de Santa Elena

jimmy\_rabe@hotmail.com

**Ángel Plaza Vargas**

Universidad de Guayaquil

angel.plazav@ug.edu.ec

## Resumen

Durante los últimos años las actividades empresariales e industriales han experimentado cambios de gran importancia. A medida que los avances tecnológicos han dado origen a la aparición de nuevos materiales y procesos, se evidencia un aumento exponencial en el número y aplicaciones de materiales, productos químicos, tipos de edificación, recintos industriales, que afectan al riesgo de las personas y a la efectiva continuidad de la actividad. Por otro lado, al entrar en la globalización se deben de tener en cuenta la diversidad de los riesgos que amenazan y que en ocasiones llegan a causar daño, originando la necesidad de proteger a las personas, infraestructura y el medio ambiente, especialmente en sitios de gran conglomeración de personas, recintos de una considerable magnitud, que ha supuesto un incremento efectivo del riesgo de incendio. Por medio de una encuesta aplicada a una muestra de 72 individuos entre estudiantes, docentes y trabajadores, con la cual mostró la inexistencia de un plan de prevención, mitigación y protección contra incendios, realizándose la evaluación del riesgo de incendio por el método Gretener en el área del comedor cuyo resultado es de 0,77, lo cual indica un alto riesgo de incendio.

**Palabras clave:** Incendio, Riesgo, Accidente, Método Gretener, Evaluación

## Abstract

In recent years business and industrial activities have experienced major changes. As technological advances have given rise to the appearance of new materials and processes, there is an exponential increase in the number and applications of materials, chemical products, types of buildings, industrial sites, which affect the risk of people and the Effective continuity of activity. On the other hand, entering into globalization must take into account the diversity of risks that threaten and sometimes cause harm, leading to the need to protect people, infrastructure and the environment, especially in large conglomeration of people, enclosures of considerable magnitude, which has been a risk fire risk. By means of a survey applied to a sample of 72 individuals among students, teachers and workers, with which it showed the lack of a prevention, mitigation and protection plan against fire, being realized the fire risk assessment by the Gretener method in the Dining area with a result of 0.77, which indicates a high risk of fire.

**Keywords:** Fire, Risk, Accident, Gretener Method, Evaluation

## Introducción

### Introducción al problema

Existen diversos tipos de riesgos que amenazan la vida humana, el medio ambiente y las infraestructuras, uno de ellos el riesgo de incendio, Coloma (2014) manifiesta que todo edificio se encuentra en riesgo de sufrir un incendio. Un incendio es una reacción química que se genera por elementos de combustión o comburente, Anguita (2010) indica que para que se produzca el incendio, los elementos mencionados deben encontrarse en estado enérgico para su activación, además deben existir condiciones especiales para su propagación

Un incendio puede provocarse por fallas en las conexiones eléctricas, accidentes en cocinas como las fugas de gas, manipulación de carburantes e inflamables, en especial se da cuando los lugares no cumplen con las normas básicas de seguridad por lo tanto es preciso analizar estos factores para identificar los peligros potenciales y determinar las medidas preventivas al momento de implementar un sistema de seguridad contra incendios.

Una de las comunidades vulnerables ante este tipo de siniestros es la universitaria, los estudiantes pasan largas jornadas en las instalaciones de las Universidades, por lo tanto, es necesario evaluar el riesgo de incendio al que se encuentran expuestos. Para ello es preciso que se

establezca una metodología que permita medir el riesgo de incendio presente en las edificaciones (en especial las de mayor concurrencia), para en base a ello se incorporen métodos y normas que garanticen la seguridad de las estudiantes y personas en general (Ramirez Ponce, 2014) Se tiene conocimiento, de cómo se puede generar un incendio, partiendo de este hecho, es necesario tomar las debidas precauciones a fin de evitar tanto pérdidas humanas, como materiales, para ello se determinan una serie de medidas, las mismas que giran en torno a una evaluación previa del riesgo de incendio. Existen varios tipos de métodos en cuanto a la evaluación de riesgo de incendio, los más utilizados con el Meseri, Frame y Gretener, en la tabla continua:

Figura.1 Similitudes y diferencias de los diferentes métodos de evaluación de incendio

<b>Métodos: MESERI, FRAME y GRETENER</b>	
<b>Similitudes</b>	<b>Diferencias</b>
Se obtienen resultados consistentes al aplicar los distintos métodos de evaluación de riesgo de incendio.	Sólo los métodos FRAME y GRETENER se pueden utilizar para evaluar compartimentos, sectores o pisos de una instalación.
Todos los métodos basan su lógica en la identificación de una serie de peligros potenciales o factores agravantes, y medidas de protección o factores reductores del riesgo de incendio.	Sólo MESERI considera como medida de protección o factor reductor, en sentido puro, la aplicación de planes de autoprotección y de emergencia en la instalación
Todos los métodos consideran como peligro potencial o factor generador/ agravante la carga de fuego y la resistencia al fuego de los elementos constructivos.	GRETENER es el único método que no considera el valor económico o la concentración de los bienes como factor para evaluar el riesgo.
Todos los métodos consideran como medida de protección o factores reductores los rociadores automáticos, las bocas de incendio equipadas (BIE) y el uso de extintores.	En términos de cantidad y calidad de la información o data técnica necesaria para la aplicación de los métodos, ordenados de mayor a menor, encontramos a GRETENER FRAME - y MESERI.

.Elaborado por: Los Autores.

Los investigadores (Astate & René, 2015) de la revista científica ORP journal de Chile aplicaron los distintos métodos de evaluación de incendios en un edificio habitacional de 5 pisos, consideraciones método GRETENER, MESERI Y FRAME. Previo a la aplicación de estos métodos, recopilaron toda la información técnica posible del edificio, las cuales son claves para elaborar la evaluación correspondiente de cada método. A continuación se mostrará la información obtenida:

- Método GRETENER: La escala de este método es de menor a 1 seguridad insuficiente, mayor o igual a 1 seguridad suficiente. En el edificio habitacional el único piso que obtuvo calificación mayor a 1 es la planta 1, mientras que el 83% son inferiores a 1 es decir insuficientes para el riesgo de incendio.
- Método MESERI: Valor de riesgo 4.50, donde en la tabla de valoración de este método del 3 al 8, el resultado obtenido se lo considera malo. Si el número del resultado es más bajo, mayor es el riesgo. Concluyeron que es necesario aumentar una mayor seguridad en las instalaciones eléctricas e infraestructura. Siguiendo estos consejos se mejorara la calificación del riesgo.
- Método FRAME: Siendo la escala de este método menor o igual a 1 seguridad suficiente, mayor a 1 seguridad insuficiente. Los investigadores detectaron que solo la planta 1 y 2 del edificio son inferiores a 1, el 88% restante se consideran que la seguridad es insuficiente. Concluyeron como el método MESERI la calificación es deficiente, pero el método FRAME da como resultado que se debe enfocar en el riesgo de personas y las actividades. (Astate & René, 2015)

El método GRETENER fue el más efectivos para evaluar los riesgos y dictar medidas para prevenir estos siniestros, este método fue creado en 1965 por el Ingeniero Suizo Max Gretener, e implementado en las compañías aseguradoras de Suiza. La evaluación propuesta constituye una asistencia para la correcta toma de decisiones en lo concerniente al control, valoración y conceptos de protección para salvar vidas humanas y bienes inmuebles (Bósquez, 2013)

Fuertes & Rubio (2013), indican que este método se basa en comparar los riesgos potenciales de incendios efectivos con el valor del riesgo potencial admisible, la seguridad contra incendios será suficiente cuando el riesgo efectivo no sea superior al riesgo eficiente. El método Gretener ofrece un cálculo integral del riesgo de incendio, lo que permite determinar si las medidas tomadas son suficientes para el nivel de riesgo de la instalación, si la seguridad resulta insuficiente. El objetivo del método Gretener consiste en medir matemáticamente el riesgo de incendio, el cual utiliza datos uniformados empleado en construcciones y grandes edificios con gran afluencia de personas. Este método es el más utilizado para evaluar las actividades industriales, y es aplicable a establecimientos con un nivel alto de concurrencia o una alta densidad de ocupación tales como:

- Lugares públicos donde son muy concurridos por las personas tales como museos, hospitales, coliseos, estadios, hoteles, asilos, escuelas, universidades
- Comercios e industrias, tales como unidades de producción, bodegas de almacenamiento, edificios administrativos(Universidad de Sevilla, 2014)

Este método ha sido aplicado de manera exitosa en diferentes casos, ya que no solo permite determinar los riesgos, sino los posibles causales de un incendio, un ejemplo de ellos es el caso del edificio Windsor, esta edificación de 28 plantas ubicada en la ciudad de Madrid, se incendió en el año 2005, los peritos especializados utilizaron el método Gretener, para determinar las posibles causas del flagelo, y de este modo se tomen las

medidas preventivas durante la reconstrucción del edificio. En cuanto a la prevención, Lema & Álvarez (2016), diseñaron un Plan de Emergencia para Incendios dirigido al Hospital del IESS en Latacunga, los riesgos de incendios de la edificación fueron identificados mediante la aplicación del método Gretener, los resultados obtenidos fueron determinantes para desarrollo eficaz del plan preventivo.

Púa (2014) realizó un estudio titulado “Análisis de riesgo de incendio en el edificio World Trade Center Torre A y Torre B de la ciudad de Guayaquil”, en donde se realiza la evaluación de riesgo de incendio por el método Gretener, realizando una evaluación en un piso inferior y el último piso superior, demostrando que no es igual la valoración del riesgo de incendio. Coloma (2014) elaboro una tesis denominada “Diagnóstico y evaluación del riesgo de incendio en la empresa INSISTER s.a. por el método Gretener” en la cual se realiza la evaluación del riesgo de incendio por el método Gretener a nivel de planta baja, obteniendo resultados positivos en cuanto a la aplicación del método. Los estudios mencionados detallan de manera minuciosa la aplicación del método de evaluación de riesgo de incendio de Gretener, siendo esta la forma en que se realiza la evaluación del trabajo que se desarrolla.

También se ha tomado como referencia la investigación realizada por la Universidad de Sevilla (2014) la misma implementa el sistema de evaluación de riesgos de incendio Gretener en una planta industrial envasadora, deshuesado y relleno de aceitunas de la ciudad de Cádiz, España. Basándose en reglamentos de seguridad ya impuestos por el ministerio de ambiente de España, crearon un manual de prevención contra incendio para cada uno de los sectores de la planta, pusieron en marcha los cálculos del método Gretener dando como resultado que el sector más propenso a riesgos de incendios es el almacén, por tanto es el sector donde se debe trabajar con mayor énfasis frente a los demás sectores. La flexibilidad de utilizar el método Gretener es a conveniencia de cada institución o lugar donde se la lleve a cabo ya que consta de 19 tablas, las cuales se las puede utilizar todas, o tomar unas cuantas.

Por otro lado (Coloma Pazmiño, 2015) realizó un diagnóstico y evaluación de riesgo de incendio por el método Gretener, a la empresa INSISTER S.A, encargada de dar mantenimiento y reparar aires acondicionados y se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Esta empresa presentaba riesgos eléctricos en el sector donde se ponía a prueba el funcionamiento de los aires acondicionados, ya que las instalaciones estaban desgastadas, por tanto se enfatizó en este sector, aplicando el método Gretener dio como resultado un porcentaje de 3%, el cual es muy alto en cuanto al porcentaje optimo menos de 1% que sería lo normal.

La implementación de este método supone el cumplimiento de reglas de seguridad impuestas para cumplir con la protección necesaria tales como una correcta iluminación, vías de evacuación para las personas. También considera varios factores de peligros definiendo medidas para cubrir los riesgos que se presenten. Debido a que el incendio se puede generar en cualquier edificación y en el momento menos considerado, es necesario que los mismos se evalúen para establecer medidas preventivas y de mitigación.

Las evaluaciones de riesgo de incendios permiten que se elaboren planes de emergencia, Llamuca (2014) indica que este tipo de plan es la respuesta que se espera de los directivos, empleados y usuarios que se involucren en todas las áreas de un lugar, para que puedan tener una reacción adecuada y eficaz en el momento del antes, durante y después de una acontecimiento.

- Para la puesta en marcha de un plan de emergencia, es necesario delegar funciones y

responsabilidades a las personas que están dentro de una organización, a continuación se mencionaran algunas de estas funciones:

- Representación permanente de emergencia: tienen el deber de planificar, organizar, direccionar y controlar las gestiones en las emergencias que se susciten.
- Director de emergencia: persona delegada como el principal responsable de la implementación de los planes de emergencia y de ponerlos en marcha.
- Grupo de emergencia: son las personas que se encargan de coordinar las acciones para combatir y mitigar las emergencias que se presenten, normalmente este grupo se conforma por los operadores de turno.
- Grupo de apoyo interno: son el apoyo que le brindan al grupo de emergencia para que estos cuenten con los equipos adecuados para cumplir su respectiva función.
- Grupo de apoyo externo: son las personas que se encuentran indirectamente involucradas con la organización como policías, guardias, entidades externas, etc. Que puedan colaborar al momento que se presente una emergencia. (Universidad de Pamplona, 2010)

En base a lo mencionado son varios los autores que han diseñado planes de emergencia contra incendios basados en la metodología Gretener, entre ellos se menciona:

(Cando Ochoa, 2015), elaboraron un plan de emergencia basado en la metodología de Gretener en la planta de mantenimiento del Gobierno autónomo descentralizado en la provincia de Napo, Ecuador. La empresa no contaba con ningún plan de emergencia contra incendio por tanto se identificó desde cero los niveles de riesgos, peligros existentes y posibles lugares más propensos a sufrir un incendio, definiendo así los niveles de actuación definiendo al personal de la empresa sus respectivas funciones en momentos de alguna catástrofe laboral. Por tanto al implementar el método Gretener logró que la empresa pueda reducir los niveles de riesgos que existen en las instalaciones de la empresa, logrando y manteniendo un ambiente seguro para todas las personas directas e indirectamente involucradas con la empresa.

Rodríguez (2015) implementó un plan de emergencia contra incendios en el Edificio Química Eléctrica de la Escuela Técnica Nacional del Ecuador, el mismo se basó en la evaluación bajo el método Gretener, con la implementación del plan se observó una mejora en el grado de cumplimiento de las inspecciones en un 13,04% y en el Plan de Emergencia en el 56,52%.

Por lo mencionado el presente artículo aborda la evaluación del riesgo de incendios utilizando el método Gretener, como un instrumento la elaboración los planes de prevención, mitigación y protección contra incendios. Para ello se realizó un estudio en el comedor de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE 2016), uno de los edificios más concurridos y con mayor posibilidad de incendio.

VARIABLES A UTILIZAR:

- Variable independiente: Riesgos de incendio en el comedor de la universidad.
- Variable dependiente: Métodos para la evaluación de riesgos.

### **Objetivo general**

Analizar el riesgo de incendio en el área del comedor universitario de la UPSE, para salvaguardar la integridad física de los usuarios y de los bienes.

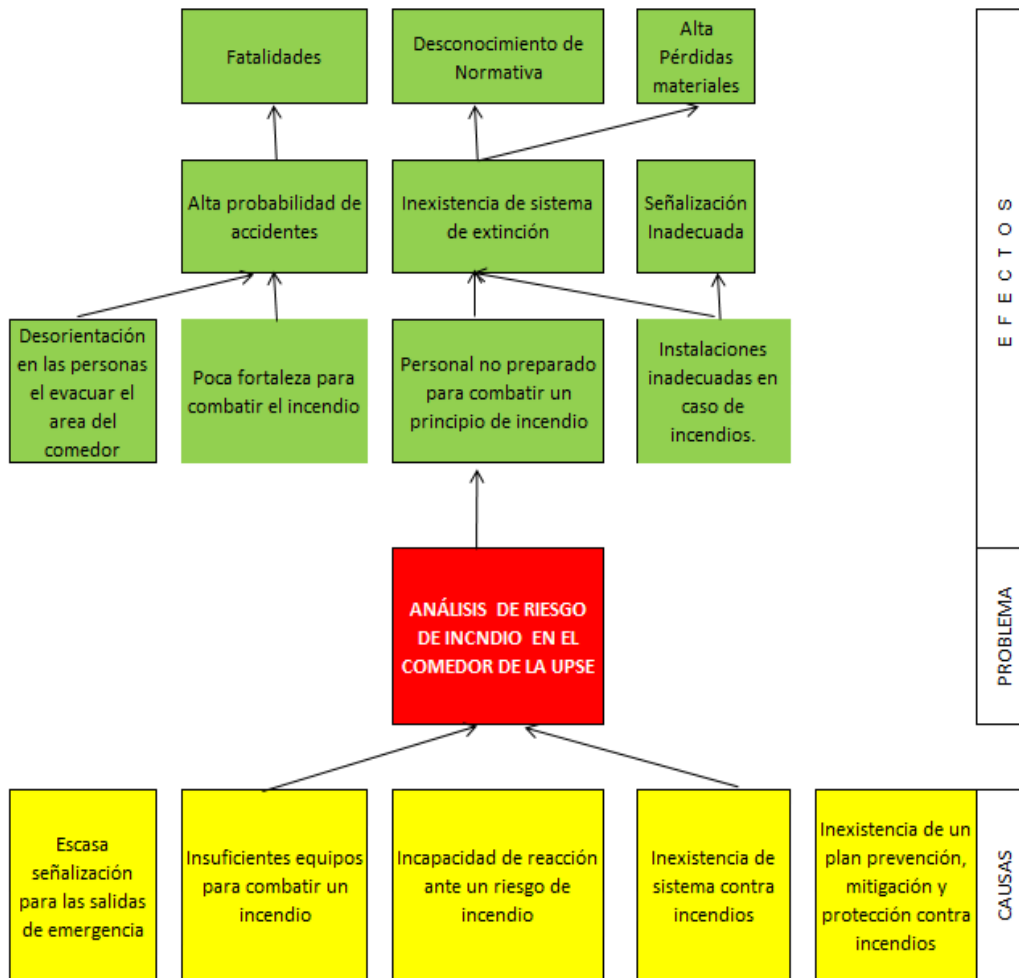
## Objetivos específicos

- Analizar la infraestructura del comedor Universitario y cotejarla con el requerimiento de la normativa contra incendio vigente en el país.
- Evaluar el riesgo de incendio en el comedor Universitario de la UPSE bajo la metodología GRETENER.
- Validar la necesidad de realizar la evaluación del riesgo de incendio en el comedor de la UPSE.
- Realizar una propuesta para prevenir y mitigar los efectos del riesgo de incendio en el comedor de la UPSE.

## Importancia del problema

Al no existir planes de prevención de riesgos de incendios tanto a nivel local como nacional nace la necesidad de realizar inspecciones que valoren el índice de seguridad en lugares de gran afluencia de personas como lo son en este caso las universidades, los cuales se ven amenazados por este tipo de riesgos atentando contra las vidas humanas, ambientales y de bienes inmuebles. Por este motivo se deben implementar planes de prevención de incendio en el comedor de la UPSE salvaguardando las vidas de los estudiantes, trabajadores y docentes involucrados, el cual permita incorporar de manera integral la participación de toda la comunidad. A continuación se describe las causas del problema principal, con los respectivos efectos que estos causan dentro de la UPSE.

Figura.2 Causa y efecto del problema de riesgo de incendio en el comedor UPSE



Elaborado por: Los Autores.



## Metodología

En el presente artículo se ha tomado como objeto de estudio el comedor de la Universidad Península de Santa Elena, el cual es concurrido a diario por estudiantes, docentes y personal del mismo comedor. Por tanto este será tomado como universo. Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron dos tipos de metodología:

- Descriptiva la cual permite observar y puntualizar el comportamiento del objeto de estudio in inferir en los comportamiento normales del mismo.
- De campo el investigador se introduce en el objeto de estudio en el cual va a vivir la realidad de las personas que incurrir dentro del mismo, para poder realizar encuestas y entrevistas sin alterar a la muestra de la población.

Por otro lado las técnicas que se emplearan para el análisis respectivo de la investigación son las siguientes:

- Revisión documental, comprendida por manuales, informes, revistas, tesis, entre otros para poder delimitar el objeto de estudio en el marco referencial que sustenta el artículo.
- Técnica de observación directa, se involucraran todas las actividades realizadas en el comedor universitario, a través de la inspección del mismo para poder identificar los posibles riesgos que ocurren dentro del establecimiento.

Dentro de los instrumentos de investigación para poder analizar los sucesos que ocurren con frecuencia en el comedor de la UPSE se ha resuelto utilizar:

- Encuestas: aplicada a los estudiantes, docentes, trabajadores y personal del comedor, este instrumento fue previamente evaluado y presentado con preguntas de tipo cerradas.
- Entrevistas: realizada al administrador del comedor universitario.

## Universo y muestra

Antes de realizar las encuestas, entrevistas el análisis y la presentación de los datos, se procede a determinar la muestra a partir del universo el cual es todas las personas que frecuentan el comedor, los cuales serán mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Población que frecuenta el comedor Universitario

Personal que puede ser afectado	# de Personas
Estudiantes	3.181
Docentes	232
Trabajadores	262
Personal comedor	5
TOTAL	3.680

Elaborado por: Los Autores.

La muestra obtenida de esta población fue calculada por una fórmula estadística la cual se obtuvo 72 personas como muestra de estudio.

## Resultados

### Resultados de las encuestas

A continuación se muestran los resultados del instrumento de investigación aplicado, la encuesta responde a la variable “riesgo de incendio en el comedor de la universidad”:

Tabla 2. Resultados obtenidos en las encuestas realizadas en el comedor UPSE

Preguntas	Resultados Obtenidos		Análisis
¿Considera usted que existe riesgo de incendio en las instalaciones del comedor?	SI 33%	NO 67%	Los encuestados responden de la siguiente manera un 67% dice que si existe un gran riesgo de incendio, mientras que el 33% dijo desconocerlos
¿Conoce Ud. de que haya ocurrido un principio de incendio en esta Institución?	SI 3%	NO 97%	El 97% de las personas encuestadas desconocen que haya existido un principio de incendio, mientras que tan solo el 3% indican que sí.
¿Conoce usted que existan rutas de evacuación en caso de incendio?	SI 6%	NO 94%	El 94% de los encuestados indican que no existen rutas de evacuación dentro del objeto de estudio, mientras que un 6% dice que si las hay.
¿Ud. Ha participado en algún simulacro de incendio?	SI 28%	NO 72%	Se observa que el 28% de la muestra si ha participado de algún simulacro de incendio, pero el 72% indican que no han participado en alguno.
¿Ha visto Ud. Señales de prevención o de emergencias en casos de incendio?	SI 28%	NO 72%	El 72% de las personas no han visto dentro del establecimiento las señales de prevención de incendios, mientras el 28% de ellos indica que si las han visto.
¿Ha observado extintores en incendios en el área del comedor?	SI 33%	NO 67%	Se observa que el 33% de encuestados han observado la presencia de extintores, mientras que el 67% no los han observado.

