

# REVISTA DISTANCIA AL DÍA

ISSN: 2322-7362



INSTITUTO SUPERIOR DE  
EDUCACIÓN RURAL - ISER

**VOL. 6**  
NOV. 2017



Instituto Superior de  
Educación Rural -ISER

# REVISTA DISTANCIA AL DÍA

OFICINA DE INVESTIGACIÓN  
VOLUMEN 6 / 2017

## PRESENTACIÓN

RECTORA

LUDY ESPERANZA CARRILLO CÁNDELO

VICERRECTOR

CLAUDIA YANETH PEÑA FERNÁNDEZ-M.SC.

EDITOR DE LA REVISTA

YESENIA CAMPO VERA-M.SC.

## COMITÉ CIENTÍFICO

VÍCTOR MANUEL GÉLVEZ-DR.

CARLOS JOSÉ GIL JURADO-DR.

DEWAR WILMER RICO BAUTISTA-DR.

YAMILE DURAN PINEDA-DR.

CARLOS ALBERTO VERA ROMERO -M.SC.

MAURICIO ZAFRA AYCARDI-M.SC.

JORGE ENRIQUE RODRÍGUEZ GUEVARA M.SC.

EDGAR ALEXIS ALBORNOZ ESPINEL M.SC.

CARLOS HUMBERTO SOLANO ESPINOSA M.SC.

MARUAN NAJEH AMRA DAYEKH M.V.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

ELKIN YESID PINILLA GRANADOS

PAMPLONA

2017

[WWW.ISER.EDU.CO](http://WWW.ISER.EDU.CO)



Instituto Superior de  
Educación Rural -ISER

# EDITORIAL

**LA REVISTA DISTANCIA AL DIA es una publicación periódica de un proceso de comunicación que se inicia con la información creada por autores, perfeccionada y formalizada por editores y comité científico, difundida por la institución como canal indirecto y formal de la producción científica en diferentes áreas del conocimiento.**

En este número los investigadores del Grupo de investigación en socio-economía y desarrollo regional de la institución, se hacen presentes con un Estudio Exploratorio sobre el comercio informal en la ciudad de Pamplona, con el fin de evaluar el impacto que tiene el comercio informal en la ciudad, indagando a comerciantes formales, comerciantes informales y ciudadanos. Desde temas contables, el grupo presenta el artículo sobre la implementación de la Ley 1816 de 2016 y su relación en los recaudos y ventas para distribuidores en Norte de Santander con el objetivo de analizar la incidencia de la Nueva Reforma Tributaria en cuanto al impuesto de consumo a los licores, vinos, aperitivos y similares en los distribuidores de bebidas alcohólicas en el departamento del Norte de Santander, a través de un estudio correlacional que midió a través del Rho Spearman el grado de correlación de la puesta en marcha de la Ley 1816 de 2016 y el incremento del recaudo de impuestos a bebidas alcohólicas en el Departamento.

Esta edición cuenta con tres artículos en el área de las TIC, iniciando con un trabajo de investigación sobre las redes inalámbricas de sensores en el monitoreo de la calidad de vida en el área rural ciudad de Pamplona- Departamento Norte de Santander – Colombia, analizando la posibilidad del uso de las redes de sensores inalámbricas para monitorear diversos parámetros que afectan la calidad de vida en el área rural y a su vez con esos registros tomar decisiones que permitan mejorar esa calidad de vida; un segundo artículo sobre los estándares de accesibilidad digital utilizados en la educación mediada por el uso de las TIC. El tercer artículo de los investigadores del Grupo de investigación en ciencia, tecnología e innovación de la institución, que muestra las ITIL® como estrategia de apoyo en la gestión de servicios TI en organizaciones, es una reflexión acerca de cómo el implementar procesos del marco de referencia para gestión TI ITIL®, supone el mejoramiento y optimización de los procesos que son responsabilidad de las áreas de TI en cualquier tipo de organizaciones. ITIL®, es uno de los principales marcos de trabajo que según las estadísticas se implementan en diferentes organizaciones dedicados a la generación de productos y prestación de servicios, no solo del área de la tecnología, sino también prestadores de servicios públicos, educativos, de salud y otros.

Así mismo, el manuscrito sobre prototipo de sistema de control de acceso y monitoreo automatizado para el Laboratorio de Redes y Electrónica del ISER de Pamplona, donde se refleja la integración de diferentes disciplinas del área de la ingeniería como la programación, las redes de comunicaciones y la electrónica han permitido el desarrollo de aplicaciones que garantizan el bienestar y el confort de las personas en diferentes ámbitos de la vida como el hogar, el sitio de trabajo o de estudio, lo que actualmente se conoce como domótica e inmótica.