Elaborado por: Los Autores.

En la entrevista que se realizó al administrador del comedor de la UPSE, el comenta que se encuentra consiente de que no cuentan con un plan de emergencia, además que presentar mucho deterioro de la infraestructura, por tanto aumenta el índice de riesgo para las personas que frecuentan el establecimiento.

### Resultado obtenidos en la aplicación del método Gretener en el comedor de la UPSE.

El método de Gretener consiste en varios cálculos matemáticos, con los cuales se van a definir y evaluar los diferentes factores que influyen en los riesgos de incendio, para lo cual considera las siguientes variables:

- Peligro potencial
- Medidas normales
- Medidas especiales
- Medidas en construcción
- Riesgo incendio efectivo

La fórmula general para el cálculo, es la siguiente:

$$\text{NIVEL DE RIESGO GLOBALIZADO DE INCENDIO (NRG)} = \frac{\text{(PP)}}{\text{(NPG)}}$$

PP= PELIGRO POTENCIAL

(NPG)NIVEL DE PROTECCION GLOBAL

Figura.2 Niveles de riesgo del método Gretener

Niveles de riesgo global			
	Nivel	Rango numérico	Código de colores
Riesgo admisible	Riesgo muy reducido	$\leq 0.5$	Riesgo muy reducido
	Riesgo reducido	0.5-1	Riesgo reducido
Riesgo inadmisible	Riesgo elevado	1-1.5	Riesgo elevado
	Riesgo muy elevado	1.5-2	Riesgo muy elevado
	Riesgo grave	02-may	Riesgo grave
	Riesgo muy grave	05-oct	Riesgo muy grave
	Riesgo catastrófico	$\geq 10$	Riesgo catastrófico

Elaborado por: Los Autores.

Cuando el resultado del cálculo es menor a 0,5 se considera que las instalaciones tienen un nivel de riesgo muy reducido, a medida que incrementa este valor el margen de riesgo aumenta, si el resultado es mayor a 10 se considera un riesgo catastrófico. Una vez introducidos los datos de las características con las que cuenta las instalaciones del comedor en las plantillas del método Gretener, se obtuvo el siguiente resultado:

Figura.3 Evaluación del comedor. Método Gretener

Edificio	Lugar	Calle
Parte del Edificio	Variante: Oficinas Administrativas	Variante: Comedor
Comportamiento: Tipo de Edificio	I=9 B=12	I=3 B=9
Tipo de Concepto		
Q Carga Térmica Mobiliaria	Qm=300 1,1	Qm=300 1,1
C Combustibilidad	102	1,2
R Peligro de Humos	1	1,2
K Peligro de Corrosión	1	1,2
L Carga Térmica Inmobiliaria	1	1
E Nivel de Planta	1	1
G Superficie del Comparamiento	0,4	0,4
P Peligro Potencial	q.c.r.k.l.e.g 0,53	0,76
N1 Extintores Portátiles	1	1
N2 Hidratantes Interiores. BIE	0,8	0,8
N3 Fuentes de Agua-Fiabilidad	0,05	0,5
N4 Conductos Transp. Agua	0,95	0,95
N5 Personal instru. En Extino.	0,8	0,8
N Medidas Normales	0,3	0,3
S1 Detección de Fuego	1,45	1,45
S2 Transmisión de Alarma	1,2	1,2

Edificio	Lugar	Calle
S3 Disponib. De Bomberos	1	1
S4 Tiempo Para Intervención	1	1
S5 Instalación de Extintores	1	1
S6 Instalac. Evacuación de humo	1	1
S Medidas Especiales	1,74	1,74
F1 Estructura Portante	F< 1	1
F2 Fachadas	F< 1,1	1,1
F3 Forjados -Separación de Plantas	F< 1,1	1,1
F4 Dimensiones de las Células	AZ= 1,1	1,1
F Medidas en Construcción	1,33	1,33
B Exposición al Riesgo	P/N*S*F= 0,75	P/N*S*F = 1,08
A Peligro de Activación	1	1,2
R Riesgo Incendio Efectivo	0,75	1,3
PHE Situación de Peligro Para las personas	H= 1	1
RU Riesgo de Incendio Aceptado	P= 1	1
Seguridad Contra Incendio 1,33		0,77

Elaborado por: Los Autores

### Discusión

El análisis de las encuestas permitió establecer que el comedor de la universidad UPSE, no cuenta con medidas de prevención contra incendios, lo que pone en riesgo a los estudiante, empleado y demás persona que suelen concurrir al lugar, el administrador del lugar comento que actualmente no cuentan con ningún mecanismo el cual permita prevenir algún flagelo, además añadió que nunca se ha hecho ninguna evaluación de riesgos sobre la cual se pueda desarrollar un plan de prevención, mitigación y protección contra incendio.

Lo evidenciado por medio de las encuestas, se comprobó con la evaluación técnica del método Gretener (Figura 3), el cual dio una puntuación de 0,77 considerada insuficiente para tener una seguridad en caso de incendio, debido a que el valor debe ser mayor que 1.La aplicación de la metodología de Gretener, permite el diseño de un plan de prevención contra incendios el cual se ajusta a las características de la infraestructura del comedor, la implementación de este tipo de mecanismo contribuyen adisminuir el nivel de riesgo detectado durante la evaluación.

El método Gretener es considerado uno de los métodos más populares en el área de seguridad de riesgo, no solo se utiliza en Suiza donde fue creado, sino también en otras partes de Europa, principalmente España, dando resultados contundentes en edificaciones donde se lo aplique.Fue el Buque Sestao Knutsen bajo la bandera españoladonde se empleó este método, los resultados fueron de 1,94 el cual se considera aceptable.(Arcos, 2015)

### Conclusión

Se puede concluir en base a los datos obtenidos de las encuestas, entrevista y la evaluación del riesgo de incendio, que el comedor de la UPSE se encuentra expuesto a un nivel muy alto de sufrir algún incendio debido a que no cuentan con algún método adecuado para cubrir dichas falencias. De acuerdo al análisis del

método Gretener, el comedor de la universidad UPSE no posee un sistema de detención contra incendio, antes del presente estudio tampoco se había aplicado ningún método para evaluar los niveles de riesgo de incendios. La inexistencia de un plan de prevención, mitigación y protección contra incendios y la inadecuada distribución de extintores para combatir un incendio, además de la incapacidad para reaccionar ante un incendio de parte de los estudiantes, docentes, trabajadores. Se comprobó que aplicar el método de Gretener resulta efectivo para evaluar los riesgos de incendio en instituciones que tienen mayor afluencia de personas, además facilita el diseño de planes de prevención con los cuales se disminuye significativamente la probabilidad de que ocurra estos tipos de siniestros

## Referencias

- Angueta, M. L. (2010). *Diseño de un plan de emergencia contra incendios en una empresa de conversión de plásticos*. Obtenido de Repositorio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13638/3/TESIS%20PLAN%20DE%20EMERGENCIAS%20CONSOLIDADA%20FINAL.pdf>
- Arcos, G. (Septiembre de 2015). *APLICACIÓN DE DIFERENTES METODOS DE EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO*. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/10810/15774/1/Proyecto%20Gorka%20Arcos%20Cort%C3%A9s.pdf>
- Astate, J., & René, C. (2015). Estudio comparativo de evaluación de riesgo de incendio aplicado a un edificio habitacional. *ORP journal*, 3-15.
- Bósquez, F. M. (2013). *Diseño de un sistema contra incendios en base a la normativa NFPA, para la empresa metalúrgica ecuatoriana ADELCA C.A*. Obtenido de Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2694/1/85T00253.pdf>
- Cando Ochoa, G. (2 de Octubre de 2015). *ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE NAPO*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4146?mode=full>
- Coloma Pazmiño, C. R. (8 de Octubre de 2015). *Diagnóstico y evaluación del riesgo de incendio por el método gretener en una empresa de alimentos*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5648>
- Coloma, P. C. (2014). *Diagnóstico y evaluación del riesgo de incendio en la empresa INSISTER s.a. por el método Gretener*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Días, C. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo, técnicas de prevención de riesgos laborales*. España: Universidad UPV.
- Fuertes, J., & Rubio, J. C. (2013). Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio. *ETSII*, 12-17.
- García, A. (2014). *Aplicación de diferentes métodos de evaluación de riesgo de incendio*. España: Universidad del País Vasco.
- García, R. (24 de Mayo de 2013). *Ingeniero Marino*. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FDqF2OJIGMIJ:https://ingenieromarino.wordpress.com/2013/01/24/el-fuego-i-teoria-del->
- Herrera, C. M. (12 de agosto de 2012). *Fórmula para cálculo de la muestra (poblaciones finitas)*. Obtenido de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- laborales, M. p. (2015). *Rubio R. Juan C.*. Madrid:: Diaz de Santos S.A.
- Lema, D., & Alvarez, C. (2016). *“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA INCENDIOS EN EL IESS HOSPITAL DE LATACUNGA”*. Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi.

Llamuca, G. (Mayo de 2014). *Mejoramiento del Sistema de Gestión en Seguridad Industrial en Industria Cartonera Ecuatoriana*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4618#sthash.SYQ7ootO.dpuf>

Púa O. Guillermo M. (2014). *Análisis de riesgo de incendio en el edificio World Trade Center Torre A y Torre B de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

R. Coloma P. Carlos. (2014). *Diagnóstico y evaluación del riesgo de incendio en la empresa INSISTER s.a. por el método Gretener*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Ramirez Ponce, J. A. (2014). *Elaboracion de un plan de emergencia y desarrollo e implementacion del plan de contingencia, ante el riesgo de un incendio en el palacio del muy ilustre municipio de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio de la Universidad de Guayaquil.

Rodríguez, E. (Junio de 2015). *Implementación de un plan de emergencia contra incendio en el edificio Química Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de Repositorio Escuela Politecnica Nacional: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10799/1/CD-6325.pdf>

Santander, P. (2013). *Evaluación de riesgos de incendio por método Gretener en instituciones privadas*. Guayaquil, Guayas. Universidad de Pamplona. (2010). *Sabes que es un plan de emergencia*. Obtenido de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portaIG/home\\_15/recursos/01general/avisos/2008/abril/02042008/boletin\\_4\\_seguridad.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portaIG/home_15/recursos/01general/avisos/2008/abril/02042008/boletin_4_seguridad.pdf)

Universidad de Sevilla. (2014). *Plan de emergencia contra incendios instalaciones Universitarias*. Obtenido de [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/3998/fichero/PFC\\_PEYPCI\\_PDF%252FMemoria%252FMemoria.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/3998/fichero/PFC_PEYPCI_PDF%252FMemoria%252FMemoria.pdf)

Universidad de Sevilla. (2014). *PLAN DE EMERGENCIA Y PROYECTO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS*. Recuperado el 2016, de [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/3998/fichero/PFC\\_PEYPCI\\_PDF%252FAnejos%252FAnejo+4.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/3998/fichero/PFC_PEYPCI_PDF%252FAnejos%252FAnejo+4.pdf)

Universidad Politécnica de Madrid. (27 de Abril de 2015). *Reconocido un método de la UPM contra incendios en edificios*. Obtenido de [http://www.upm.es/UPM/CanalUPM/Noticias?fmt=detail&prefmt=articulo&id=81288adab239c410VgnVCM10000009c7648a\\_\\_\\_\\_\\_](http://www.upm.es/UPM/CanalUPM/Noticias?fmt=detail&prefmt=articulo&id=81288adab239c410VgnVCM10000009c7648a_____)

# CAPÍTULO

# 4

Estudio de Casos



# ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE UREA EN EL ECUADOR ENFOCADO EN LA BALANZA COMERCIAL

**MAE. Adriana Patricia Moreno Marcial**

Universidad de Guayaquil  
adriana.morenom@ug.edu.ec

**MAE. Priscilla Elizabeth Moreno Marcial**

Universidad de Guayaquil  
priscilla.morenoma@ug.edu.ec

**MGS. Patricia Elizabeth Marcial Velasteguí**

Universidad de Especialidades Espíritu Santo – UEES  
pmarcial@uees.edu.ec

## Resumen

En este artículo se describió un análisis de los aspectos positivos que representaría la fabricación de urea en el Ecuador, es decir como beneficiaría la elaboración de este fertilizante en el país en términos de balanza comercial, transformando la figura de un país importador convirtiéndolo en un país productor y potencial exportador de dicho fertilizante. El objetivo principal de esta investigación fue realizar un estudio de los beneficios que provocaría la producción de urea en el Ecuador, ya que se espera beneficiar directamente al sector agrícola y sus trabajadores, debido a que el sector agrícola es el creador de las mayores fuentes de trabajo en función de la inversión. La metodología que se empleó fue basada en una investigación descriptiva porque se estudiaron las características principales de este análisis para determinar los beneficios de fabricar urea en el Ecuador.

**Palabras clave:** Urea, estudio, impacto, balanza comercial.

## Abstract

This article describes an analysis of the positive aspects that would represent the manufacture of urea in Ecuador, that is to say how it would benefit the elaboration of this fertilizer in the country in terms of trade balance, that is to say transforming the figure of an importing country converting it into A producing country and potential exporter of this fertilizer.

The main objective of this research was to study the benefits of urea production in Ecuador, since it is expected to directly benefit the agricultural sector and its workers, since the agricultural sector is the creator of the largest sources of Work on the basis of investment.

The methodology used was based on descriptive research because the main characteristics of this analysis were studied to determine the benefits of manufacturing urea in Ecuador.

In conclusion, the import substitution project proposed by the government is very ambitious but in turn is necessary to project the quality and competitiveness of Ecuadorian industries. However, it should be emphasized that there are industries that are not yet able to provide technology to the national and international market.

**Keywords:** Urea, study, impact, trade balance.

## Introducción

### Introducción al problema

La inversión que realiza el Ecuador en importar fertilizantes representa una parte significativa en lo concerniente a los costos de producción, es importante destacar que la urea contribuye en los cultivos de la siguiente manera, ayuda en el crecimiento de las plantas, tiene una gran influencia sobre la productividad y la calidad del alimento proporcionando un alto contenido de nitrógeno y favoreciendo así a la síntesis de la clorofila, además el nitrógeno forma parte de las vitaminas y de los sistemas de energía de la planta como



también es responsable del incremento de proteínas en las plantas.

El problema radica en que en el Ecuador no se produce urea, sino que se importa a países como China, Emiratos Árabes para poder cubrir la demanda local de urea, el consumo fluctúa entre 250.000 y 300.000 TM / anuales, el Gobierno subsidia el precio de la urea a través de la entrega de fertilizantes por medio de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento ,UNA EP, sin embargo, no se logra abastecer en la totalidad la demanda de los agricultores y esto afecta a los cultivos disminuyendo la productividad esperada, además que se depende del precio que imponga el mercado.

### **Importancia del problema**

Como Ecuador no es un país productor de urea, no logra abastecer toda la demanda de agricultores sobre este fertilizante, varios agricultores aseguran que la falta de este fertilizante está provocando que muchos cultivos empiecen a perecer, lo que trae como consecuencia pérdida de tiempo y dinero. Además cabe indicar que Ecuador depende de otros países para adquirir este fertilizante, por lo que se le niega la oportunidad de negociar un precio competitivo, solo puede aceptar el precio impuesto por el mercado extranjero, además de la calidad del fertilizante, en pocas palabras el precio que comercialice Ecuador los fertilizantes importados dependerá del mercado internacional.

Es importante mencionar que el Ecuador es un país exportador de ciertos productos agrícolas donde logra abrir nuevos mercados en el extranjero, para a su vez obtener una expansión a nivel global, ofreciendo productos en una mayor dimensión respecto al mercado interno, tratando de incrementar la cartera de clientes como al mismo tiempo sus ingresos. En un nivel macroeconómico, la exportación de bienes y servicios resulta positiva para la balanza comercial, cuenta corriente y de pagos de cualquier país donde las exportaciones generan fuentes de ingreso de dinero para el país, a su vez significa una forma de crecimiento y consolidación de cualquier mercado, sobre todo si los mercados internos son extremadamente competitivos.

Entre los principales productos de exportación (Inland, 2013) (Ecuador, 2013) que tiene Ecuador se destacan los siguientes:

El banano donde Ecuador ocupa el primer lugar a nivel mundial ya que se produce un banano único de buena calidad y exquisito sabor, esta producción se da durante todo el año y representa un 12% de las fuentes de trabajo del país, entre las principales variedades que se siembran en el país se tiene Valery, Gran Cavendish, Grand Naine y Lacatán. Los principales mercados son: Estados Unidos, Unión Europea, Países del Este, Rusia, Nueva Zelanda, Medio Oriente, Japón, Argentina y Chile.

El cacao donde el país es el primer proveedor de cacao fino y de aroma en el mundo es el producto de exportación más antiguo, existe una superficie aproximada de 263800 hectáreas cultivadas, Ecuador produce y exporta cacao en grano durante todo el año.

Café por las condiciones climatológicas y la situación geográfica en este país se producen casi todas las variedades de café verde como por ejemplo, Arábigo lavado, Arábigo natural y Robusta; los cafetos están bien orientados a los diferentes ecosistemas de las cuatro regiones del país, los cultivos de café en Ecuador ocupan casi aproximadamente 230 mil hectáreas.

Mango la época de producción de esta fruta se da entre octubre a enero, actualmente en el Ecuador existen 7700 hectáreas destinadas a la producción de esta fruta, de las cuales 6600 producen mango para la

exportación entre las principales variedades se encuentra: Tommy Atkins, Haden, Kent y Keith. Entre los principales mercados se tiene Estados Unidos, Canadá, Bélgica, España, Holanda Colombia, Nueva Zelanda, México y Chile.

Maracuyá se podría decir que casi el 90% del concentrado de Maracuyá importado del mundo proviene de Ecuador, es un fruto muy apetecido en el mercado internacional por su exótico sabor y su acidez como fruta, gracias a las condiciones climáticas del país se logra tener una producción interrumpida durante todo el año, se debe mencionar que Ecuador está considerado como el principal proveedor de concentrado (50° Brix) y jugo (14°/15°) de maracuyá, entre los principales mercados se considera a Holanda, Estados Unidos, Bélgica, Reino Unido, Islas Bahamas y Alemania.

### **Metodología**

Se utilizó un tipo de investigación descriptiva según la información obtenida en el libro electrónico en la biblioteca universitaria y de la investigación, este tipo de trabajo investigativo tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio y asocia al diagnóstico de estudio. En la investigación descriptiva el propósito es expandir el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo que los resultados se pueden obtener dos niveles de análisis dependiendo del fenómeno y propósito estudiado. (EDU, 2016)

Se realizó un estudio con base a la aplicación de métodos bibliográficos que se basa en un sistema que se sigue para obtener información contenida en documentos. En sentido más específico, se empleó este método de investigación bibliográfica porque hace referencia al conjunto de técnicas y estrategias que se emplean para localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contienen la información pertinente para la investigación. Se cuenta con los siguientes niveles:

Investigación bibliográfica inmediata debido a que se centra en datos específicos que responden a una cuestión determinada, puede ser simple cuando se basa en las necesidades de información específicas que se resuelven con una consulta concreta a cualquier fuente de información bibliográfica y la compleja debido a que se consulta en dos o más fuentes de referencia para determinados puntos de la investigación.

Investigación bibliográfica amplia, debido a que es de carácter general por ejemplo la consulta de tesis doctorales o trabajos de investigación sobre el tema de la Balanza comercial que fueron consultados como fuentes de información.

Partiendo desde que se comprende por método analítico a la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos, en combinación de un análisis de la observación y examen de un hecho en particular. Se aplica este método en la presente investigación ya que es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método permite conocer más a fondo el objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

Aplicando este método en el presente trabajo se realiza un análisis desde la información concreta para determinar un análisis de lo abstracto ya que este recurso de la abstracción puede separarse las partes (aislarse) del todo así como sus relaciones básicas que interesan para su estudio intensivo (una hipótesis no es un producto material, pero expresa relaciones entre fenómenos materiales; luego, es un concreto de pensamiento,

para realizar un correcto análisis.

Considerando la definición de investigación descriptiva que es aquella que se centra en la descripción de datos y características de una población, con el fin de lograr la adquisición de datos objetivos, precisos y sistemáticos que pueden usarse en promedios, frecuencias y cálculos estadísticos similares, enfatizando la importancia en los fenómenos que ocurren naturalmente que con la observación de situaciones controladas, se aplica el método descriptivo en el presente trabajo investigativo ya que se describe los datos que serán analizados para determinar el impacto en la sociedad. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

El método de la sección describe en detalle cómo se llevó a cabo el estudio, incluyendo las definiciones conceptuales y operacionales de las variables utilizadas en el estudio, diferentes tipos de estudios se basan en diferentes metodologías; Sin embargo, una descripción completa de los métodos utilizados permite al lector a evaluar la idoneidad de los métodos y la fiabilidad y la validez de sus resultados, sino que también permite a los investigadores con experiencia para replicar el estudio, si su manuscrito es una actualización de un curso o anterior el estudio y el método ha sido publicado en detalle en otra parte, es posible que remitir al lector a esa fuente y simplemente dar una breve sinopsis del método de esta sección.

## **Resultados**

En relación Plan Nacional del Buen Vivir que tiene como objetivo de estrategia empoderar el Buen Vivir en la vida cotidiana de los funcionarios públicos y de la ciudadanía a través del fomento del cambio de los patrones de consumo, basándose firmemente en reconocer la importancia del aumento de la capacidad productiva en el proceso de desarrollo económico, a través de una planificación en la que permita el Buen Vivir como una forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental.; es armonía igualdad, equidad y solidaridad.

Se analiza el objetivo número 10 del PNBV que hace referencia a Impulsar la transformación de la Matriz Productiva, es decir que la producción sea basada en una economía del conocimiento, considerando la acción organizada de un sistema económico y la transformación en las estructuras productivas que promuevan la sustitución de importaciones y la diversificación productiva. Se hace referencia a un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible, esto se refiere a que los elementos de transformación productiva se orienten a incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistemáticas.

Actualmente el estado de la Matriz Productiva tiene la necesidad de diversificar el conocimiento y la innovación como elementos del cambio enfocándose en la producción primaria y en la sustitución de importaciones como también en el rol del Estado en el proceso de transformación productiva.

Esto se planea realizar para transitar hacia una transformación del modelo productivo y económico vigente, logrando el fortalecimiento del talento humano obtener esto se requiere de conocer el nivel técnico y profesional actual de los trabajadores con condiciones de base que permitan alcanzar las habilidades y destrezas necesarias para poder desarrollarlas dentro de un proceso productivo y aportar para la transformación de la producción, orientados hacia la innovación y en procura de mejorar la productividad como también la competitividad logrando un proceso de calidad teniendo como resultados productos altamente competitivos en el mercado internacional.

## Discusión

Partiendo de que Ecuador en la actualidad es un país importador sobretodo de urea y para que los agricultores puedan acceder a la compra de los fertilizantes deben estar registrados en el registro de datos de las casas comerciales autorizadas o en las agencias del Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuicultura y Pesca, si es que no constan en dicho reporte se debe llenar un formulario en el que especifique su nombre, número de cédula, ubicación del predio y el número de hectáreas a sembrar.

El productor recibe el kit de semilla, fertilizante y agroquímicos y debe firmar un convenio de Co-ejecución, en el que fija un compromiso de utilizar la totalidad de los productos en su predio para que de esta manera aumente la producción. “No puede venderlo ni a entregar a sus vecinos o a otro agricultor”.

Es importante mencionar que Ecuador debe modificar su modelo económico, es decir dejar de ser un país importador para convertirse en una país productor y exportador, en relación a los términos de la Balanza Comercial se define como el valor monetario de los bienes exportados menos los bienes importados, y por tanto se considera positiva cuando las exportaciones superan a las importaciones, y negativa cuando se importa más de lo que se exporta. Existe una relación estrecha entre el ahorro nacional, la inversión nacional y la balanza comercial. Teniendo en cuenta los componentes agregados del PIB:

$$\text{PIBpm} = C + I + G + X - M$$

PIBpm: Es el producto interior bruto contabilizado en precios de Mercado.

C: Es valor total de los bienes consumidos.

I : La formación bruta de capital (inversión).

G: El Gasto de gobierno o consumo público

X : El valor de las exportaciones.

M: El valor de las importaciones.

En relación a la Balanza comercial se debe considerar que el número de exportaciones que realice el país debe superar a las importaciones para de esta manera lograr un superávit

$$X > I = \text{Superávit}$$

De esta manera aumentaría el nivel de ingresos en el país

Es importante destacar que un país para tener éxito en el mercado internacional, debe enfocarse en tener un liderazgo internacional a través de la utilización de estrategias de niveles de producción y de comercialización, otro de los aspectos a considerar es la innovación en un sentido más amplio incluyendo tecnología es decir nueva forma de hacer las cosas, se enfoca en percibir una nueva base para competir o encuentran mejores medios para competir de viejas maneras, esta innovación puede enfocarse en un nuevo diseño de producto, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo enfoque de marketing, una parte significativa de la innovación es trivial e incremental, en algunos casos se centra en la incorporación de ideas disponibles hace algún tiempo que no han sido utilizadas vigorosamente, esto siempre requiere de inversiones en habilidades del conocimiento esto se refiere a los procesos de aprendizaje que permiten a las personas procesar información, adquirir conocimientos para resolver problemas.

Estas innovaciones crean una ventaja al poder percibir una oportunidad en un mercado nuevo o al atender un segmento de mercado que otros competidores lo han ignorado. Es importante destacar que la información obtenida a través de investigaciones de mercado, desempeña un papel fundamental dentro de la innovación, ya

que conociendo los requerimientos del mercado, con la aplicación de la mejora continua es más fácil lograr la calidad de los productos en especial si los mismos van a ser comercializados al extranjero, es necesario conocer, atender y satisfacer la demanda de los clientes. En pocas palabras aplicar los conceptos de marketing satisfacer la necesidad del cliente, esto se refiere a que el producto debe presentar características esenciales que son requeridas por los clientes para asegurar su permanencia en el mercado es decir que se debe tener claro los principios del marketing sobre la satisfacción del cliente:

- Cien clientes satisfechos producen 25 nuevos clientes
- Por cada queja recibida, existen otros 20 clientes que opinan lo mismo pero que no se molestan en presentar la queja.
- El coste de conseguir un nuevo cliente equivale a cinco veces el de mantener satisfecho al que ya está ganado.
- Un cliente satisfecho comenta como promedio su buena experiencia a otras tres personas, en tanto que uno insatisfecho lo hace con nueve.

Es importante recordar a clave de la diferenciación está en el cómo se hacen las cosas. Ahí la calidad es la herramienta que nos permitirá sobrevivir en los exigentes niveles de competencia de los mercados. Al momento de enfrentar al cliente y a la competencia la prioridad siempre será la calidad de los productos y el mejoramiento de la calidad de los servicios.

Es importante destacar que la calidad de los productos es de importancia crítica en el mundo de los negocios porque ayuda a garantizar la satisfacción del cliente y mejora la percepción de una marca de la organización. La calidad de los productos proporciona una ventaja competitiva muy importante y es un requisito indispensable para hacer negocios con algunos clientes. Según la Organización Internacional de Estandarización (ISO), la gestión de la calidad es el proceso que una organización sigue para cumplir con los requerimientos de calidad de sus clientes, mejorar la satisfacción de los mismos y cumplir con las regulaciones relevantes. Es importante destacar que los productos de exportación deben cumplir con los estándares de calidad establecidos en las ISO.

La calidad de los productos debe reflejar las necesidades de los clientes, la calidad de los productos tiene una importante influencia en la satisfacción del cliente y la lealtad.

También se debe destacar trabajando en la calidad de los productos se obtienen los siguientes resultados:

- Reducción de costos, se refiere a que los costos se reducen ya que la organización tendrá menos reproceso, con esto, las piezas que se desechaban, ahora serán utilizadas, las personas que se encargaban de volver a reprocesar dichas piezas, ahora podrán dedicarse a la producción y el tiempo que le dedicaban a este mismo los podrán utilizar para innovar nuevos productos o mejorar sus sistemas de producción, también ocasionando un ahorro en el tiempo y los materiales ocupados para la elaboración del producto.
- Disminución en los precios, como consecuencia en la reducción de costos, ocasionado por el menor uso de materiales, por la reducción en los reproceso, por el menor desperdicio y por el menor desgaste humano, la productividad aumenta considerablemente y el precio del producto puede ser menor.
- Presencia en el mercado, hace hincapié con una calidad superior a la de la competencia, con un precio competitivo, con productos innovadores y cada vez más perfeccionados, el mercado reconoce la marca creando una confiabilidad hacia los productos fabricados o servicio otorgados; lo que redundará

en una presencia sobresaliente en el mercado.

- Permanencia en el mercado, como consecuencia de las ventajas antes mencionadas, la empresa tiene alta probabilidad de permanecer en el mercado con una fidelidad por parte de los consumidores.
- Generación de empleos, al mejorar la calidad con un precio competitivo, con presencia y permanencia en el mercado, se pueden proporcionar más empleos, que a su vez demuestra un crecimiento en la organización además del aumento de la población económicamente activa.

Otro de los aspectos a considerar si el Ecuador va a competir en el mercado internacional son los catorce puntos de Deming que indican

### **Crear constancia en la mejora de productos y servicios.**

con el objetivo de ser un país competitivo y mantenerse en el negocio, además proporcionar puestos de trabajo, esta es proporcionar empleo mediante la investigación, la innovación y mejoramiento constante, se analiza los problemas dentro de dos puntos de vista: los problemas de hoy y los problemas de mañana, para un país que espera permanecer en la exportación de productos, los problemas de hoy abarcan el mantenimiento de la calidad del producto que se fabrica hoy, la regulación de la producción para que no exceda demasiado a las ventas inmediatas, presupuesto, empleo, beneficios, ventas, se requiere de una planificación detallada. Los problemas del futuro exigen ante todo la constancia en el propósito y la dedicación para mejorar la competitividad, para mantener la actividad comercial sin ningún problema o dificultad.

### **Adoptar una nueva filosofía de cooperación en la cual todos se benefician.**

La calidad debe convertirse en la nueva religión, se refiere cero errores, defectos, mala calidad, malos materiales, manejando daños, trabajadores temerosos e ignorantes, entrenamiento deficiente o ninguno en absoluto, cambios continuos de un empleo a otro por parte de los ejecutivos y un servicio desatento.

### **Desistir de la dependencia en la inspección en masa para lograr calidad.**

Hace hincapié a mejorar el proceso e incluir calidad en el producto desde el comienzo la inspección rutinaria al 100% para mejorar la calidad equivale a planificar los defectos, y conocer los procesos detalladamente. La inspección será necesaria durante el período en que se está mejorando progresivamente la calidad, pero no ha llegado al punto en que una inspección se vuelve innecesaria a causa de rendimientos decrecientes, esto hace referencia a cumplir las especificaciones del mercado. La introducción de nuevos conceptos de calidad cambian la forma de realizar el trabajo, ayudando a que las empresas se hagan cada vez menos burocráticas. Sería un cambio donde la normalización de los comportamientos son sustituidos por la responsabilidad de los trabajadores, cada vez que hay un enriquecimiento del puesto de trabajo.

Terminar con la práctica de comprar a los más bajos precios.

Esto quiere decir tratar de minimizar el costo total en el largo plazo, buscar tener un buen proveedor basándose en una relación de largo plazo de lealtad y confianza. No se puede dejar más tiempo la calidad, el servicio y el precio en manos de la competitividad por el precio sólo. El precio no tiene sentido sin una medida de la calidad que se compra.

### **Mejorar constantemente y por siempre los sistemas de producción, servicio y planeamiento de cualquier actividad.**

Esto va a mejorar la calidad y la productividad, bajando los costos constantemente, esto se da en la

incorporación de la calidad durante la etapa de diseño, el trabajo en equipo es esencial para el proceso. Todo el mundo y todos los departamentos de la compañía deben convenir en implantar el mejoramiento continuo, este no debe limitarse a los sistemas de producción o de servicios. La mejora del proceso incluye una mejor asignación del esfuerzo humano en la selección del personal, su destino, su formación, para dar a cada uno incluso a los trabajadores de fabricación una oportunidad para avanzar en su aprendizaje y para contribuir con su talento.

#### **Establecer entrenamiento dentro del trabajo.**

Esto se refiere a la capacitación del talento humano, es decir que sean expertos en el área a fin, además que el personal reciba capacitaciones constantes para mantenerse actualizado en lo que requiere el mercado, además del uso adecuado de la tecnología.

#### **Establecer líderes reconociendo sus diferentes habilidades, capacidades y aspiraciones.**

El objetivo de la supervisión debería ser ayudar a la gente, máquinas y dispositivos a realizar su trabajo, para realizar un trabajo de una manera más óptima y de esta forma obtener la calidad con cero desperdicios, ejercer el liderazgo es tarea de las empresas en el Ecuador, claro con la debida responsabilidad de sus funcionarios.

Eliminar el miedo y construir confianza para lograr la eficiencia.

Esto se debe a que muchas empresas ecuatorianas no tienen la seguridad de asumir una posición, por este motivo algunas empresas siguen teniendo errores. Desde un punto de vista técnico no hay miedo al cambio si no a la incertidumbre de lo que pasará en dicho cambio. De manera que para mejorar la productividad y tener una buena calidad, es necesario que la gente tenga confianza y se sienta segura del trabajo y las actividades que realiza, pero para lograr esto es necesario que el personal esté altamente capacitado además de contar con las herramientas necesarias.

#### **Borrar las barreras existentes**

Se refiere abolir la competición y construir un sistema de cooperación basado en el mutuo beneficio tanto enfocado al importador como al exportador, la mejor forma de resolver estos conflictos es trabajando en conjunto y de esta manera tener unos objetivos comunes, la comunicación es una de las estructuras necesarias en los negocios sobretodo en la comercialización, para poder realizar una negociación adecuada.

#### **Producción cero defectos o nuevos niveles de productividad.**

Esto se refiere a eliminar la baja calidad y productividad que se encuentra en los procesos de producción, para de esta manera elaborar productos altamente caracterizados para competir en el mercado internacional, es importante destacar que para lograr la excelencia en la calidad hay que enfocarse en el mejoramiento continuo. Eliminar cuotas numéricas y la gestión por objetivos.

Esto hace mención a realiza un mejoramiento continuo enfocado en calidad de la producción, calidad de los procesos y en los servicios.

#### **Apreciar la mano de obra**

Se identifica con escoger adecuadamente al capital humano, se refiere al personal altamente capacitado. Es importante destacar que los materiales, herramientas o equipos también constituyen una parte importante dentro del proceso de producción, por la tanto la innovación debe ser constante para conocer que requiere el mercado

### **Llevar a cabo la transformación.**

Se basa en trabajar y tomar las decisiones adecuadas para poder obtener una ventaja competitiva en el mercado internacional, es decir escoger las estrategias adecuadas para realizar negociaciones, aplicar el principio de instaurar el liderazgo en la comercialización de un producto, por ejemplo el banano y el cacao.

### **Conclusión**

En el presente trabajo se puede concluir indicando que es importante considerar la transformación de la Matriz Productiva para que el Ecuador deje de ser un país importador y se convierta en un país productor y exportador, de esta manera se logra incrementar las fuentes de trabajo en el país, aumenta la población económica activa, en relación a la Balanza Comercial si las exportaciones son mayores a las importaciones se obtiene un superávit logrando de esta forma aumentar los ingresos del país y disminuyendo los gastos.

Es importante mencionar que para que el Ecuador se convierta en un país exportador debe pasar por un proceso de transformación industrial en el que se cuente con la tecnología necesaria en especial en maquinarias para que los productos generados estén altamente aptos para competir en el mercado internacional y lograr una ventaja competitiva obtener una ventaja competitiva en relación al resto del mercado.

Por otro lado también es vital destacar los conocimientos y capacidades del capital humano, es decir la capacitación que deben tener sobre todo lo que se involucra en el proceso de producción desde la importancia de la materia prima, el desarrollo del proceso productivo, los patrones de calidad que deben cumplir los productos para competir en el exterior, el establecimiento de precios en función de la calidad y considerando la competencia.

En otras palabras se debe considerar los elementos del diamante de Michael Porter en el que indica como primer elemento amenaza de nuevos competidores, esto hace referencia en que si Ecuador quiere ser un país exportador debe considerar que conforme pase el tiempo en el mercado van a aparecer nuevas empresas internacionales que van a competir con los productos ecuatorianos en lo cual, Ecuador deberá centrarse en obtener una ventaja competitiva, lo cual lo lograría enfocándose en la calidad del producto empezando desde la materia prima. Otro de los aspectos son los competidores existentes, es decir los países que también son exportadores en la actualidad, los que fabrican y exportan los productos que Ecuador tiene pensado elaborar, en pocas palabras la competencia directa, para competir con ellos Ecuador debe tener presente las condiciones que tiene para producir como por ejemplo disponibilidad de la materia prima, infraestructura de las posibles plantas de producción, capacitación del capital humano debe tener conocimiento de todo lo que demanda elaborar un producto para competir en el mercado internacional, tecnología es decir la forma de hacer las cosas si estoy en ventaja o en desventaja en relación a la competencia, otro factor que menciona Porter es la amenaza de productos sustitutos es decir determinar cuáles podrían ser los productos que pueden sustituir al producto ecuatoriano para determinar si también Ecuador se convierte en fabricante de ese producto para captar otra parte del mercado, otro concepto es el poder de negociación con los proveedores, es decir determinar si actualmente el país cuenta con la materia prima necesaria para elaborar el producto o algún elemento de ella debe ser importado, y el último elemento a considerar es el poder de negociación con los clientes se refiere a que los mercados de productos son dos los factores que influyen en la determinación de la fortaleza del poder de negociación de una empresa frente a sus clientes se menciona el concepto de sensibilidad al precio y poder de negociación.



Las principales variables que definen estos factores son concentración de clientes que hace referencia a identificar el número de clientes que demanda la mayor parte de las ventas del sector. Si el número de clientes existentes no es elevado se afecta la palanca de negociación puesto que pueden exigir más y en segundo lugar al Volumen de compras se enfoca en que mientras más elevado sea el valor económico de las compras que realiza el cliente, este podrá forzar mejores condiciones ante sus proveedores.

Por lo tanto es importante destacar que si Ecuador va a convertirse en un país exportador debe enfocarse primero en una estrategia de diferenciación en sus productos determinar claramente qué hace diferente su producto de los demás, se pueden crear productos diferenciados y se cumpliría esta etapa. Segmentar muy bien el mercado para lograr tener el poder en los clientes, hay ciertas oportunidades en donde son posibles situaciones de monopolio, nuestro producto puede ser el único en el mercado y esto corresponde también a una ventaja competitiva con poder en el cliente.

Al decir que se tiene ventaja competitiva en la cadena de valor es cuando un producto es capaz de reinventarse y cambiar la industria, se reinventa una empresa, como cuando se cambia el modelo de negocio en un producto. Se debe considerar una tecnología con mayor velocidad y más capacidad.

Es de suma importancia tener presente los beneficios que representa ser un país exportador ya que se amplía el mercado, además que se reduce los desniveles estacionales de la demanda interna y a su vez se reduce las caídas de las ventas internas por factores imprevistos (factores exógenos nacionales e internacionales), se incrementa la producción a su vez se reduce la capacidad ociosa logrando la absorción de los costos fijos, además que se mejora la presentación del producto dadas las exigencias, que en ese sentido, le impone el mercado internacional, creando nuevas oportunidades comerciales que complementan la actividad en el mercado, además que se reduce la dependencia a otros mercados y permiten el crecimiento financiero y corporativo. La renta de las exportaciones permite distribuir sus costos fijos en mayor número de unidades de producción, esto puede significar diversificación del riesgo, mayores ingresos, la posibilidad de crear nuevos empleos, además de conducir a los márgenes de ganancia más elevados para productos de mayor valor y de esta forma aumentar la rentabilidad en general.

Las exportaciones es muy importante para el crecimiento y desarrollo sostenido a largo plazo; más aún en la actualidad tiene un peso importante en la actividad económica de los países, el mismo que es demostrado por las evidencias de los países desarrollados y las experiencias de los "países exitosos" que han logrado su crecimiento y desarrollo económico gracias al crecimiento de las exportaciones. Para ello es de suma importancia comprender que actualmente el mundo se encuentra en un proceso de globalización en el cual es indispensable la incorporación de la tecnología, tanto en su proceso productivo como de gestión, en la obtención de información y en la forma de promoverse, esto quiere decir que se debe poseer la infraestructura mínima para comunicarse con los clientes extranjeros en el menor tiempo posible: Internet, correo electrónico, fax, señalando una dirección donde pueda ser ubicado en forma permanente. La disponibilidad de un sitio web, cada vez reviste de mayor importancia para difundir el producto, la empresa y captar oportunidades de negocios. El conocimiento oportuno de la información permitirá a las empresas perfeccionar el proceso de toma de decisiones, optimizar la comunicación y colaboración con sus contrapartes, mejorar a un bajo costo la visibilidad internacional de la empresa y captar nuevos clientes sin incurrir en grandes inversiones en marketing. Otro aspecto a considerar al analizar la economía es revisar la dimensión que trasciende las fronteras de un país, es decir, la que aborda los problemas económicos con fines internacionales. La importancia que tienen las relaciones internacionales en el campo comercial, político o

cultural ha alcanzado a nivel mundial un profundo significado, a tal grado que no se puede hablar tan sólo intercambio de bienes sino de programas de integración.

El comercio internacional es el intercambio de bienes económicos que se efectúa entre los habitantes de dos o más naciones, de tal manera, que se dé origen a salidas de mercancía de un país (exportaciones) entradas de mercancías (importaciones) procedentes de otros países, la economía muestra que los países pueden beneficiarse de acuerdo a las mercancías comercializadas, se debe destacar el aprovechamiento de los activos para concentrarse en lo que pueden producir mejor considerar los elementos que interviene en las exportaciones como los estímulos financieros, franquicias impositivas, instrumentos de pago, Régimen de Cambio, Régimen Normativo, transporte internacional, fletes, seguros. También a través de la exportación se fomentará las alianzas estratégicas con empresas extranjeras para reducir costos. En conclusión, el proyecto de sustitución de importaciones planteado por el gobierno es muy ambicioso pero a su vez es necesario para proyectar la calidad y la competitividad de las industrias ecuatorianas. Sin embargo, cabe recalcar que existen industrias que aún no se encuentran en capacidad para proveer de tecnología al mercado nacional e internacional.

### Agradecimiento

En el presente trabajo se realiza un agradecimiento a Dios y a la familia como también a la empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento UNA EP empresa adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

### Referencias

- CHENA, P. I. (DICIEMBRE de 2008). *CRECIMIENTO RESTRINGIDO POR LA BALANZA DE PAGOS EN PAISES EXPORTADORES DE ALIMENTOS*. SCIELO(ISSN 0301-7036). Recuperado el 28 de NOVIEMBRE de 2016, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000400003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000400003&script=sci_arttext)
- (EDU, 2016)Gamir, J. P. (2010). *ESTRUCTURA DE LA EXPORTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS*. Historia Económica Iberian and Latin American Economic History, 1. Recuperado el 2 de enero de 2017, de <https://www.cambridge.org/core/journals/revista-de-historia-economica-journal-of-iberian-and-latin-american-economic-history/article/div-classtitleestructura-de-la-exportacion-y-distribucion-de-beneficios-la-naranja-en-el-pais-valenciano-19201930div/2FD30>
- LOPEZ, P. P. (NOVIEMBRE de 2008). *Efectos de la liberación comercial en el crecimiento económico y la balanza de pagos en América Latina*. SCIELO(ISSN 0185-1667). Recuperado el 29 de NOVIEMBRE de 2016, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16672009000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672009000100002)
- NU CEPAL. (1990). *SISTEMA DE PROMOCIÓN A LAS EXPORTACIONES INDUSTRIALES*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 02 de enero de 2017, de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9131/LCbueL117\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9131/LCbueL117_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ricardo, D. (2003). *Principios de economía política y tributación*. Madrid, España: Ediciones Piramide. Recuperado el 20 de enero de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=40656>
- SENPLADES. (2013). *PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR*. GUAYAQUIL: SENPLADES. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/presentacion>
- SENPLADES. (2013-2017 ). *PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR*. GUAYAQUIL. Recuperado el 29 de NOVIEMBRE de 2016, de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-10.-impulsar-la-transformacion-de-la-matriz-productiva>
- SENPLADES. (2016). *PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR*. GUAYAQUIL, ECUADOR :

SENPLADES.

# ESTIMADOR JACKKNIFE DEL SESGO REDUCIDO PARA EL CONTROL DE LEGIONELLA PNEUMOPHILA EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE AGUA

Enrique Gea-Izquierdo, PhD, MPH, MOH & S, MSc.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

enriquegea@yahoo.es

## Resumen

Los sistemas de refrigeración de agua constituyen unas de las fuentes principales de desarrollo de la bacteria *Legionella pneumophila*. El sur de España (Comunidad Autónoma de Andalucía, Málaga) presenta enclaves industriales y turísticos, con gran afluencia de personas, que disponen de instalaciones de riesgo. Objetivo: Identificar la estimación del cumplimiento de los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis en equipos industriales. Método: Estudio descriptivo relativo al análisis del grado de control físico-químico y microbiológico del agua, como indicadores preventivos frente al desarrollo del agente biológico, y lo contemplado en el ámbito legislativo sanitario español. Empleo de método de remuestreo (*jackknife*) y determinación de una estimación robusta y con menor sesgo del parámetro de localización en estudio. Resultados: El estimador  $T_n$  presenta un valor de 0,35, por lo que muestra un cumplimiento parcial de la normativa. Conclusiones: Se identifican deficiencias en el mantenimiento de la calidad del agua de los equipos, por lo que existe un riesgo serio para la población expuesta, así como en la prevención del riesgo.