Finalmente, como tema de educación y desarrollo rural, el trabajo de revisión sobre los Principios para una educación rural pertinente y articulada, que muestra cómo los PPP (Proyecto Pedagógico Productivo) se están convirtiendo en el eje articulador de una propuesta educativa. La necesidad de atender, en forma contextualizada y calificada, la educación de los niños, las niñas, los jóvenes y las jóvenes de los sectores rurales debe suscitar en la educación el desafío de generar e implementar experiencias educativas pertinentes y congruentes con las condiciones y expectativas de la población. Específicamente, todo modelo educativo para los sectores con características rurales debe buscar dar al proceso de formación una verdadera capacidad de respuesta frente a los desafíos, las expectativas y los problemas que caracterizan al contexto y la relación de este con el mundo.

**YESENIA CAMPO VERA**  
Editora de la *REVISTA DISTANCIA AL DIA*

## CONTENIDO

	Pág.
IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 1816 DE 2016 Y SU RELACIÓN EN LOS RECAUDOS Y VENTAS PARA DISTRIBUIDORES EN NORTE DE SANTANDER.	5
LAS REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES EN EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL ÁREA RURAL CIUDAD DE PAMPLONA-DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER – COLOMBIA	15
ESTÁNDARES DE ACCESIBILIDAD DIGITAL UTILIZADOS EN LA EDUCACIÓN MEDIADA POR EL USO DE LAS TIC	24
PROTOTIPO DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO Y MONITOREO AUTOMATIZADO PARA EL LABORATORIO DE REDES Y ELECTRÓNICA DEL ISER DE PAMPLONA	38
PRINCIPIOS PARA UNA EDUCACIÓN RURAL PERTINENTE Y ARTICULADA: EL PPP	48
ITIL® COMO ESTRATEGIA DE APOYO EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS TI EN ORGANIZACIONES.	60
EL COMERCIO INFORMAL EN LA CIUDAD DE PAMPLONA: “UN ESTUDIO EXPLORATORIO”	73



**IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 1816 DE 2016  
Y SU RELACIÓN EN LOS RECAUDOS Y VENTAS PARA  
DISTRIBUIDORES EN NORTE DE SANTANDER.**

**IMPLEMENTATION OF LAW 1816 OF 2016 AND ITS RELATIONSHIP IN THE  
COLLECTIONS AND SALES FOR DISTRIBUTORS IN NORTH OF SANTANDER.**

Ligia Ballén Arenas<sup>1</sup>, Claudia Esperanza Ortega Peña<sup>2</sup>

1. Contador Público. Especialista en Gerencia Financiera. Maestría en Tributación y Política Fiscal. Docente Instituto Superior de Educación Rural – Pamplona. [ballenligia@gmail.com](mailto:ballenligia@gmail.com) [ligiaballen.docente@iser.edu.co](mailto:ligiaballen.docente@iser.edu.co)
2. Contador Público. Administrador de Empresas. Especialista en Revisoría Fiscal. Maestría en Tributación y Política Fiscal. Jefe de Contabilidad – Seccional Cúcuta. Universidad Libre. El Bosque. [claudia\\_ortega1509@hotmail.com](mailto:claudia_ortega1509@hotmail.com)

**RESUMEN**

Esta investigación tenía como objetivo principal analizar la incidencia de la Nueva Reforma Tributaria en cuanto al impuesto de consumo a los licores, vinos, aperitivos y similares en los distribuidores de bebidas alcohólicas en el departamento del Norte de Santander, a través de un estudio correlacional que midió a través del Rho Spearman el grado de correlación de la puesta en marcha de la Ley 1816 de 2016 y el incremento del recaudo de impuestos a bebidas alcohólicas en el Departamento.

Este estudio se proyectó como primera medida en el análisis de la Ley 1816 de 2016 a los licores y sus efectos en el recaudo para el Departamento Norte de Santander; enfocándose en el examen del historial de recaudo anterior y posterior a la implementación de esta nueva Ley, por lo que se logró establecer los efectos directos e indirectos que produce, su puesta en marcha en un sector de los contribuyentes de dicho Departamento.

Para esta investigación se vio conveniente utilizar el diseño no experimental, puesto que, se fundamentó en la observación natural de los hechos ya existentes en su contexto natural sin fabricar sucesos intencionales, de acuerdo con Hernández, *et al.* (2010) “Se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir se trata de estudios donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”

Es de corte transversal: porque la investigación se efectuó en un tiempo específico y único, de acuerdo con Hernández, *et al.* (2010) “La investigación transeccional o transversal recolectan



datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.”

La investigación tuvo como universo a las distribuidoras de licores, vinos, aperitivos y similares Nacionales que venden o distribuyen licores desde o hacia el Departamento de Norte de Santander.