**Palabras clave:** legionelosis, equipos industriales, cumplimiento, *jackknife*.

## Abstract

Water cooling systems are one of the main sources of development of the bacterium *Legionella pneumophila*. The south of Spain (Autonomous Community of Andalusia, Málaga) includes industrial and tourist environments, with great influx of people, which have facilities of risk. Objective: Identify the estimation of compliance with hygienic-sanitary criteria for the prevention and control of legionellosis in industrial equipments. Method: Descriptive study concerning the analysis of physicochemical and microbiological control degree of water, as preventive indicators against the development of the biological agent, and the Spanish sanitary legislation. Results:  $T_n$  estimator value is 0.35, so it shows a partial legislative compliance. Conclusions: There are deficiencies at the maintenance of water quality in the equipments, so there is a serious risk for the exposed population, as well as the risk prevention.

**Keywords:** legionellosis, industrial equipments, compliance, jackknife, robust estimator.

## Introducción

La enfermedad definida como legionelosis es en realidad un término genérico, utilizado para la denominación del desarrollo de la misma a través de la bacteria *Legionella pneumophila* (Cunha y cols., 2016) y otras de la familia. Actualmente, *Legionella pneumophila* es aproximadamente la causante del 90 % de las infecciones por *Legionella* sp. y el serogrupo 1 uno de los que causan la enfermedad con mayor frecuencia. La frecuencia de aparición de la enfermedad es bastante relevante constituyendo uno de los tipos de neumonía infecciosa más frecuente en el mundo desarrollado. La tasa de ataque (número de enfermos/número de personas expuestas) en brotes es de 0,1 a 5 % en la población general; la letalidad, en la comunidad, supone menos del 5 %, pero puede llegar a ser del 15 o 20 %. La bacteria es capaz de colonizar los medios fabricados por el hombre partiendo de los de origen natural (Martinelli y cols., 2000). En algunas ocasiones, es a través de los primeros y a lo largo de la red de distribución de agua de los distintos núcleos urbanos como se distribuye hasta llegar al

agua sanitaria e incluso otros tipos sistemas. Una vez que la bacteria ha colonizado estos medios y siempre que se presenten elementos favorecedores, la bacteria será capaz de desarrollarse, con máximo riesgo si hay producción de aerosoles (Baskerville y cols., 1981) que sirvan para su dispersión (sistemas de refrigeración de agua). Cuando las gotas del aerosol tienen un tamaño que oscila en torno a las 5  $\mu\text{m}$  y existe presencia en ellas de la bacteria, su inhalación puede provocar la entrada en los pulmones representando un riesgo inminente.

En principio, los sistemas por donde se recircula agua son lugares potenciales de presencia de la bacteria y por tanto, bajo condiciones medio ambientales específicas, de desarrollo de la misma (Gea-Izquierdo, 2015). En algunos circuitos de agua en recirculación puede darse este caso y si no se realizan los tratamientos de control y desinfección del agua (Gea-Izquierdo, 2016), es probable que haya presencia de microorganismos. Este crecimiento “natural” en medios no controlados puede tener una elevada relevancia tanto por la afectación de la propia circulación como por la “protección” que ejerce sobre otros microorganismos. La formación de “biopelículas” es esencial para la *Legionella* sp. como “refugio” frente a condiciones adversas del agua, en parte inducidas por el ser humano en su afán de control de la bacteria por medio de distintos tratamientos.

La legionelosis es por lo tanto una enfermedad con fuente de origen, entre otros, antrópico (Bartram y cols., 2007). El desarrollo del agente biológico causante está vinculado a equipos/instalaciones presentes en edificios de la Administración. El objetivo del trabajo es identificar la estimación del cumplimiento del Real Decreto (R.D.) 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (Real Decreto 865, 2003); y Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, por el que se establecen medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía (Decreto 287, 2002); en la provincia de Málaga (España).

### Metodología

Estudio descriptivo realizado en la provincia de Málaga sobre una muestra correspondiente a 214 edificios de uso público y análisis cluster. Se recogieron datos relativos a 83 variables e interpretación sobre el porcentaje de cumplimiento del R.D. 865/2003 y Decreto 287/2002.

Se considera el “método de remuestreo” como aquel que utilizando muestras extraídas de la muestra simple  $X_1, \dots, X_n$ , permiten obtener conclusiones en lo relativo a la población de donde se extrajo la muestra. Además, apenas requieren suposiciones sobre la población modelo de donde se extrae la muestra  $X_1, \dots, X_n$ , siendo el número de las sucesivas muestras que se extraen de  $X_1, \dots, X_n$  (remuestreos) muy elevado.

Para el estudio se estima no sólo algunas características de la población de donde procede la muestra que se remuestra (media), sino además características del estimador que se utiliza en tales estimaciones (sesgo) o inclusive su propia distribución en el muestreo.

Por lo tanto, se considera el método de remuestreo (*jackknife*) como aquel que utilizando una muestra permite obtener conclusiones en lo relativo a la población de donde se extrajo.

Se determina la estimación *jackknife* del sesgo de los estimadores del cumplimiento (en porcentaje) medio del R.D. 865/2003 en la provincia de Málaga. Se obtienen los estimadores *jackknife* de sesgo reducido y se concluye con una estimación robusta y con menor sesgo del parámetro de localización en estudio.

### Resultados

La muestra del estudio tiene tamaño  $n=14$  que proporcionó los datos en porcentajes. Se utiliza el *jackknife* para estimar el error de muestreo de la media muestral, así como su sesgo en la estimación de la media poblacional. Para ello y utilizando el vector de datos se ejecuta la función *jackknife* aplicada a los datos y a la función para la que se quiere estimar su sesgo y su error de muestreo.

Se obtiene el estimador *jackknife* de la desviación típica de la media muestral, el cual analíticamente es igual a  $S/\sqrt{n}$  y cuyo valor es 0,04188504. A continuación, se obtiene el estimador *jackknife* del sesgo, que es cero. La presentación de las  $n=14$  replicaciones *jackknife* del estimador, las cuales se obtienen eliminando un dato y calculando la media muestral de los otros trece (p. ej., la primera 0,3776923 es igual a  $(0,5 + \dots + 0,28)/13$ ), son:

0,3776923 0,3392308 0,3523077 0,3484615 0,3515385 0,3584615 0,3392308  
0,3584615 0,3615385 0,3384615 0,3330769 0,3392308 0,3561538 0,3561538

Los cálculos anteriores son interesantes porque permiten ver cómo actúa la función. El estimador *jackknife*, al ser una función explícita de la muestra  $X_1, \dots, X_n$ , se puede calcular directamente a partir de ella, sin necesidad de utilizar las replicaciones *jackknife*. Pero si en lugar de considerar la media muestral, se utiliza otro estadístico más complicado (media recortada o la razón muestral), entonces es cuando la función adquiere verdadera funcionalidad.

Para la media recortada  $\bar{x}_\alpha$ , con  $\alpha=0,2$ , y los catorce datos del estudio, ejecutando la expresión correspondiente se obtiene la estimación *jackknife* de la desviación típica, la estimación *jackknife* del sesgo y las 14 replicaciones *jackknife* de  $\bar{x}_{0,2}$

0,3733333 0,3455556 0,3644444 0,3588889 0,3633333 0,3733333 0,3455556  
0,3733333 0,3733333 0,3455556 0,3455556 0,3455556 0,3700000 0,3700000

Así según el análisis cluster y tamaño  $n=14$  se obtienen los estimadores *jackknife* de sesgo reducido y una estimación robusta y con menor sesgo del parámetro de localización (Media  $\alpha$ -recortada muestral  $= \bar{x}_\alpha$ ). Para  $\bar{x}_\alpha$  ( $\alpha=0,2$ ) la estimación *jackknife* de la desviación típica=0,04290129 y del sesgo=-0,005777778. El *jackknife* tiene el objeto de estimar el sesgo (*bias*) de un estimador  $T_n$  respecto al parámetro  $\theta$  que pretende estimar, el cual, se define por,

$$bias(T_n) = E[T_n] - \theta.$$

El parámetro es  $\theta = E[X]$ , es decir, la razón poblacional. El estimador utilizado es la razón muestral

$$\hat{\theta} = \bar{x}$$

De los datos se obtiene una estimación (media) de,

$$\hat{\theta} = 0,35071$$

Por último, se corrige el estimador  $T_n$  definiendo el estimador *jackknife* del sesgo reducido, tomando el valor

$$T_{jack} = T_n - \hat{b}_{jack} \text{ (estimación } jack.bias) = 0,35071 - 0 = 0,35071$$

## Discusión

Partiendo del estimador utilizado, razón muestral  $= \hat{\theta} = \bar{x} = 0,35071$ , se corrige el estimador  $T_n$  y se define el estimador *jackknife* del sesgo reducido ( $T_{jack}$ ) que toma el mismo valor que  $\hat{\theta}$  ya que como la estimación

*jackknife* del sesgo ( $\hat{b}_{jack} = 0$ ) no estima bien *bias* ( $T_n$ ), no corrige el estimador  $T_n$  por lo que se considera a  $T_{jack}$  un estimador insesgado.

### Conclusión

El cumplimiento de los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis en equipos industriales presenta un valor bajo, por lo que se estima oportuno mejorar las condiciones relativas a la protección frente al riesgo.

### Referencias

- Bartram, J.Y., Chartier, J.V., Lee, K.P. & Surman-Lee, S. (2007). *Legionella and the Prevention of Legionellosis*. World Health Organization, Geneva. Switzerland.
- Baskerville, A., Fizgeorge, R.B., Broster, M., Hambleton, P. & Dennis, P.J. (1981). Experimental transmission of legionnaires' disease by exposure to aerosols of *Legionella pneumophila*. *Lancet*. 2, 1389-1390.
- Cunha, B.A., Burillo, A. & Bouza, E. (2016). Legionnaires' disease. *Lancet*. 23(387), 376-385.
- Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, por el que se establecen medidas para el control y la vigilancia higiénico- sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía. BOJA núm. 144 de 7 de diciembre de 2002.
- Gea-Izquierdo, E. (2016). Legionellosis: Epidemiology, clinical features and control strategies. Edited by Leon V. Berhardt. In: *Advances in Medicine and Biology*, 96(7). New York, USA: Nova Science Publishers, Inc.
- Gea-Izquierdo, E. (2015). Legionelosis, ¿una nueva realidad en la República del Ecuador?. *Salud Uninorte*. 31(2), 385-393.
- Martinelli, F., Caruso, A., Moschini, L., Turano, A., Scarcella, C. & Speziani, F. (2000). A comparison of *Legionella pneumophila* occurrence in hot water tanks and instantaneous devices in domestic, nosocomial, and community environments. *Current Microbiology*. 41(5), 374-376.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 171 de 18 de julio de 2003.

# LA ROBÓTICA Y LAS INTERFACES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Ulises Villacis Chancay**

Universidad de Guayaquil  
ulises.villacisch@ug.edu.ec

**María Mercedes Jaramillo**

Universidad de Guayaquil  
maria.jaramilloca @ug.edu.ec

**Leslie Soraya León Bassantes**

Universidad de Guayaquil  
leslie.leonb@ug.edu.ec

## Resumen

Durante muchos años los sistemas de información han ayudado considerablemente a la toma de decisiones y a las mejoras de producción, siendo un conjunto de elementos para un fin común, estos se han convertido en artífices de la comunicación que expresan los dispositivos electrónicos especializados al cual llamaremos robóticos, por su alta gama de tecnología utilizada en el presente artículo se muestra el análisis y utilidad de las herramientas que permiten el enlace y la vinculación logrando convertirse en interfaces de los organismos robóticos brindando información importante rápida, entendible, y sobretodo traducida a un lenguaje fácil de leer o visualizar siendo estas interfaces también autónomas y sistematizadas, este análisis es sustentado mediante una metodología de investigación de los diferentes proyectos y estudios realizados en este tema, la misma nos da como resultado y conclusión que la integración de tecnología resulta una ayuda inmensa y eficiente sobre todo en el ahorro del tiempo, se recomienda el uso de las interfaces gráficas y maximizar su implementación en los diferentes aspectos de producción así como también en el ámbito educativo para integrar estas tecnologías de forma exponencial.

**Palabras clave:** sistemas, robótica, interfaces, análisis, integración.

## Abstract

For many years information systems have greatly helped decision making and production improvements, being a set of elements for a common purpose, these have become communication artífices that express the specialized electronic devices to which we will call robotics, due to its high technology range used. In the present article is shown the analysis and utility of the tools that allow the link and the linkage, becoming interfaces of the robotic organisms, providing important, fast, understandable information and above all translated into a language easy to read or visualize, being also autonomous and systematized, which gives us as a result and conclusion that this integration of technology is immense and an efficient help especially in saving time, it is recommended to use these interfaces and maximize their implementation in the different aspects of production as well as in the educational field to integrate these technologies exponentially.

**Keywords:** systems, robotics, interfaces, analysis, integration.



## **Introducción**

Análisis basado en la importancia, mejoras y algunas actualizaciones en la forma de mostrar los datos enviados por organismos robóticos a través de diferente software que permiten leer estos datos de forma sencilla para diferentes tipos de usuarios desde niños, jóvenes estudiantes y expertos a los cuales les permite identificar los resultados ya sean estos esperados o no.

## **Introducción al problema**

Los resultados de un proceso informático entregados ya sean por sistemas transaccionales y en nuestro caso de estudio elementos electrónicos, no son de fácil entendimiento o no permiten una toma de decisiones inmediata ya sea por la estructura misma de los datos como el tipo de software utilizado, incluyéndose también aspectos como la velocidad en la que se presenta esta información, y sobre todo en la forma que se presenta siendo esta no entendible ni amigable, y no permite la interacción del usuario con los datos, y en la mayoría de los casos en un proceso educativo donde estas interfaces hacen más fácil el estudio y el aprendizaje de la programación logrando una motivación a esta actividad, he ahí el conjunto de la importancia de las interfaces de información en los sistemas robóticos.

El desarrollo de estas interfaces se encuentra en constante evolución, empresas como lego con su producto LEGO MINDSTORMS NXT que han presentados nuevas formas de aprendizaje e interacción, en la actualidad son de gran beneficio para el aprendizaje de jóvenes en el mundo de la robótica.

La hipótesis planteada para este estudio converge en conocer si estas nuevas interfaces se convierten en elementos importantes y cuáles de estas características hacen que las mismas resalten para los usuarios, y a su vez, estos las prefieran gracias a la facilidad de entendimiento e interacción. La hipótesis planteada está relacionada con la investigación en base a estudios de algunas de estas herramientas sus características y nivel de aceptación.

## **Importancia del problema**

Existen gastos en la adquisición de equipos de lectura de información gastos sustantivos en contabilidad de las empresas, que en muchas ocasiones el usuario termina no solo malinterpretando estas lecturas sino teniendo cansancio mental ; requiriendo personal especializado que las interpreten y en el caso de algunos Centros de estudio, la planificación de la enseñanza es compleja para lograr de mejor manera el aprendizaje así como incentivar el estudio en los alumnos, muchos adolescentes terminan retirándose de las carreras tecnológicas por la falta de asimilación o interés en el aprendizaje de los diferentes lenguajes de programación, estas instituciones trabajan sin saber que algunas interfaces pueden influenciar en los mejores resultados de producción así como en los resultados de aprendizaje en el uso de herramientas tecnológicas, maximizando el rendimiento de todos aquellos que la interpretan y utilizan.

## **Metodología**

Las metodologías de esta investigación están diseñadas con el objeto de reunir información variada que explique conceptos o eventos, están basadas en la recolección de información bibliográficas, así como de otros estudios que serán mostrados, plasmados y analizados en el presente artículo con el objetivo de que los resultados permitan tomar decisiones de cambios y así futuras implementaciones de nuevos softwares incluso el desarrollo de los mismos. Estos métodos de recopilación de información mantendrán la objetividad de la investigación así como su diversidad de muestras

## Resultados

Para este estudio partiremos con decir que la **robótica** en el área educativa utiliza como factor principal organismos electrónicos llamados robots como un recurso didáctico que permite a los alumnos construir su propio conocimiento de una forma práctica, visual y movilizadora, donde les permitirá fortalecer los frentes de innovación e investigación y en el ámbito profesional no solo de clientes consumidores agregando a este aspecto la otra parte esencial de nuestra investigación **las interfaces** amigables, es así que para hacer que los estudiantes maximicen su experiencias y maximicen su tiempo en estas investigaciones se hace imprescindible y fundamental el uso de las interfaces adecuadas y sobre todo mejoradas que permitan a los usuarios que reciben resultados de lecturas analógicas y textuales , usuarios sin experiencia, ajenos o con poco interés de aprender involucrándolos a interactuar con robots de manera sencilla, y divertida. Estos conceptos son fortalecidos con el desarrollo de ERBPI(Easy Robot Behaviour Programming Interface) una interface de programación de Robots móviles que no requiere que el usuario tenga experiencia previa en programación, sin embargo, para hacer realidad este tipo de interfaces sus constructores se apartaron del paradigma de programación imperativa y trabajaron más en los enfoques de comportamientos, dando al usuario lecturas y visualización de todos los elementos robóticos como son los actuadores , diferentes sensores que interactúan entre si y su posible comportamiento con su entorno. Este software ERBPI es reconocido por estar diseñado para trabajar con diferentes organismos robóticos integrando sus partes y las experiencias didácticas en cursos y talleres que les permitió maximizar la experiencia didáctica educativa.

Cuando se habla de interfaces robóticas esta se integra con el concepto de robótica pedagógica que tiene como finalidad la de explotar el deseo de los usuarios por interactuar con un robot para favorecer los procesos cognitivos.

Además, la robótica como recurso educativo permite desarrollar de manera natural conocimientos de Ciencia y Tecnología en general.

Muchos sistemas de información que priorizan las exigencias de la informática sobre las de los usuarios están destinados talvez a fracasar y en algunos de los casos al olvido. Las grandes limitaciones actuales conocidas como interacción humano-computador primordialmente en los usuarios que no gozan de interfaces disponibles para su labor, se originaron cuando el sistema fue desarrollado obviando gran colección de información como el diseño general, a la vez de obviar también pasos fundamentales como la participación y la identificación de las necesidades sobre todo de las expectativas del usuario de trabajar y conocer información vital de manera sencilla en un interfaz de lectura de información, es decir, no solo la integridad de los datos es vital sino la recepción e interpretación de los mismos.

En el desarrollo de sistemas de gestión de información creativos es bien cierto que surge la necesidad de conocer la complejidad interna de los elementos robóticos y sus características para que sean transmitidas en su totalidad al usuario.

Las interfaces son la puerta de entrada a los datos, a los resultados, al mundo físico del hardware que, si no se logra, quedará demostrado la discrepancia entre los que los usuarios esperaban que fuera “un acceso a la información rápida, fácil, entretenida y de suma satisfacción para su conocimiento y/o aprendizaje (KAFURE 2009a) contra la realidad. De ahí la necesidad de incrementar esfuerzo en el desarrollo de estas interfaces y de enriquecer el valor emocional de los usuarios fortaleciendo el raciocinio, la atención, la motivación entre otros aspectos psicológicos del usuario.

En la actualidad en esta era de conectividad urge llegar al usuario donde y como él quiere, es necesario generar nuevo software integrando las más variadas técnicas de diseño.

Tradicionalmente se afirmaba que era necesario evitar la intervención de las emociones, para que la toma de decisiones tuviese éxito. Era una perspectiva muy difundida la de disociar la emoción de la razón, tanto en términos mentales como neurológicos. Actualmente, los avances de la ciencia en el conocimiento del cerebro y sobre cómo la emoción y la cognición se entrelazan, nos comunican que la emoción nos ayuda a escoger entre diversas opciones y posibilidades, en complemento con el conocimiento y la razón (Damásio, 1994, 2005; Norman, 2004). Janczura (1999), las investigaciones de psicología cognitiva, aclara que los usuarios de la información tienen muchas diferencias que merecen ser estudiadas con la finalidad de crear recursos electrónicos y mecanismos para acceder a la información, Hoy en día es vital el deseo y necesidad del individuo para aceptar la información de la mejor manera posible con características visuales de preferencia.

En la interacción humano-computador, puede entenderse por “diseño deseado”, las múltiples maneras de sentir, visualizar y comunicarse con la interfaz por medio de diferentes tipos de diseños de despliegues de pantalla. Cada forma de interacción proporciona y permite crear principios de diseño particulares, por ejemplo, lenguaje natural, lenguaje de comando, menú de selección, manipulación directa, entre otros.

La dificultad o facilidad en el conocimiento de un objeto influyen nuestra percepción del mismo. Es muy posible que no desarrollemos uniones emocionales positivas con algo de difícil uso. Es importante entender que hay consecuencias positivas cuando son utilizadas las interfaces de manera divertida. El mayor desafío en el proceso creativo de desarrollo de las interfaces es introducir de manera sistemática los requisitos no utilitarios y combinarlos con los requisitos objetivos, para contraponer los estudios de usuarios tradicionales, que suelen centrarse en el comportamiento racional, dejando de lado el comportamiento emocional (Cañada, 2005; Monk et al., 2002; HassanMontero y Martín-Fernández, 2003).

Sugimoto et al. (1995) observaba que la usabilidad del Sistemas de Gestión de Información es importante porque los sistemas de información de las organizaciones son obligatoriamente utilizados tanto por usuarios con experiencia, como por neófitos. Estas tecnologías avanzadas de hardware y software han traído nuevos y mejores conceptos para construir sistemas de información con usabilidad, tales como: interfaces gráficas de usuarios (GUI), interfaces multimedia y herramientas de soporte colaborativo, entre otras.

La interfaz del SGI permite que los usuarios interactúen instantáneamente con las imágenes y se debe incluso invitar a estos en la concepción de las mismas interfaces.

De acuerdo con Palmer (apud Nöth, 1995), una representación es algo que está en el lugar de otra cosa, es decir, es algún tipo de modelo de algo que representa. Esta teoría implica e integra la existencia de dos mundos que tienen una relación pero funcionalmente separados: el mundo representado y el mundo representante.

Los modelos mentales representan el conocimiento del individuo y su organización. Norman (1983) establece la diferencia de tres tipos de modelos: el modelo mental del usuario, el modelo conceptual del analista, que en este caso también podría ser el del profesional de la información, y el modelo de la imagen del sistema. Aquí el modelo mental es la representación mental que el usuario informático se hace de su tarea y de su ambiente de trabajo, el modelo conceptual es la representación que el diseñador (sea este el analista o el profesional de la información) hace de los sistemas, y la imagen del sistema contempla desde la imagen de la interfaz hasta los aspectos físicos y dispositivos de comunicación.

La calidad, versatilidad y variedad de la comunicación entre el usuario y la interfaz depende y pertenece en gran medida de la compatibilidad entre el modelo mental del usuario y la imagen del sistema. Cuanto mayor sea la compatibilidad entre la representación mental del usuario y la imagen de la interfaz, mejor será el entendimiento de la información y por lo tanto, mayores la usabilidad y el diseño emocional de la interfaz (Norman, 1986, 2004; Lula, 1992; Haan, 2000).

Para obtener o adaptar una imagen de interfaz al modelo mental de los usuarios (tabla 1, modelo mental), se hace referencia a este cuadro que tiene como información principal las representaciones internas que los usuarios tienen de la tarea y la actividad:

### **Modelo Mental**

#### Necesidades

- Acceso a la información
- Localización rápida de la información buscada

#### Expectativas

- Aprendizaje fácil de la interfaz del SGI
- Uso fácil de la interfaz del SGI una
- Satisfacción en la interacción usuario-sistema de información-institución

Existen grandes y valiosos documentos que hablan de la robótica y sus interfaces, estos documentos tratan de la integración de los organismos robóticos con varios lenguajes de programación entre ellos el de Vivet, algunos de los fundadores de la robótica educativa como es la obra de Papert, Seymour, Mindstorm, Children, Computers an power fuel ideas. Brighton, HervesterPress, 1980 y The Cildren's Machine: rethinking School in the age of the computer. Basic Boock, New York. 1992 así como las memorias de Vivet Martial plenamente referidos en las memorias de los congresos internacionales de robótica en Bélgica de 1993. Si hacemos un estudio en la actualidad podríamos descubrir como insignia en el mercado marcas que han demostrado robustez tecnológica y grandes desarrollos de interfaces usuarios-origen(Hardware) como son: los robots de LEGO, Fischerrechnik, Mecano entre otras, que nos dicen que es muy posible y fácil dar vida a organismos robóticos gracias a la existencia de interfaces y lenguajes de programación embebidos que hacen posible el entendimiento del usuario con lo que está apunto de crear y luego visualizar como resultado de su acción tanto ordenes de entrada así como respuestas de estos organismos robóticos en sus siguientes lecturas de sensores.

### **Discusión**

Se han superados los paradigmas que proyectaba la organización y la recuperación de la información con estructuras de flujos de datos bastante homogéneas y lineales que usaban solamente texto, imágenes, sonidos y en menor escalas animaciones.

Las interfaces de sistemas de información robótica son el conjunto de actividades que en algunos casos pueden ser pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el alumno a través de la visualización, facilidad y sencillez, permitiendo la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots.

El objetivo de incluir sistemas de información amigables en la enseñanza de la robótica, es lograr una adaptación de los alumnos a los procesos productivos actuales, en donde la automatización (Tecnología que está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos, electrónicos y basados en computadoras; en la

operación y control de la producción) juega un rol muy importante. Cabe recalcar que la robótica se considera un sistema que va más allá de una aplicación laboral pero una vez aplicada es vital brindar al usuario herramientas que favorezca la toma de decisiones de forma rápida y sin complicaciones de lectura homogénea.

Es por lo tanto esencial mencionar que en el estudio de la robótica, existe una gran necesidad de una perfecta relación entre el *software* y el *hardware*, ya que los movimientos que realizará un robot son acoplamientos y comparticiones de información entre lo físico y lo lógico.

Las interfaces de sistemas de información tienen un valor estratégico y deben estar disponibles a cualquier hora y en cualquier lugar, y deben ser mejoradas con la integración usuario-diseñador con actividades intelectuales colaborativas. Es preciso dar un soporte fundamentado y lógico en el diseño emocional y en la usabilidad, e invitar a los usuarios a que sean co-autores para interactuar y construir universos virtuales en un intercambio, tanto de ideas, necesidades, así como en el posicionamiento de responsabilidades.

Para concebir, enriquecer y adaptar los recursos electrónicos y los mecanismos de búsqueda de la información al deseo, y facilidad de los individuos, con el diseño emocional y usabilidad, es indispensable tener en cuenta la participación de los usuarios, aprender más sobre sus requerimientos y considerar sus limitaciones de absorción de la misma información de los datos; por ejemplo, puede observarse, que al usuario le lleva más tiempo “conocer” la imagen complicada de la interfaz, visualizada en la pantalla del computador, que una caricatura de tres trazos a lápiz. A priori, sería absurdo admitir la posibilidad de que un usuario (mecanismo psicofisiológico) pudiese adquirir instantáneamente una cantidad ilimitada de información. O en otro ejemplo es difícil creer que el usuario pueda normalmente percibir de manera instantánea todo un mapa geográfico en sus más mínimos detalles o aprender una página de enciclopedia con tan solo una mirada. Según Moles (1969) para evitar esos problemas, podría medirse la pérdida relativa de la transmisión de la información a través del canal información (la interfaz en este caso): cuanto más eficiente, eficaz y satisfactorio el canal de comunicación, más cantidad de información transmitida es recuperada por los usuarios

El diseño de la interfaz la convierte en un instrumento importante que hace parte de un ciclo pequeño que comanda soberanamente el ciclo mayor: el de la interacción humano-computador. En esta concepción debe existir compatibilidad entre la interfaz y la comprensión del individuo sin obviar la armonía. La armonía se convierte en el presupuesto para operaciones rápidas y precisas; reduce el riesgo de fallas, incidentes y errores en la realización de la tarea (Grandjean, 1998).

Las interfaces tienen como objetivo de proporcionar, convertir y comunicar, de forma general, una o varias de las siguientes funciones:

- Entradas analógicas, que convierten niveles analógicos de voltaje o de corriente en información digital procesable por el ordenador. A este tipo de entradas se pueden conectar distintos sensores analógicos, como por ejemplo una LDR (resistencia dependiente de la luz).
- Salidas analógicas, que convierten la información digital en corriente o voltaje analógicos de forma que el ordenador pueda controlar sucesos del "mundo real". Su principal misión es operar distintos equipamientos de control: válvulas, motores, servomecanismos, etc.
- Entradas y salidas digitales, usadas en aplicaciones donde el sistema de control solo necesita discriminar el estado de una magnitud digital (por ejemplo, un sensor de contacto) y decidir la actuación o no de un elemento en un determinado proceso, por ejemplo, la activación/desactivación de una electroválvula.
- Recuento y temporización, algunas tarjetas incluyen este tipo de circuitos que resultan útiles en el

recuento de sucesos, la medida de frecuencia y amplitud de pulsos, la generación de señales y pulsos de onda cuadrada, y para la captación de señales en el momento preciso.

Los robots son máquinas cada vez más complejas que para poder programarlos y controlarlos se hace necesario un conocimiento técnico. En la mayoría de los casos, cuantas mayores capacidades posee un robot, mayor es la complejidad de su diseño e igual complejidad para su control. Además, la mayoría de los robots no poseen interfaces simples para poder utilizarlos. Esto hace también que las interfaces suelen ser complejas involucrando lenguajes de programación para explotar de mejor manera su funcionalidad, planteando un problema para el uso de los robots por parte del público inexperto.

En los últimos años, el desarrollo plataformas y entornos de programación de robots desempeña un papel importante en la investigación en robótica en general maximizando el uso en particular, en actividades vinculadas a la Robótica Educativa.

Existen varios desarrollos de modelos comerciales de interfaces gráficas, entre los que se pueden mencionar:

- Robot Educativo Denso, de DeROBÓTICA
- Interfaz FlowGo, de Data Harvest
- Ladrillo RCX, de Lego
- Interfaz ROBO TX Controller de fischertechnik
- Interfaz Enconor, de Enconor Tecnología Educativa
- Robot Programable Moway, de Minirobots
- Sistema constructivo Multiplo.

Esta variedad de diseños y elementos llevan a la creación no solo de interfaces sino de kits de robots de enseñanza e introducción a la programación:

- mBot (Arduino) (software y hardware de desarrollo libre)
- LEGO MINDSTORMS NXT
- Printocho, un robot para enseñar a programar a los niños con Arduino
- Kibo
- Vortex (Arduino)
- Poppy (Arduino)
- Zowi, el Robot de Clan
- Kit de robótica de BQ (Arduino)
- Dash & Dot
- Ollie.

### **Conclusion**

De manera general, los analistas y desarrolladores de sistemas esperan que los usuarios procedan de acuerdo al modo como la interfaz funciona, dando prioridad a los modelos mentales condicionados por la imagen del sistema. Este concepto se apoya en la Teoría de la Acción, de Norman (1983), pero direccionada y fundamentada en la noción de modelo mental (un modelo propio). En este modelo, el individuo construye una representación mental de sus objetivos (tarea) y del ambiente con el cual interactúa. De esta posición que asumía que era el usuario quien debía adaptarse a la interfaz y trabajar con limitaciones, se ha ido pasando al concepto de que sea la interfaz la que se adapte al usuario, por medio de una facilidad de uso. Podemos deducir que cuanto más se conozca al usuario y a los datos que estas deben mostrar, más adaptada podrá ser la imagen de la interfaz a su modelo mental (tabla 1).

Facilitar el acceso a los datos y a la información por medio de un soporte material, como la interfaz de un sistema de información, es parte del direccionamiento que debe considerar no sólo la objetividad sino también la subjetividad de los usuarios, este direccionamiento había sido relegado por los modelos teóricos representantes de la ciencia cognitiva. Es inherente recordar cómo Carl Gustav Jung (apud Arnheim, 1989) se sorprendía con frecuencia al constatar que los seres humanos somos incapaces de comprender un punto de vista diferente al propio y admitir su validez.

El usuario de los sistemas es una «persona» que tiene la posibilidad de solicitar servicios de información para cumplir con responsabilidades así como de acrecentar sus capacidades profesionales brindar comodidades familiares a su comunidad o también estudiantes con deseo de aprender aquellas herramientas que en el futuro le permitirán el desarrollo de interfaces. Esta información puede solicitarse por medio de interfaces de sistemas de gestión de la información diseñadas a la luz del modelo mental del usuario, lo que puede otorgarles un significado más completo (Mayer, 2005) y facilitar el logro de sus objetivos.

El hecho de evaluar los proyectos de interfaces desde sus inicios o al menos en sus primeras etapas contribuye a reducir las diferencias entre el modelo mental de los usuarios (tabla 1) y el modelo conceptual de los analistas y profesionales de la información.

Se ha investigado cómo diseñar y organizar la información acorde a los requerimientos (modelo mental), la tarea y la actividad de los usuarios. Este proceso ha permitido identificar y comprender los aspectos cognitivos y los emocionales en el vínculo existente entre la imagen de la interfaz y la representación mental del usuario en base a las respuestas que pueda dar un robot con sus elementos. Se hizo posible verificar las estrategias imaginativas, en las que se unen la emoción, el conocimiento y la razón, que las personas, cuando están más concentradas, relajadas y felices, pueden abrir un espacio para que sus procesos de raciocinio se expandan, y dar cabida a la creatividad y a la imaginación y estas a su vez al desarrollo eficiente de software.

Es así que un número considerable de publicaciones agrupan excelentes recomendaciones para agregar valor a la interfaz del usuario después de ser evaluada.

Existen varios tipos:

- Guías de recomendaciones: son publicaciones que agrupan recomendaciones genéricas derivadas y validadas empíricamente
- Normas: son documentos oficiales disponibles públicamente que ofrecen requisitos para el proyecto (y evaluación) de la interacción. La norma internacional ISO 20282 presenta el término “facilidad de operación”, relacionado con el concepto de la usabilidad, preocupado y direccionado hacia la interfaz del usuario de productos de uso cotidiano, teniendo en cuenta las características del usuario. Entre otras tenemos la norma internacional ISO 9241 - Requisitos ergonómicos para trabajo de escritorio con terminales de video, está dividida en 17 partes.
- Guías de estilo: son documentos normalmente producidos por una organización y facilitados comercialmente. Ejemplos: SUN Microsoft, OSF/Motif, OPEN LOOK, IBM CUA, e User Interface Guidelines / Apple.

Se han hecho recomendaciones sobre cómo integrar a los usuarios y a la lógica de los analistas, trayendo beneficios y sumando valor a la interfaz de los Sistemas de información con Robótica. Se ha producido un aumento en la cualidad de la usabilidad y el diseño emocional en la recuperación de la información, mucho antes de que las interfaces sean distribuidas y utilizadas formalmente, logrando disminuir la distancia entre las

necesidades y expectativas de los usuarios y su funcionalidad. Después de hacer la evaluación de la usabilidad y el diseño emocional de las interfaces, los usuarios aceptan y expresan que la interacción es más agradable, satisfactoria y rápida (Kafure, 2004, 2009a, 2009b; Kafure et al., 2007).

### Agradecimiento

Agradecimiento a Dios por permitirnos encontrar las herramientas necesarias para el análisis y publicación de este artículo, a nuestras familias por el tiempo que nos brindan para la investigación y trabajo. Agradecemos a nuestros compañeros de labores que de alguna manera nos incentivan e inspiran para desarrollar y crear proyectos de carácter científico.

### Referencias

- ARNHEIM, R. 1989. *Intuição e intelecto na arte*. São Paulo: Martins Fontes.
- CAÑADA, J. 2005. *Entrevista sobre los paradigmas del diseño. Diseño emocional: definición, metodología y aplicaciones*. Santiago de Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana. Tesis (Maestría)
- CAÑAS, J.J. y Waerns, Y. 2001. *Ergonomía cognitiva, aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Madrid: Médica Panamericana.
- COSTA, P. de J. F. y SCAVARDONI, P. E. B. 2009. *Aumento da usabilidade de ferramentas de avaliação de interfaces humano-computador*. WICI'2009, Workshop Internacional em Ciência da Informação: inovação tecnológica e preservação da informação. Brasília: Universidade de Brasília.
- DAMÁSIO, A.R. 1994. *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Grosset/ Putnam.
- DAMÁSIO, A.R. 2005. *Somos esclavos de las emociones y del entorno*. El País [en línea] 2005, Oct. 21. [citado octubre 6, 2009] Disponible en Web: [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Somos/esclavos/emociones/entorno/elpporsoc/20051021elpepisoc\\_9/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Somos/esclavos/emociones/entorno/elpporsoc/20051021elpepisoc_9/Tes)
- DUARTE, G. de M. y ALVES, L. de O. 2009. *Ferramenta de avaliação de Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos (SIGAD)*. En: WICI 2009 - Workshop Internacional em Ciência da Informação: Inovação tecnológica e preservação da informação. Brasília: Universidade de Brasília.
- FROST, C.O. 2001. *The role of mental models in a multi-modal image search*. Proceedings of the ASIST Annual Meeting, 2001, vol. 38, p. 52-57.
- GRANDJEAN, E. 1998. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.
- GUÉRIN, F. et al. 2001. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Editora Edgar Blücher.
- HAAN, G. de. 2000. *A formal model of competence knowledge for user interface desing*. Amsterdam: Vrije Universiteit. Tesis (Doctorado)
- HASSAN-MONTERO, Y., y MARTÍN-FERNÁNDEZ, F.J. 2003. *Más allá de la usabilidad: interfaces 'afectivas'*. *No Solo Usabilidad* [en línea] octubre 20, 2003 [citado octubre 6, 2009] Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces\\_afectivas.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces_afectivas.htm)
- JANCZURA, G. A. 1999. *Acessibilidade conceitual em tarefas de categorização e memória*. Brasília: Universidade de Brasília: CNPq.
- JOHNSON-LAIRD, P. y BYRNE, R. 2000. *Mental models website: a gentle introduction*. [en línea] [citado octubre 6, 2009] Disponible en Web: [http://www.tcd.ie/Psychology/Ruth\\_Byrne/mental\\_models/](http://www.tcd.ie/Psychology/Ruth_Byrne/mental_models/)
- KAFURE, I. 2004. *Usabilidade da imagem na recuperação da informação no catálogo público de acesso em linha*. Brasília: Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília. Tesis (Doctorado)
- KAFURE, I., et al. 2007. *Evaluación de la usabilidad de la biblioteca digital PREDICA*. En: Seminario Internacional de Bibliotecas Digitais Brasil. Sep. 18-20 2007, Sao Paulo, Bra.



- KAFURE, I. 2009a. *Evaluación de la usabilidad en interfaces de sistemas de gestión documental*. En: 2o Congreso Internacional de Investigación en Ciencia de la Información. Medellín: Universidad de Antioquia.
- KAFURE, I. 2009b. *Usabilidad y diseño emocional en la gestión de la información*. En: Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción 2009).
- KAFURE, I. y MARZANO, A. P. T. 2009. *Usabilidade e design emocional na gestão arquivística de documentos escolares*. III Seminário de Educação Infantil. Brasília: Associação Pró Educação Vivendo e Aprendendo.
- KAFURE, I. 2010. *Projeto: Design emocional na otimização de recursos informacionais escolares*. Brasília: Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília.
- LÖBACH, B. 2001. *Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgar Blücher.
- LULA, B. Jr. 1992. Elaboration d'un environnement de génération interactive d'interfaces à manipulation directe pour le langage
- MAYER, R. 2005. *Cognitive theory of multimedia learning*. En: R. Mayer, The Cambridge handbook of multimedia learning. NY: Cambridge University Press. p. 31-48.
- MOLES, A. 1969. *Teoria da informação e percepção estética*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- MONK, A., et al. 2002. Funology: Designing enjoyment. Conference extended abstracts on human factors in computer systems. Minneapolis, Minnesota. p. 924-925.
- NORMAN, D. A. 1983. *Some observations on mental models*. En: D. Gentner y A.L. Stevens, Mental models. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. p. 7-14.
- NORMAN, D. A. 1986. *Cognitive engineering*. En: User centered system desing: New perspectives on human-computer interaction. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- NORMAN, D. A. 2004. *Emotional design: why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- NÖTH, W. 1995. Panorama da semiótica: de Platão a Peirce. São Paulo: Annablume.
- PRESSMAN, R.S. 2005. *Ingeniería del software, un enfoque práctico*. Madrid: McGrawHill.
- SEBILLOTE, S. 1995. Task TD-5: *methodology guide to task analysis with the goal of extracting relevant characteristics for interfaces*, Esprit 3 Projet: P6593, "INTUITIVE". INRIA Rocquencourt, France.
- SHNEIDERMAN, B. 1998. *Designing the user interface - strategies for effective human-computer interaction*. Addison Wesley Publishing Co.
- STERNBERG, R. J. 2000. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SUGIMOTO, S., et al. 1995. *Enhancing usability of network-based library information system - experimental studies of a user interface for OPAC and of a collaboration tool for library services*. Digital libraries '95. [en línea]1995[citado octubre 6, 2009] Disponible en web: <http://www.csd.tamu.edu/DL95/papers/sugimoto/sugimoto.html>

# ANÁLISIS DEL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN EN EL SECTOR ACUÍCOLA DE LA COSTA ECUATORIANA A TRAVÉS DE LA ALIMENTACIÓN SISTEMATIZADA.

**Ing. Michelle Agustina Varas Chiquito, MSc.**

Universidad de Guayaquil.  
michelle.varasch@ug.edu.ec

**Ing. César Andrés Alcívar Aray, MSc.**

Universidad de Guayaquil.  
cesar.alcivarar@ug.edu.ec

**Ing. Franklin Augusto Cabezas Galarza, MBA.**

Universidad de Guayaquil.  
franklin.cabezasg@ug.edu.ec

## Resumen

A nivel mundial el Ecuador es reconocido como el país donde se viene practicando la acuicultura por ya más de 40 años, siendo el pionero en la industria camaronera en el continente americano con una mayor participación sobre las exportaciones totales de todos los países de América. El Ecuador ha incrementado el volumen de producción en comparación a años anteriores en un 25% , pasando de 475 millones de libras a 540 aproximadamente en lo que va del año, en cuanto a las exportaciones de camarón se representan en 2.500 millones de dólares. El presente análisis muestra el incremento de la producción a partir de la inclusión tecnológica y sistematización del proceso de alimentación que han adoptado algunas de las granjas más grandes del país para aumentar su producción camaronera. Los resultados que se mostrarán en el presente artículo serán siguiendo la metodología analítica documental donde se demostrará como los sistemas están permitiendo incrementar los niveles de producción camaronera a la vez que se mostrarán los resultados realizando comparativas durante el proceso de análisis del crecimiento en mercados paralelos, mostrando la eficiencia de los estudios analizados para que el resultados y la metodología sea utilizados en estudios similares.

**Palabras clave:** Sistemas, producción, alimentación, acuícola, tecnología.

## Abstract

Globally Ecuador is recognized as the country where aquaculture has been practiced for more than 40 years, being the pioneer in the shrimp industry in the American continent with a greater participation on the total exports of all the countries of America. Ecuador has increased the volume of production compared to previous years by 25%, from 475 million pounds to 540 approximately so far this year, as far as shrimp exports are represented at 2.5 billion dollars. The present analysis shows the increase in production from the technological inclusion and systematization of the feeding process that some of the largest farms in the country have adopted to increase their shrimp production. The results that will be shown in the present article will be following the analytical documentary methodology where it will be shown how the systems are allowing to increase the levels of shrimp production, while the results will be made comparative during the process of analysis of the growth in parallel markets, Showing the efficiency of the studies analyzed so that the results and the methodology are used in similar studies.

**Keywords:** Systems, production, food, aquaculture, technology.

## Introducción

El camarón es actualmente el segundo producto no petrolero de mayor exportación, después del banano, se considera que el buen momento del gremio ha derivado en mayor inversión para tecnificar los procesos al incluir la tecnología y la genética, lo que permitió el desarrollo del sector se mantenga sostenido. Si bien es cierto el buen momento que atraviesa el camarón ecuatoriano se instituye sobre dos sucesos importantes, el primero que los precios del crustáceo se han incrementado desde el año 2010 y el aumento de la producción por la inclusión de procesos sistemáticos y tecnológicos.

A nivel mundial el Ecuador es reconocido como el país donde se viene practicando la acuicultura por ya más de 40 años, siendo el pionero en la industria camaronesa en el continente americano con una mayor participación sobre las exportaciones totales de todos los países de América.

El sector camarónero ecuatoriano se encuentra en crecimiento en cuanto al volumen de su producción, según proyecciones de la Cámara Nacional de Acuicultura, 2016.

El Ecuador ha incrementado el volumen de producción en comparación a años anteriores en un 25%, al pasar de 475 millones de libras a 540 aproximadamente en lo que va del año, en cuanto a las exportaciones de camarón se representan en 2.500 millones de dólares.

Según cifras de la Cámara de Acuicultura, el 20% de las exportaciones no petroleras del Ecuador corresponde al camarón, producto que es considerado como uno de los principales productos de la oferta exportable nacional, los principales mercados son Estados Unidos y la Unión Europea.

Si bien es cierto la producción camaronesa en nuestro país actualmente genera 180.000 plazas de trabajo en 3.000 granjas aproximadamente que representan alrededor de 210.000 hectáreas de extensión en las provincias costeras ecuatorianas, pero el sector privado de camarón está realizando cambios tecnológicos que están posibilitando la mejoría en la producción física de camarón en cautiverio dentro del Ecuador superando la crisis de producción de 1998.

Las condiciones climatológicas del Ecuador permiten el desarrollo del camarón, que es uno de las especies que se beneficia directamente de aquellas propiedades, ya que en el país se generan hasta 3.5 ciclos de cosecha por año de dicho producto, así como un mayor desarrollo productivo por hectárea, lo que lo convierte en el mejor proveedor de camarón del mundo por su sostenibilidad.

Estas características se deben a los factores como la ubicación estratégica de nuestro país de latitud cero de la línea ecuatorial, el clima mega diverso con un número aproximado de 81 microclimas, además de estar ubicado en una de las áreas acuícolas más productivas del mundo, es importante destacar también que el Ecuador fue el pionero en el cultivo de camarón en el continente americano, esta actividad nació hace 40 años.

La necesidad de tener mejoras en la alimentación y producción han conducido a los camaróneros a la sistematización de los procesos de alimentación de las larvas ya hace 2 años aproximadamente, donde se opera la alimentación asistida por software, que consiste en un alimentador automático quien realiza el proceso varias veces al día pero de forma temporizada de manera que la alimentación se hace dosificada basados en el sistemas acústicos de alimentación de camarones a través del ruido emitido por los crustáceos al momento de alimentarse lo que se analiza a través de un dispositivo llamado hidrófono que es quien envía los datos que

permiten que los algoritmos del software de control alimenticio y monitoreo ambiental realicen el control del ritmo de alimentación y se informa al biólogo responsable de la camaronera a través de una PC o asistente digital personal, lo que permitirá adaptar el ritmo de alimentación en caso de requerirse, este proceso sistematizado permite el incremento de la producción camaronera ya en este proceso intervienen algunas variables como el hecho de tener camarones más grandes en mayor tiempo y reducir significativamente el índice de mortandad de las larvas por contaminación de las piscinas.

### **Importancia del tema**

Actualmente en Ecuador hay unas 210 000 hectáreas dedicadas al camarón, de estas el 60% están en la provincia del Guayas, un 15% en El Oro, un 9% en Esmeraldas, Otro 9% en Manabí y el 7% en la provincia de Sta. Elena, cabe destacar que existe un crecimiento profesional en el área de alimentación y de laboratorios porque hay mayor trabajo genético y mayor investigación sobre las larvas para producirlas más resistentes a enfermedades y por supuesto incrementar sus niveles de calidad.

Los productores trabajan en el reforzamiento de la infraestructura de las piscinas de cultivos y la sistematización de sus procesos, así por ejemplo es el caso de los muros de las piscinas, mejoramiento de las zonas por donde ingresa y sale el agua que es captada desde los estuarios. El incremento de la producción responde sobre todo a la mejora de procesos como el uso de larvas de laboratorios, alimentación orgánica, correcto manejo del suelo, sistematización de la alimentación son elementos que se consideran intervienen de manera directa en el mejoramiento de los procesos al incluir la tecnología y genética al poder incluir la tecnología en el proceso de alimentación de las larvas, buena parte de los recursos que ingresan al sector se destinan a mejoras tecnológicas, al trabajar en estanques de pre cría para comenzar el ciclo de producción con animales de mayor tamaño y resistencia, así por ejemplo el uso de sistemas conocidos como 'raceways', que son tanques donde se colocan a las larvas de camarón y permanecen hasta que estén más grandes y fuertes para sobrevivir en las piscinas es decir se usan para acelerar el crecimiento de las larvas y así elevar la productividad del camarón, esta inversión puede costar hasta USD 250 000, del 30 al 40% de las camaroneras de la costa del país los tienen, ya que hace unos cinco años eran solo un 10%, de esta manera se puede mejorar la calidad de alimentación y cuidados en los procesos de producción de forma progresiva.

La alimentación de las larvas en las granjas sin alimentación sistematizada que se realiza de forma tradicional esto es que una persona se dedica dos horas al día a alimentar a las larvas, rociando unos 300kg de balanceado en la piscina 150 kg por cada vez que se alimentaba a las larvas, al hacerlo así el exceso de balanceado genera problemas como que el agua de la piscina se descomponga y genera enfermedades en los camarones.

Por lo tanto se puede decir que los factores de crecimiento económico sin duda son la innovación tecnológica y el emprendimiento en el sector camaronero.

### **Objetivo general**

Analizar las acciones más relevantes que han permitido el aumento de la producción de las granjas camaroneras por medio de los procesos sistematizados en comparación con sistemas tradicionales.

### **Objetivos específicos**

- Analizar las acciones emprendidas por los camareros para introducir la tecnología en el sector.
- Analizar los cuadros de producción camaronera tradicional vs sistemas de alimentación inteligente.
- Conocer las ventajas competitivas generadas por la inclusión de la tecnología

La producción camaronera y las exportaciones son determinantes en la economía nacional son de gran relevancia ya que están directamente orientadas al crecimiento y desarrollo sostenido a largo plazo; más aún en la actualidad tienen un peso importante en la actividad económica de los países. Entre los principales aspectos que le dan relevancia a las actividades de producción camaronera están el incremento de divisas al país, crecimiento económico, innovación tecnológica, presencia comercial internacional entre otras. La conversión alimenticia es decir, la cantidad de masa que se gana versus la cantidad de alimento entregado, también mejora sustancialmente y eso significa ahorro de costos al incluir tecnología basada en un software cuyo sistema funciona con paneles solares y que además mide la temperatura y el oxígeno del agua el sistema tiene alimentadores automáticos; cada uno tiene una capacidad de carga de 190 a 200 kilos, dependiendo de la densidad del alimento, y entrega la comida con un motor que con sus revoluciones logra repartirlo en un área de 500 metros cuadrados aproximadamente.

### Metodología

Para el desarrollo de este análisis se aplicó la metodología de análisis documental, que nos permitió evaluar la información obtenida acerca del sector acuícola específicamente el de producción camaronero y observar el comportamiento del proceso sistematizado frente al tradicional para conocer la evolución del mismo en el transcurso del tiempo, que hacen posicionar al Ecuador en el quinto lugar del mundo en ser pionero de la producción en cautiverio lo que se traduce en competitividad y ver que la conversión alimenticia.

### Resultados

Guayas es la principal provincia productora de camarón en el país, durante el 2015 presentó un total de 138 mil hectáreas cultivadas representando el 65.23% del total nacional, seguido por El Oro con el 19.05%, en tercer lugar Manabí con el 8.77% y por último Esmeraldas con el 6.94%, como se puede apreciar en el siguiente gráfico

**Tabla 1** Producción de camarón en Ecuador por provincia.

Producción de camarón por provincia año 2015	
Provincia	Producción
Guayas	65.23%
Oro	19.05%
Manabí	8.77%
Esmeraldas	6.94%

El gráfico 1, muestra los índices de producción camaronera por provincia, donde se evidencia que la provincia que genera una mayor producción en Guayas, seguida de las provincias del Oro, Manabí y Esmeraldas respectivamente.

**Tabla 2** Comparación alimentación Tradicional Vs Sistematizada – indicador Nivel de Supervivencia.

Alimentación Tradicional Vs Sistematizada		
Indicador	Método Tradicional	Método Sistematizado
Nivel de Supervivencia	50	85

Fuente: CNA año 2016

La tabla 2, corresponde a la comparación de la alimentación tradicional vs la sistematizada, en el cual el indicador evaluado es el nivel de supervivencia, se puede observar que en las granjas donde se encuentra

sistematizada la alimentación el índice de sobrevivencia incluso es mayor que el método tradicional

**Tabla 3** Comparación alimentación Tradicional Vs Sistematizada – Indicador Factor de conversión

Alimentación Tradicional Vs Sistematizada		
Indicador	Método Tradicional	Método Sistematizado
Factor de conversión FCR	1,2	2

Fuente: CNA año 2016

La tabla 3, corresponde a la comparación de la alimentación tradicional vs la sistematizada, en el cual el indicador evaluado es el factor de conversión FCR que es por cada libra de balanceado cuantas libras de camarón se han obtenido

La tabla 4, evidencia que las libras cosechadas en las camaroneras que cuentan con el sistema de alimentación son mayormente productivas que aquellas donde se aplican métodos tradicionales de alimentación

**Tabla 4** Comparación alimentación Tradicional Vs Sistematizada – Indicador libras de producción por hectárea de piscina.

Alimentación Tradicional Vs Sistematizada		
Indicador	Método Tradicional	Método Sistematizado
Lb/Ha	2800	4500

Fuente: CNA año 2016

**Tabla 5:** Comparación alimentación Tradicional Vs Sistematizada – Índice Días de Cultivo.

Alimentación Tradicional Vs Sistematizada		
Indicador	Método Tradicional	Método Sistematizado
Días de cultivo	120	75

Fuente: CNA año 2016

La tabla 5, los días que se emplean para realizar el proceso de cultivo de los camarones, donde se comparan ambos métodos.

**Tabla 6.** Comparación alimentación Tradicional Vs Sistematizada – Indicador Peso del camarón.

Alimentación Tradicional Vs Sistematizada		
Indicador	Método Tradicional	Método Sistematizado
Peso camarón	16	16

Fuente: CNA año 2016

La tabla 6, evidencia que los camarones logran alcanzar el peso deseado pero en relación a la cantidad de días de cultivo.

La tabla 7, evidencia que con la alimentación sistematizada las dosis diarias de alimentación de los camarones es mucho mayor que la tradicional pero este proceso se realiza siempre que los camarones necesiten alimentarse evitando el desperdicio del balanceado y contaminación de las piscinas.

Tabla 7. Comparacion alimentacion tradicional Vs. Sistematizada – Indicador dosis diarias de alimentacion

Indicador	Alimentación Tradicional Vs Sistematizada	
	Método Tradicional	Método Sistematizado
Dosis diarias	2	600

Fuente: CNA año 2016

### Discusión

La tecnificación y sistematización en el proceso de alimentación de los camarones está logrando incrementar significativamente sus niveles de producción, logrando tener camarones con mayor tamaño y peso en menor tiempo y el decremento del índice de mortandad por contaminación de las piscinas.

La inclusión de la tecnificación y sistematización en las camaroneras se ha realizado mayormente en las granjas de aquellos productores camaroneros de mayores recursos económicos quienes han visto en la tecnología su mejor aliada al momento de incrementar la producción y de realizar la inversión en la misma, tener un aumento en la producción camaronera significa que los productores ecuatorianos podrán mantenerse en el sector a nivel mundial logrando competir contra los precios que establecen los asiáticos en el mercado, así mismo se puede evidenciar que a medida que se tecnifiquen y sistematicen las camaroneras, para los pequeños productores será mucho más difícil poder sobrevivir en el mercado puesto que no podrán mejorar sus niveles de producción, también se comprobó que existe un aumento en la producción en relación al tamaño de la piscina de forma que se ha elevado ese indicador, la cantidad de dosis de alimentación con un sistema tradicional se encuentra muy por debajo que la realizada en las granjas que poseen sistemas de alimentación tecnificados por tanto los camarones se alimentan cada vez que tengan hambre y no existe un desperdicio del alimento.

### Conclusión

- Las acciones de trabajo individual, autónomas empresarial, esfuerzo, inversión han permitido el incremento de la producción eficiente, logrando camarones más grandes en menor tiempo.
- En este análisis se determinaron grandes diferencias que van desde un aumento del 25% en promedio general, en todos los comparativos se ha evidenciado un incremento en un 62,22% la producción y una disminución de 45% menos del tiempo de cosecha.
- Hemos demostrado que existen mejoras al poder ingresar a mercados que eran inaccesibles luego de 14 años de la crisis de la mancha blanca, es así que hay especies como “Vannamei” que tienen mejor acceso a mercados de los países europeos y asiáticos, de esta forma se puede decir que el 27% del camarón exportado por Asia es ecuatoriano, del mismo modo el 33% de las exportaciones de los camarones “Vannamei” entran al mercado europeo a países como Italia y España.

### Agradecimiento

Agradecimiento a todos los que colaboraron en la realización de este trabajo que los considero más que compañeros grandes amigos, en especial al Ing. Christian Romero, MSc que con su constante orientación se logró culminar este trabajo investigativo.

## Referencias

- Diario Expreso, 2016. Camarón con más tecnología: [www.diarioexpreso.com](http://www.diarioexpreso.com)
- Cámara nacional de acuicultura. 2016 del sitio web [www.cna-ecuador.com](http://www.cna-ecuador.com)
- Cámara nacional de acuicultura. 2016 del sitio web [www.cna-ecuador.com](http://www.cna-ecuador.com)
- Revista Lideres. Septiembre 11 del 2016 del sitio web [www.revistalideres.ec](http://www.revistalideres.ec)
- Pro Ecuador Instituto de promoción de exportaciones e inversión. 2016 del sitio web [www.proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec)
- Prochure SF200. 2016 [www. Apracom-ec.com](http://www.Apracom-ec.com)
- Páez Osuna , 2011. Metales en camarón de cultivo y silvestres
- Morales , 2010. Enfermedades del Camarón Detección mediante análisis en fresco e histopatología.
- Martínez , 2002, Camarón y cultura Avances y Tendencias.
- Daniel E. Meyer, 2004. Introducción a la Acuicultura, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras.
- Alfonso Martín Escudero, 2005, Acuicultura marina mediterránea. Producción, comercialización
- Meyer D, 2004. Introducción a la acuicultura. Escuela Panamerica Zamorano, Honduras.
- Gonzalez U, 2005. Acuicultura. Editorial Trillas
- Martinez L, 2006. Ecología de los sistemas acuicolas, Editorial Agt editores.



# LA APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE ACADÉMICO EN LAS MATEMÁTICAS CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE LA FACULTADA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

**Ing. Héctor David Martínez Villacrés**

Universidad Estatal de Guayaquil  
hector.martinezvi@ug.edu

**Ing. Edin Alex Garcés Cocka**

Universidad Estatal de Guayaquil  
gacoedax@yahoo.es

**Pedro Galo Pombar Vallejos Mg.**

Universidad Estatal de Guayaquil  
gapomva@hotmail.com

## Resumen

El propósito de éste estudio fue aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas en combinación de una estrategia didáctica colaborativa para potenciar el aprendizaje académico de la carrera de Ingeniería Industrial. El aprendizaje basado en problema es el eje central del proceso de inter-aprendizaje, el cuál se se obtiene mediante la propuesta de un problema matemático – lógico de una situación de la vida real. El desarrollo de la metodología se basó en las estrategias propuestas por Morales y Landa (2004). Se trabajó con grupos intactos, la recolección de los datos se lo hizo a través de una encuesta para medir el grado de conocimiento de los estudiantes y se espera que la aplicación de dichas estrategias se logre potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras clave:** aprendizaje, estrategia, didáctica, técnica, colaborativo.

## Abstract

The purpose of this study was to apply Problem Based Learning in combination of a collaborative didactic strategy to enhance the academic learning of the Industrial Engineering career. Problem-based learning is the central axis of the inter-learning process, which is obtained by proposing a mathematical-logical problem of a real-life situation. The development of the methodology was based on the strategies proposed by Morales and Landa (2004). Working with intact groups, data collection was done through a survey to measure the level of knowledge of students and it is expected that the implementation of such strategies will be achieved to enhance student learning.

**Keywords:** learning, strategy, didactic, technique, collaborative

## Introducción

Desde los primeros inicios de la existencia del ser humano en la faz de la Tierra, nace la necesidad de tener una organización dentro de un conglomerado social, es así como los hombres de aquella época empiezan realizando matemática por una necesidad práctica y espiritual, se planteó los problemas artísticos por un intento de comprender al mundo.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de los métodos de enseñanza – aprendizaje que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años. El sendero que arranca el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifica las necesidades de aprendizaje; se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

En la línea que vive los estudiantes desde el planteamiento original del problema hasta su solución, se ocupa de manera colaborativa en pequeños grupos, colaborando y cooperando en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades; de observar y reflexionar sobre actitudes de valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción.

La costumbre de trabajo en el pequeño grupo encaminado a la solución del problema es una de las características distintivas del ABP. En estos eventos grupales los estudiantes toman responsabilidades y acciones que son básicas en su proceso formativo.

### **Problema de investigación**

El Aprendizaje Basado en Problemas es usado en muchas universidades como estrategias en diferentes áreas de formación profesional en el caso de estudio se presenta a éste aprendizaje como una forma de trabajo que puede ser usado por los docentes como material instruccional para el inter-aprendizaje, combinado con otras técnicas didácticas y delimitando los objetivos de aprendizajes que deseen cubrir en su plan de clase.

Con la necesidad de favorecer en el proceso de la educación, se pone en consideración de los docentes de la Facultad de la Ingeniería Industrial el presente trabajo investigativo con el fin de potenciar el aprendizaje académico en la asignatura de Matemáticas a través de las estrategias del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

### **Contextualización**

#### **Macro**

En el contorno de la educación superior en nuestro país han surgido nuevos paradigmas, modelos educativos y organización del aprendizaje dirigidos a responder las necesidades actuales, que otorgan mayor responsabilidad al estudiante en el proceso de un aprendizaje significativo y complejo, poniendo énfasis en valores como solidaridad, creatividad, responsabilidad, ética, equidad, autonomía, y sobre todo un compromiso con el aprendizaje permanente para la mejora del desempeño profesional.

Así, por ejemplo, el enfoque de la educación basada en problemas mejora la calidad de los aprendizajes, cambiando la orientación de un currículo basado en la exposición del maestro, a uno más integrado y centrado en el estudiante, reemplazando la clásica enseñanza pasiva, dirigida, reproductiva, memorística, poco integradora y no significativa.

En la actualidad, uno de los objetivos de las instituciones de educación superior, públicas o privadas, debe ser lograr profesionales críticos, innovadores, flexibles, que sepan comunicarse bien, pensar por sí mismos en términos conceptuales, abstractos y prácticos; capaces de aprender a aprender para transformar.

En otras palabras, debemos insistir en el compromiso de las entidades de formación para mejorar su capacidad de convertirse en instituciones inteligentes que faciliten la construcción individual y colectiva del conocimiento en las distintas profesiones.

Para alcanzar el propósito ideal de generar profesionales con perfiles acordes a las necesidades del país, es urgente la introducción de cambios curriculares. El rediseño curricular debe convertirse en un espacio de oportunidad, en la medida que en nuestro medio se puede hacer mucho en este ámbito con una visión integral, manteniendo la necesaria coherencia entre el contexto, las competencias, la red curricular, la metodología de aprendizaje y las estrategias de evaluación en consonancia con el modelo educativo.

En este punto es oportuno destacar el nuevo rol que deben ejercer los docentes; en la formación tradicional, los profesores se preocupan por enseñar en vez de permitir que los estudiantes aprendan. Para lograr cambios reales y sostenidos, deben comprender que es esencial alentar a los estudiantes a aprender y no a convertirse en meros receptores de la información.

En el marco de toda esta reflexión, los hechos evidencian que aún en contextos institucionales y curriculares tradicionales, los docentes pueden ser valiosos agentes de cambio. Es gratificante ver que en gran medida ya están desapareciendo las clases magistrales de antaño para dar paso a sesiones participativas en las que el “estudiante” (alum ni: sin luz), se convierte en “estudiante”, es decir, en el gestor de su propio aprendizaje. (Hidalgo O. Ricardo, 2009)

“Los estudiantes aprenden de muy diversas maneras, pero en cualquier situación el profesor posee el poder de crear condiciones que puedan ayudar a sus estudiantes a aprender”. (PARKER, 1998) y (MORALES y LANDA, 2004)

### **Meso**

En la Carrera de Ingeniería Industrial no se hace mayor énfasis en la aplicación y trabajo con esta metodología didáctica del ABP en donde se puede aprovechar la comprensión y desarrollo de habilidades para lograr aprendizajes significativos con nuestros estudiantes.

El modelo de esta metodología didáctica basada en problemas, rompe la dureza del diseño por asignaturas o disciplinas, que se aprenden paralela y secuencialmente, y obliga a la integración del conocimiento con un criterio de pertinencia enmarcado dentro de nuestro entorno, además, organiza el aprendizaje alrededor de problemas holísticos, así como también, crean un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar (crítica y creativamente) y los guían en su indagación.

La mejor aplicación de esta técnica del ABP se encuentra en el nivel superior donde el actor principal es el estudiante haciéndolo coparticipe y aun mas protagonista del inter-aprendizaje.

En cuanto se refiere al nivel secundario, exclusivamente en los últimos años el docente ha llegado a tener una cierta socialización con la metodología didáctica del ABP, tomando en consideración que de alguna manera ha llegado a tener cierto enfrentamiento con casos similares en las tareas de Ciencias Exactas.

En nuestro país la mayor parte de instituciones educativas públicas y privadas de nivel medio y superior no trabajan con el método ABP para la inter-aprendizaje del álgebra.

ROBALINO J. (1998).”Los profesionales (docentes) debemos estar preparados, conocer con profundidad estos contenidos para poder ayudar a los discentes que pueden presentar diversos problemas que a la postre pueden afectar en las diversas áreas, (s/p)”

### **Micro**

En la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Guayaquil, no se aplica en su totalidad el ABP para el inter-aprendizaje del Algebra. El ABP contiene el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de inter-aprendizaje, no lo concentra como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender.

Es importante despertar el interés tanto en los docentes como en los estudiantes y también en las autoridades de la institución para que se apliquen nuevas técnicas en el inter-aprendizaje y que a su vez permitan descubrir nuevos paradigmas de aprendizaje.

Dentro de nuestro entorno con una sociedad llena de expectativas y con abundante requerimiento de cambio en el conocimiento, con la tecnología que avanza cada día más y más, nuestro país exige la formación de profesionales-ciudadanos, administradores de su autonomía en el aprendizaje, centrados en la hilera de nuevos saberes, respetuosos de la interculturalidad y del ambiente, generadores de la solidaridad y equidad, el aprendizaje basado en problemas (ABP), resulta ser útil para el desarrollo de las habilidades, capacidades y competencias demandadas por el mundo laboral/profesional, llegando a considerar el trabajo en equipo un laboratorio analítico y el auto aprendizaje, como los más relevantes de esta metodología didáctica, para que el ciudadano una vez que haya culminado su estudio en el ciclo superior puede insertarse de manera eficiente en el mundo profesional y ser útil a la humanidad.

### **Análisis crítico**

Con el siguiente problema: Limitado rendimiento académico en el módulo de Matemáticas, se puede determinar las siguientes causas: Insuficiente aplicación de la metodología didáctica basada en problemas (A.B.P.), lo que los docentes aplican con esta metodología en las aulas tanto a nivel secundario como a nivel universitario es poco con relación a las necesidades de nuestros estudiantes, puesto que ellos necesitan aprender no solo para este momento sino también para el futuro es decir necesitan aprender para la vida, lo que nos proporciona como una característica del A.B.P. que es el aprendizaje significativo, se suma a esto, la desactualización de los docentes en el uso de las NTICS, muchos docentes se rehúsan al cambio, es decir quieren mantener el modelo tradicional de la enseñanza – aprendizaje en las aulas y no aprovechar las facilidades y bondades de las nuevas tecnologías que nos permiten ir más allá de una idea y despertar en el estudiante el deseo de aprender, otro aspecto que podemos mencionar, es el de los estudiantes que en realidad se muestran poco interesados en el rendimiento de sus actividades dentro del proceso de preparación en la adquisición de conocimientos que le serán útiles en el futuro y por último, otra causa es el desconocimiento de métodos de inter-aprendizaje mejorados y actualizados, dentro de nuestro entorno existe un bajo nivel de comunicación con relación a la difusión de nuevas estrategias para ser aplicadas en el PEA.

Las técnicas de aprendizaje tradicionales, están centradas solo en el contenido, el estudiante es un sujeto pasivo del grupo que solo recibe la información por medio de lecturas y la exposición del tutor. Las causas argumentadas anteriormente con el problema limitado rendimiento académico en la materia de Matemáticas provocan monumentales incomodidades en los estudiantes, que determinan ciertos efectos como son; que no permite desarrollar habilidades, actitudes y valores para su progreso personal y profesional, restringida

colaboración como miembro de un equipo, bajo rendimiento en álgebra debido a la Subutilización de las NTICS, deserción universitaria. La falta de interés del sistema educativo aplicado en la institución, y sobre todo, el mayor golpe está provocado por el hecho de que en su vida personal y profesional posiblemente, el egresado se muestra con una reducida capacidad para la resolución de problemas cotidianos, siendo por lo mismo poco competitivos en el mundo actual y perjudicando la imagen institucional.

### **Prognosis**

En el caso de mantenerse el problema y no aplicarse el A.B.P. como estrategia para potenciar el aprendizaje académico en la disciplina de Matemáticas con los estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Guayaquil, las consecuencias se verán plasmadas a través del defectuoso rendimiento y la falta de interés por llegar a concluir su carrera universitaria.

Al no aplicarse el presente proyecto causara problemas en el inter-aprendizaje en los estudiantes ya que en nuestras aulas se seguirá utilizando las técnicas tradicionales en la enseñanza – aprendizaje lo que provocara la deserción estudiantil universitaria. La única forma de manifestar al reto del engrandecimiento de las fronteras del conocimiento radica en enseñar a los estudiantes a aprender de manera autónoma.

### **Formulación del problema**

¿Cómo influye la aplicación del A.B.P. como estrategia para potenciar el aprendizaje del módulo de álgebra con los estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Guayaquil?

### **Interrogantes**

¿Qué tipo de metodología aplican los docentes actualmente en la Facultad?

¿Se impulsa el aprendizaje por el álgebra con la aplicación de la técnica de enseñanza ABP?

¿Es factible potenciar el inter-aprendizaje en el módulo de álgebra aplicando la metodología didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas?

¿Es posible construir una propuesta de solución que aporte al problema planteado?

### **Justificación**

Desde los primeros inicios de la existencia del ser humano en la faz de la tierra y por las innumerables necesidades, la matemática ha mantenido una evolución permanente en todas sus áreas permitiendo al hombre hacer frente a problemas que en un principio fueron originados por situaciones cotidianas y que posteriormente surgieron a raíz de la propia evolución de esta ciencia.

Hoy en día la educación ocupa un renglón prioritario en el desarrollo de los pueblos donde se liga íntimamente la evolución tecnológica que aporta con nuevos conocimientos al país y la humanidad. En nuestras aulas, hasta el día de hoy, las metodologías utilizadas con relación a la enseñanza – aprendizaje de la matemática se han hecho énfasis solo en darle al estudiante una definición o una fórmula, para luego resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación, sin que los estudiantes entiendan a veces lo que están haciendo, y en general no se llega a desarrollar la capacidad creadora e integradora del estudiante. No se acentúan los conceptos, pero sí los procedimientos, sin mucho sentido y dando énfasis a la memorización (Contreras, 1995; Cabrera y Fuentes, 1996; Molina y Viquez, 1996; Bertarioni y Herrera, 1997).

Según, (Segura y Chacón, 1996) indican que los sistemas tradicionales de enseñanza en la educación no dan al estudiante las herramientas para indagar, analizar y discernir la información, que lo lleve a la verdadera toma de decisiones. Los conocimientos impartidos son más bien atomizados, memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse efectivamente por distintas vías. La matemática establece un importante medio de manifestación que sirve para analizar, aclarar, organizar, expresar e informar, es parte de nuestra cultura y ha sido una actividad humana desde los primeros tiempos.

Los procesos que se realizan para llegar a la solución de los problemas matemáticos han sido de difícil comprensión para la mayoría de estudiantes de todos los niveles de educación formal lo que se manifiesta con los persistentes lamentos que estos argumentan sobre la matemática y los deficientes resultados en las evaluaciones. Al emplear esta metodología en los estudiantes de la FISEI de la UTA, vamos a mejorar la calidad de la educación cambiando la orientación de un currículum que se fundamenta en un repertorio de contenidos y exposiciones del docente, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real, donde acuden las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. La metodología didáctica del ABP en la actualidad es utilizada en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de inter-aprendizaje que manipula planteamientos de ambientes o escenarios en un contexto cercano a la realidad (problemas). Esta metodología está fundamentada en un enfoque constructivista donde el estudiante parte de una costumbre, desglosa los conocimientos y puede emplearse en otro escenario equivalente. El trabajo propone al estudiante promover la responsabilidad de su propio aprendizaje desarrollando una base de conocimientos significativos con el compromiso de aprender de por vida accediendo a desarrollar habilidades de interrelación personal llegando a fomentar la iniciativa y el entusiasmo por el estudio que permita cultivar el razonamiento eficaz y creativo que motive el proceso del sentido de la colaboración.

El ABP es una estrategia que favorecerá de comprensiones profundas y complejas y que ofrece un camino distinto a la enseñanza tradicional. Muchas cátedras y materias podrían encontrar en el ABP un instrumento valioso para la enseñanza, que pone el acento en el aprendizaje del estudiante enfrentándolo a situaciones que podrían ser reales en el mundo profesional.

La enseñanza en base a problemas es uno de los modelos de aprendizaje de mayor utilidad en las instituciones de educación superior en los últimos años. Es favorable realizar un análisis profundo del mismo, así como de la propia situación educativa, para llegar a cosechar los beneficios que promete para estudiantes y maestros. Motivar al estudiante para que con originalidad edifique de manera demostrativa su conocimiento matemático y resalte de manera óptima sus apuros de aprendizaje, es la propuesta del presente proyecto. Espero que pueda ser útil tanto a estudiantes y docentes como a otras personas interesadas en el ABP, pues no es necesario poseer una rigurosa formación científica para resolver y disfrutar de los problemas de razonamiento, cálculo e ingenio.

Una de las razones para implementar esta estrategia instruccional se refiere a la factibilidad de adquirir habilidades profesionales, entre las que destacan: la toma de decisiones, el razonamiento, el auto aprendizaje, el valor del trabajo en equipo y la participación activa en discusiones relevantes. Uno de los aspectos más importantes detrás del concepto del ABP es que el seguimiento cuidadoso de esta metodología instruccional,

permite a los estudiantes desarrollar el razonamiento y pensamiento crítico de manera más eficiente que en el sistema educativo tradicional.

Con el afán de lograr que los docentes del álgebra tengan deseos de renovar su forma de dar clases la tomen como base, pero sobre todo, es necesario que el profesor sea un creador, un guía que estimule a los estudiantes a aprender a descubrir y sentirse satisfecho por el saber acumulado, lo cual puede lograrse si se aplica correctamente la enseñanza problema, al momento de dictar sus clases y obtener de esa manera que sus estudiantes adquieran gusto por estudiar Matemáticas. Los principales beneficiarios de esta investigación son los estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial, puesto que con el presente proyecto se centraliza en el estudio del ABP considerando que es una metodología de aprendizaje con una forma de proceder específica que genera durante su desarrollo, aprendizajes significativos, actitudes y valores en el inter-aprendizaje, que fomentará la integración como parte de un proceso, puesto que, estas tareas se pueden llevar a cabo tanto en la institución como en sus domicilios.

## **Objetivos**

### **General**

- Determinar la influencia de la aplicación del A.B.P. para potenciar el aprendizaje del módulo de álgebra en los estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Guayaquil.

### **Específicos**

- Diagnosticar el tipo de metodología que utilizan los docentes para el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Analizar si se potenciará el aprendizaje del álgebra con la aplicación de la técnica de enseñanza ABP, para el proceso del inter – aprendizaje.
- Proponer una guía para el problema planteado.

## **Importancia del problema**

Nuestra sociedad en auge con el desarrollo científico y tecnológico avanza a pasos agigantados, de tal manera que las universidades y los diferentes escenarios educativos están obligados a realizar una transformación del pensamiento científico debido a la admisión diversa de estudiantes junto con las diferentes adaptaciones del proceso educativo que se debe implementar en la actualidad (Huber & Huctching , 2005).

Sin embargo, para enfrentar estos nuevos retos se requiere que en las diferentes IES se mejoren los procesos de enseñanza – aprendizaje de los alumnos en las aulas de clases tanto del nivel básico e intermedio. No obstante, esto se puede mejorar aplicando estrategias didácticas o técnicas recomendadas socio constructivistas, modelos pedagógicos, teorías del conocimiento, etc. Con el fin de dar respuesta a la pregunta ¿Cómo mejorar los procesos de aprendizajes académicos de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil?

La respuesta está en aplicar nuevas estrategias metodológicas idóneas de acuerdo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes usando el ABP como material instruccional para mejorar su desempeño académico.

## **Metodología**

Para lograr el objetivo se utiliza las estrategias del ABP mediante una técnica colaborativa grupal con la finalidad que los estudiantes discutan y analicen la situación propuesta por el docente y generen las ideas

respectivas para la resolución del problema planteado. Se trabajó con 36 estudiantes formando grupos de cuatro integrantes.

El núcleo de esta metodología son las estrategias de Morales y Landa (2004) que establecen el aprendizaje en problemas en ocho fases que son:

1. Leer y analizar el escenario del problema.
2. Realizar una lluvia de ideas.
3. Hacer una lista con aquello que se conoce.
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce.
5. Hacer una lista de aquello que se necesita hacer para resolver el problema.
6. Definir el problema.
7. Obtener información.
8. Presentar resultados.

Las cuales han comprobado ser eficaces para potenciar el aprendizaje de los estudiantes sino también para la toma de decisiones que enfrentan en el ejercicio de su profesión como futuro ingeniero. Este estudio tiene un enfoque cualitativo, la aplicación correcta de los instrumentos estadísticos permite al lector evaluar la fiabilidad y validez del estudio y del tratamiento aplicado.

El núcleo de esta metodología son las representaciones externas múltiples, las cuales han probado no solamente ser útiles para lograr la comprensión conceptual sino también para representar los problemas que enfrenta en el ejercicio de su profesión el ingeniero.

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** La aplicación del A.B.P. NO potencializará el aprendizaje académico en el módulo de álgebra con los estudiantes de Primer Semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

**Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>):** La aplicación del A.B.P.SI potencializará el aprendizaje académico en el módulo de álgebra con los estudiantes de Primer Semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

En vista de que el valor del CHI-CUADRADO calculado es igual a 122,67 es mayor que el CHI-CUADRADO tabulado cuyo valor es de 16,92 dato obtenido con 9 grados de libertad y 95% de nivel de significación, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice: La aplicación del A.B.P.SI potencializará el aprendizaje académico en el módulo de Matemáticas con los estudiantes de Primer Semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

### **Resultados**

Una vez terminado el presente trabajo de investigación es preciso efectuar un análisis de los resultados conseguidos de tal manera que admitan formular conclusiones que indiquen la consecución de los objetivos propuestos en la investigación, así como también realizar recomendaciones para la aplicación de esta técnica de aprendizaje.

- El 14% de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial del Primer Semestre, están conscientes que el método de enseñanza que el maestro aplica en sus clases ayuda a potenciar el proceso de aprendizaje, de la misma manera se determinó, que el 16% de los estudiantes, están conscientes que tienen problemas para razonar y ser competente en la construcción de los nuevos conocimientos.



- Además se llega a determinar, que los estudiantes están conscientes que su maestro a veces utiliza técnicas activas para fortalecer la construcción de los conocimientos y que están en la capacidad de razonar y solucionar problemas en su vida diaria.
- Se tiene que el 27% de los estudiantes, están conscientes que aplican razonamiento, habilidades y destrezas en la solución de problemas, se determina también que el 36 % considera que el conocimiento adquirido es significativo.
- El 19% de los estudiantes, esta consiente que con el método que utiliza su maestro adquiere nuevos saberes, también se establece que el 15% de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, considera que los aprendizajes adquiridos son sustentables y sostenibles.
- Además se concluye que el 58% de los estudiantes, esta consiente que mediante el Aprendizaje Basado en Problemas el proceso de inter-aprendizaje es activo.

### **Discusión**

En este estudio se persiguió tres propósitos; aplicar el ABP como estrategias que permiten a los estudiantes la aprehensión correcta de los conocimientos y la toma correcta de decisiones al resolver problemas. Como segunda instancia, se trabajó mediante técnicas didácticas que activaron el conocimiento previo de los estudiantes y lo conectaron con el nuevo. El tercer paso consistió en el trabajo colaborativo que permitió el apoyo empírico respectivo a la relación inter-personal e intro-personal entre los estudiantes mejorando las estrategias metacognitivas mediante la valorización y autoesfuerzo que persigue el modelo socio – cognitivo incidiendo en su aprendizaje académico.

### **Conclusión**

Para sintetizar, al aplicar técnicas y estrategias didácticas permiten que el aprendizaje sea más eficaz y el entorno donde se efectúa el acto didáctico se convierte en un proceso interactivo entre docentes y estudiantes lo que hace posible que se obtenga una excelente comunicación didáctica. Tales circunstancias favorecen en gran medida al aprendizaje académico de los estudiantes ya que al cambiar las maneras de aprender y enseñar se debe transformar las formas de evaluar los aprendizajes. Un estudiante ideal sería aquel que mediante un aprendizaje autónomo y colaborativo adquirió desarrollo competencias que les permitieron fortalecer y potenciar sus conocimientos y active su aprendizaje metacognitivo y auto regulado.

- Se sugiere a los docentes de la Facultad de Ingeniería, emplear el A.B.P ya que es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, ya que los estudiantes de esta noble institución están conscientes que el método de enseñanza que el maestro aplica en sus clases ayuda a potenciar el proceso de aprendizaje.
- A los estudiantes, se les invita a conocer el A.B.P., puesto que es un método de trabajo activo ya que están conscientes que su maestro utiliza técnicas activas para fortalecer la construcción de los conocimientos; se les invita a conocer las destrezas del A.B.P., ya que los estudiantes están conscientes que tienen problemas para razonar y ser competente en la construcción de los nuevos conocimientos.
- Se recomienda a los docentes implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P.) como técnica didáctica, ya que los estudiantes consideran que el conocimiento adquirido es significativo, como técnica didáctica, ya que les permite alcanzar a los estudiantes la capacidad de razonar y solucionar problemas en su vida diaria.

## Agradecimiento

Un agradecimiento sencillo a la Universidad Estatal de Guayaquil y a los estudiantes junto con las autoridades y personal docente de la Facultad de Ingeniería Industrial por brindarnos la oportunidad de desarrollar un trabajo de investigación a favor de quien más lo necesita.

Y de mis compañeros que participaron en este trabajo de investigación.

## Referencias

- AGUILAR, M (1978). *Investigación Científica*. Quito. Editorial Ministerio de Educación pública Ecuador.
- AGUILAR, M (1989). *Técnicas de animación grupal*. Buenos Aires: Editorial Espacio Argentina.
- ALVARADO, P. (1983). *Nociones Elementales de Investigación Científica*. Quito Ecuador.
- ANTUNES, Celso (2002). *Estimular las inteligencias múltiples*. Editorial Narcea, Madrid.
- ARNAIZ, C. (1987). *Aprendizaje en grupo en el aula*. Barcelona Editorial Graó España.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H (1993). *Educational Psychology. A cognitive view*. New York editorial Holt (trad. esp., Mexico, Trillas, 1983)
- BADIA, J. (1986). *El método didáctico*.(Enciclopedia Técnica de la Educación, Volumen II). Madrid: Editorial Santillana España.
- BARKLEY, Elisabeth F., CROSS, Patricia K. y HOWELL MAJOR Claire. *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo: Manual para el profesorado Universitario, 2007*.
- BASTIDAS, P. (2000). *Estrategias y Técnicas Didácticas*. Quito: Editorial Colegio Mejía Ecuador.
- BASTIDAS, P. (1998). *“Aprendiendo a Aprender”*. Método LSEM y Técnicas de Estudio. Quito: Offset Polycolor Ecuador.
- BAREL, John (2002) *El aprendizaje basado en problemas*. Edit. Manantial. Buenos Aires.
- BENITO, Águeda y Cruz, Ana (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria*. Edit. Narcea. Madrid.
- BLANCO, F. (1996). *La evaluación en la enseñanza secundaria*. Salamanca: Ediciones Amarú España.
- BROWN, J., LEWIS, R, y HARCLEROAD, F. (1987). *Instrucción audiovisual: tecnología, medios y métodos*. México: Editorial Trillas México.
- BRUNER, J. (1972). *Hacia una teoría de la instrucción*. México editorial uteha México.
- BRUNER, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. México Editorial Morata México.
- BUCAY, Jorge (2006). *Recuentos para Damián*. Edit. Sudamericana. Buenos Aires.
- BUZAN, Tony (2004). *Usted es más inteligente de lo que cree*. Edit Urano. Barcelona.
- BUZAN, Tony y Barry (1996). *El libro de los Mapas Mentales*. Ediciones Urano, Barcelona.
- CAMPOS, Patricio (2006). *Análisis Metodológico para el Uso de Casos*.
- CARRION, Salvador (2004). *Curso de Máster en PNL*. Edit. Obelisco. Barcelona.
- DANCE, 1986.
- DE HERNANDEZ, Juanita (1999). *Estrategias Educativas para el Aprendizaje Activo*. AFEFCE, Quito.
- DE LA TORRE, Saturnino (1997). *Estrategias de Simulación*. Edit. Octaedro. Barcelona.
- DIAZ, S. (1990). *Estrategias Metodológicas de Aprendizaje del Adulto*. Caracas: Fondo editorial Andragógico Venezuela.
- DIAZ, Frida y HERNADEZ, Gerardo (2003). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. Editorial Mc Graw Hill, Bogotá.
- ENCICLOPEDIA TÉCNICA DE LA EDUCACIÓN (1985). VOL V. Madrid: Editorial Diagonal Santillana España.
- Escuela de Programación de Neuro Lingüística Argentina (2006) Buenos Aires.
- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Virginia Gonzales Ornelas, Primera reimpresión, 2003, Correo electrónico: editorialpax@editorialpax.com. Página Web: www.editorialpax.com

- FALIERES, N. y ANTOLIN, M. (2005). *Como Mejorar el Aprendizaje en el Aula y Poder Evaluarlo*. Circulo Latino Austral, Bogotá.
- FERRER, A. (1993). *Diccionario Básico del Proceso Administrativo*. Caracas: Ediciones del centro de Investigación y Asesoría de Recursos Humanos, CIAR Venezuela.
- GAIRIN, J. y Armengol, C. (2005). *Estrategias de Formación para el Cambio Organizacional*. EDO, Barcelona.
- GONZÁLEZ, J., VELASCO, A. y KUPFERMAN, E. (1979). *Dinámica de grupo, Técnicas y Tácticas*. México: Editorial Concepto S.A. México.
- GUTIERREZ, A. (1984). *Métodos y Técnicas de Investigación*. Quito. Editorial Época Ecuador.
- HERNANDEZ, Fuensanta y otros (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior*. Edit. La Muralla. Madrid.
- HERRERA. L y NARANJO G (2002). *Evaluación del Aprendizaje*. Editorial HEVLA, Daysi. Jefa del Departamento de Docencia. Hospital Pediátrico Universitario. "William Soler".
- KENT, R. (1980). *Métodos Didácticos Audiovisuales*. México. Editorial Pax México.
- KNIGHT, Sue. (2005). *La programación neuro lingüística en el trabajo*. Edit. Sirio. Buenos Aires.
- LEXUS (2003). *Las Inteligencias Múltiples y el Desarrollo Personal*. Circulo Latino Austral, Buenos Aires.
- LONGORIA, Ramón y otros (2001). *Pensamiento creativo*. Editorial Impresos Naucalpan, Mexico.
- MAYA, Arnobio (2002). *El Taller Educativo*. Impresión Cargrahis, Bogotá.
- McCARTHY, Michael (1993). *Técnicas efectivas de aprendizaje*. Editorial Robin Book, Bogotá
- MERINO, Diego (2006). *Los profesores son de aceite y los estudiantes de agua*. Dimerino editores. Quito.
- MONTES, Zoraida, y MONTES Lura (2002). *Mapas Mentales*. Editorial Alfaomega, México.
- MORALES, Gonzalo. (2004). *Lo que todo Docente debe saber sobre Competencias y Estándares*, Editorial 2000, Cali.
- NARANJO, Galo. (2005). *Inteligencia emocional y valores*. Diemerino editores. Quito.
- NARANJO, G. y ESPINOZA L. (2007). "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA ADQUIRIR COMPETENCIAS", Impreso en la Universidad Técnica de Ambato.
- NOVAK, Joseph y GOWIN Bob. (1998). *Aprendiendo a aprender*. Editorial Martínez Roca, Barcelona.
- OCEANO, Grupo Editorial (2001). *Aprender a aprender*.
- ONTORIA, Antonio (1996). *Mapas conceptuales*. Sexta Edición. Editorial Nancea, Madrid.
- ORTIZ, Elena (/2001). *El Cerebro en la Educación de la Persona*. Editorial Bonum, Buenos Aires.
- P.MORALES y V. LANDA, 2004. *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM – BASED LEARNING*, Theoria, Vol. 13, pp. 145-157.
- Parker J. Palmer. "The Courage to Teach". S.Francisco, 1998.
- PERRENOUND, Philippe (2003). *Aprender a través de proyectos*. Revista Educación. Washintong.
- PRIETO, Daniel (2004). *El Aprendizaje en la Universidad*. Tercera Edición, UDA, CUENCA.
- Potter, W.J.(1996). *An analysis of thinking and research about qualitative method*. Mahwah (NJ): Laurence Erbaum.
- RESTREPO, B. *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)*. Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria.
- RIBEIRO, Lair (2003). *Inteligencia aplicada*. Edit Planeta. Buenos Aires.
- RICO, Manuel (2000). *Trabajo autónomo del escolar y curriculum paralelo*. Edit Santillana. Bilbao.
- RODRIGUEZ, José y LOPEZ, Julián (2006). *Estudio de casos en las aulas universitarias: una metodología centrada en el aprendizaje*. Universidad de Huelva.
- SAVOIE-ZAJCK, L.; KARSENTI, TH.(2000). <<La méthodologie>>. En: Savoie-Zajck, L.;Karsenti, Th. (Edit). *Introduction á la reherché en education*. Sherbrooke: Editions du CRP. Pp. 127-140.
- SCHNEIDER, Sandra (2005). *Las Inteligencias Múltiples y el Desarrollo Personal*. Editorial Lexus, Buenos Aires.

*TALLER DE FORMACIÓN, TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO* Javier Bará y Joan Domingo, Universidad Politécnica de Catalunya. Desarrollado en la Universidad Autónoma de Madrid los días 28 y 29 de abril de 2005.

TENUTTO, Marta y Otros (2005). *Escuela para maestros*. Editores LEXUS, Lima.

TIMBAL-DUCLAUX, Lous (1993). *Escritura creativa*. Editorial EDAF, Madrid.

VERLEE, Linda (1995). *Aprender con todo el cerebro*. Ediciones roca, Bogotá.

VOX, *DICCIONARIO GENERAL ILUSTRADO DE LA LENGUA ESPAÑOLA*, Marzo, 1990.

WASSERMANN, Selma (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Edit. Amorrortu.

# PROCESOS ADMINISTRATIVOS: NIVEL DE APLICACIÓN DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Y SU INCIDENCIA EN ACTIVIDADES DEL GAD SIMÓN BOLÍVAR

**Ruth Peña Holguín**

Universidad Estatal de Milagro  
rpenah1@unemi.edu.ec

**Verónica Sánchez Jinez**

Universidad Estatal de Milagro  
veronicaceci\_17@hotmail.com.

**Jhonny López Briones**

Universidad Estatal de Milagro  
jlopezb@unemi.edu.ec

**Andrés Avilés Noles**

Universidad Estatal de Milagro  
aavilesn@unemi.edu.ec

**Rigoberto Zambrano Burgos**

Universidad Estatal de Milagro  
rzambranob@unemi.edu.ec

## Resumen

El objetivo principal de la investigación fue identificar las causas que inciden en el nivel de aplicación de manuales de procedimientos en los procesos administrativos que se realizan en 2 departamentos del Gobierno Autónomo Descentralizado de Simón Bolívar, y su incidencia en el retraso de las actividades mediante la aplicación de una investigación descriptiva y de campo. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron entrevistas y encuestas al personal operativo que conforman los departamentos de Dirección Administrativa y Dirección de Acción Social Educación y Cultura, las técnicas y herramientas utilizadas para la obtención de información proporcionaron información relevante para el desarrollo de la investigación.

**Palabras clave:** manuales de procedimientos, procesos, organización por procesos.

## Abstract

The main objective of the investigation was to identify the causes that affect the level of application of procedural manuals in the administrative processes carried out in 2 departments of the Decentralized Autonomous Government of Simon Bolívar, and its incidence in the delay of the activities through the Application of descriptive and field research. For the development of the research, interviews and surveys were applied to the operational personnel that make up the departments of Administrative Management and Social Action Management Education and Culture, the techniques and tools used to obtain information provided relevant information for the development of research.

**Keywords:** procedure manuals, processes, organization by processes.

## **Introducción**

Los manuales son de importancia para las organizaciones por su utilidad como herramienta de las diversas actividades administrativas e instrumento para mantener informado al personal de los pasos a seguir para ejecutar un determinado tipo de trabajo; describen en su secuencia lógica las distintas operaciones que componen un proceso, indicando generalmente quién, cómo, cuándo y para qué ha de realizarse y de esta forma se facilitará el entrenamiento y capacitación de los empleados, mejorando así su calidad y eficiencia en cada una de las actividades que estos realicen.

Dentro de toda organización los manuales tienen como objetivos a) Orientar los esfuerzos del empleado, debido a que contienen informaciones para ayudar a canalizar los deberes y responsabilidades de cada uno de los miembros de la organización. b) Dar a conocer al personal aspectos relacionados con la organización, como funciones, autoridad, normas, procedimientos y políticas de la empresa. c) Facilitar el trabajo para obtener el fin común en el menor tiempo. d) Ayudar a la Gerencia en el cometido de su función.

El manual en su estructura incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando así responsabilidades y la participación activa del talento humano involucrado en el proceso.

El actual gobierno exige que todas las instituciones en especial las públicas cumplan con las normas, políticas y reglamentos del uso de los procedimientos de manera correcta los cuales evidenciarán la calidad del trabajo realizado por el talento humano así mismo como la calidad de los productos o servicios que ellos ofrecen [4]. Debido a la importancia básica que integra la comunicación y la falta de este instrumento dentro de 2 áreas del GAD de Simón Bolívar, se ve la necesidad de desarrollar manuales de procedimientos para la Dirección Administrativa y de Dirección de Acción Social, Educación y Cultura.

La principal interrogante que la investigación planteó resolver fue: ¿La falta de documentación de los procesos administrativos está provocando un retraso en el desarrollo de las actividades del GAD del Cantón Simón Bolívar?

Para el desarrollo y cumplimiento de la investigación se utilizaron técnicas de investigación apropiadas las cuales ayudaron a la obtención de información veraz la que permitió fundamentar el trabajo de investigación planteado [5], estas técnicas serán aplicada al talento humano que labora en los 2 departamentos antes mencionados.

La presente investigación plantea la hipótesis en la que se divisa que la elaboración e incorporación de los manuales de procedimientos mejorará el nivel del cumplimiento de las tareas en las 2 áreas que presenten la problemática.

El objetivo principal en el cual se basa la investigación es estudiar el nivel de aplicación del manual de procedimientos en análisis de los procesos administrativos y su incidencia en el retraso de las actividades en el GAD de Simón Bolívar.

## **Revisión de la Literatura**

Los manuales de procedimientos permiten comprender mejor el desarrollo de las actividades de rutina en todos los niveles jerárquicos, con lo cual se obtendrá disminución de fallas u omisiones y el incremento de la

productividad dentro de cualquier empresa. Además sirven de auxiliares en una inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal

Se han realizado varias investigaciones sobre la importancia y aplicación de manuales de procedimientos en instituciones de diferentes actividades como municipalidades, empresas que ofertan productos y servicios, unidades educativas, entre otras.

### **Materiales y Métodos**

De acuerdo al contexto en el cual se desarrolla la investigación es considerada de campo ya que se desarrolla en el ambiente de una institución pública, porque es allí donde surge el problema identificado.

La investigación se efectuó al personal administrativos de los dos departamentos del Gobierno Autónomo Descentralizado, en los que se evidenció la problemática, al ser la población limitada se consideró realizar la encuesta a todo el personal operativo de las dependencias.

El tipo de muestra fue probabilística, ya que vamos a seleccionar una determinada población del municipio.

Los métodos de investigación aplicados en el presente trabajo fueron el analítico-sintético para analizar la información obtenida a través de la encuesta y entrevista realizada a los empleados de los departamentos de Dirección Administrativa y de Dirección de Acción Social, Educación y Cultura del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Simón Bolívar. Método Hipotético-Deductivo el objetivo de hacer uso de este método es la de obtener conclusiones y predicciones empíricas, las cuales nos ayudaran en nuestro proceso de análisis una vez hayan sido sometidas a verificación, tomando como base las hipótesis planteadas y así proceder a la realización de los manuales de procedimientos respectivos.

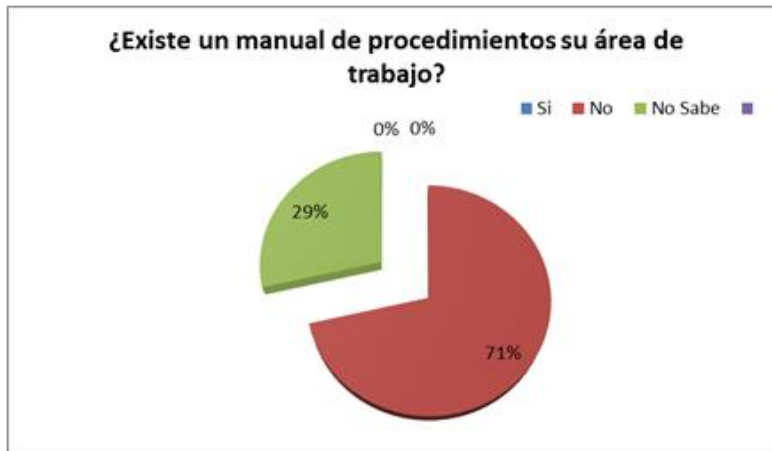
Además, se realizó el método de Observación directa y se analizó encuestas, entrevistas y estudios documentales de investigaciones previas, lo que permitió realizar una mejor interpretación la información.

La información obtenida pasó por un proceso sistemático de selección, tabulación y análisis de resultados.

Se aplicó estadística descriptiva; la cual ayudó a determinar cuáles son las situaciones que provocan el retraso en el desarrollo de las actividades administrativas del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Simón Bolívar y a su vez permitió tener una visión clara de los beneficios que se obtienen al desarrollar e implementar manuales de procedimientos.

### **Resultados**

Mediante las encuestas realizadas se confirmó la hipótesis planteada en la investigación y se concluyó que la falta de manuales de procedimientos dentro de la Dirección Administrativa y de Dirección de Acción Social, Educación y Cultura, afectan en el desarrollo de las actividades del talento humano de cada dependencia Ver



**Figura 1** Existencia de manuales de procedimiento  
*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

Mediante un análisis realizado de los resultados obtenidos en las entrevistas se puede apreciar que el 29% de los empleados desconocen si en su área de trabajo existen manuales de procedimientos y que el 71% de ellos alegan que no existen manuales de procedimientos en los cuales se describan las actividades o tareas que ellos deben realizar.



**Figura 2** Procedimientos documentados por tareas

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

Considerando lo representado se puede apreciar que el total de la población encuestada desconocen de los procedimientos a seguir en las actividades que ellos realizan

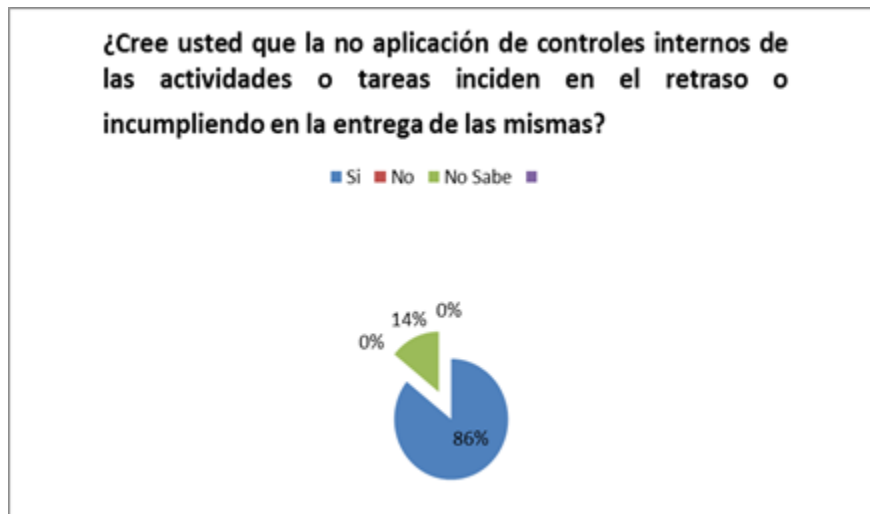




**Figura 3** Aplicación de control interno

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

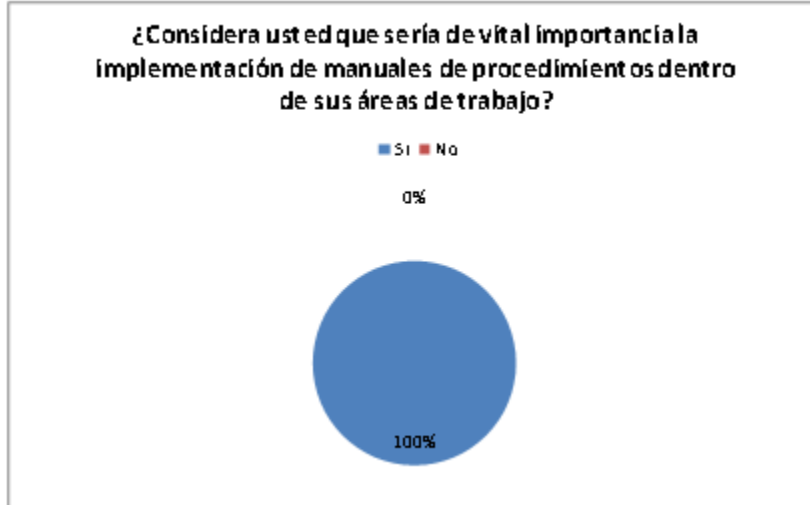
Con respecto a la pregunta planteada en los resultados obtenidos se aprecia que el 29% de los empleados indican que si se realiza un control en la actividades, mientras que el 57% desmiente asegurando que no se lleva a cabo ningún proceso de control en las actividades y tan solo el 14% dicen no conocer de la existencia de algún tipo de control en la ejecución de sus actividades o tareas.



**Figura 4** Retraso en las actividades

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

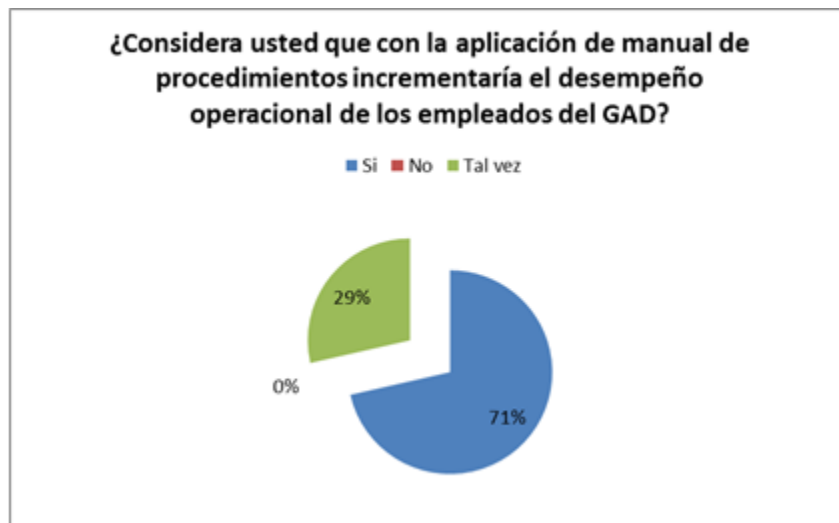
De acuerdo a lo ilustrado se aprecia que un porcentaje del 86% asegura que la falta de control en las actividades si crea un problema, sin embargo el 14% de la población dice que no es importante un control y que la inexistencia de este no afecta en la entrega de las tareas



**Figura 5** Importancia de manuales de procedimiento

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

De acuerdo a lo ilustrado el 100% de la población encuestada dice ser de vital importancia que se documenten los procedimientos ya que se tendría una base fundamental de como en realidad se ejecutan la tarea.



**Figura 6** Implementación de manuales

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

En las entrevistas el 71% de encuestados aseguran que con la implementación de manuales de procedimientos se incrementaría considerablemente el desempeño operacional de los empleados, mientras que el 29% no están seguros.



**Figura 7** Definición de procesos

*Nota:* Encuesta realizada a los empleados de las dos áreas

Con respecto al 43% de la población encuestada está de acuerdo que la falta de procedimientos ha incidido en el retraso de las actividades o tareas desarrolladas en el departamento, mientras que el 22% está parcialmente de acuerdo, y el 21% y 14% de la población no están de acuerdo.

### Discusión

Para el desarrollo de la investigación se planteó una hipótesis en la cual se planteó que la falta de documentación de los procesos administrativos está provocando un retraso en el desarrollo de las actividades del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Simón Bolívar. A través de la investigación y recopilación de información obtenida, se citan los siguientes resultados.

Se ha logrado determinar las razones por las cuales existe el retraso en las actividades o tareas que se desarrollan en la Dirección Administrativa y de Dirección de Acción Social, Educación y Cultura.

Realizado el análisis de la información obtenida en el estudio, se propone la creación e implementación de los manuales de procedimientos que fortalecerán la administración de la municipalidad de Simón Bolívar.

Los objetivos que busca alcanzar la propuesta planteada son: a) Alcanzar la eficacia y eficiencia de los procesos realizados dentro de los departamentos, b) Reducir los retrasos en la ejecución de las actividades administrativas, ayudando a incrementar el desempeño laboral de los empleados, c) Establecer las normas y procedimientos para ayudar a los departamentos en la evaluación, seguimiento y control en el desarrollo de sus actividades y tareas. d) Detallar los procesos que se realizan en los departamentos Administrativos y de Acción Social Educación y Cultura.

El propósito de la investigación siempre fue plantear una alternativa factible a la problemática identificada, logrando así, minimizar las causas que conllevan a generar el problema.

Para el éxito constante y duradero de la propuesta realizada en la investigación se recomendó a las autoridades de la municipalidad de Simón Bolívar que los manuales de procedimientos sean socializados y facilitados a todo el personal que tenga interés por conocer y ampliar sus conocimientos sobre los procedimientos que tiene cada área.

Además, se recomienda que de ser necesario se actualicen los manuales de procedimientos en cuanto a nuevas normas y leyes a las cuales los Gobiernos Autónomos Descentralizados deben regirse, sin dejar a un lado que con la mejora de los manuales se pretende seguir en el camino de la excelencia institucional.

## Bibliografía

- ESCALANTE, Gabriela y PLIEGO, Roció: Propuesta de un sistema de Evaluación del Desempeño Laboral al Personal del Hospital María José con el método de 360° basado en Competencias, Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Administración Industrial, Instituto Politécnico Nacional, México, DF, 2009.
- CASTAÑEDA, Rosa: Propuesta de Manual de descripción de puestos y Manual de normas y procedimientos para la Empresa Comercializadora Guatemalteca, Tesis de grado para optar por el título de Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad Panamericana, Guatemala, 2011.
- FIGUEROA, Cesar y AGUILERA Luis: Análisis y Descripción de cargos en el departamento de cartería del Instituto postal telegráfico IpostelMaturín, Tesis de grado para optar por el título de Licdo. en Gerencia de Recursos Humanos, Escuela de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad de Oriente, Maturín, 2005.
- ÁGREDA F, ÁNGEL R: elaboración de una Propuesta de un Manual de Descripción de Cargos para la Empresa “Ms EXPRES C.A”, Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Administración, Escuela de Administración, Universidad de Oriente, Cumaná, Estado Sucre, 2008.
- DÍAZ, Oscar y ROMERO, Diomaris: Diseño de un Manual de Descripción de Cargos para el Colegio Especializado de Desarrollo Integral (C.E.D.I.N.), Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Gerencia de Recursos Humanos, Escuela de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad de Oriente, Maturín, Estado Monagas, 2005.
- CHIAVENATO, Idalberto. 2009, Administración de Recursos Humanos, McGraw-Hill, quinta Edición Santafé de Bogotá, 699 Págs.
- MONDY, R. y NOE, R., 1997, Administración de recursos humanos. Editorial Prentice Hall, sexta edición, México. Capítulo 4.
- R. WAYNE MONDY, Robert M. Noé, 1997, Administración de Recursos Humanos. Prentice Hall, Sexta Edición, México, 663 Págs.
- Carranza, Geovanna; Acosta Leslie: Diseño e implementación de un manual de administrativos y financieros para la unidad educativa madre Bernarda Butler del cantón Gral. Antonio Elizalde de Bucay, Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero en Auditoría y Contaduría Pública, Unidad Académica Ciencias Administrativas y Comerciales Administrativas, Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, 2012.
- Heredia, Martina, Freire, Fernanda: Elaboración de un manual de procedimientos para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pujili del proceso habilitante y de apoyo gestión financiera, Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Comercial, Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, Ecuador, 2012.
- Benalcazar, Diego, Herrera Jaime: Manual de Procedimientos Administrativos para el Colegio Nacional Ibarra de la Ciudad de Ibarra Provincia de Imbabura, Tesis de grado para optar por el título Ingeniero Comercial, Escuela de Administración de Empresas, Universidad Técnica del Norte, 2010.

Arroyo, Lorena: Diseño de manual de procedimientos administrativos y financieras para la ejecución de trabajos de investigación y extensión de la unidad de Gestión de proyectos de la Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, Tesis de grado para optar por el título de Licdo. en Gerencia de Recursos Humanos, Escuela de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad de Oriente, 2008.

López Sarango, Karla Del Cisne: Diseño de Manual de Funciones y de Procesos para el Gobierno Autónomo Municipal de Gonzanamá, Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Auditoría CPA, Universidad de Particular de Loja, Ecuador, 2012.

Arteaga Dalia: Manual de procedimientos para mejorar el sistema de control interno en el área financiera del gobierno municipal del cantón el Carmen, Tesis de grado para optar por el título de Licdo. en Gerencia de Recursos Humanos, Escuela de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad de Oriente Ecuador, 2008.

Chabla, Christian; Pastoriza, Paulo: Elaboración de un Manual de funciones y Procedimientos para el personal que labora en la cooperativa de ahorro y crédito base de Taura. Ecuador, 2009.

Cedeño, Mayra y García, Kerly: Propuesta de un Manual de Procedimientos para la Administración del Talento Humano del Gobierno Autónomo descentralizado del Cantón Bolíva, Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Comercial, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador, 2012.

Núñez, Cesar: Manuel de procedimientos Técnico – Administrativos para el área de avalúos y catastro Municipal de Ibarra, Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero en Administración Pública, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2012.

Gómez, William: Manual de procedimientos y de autoría de gestión para el cobro coactivo en el Gobierno Municipal de San Cristóbal, Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, Quito, Ecuador, 2010.

Mise, Adriana y Pumasunta, Carmen: elaboración de manual de procedimientos del Gobierno Autónomo de Descentralizado Municipal del Cantón Pujili del proceso habilitante de asesoría (Gestión de planificación, gestión jurídica y relaciones públicas) y de apoyo (secretaría general y gestión administrativa), Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Comercial, Latacunga, Ecuador, 2012.

Álvarez, Martín. Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos, panorama editorial S.A, México, 1996.

UNIVERSIDAD  
ESTATAL DE MILAGRO  
**UNEMI**

*Evolución Académica*

**CIDE**   
EDITORIAL  
Cod. 9942-8632 

ISBN 978-9942-8637-8-2



9789942863782