La muestra constó de la totalidad de distribuidores de Norte de Santander, que según los datos proporcionados por la Secretaria de Hacienda son 176 los contribuyentes legalmente constituidos; con esta muestra se pretende evidenciar el monto de recaudos por impuestos y valores de cargas adicionales (estampillas) que se han recaudado por el Departamento durante los años 2016 y 2017.

Por otra parte, se hizo una encuesta dirigida a distribuidores que se encuentran radicados en Norte de Santander con el fin de establecer una evidencia correlacional entre los impuestos que se recaudan luego de la implementación de la Ley 1816 de 2016 y los factores que han influido o afectado al sujeto pasivo (distribuidor) con dicha implementación.

Evidenciando así que el grado de correlación entre las variables determinada por el Rho de Spearman  $\rho=0.8565$  significa que existe una muy fuerte correlación positiva entre las variables de estudio (implementación de la Ley 1816 de 2016 y el Aumento en el Recaudo Departamental), frente al grado de significación estadística  $p < 0,05 (P=0,000)$ ; por lo tanto existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; en consecuencia la implementación de la Ley 1816 de 2016 aumentará el recaudo de impuestos a licores, vinos y aperitivos y similares para el Departamento de Norte de Santander.

**Palabras Claves:** Impuesto al Consumo de licores, Ley 1816 de 2016, Monopolio Rentístico, Norte de Santander.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research was to analyze the incidence of the New Tax Reform in relation to the consumption tax on liquors, wines, aperitifs and similar products in the distributors of alcoholic beverages in the department of Norte de Santander, through a correlational study that measured through Rho Spearman the degree of correlation of the implementation of Law 1816 of 2016 and the increase in the collection of taxes on alcoholic beverages in the Department.

This study was projected as the first measure in the analysis of the Law 1816 of 2016 to the liqueurs and its effects in the collection for the North Department of Santander; focusing on the examination of the collection history before and after the implementation of this new law, so it was possible to establish the direct and indirect effects that it produces, its implementation in a sector of the taxpayers of said Department.

For this research it was convenient to use the non-experimental design, since it was based on the natural observation of the facts already existing in their natural context without fabricating intentional events, according to Hernández, et al. (2010) "It is done without deliberately manipulating variables. That is, they are studies where the independent variables are not intentionally varied to see their effect on other variables "



It is cross-sectional: because the research was carried out in a specific and unique time, according to Hernández, et al. (2010) "Cross-sectional or transverse research collects data in a single moment, in a single time. Its purpose is to describe variables and analyze their incidence and interrelation at a given time. "

For this research it was convenient to use the non-experimental design, since it was based on the natural observation of the facts already existing in their natural context without fabricating intentional events, according to Hernández, et al. (2010) "It is done without deliberately manipulating variables. That is, they are studies where the independent variables are not intentionally varied to see their effect on other variables "

It is cross-sectional: because the research was carried out in a specific and unique time, according to Hernández, et al. (2010) "Cross-sectional or transverse research collects data in a single moment, in a single time. Its purpose is to describe variables and analyze their incidence and interrelation at a given time. "

On the other hand, a survey was conducted for distributors located in Norte de Santander in order to establish a correlational evidence between the taxes that are collected after the implementation of Law 1816 of 2016 and the factors that have influenced or affected the taxpayer (distributor) with said implementation.

Evidence that the degree of correlation between the variables determined by Spearman's Rho  $\rho = 0.8565$  means that there is a very strong positive correlation between the study variables (implementation of Law 1816 of 2016 and the Increase in the Departmental Revenue), to the degree of statistical significance  $p < 0.05$  ( $P = 0.000$ ); therefore, there is sufficient statistical evidence to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis; consequently, the implementation of Law 1816 of 2016 will increase the collection of taxes on liquors, wines and snacks and the like for the Department of Norte de Santander.

**Key Words:** *Liquor Consumption Tax, Law 1816 of 2016, Rent Monopoly, Norte de Santander*

## INTRODUCCIÓN

La Ley 1816 de 2016, que fija el régimen propio del monopolio rentístico de licores destilados y en el que también se modifica el impuesto al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares en Colombia, tiene como objetivo obtener recursos para los departamentos, con una finalidad social asociada a la financiación preferente de los servicios de educación y salud.

El objetivo fue realizar un estudio correlacional de la implementación de la Ley 1816 de 2016 y los efectos en los recaudos y ventas para los distribuidores del Departamento de Norte de Santander.

Ahora bien, a pesar de que se conoce el objetivo principal de la normativa, se crean diferentes interrogantes, como por ejemplo ¿Cuál es el impacto a nivel social que tiene la implementación de esta nueva Ley?, ¿A qué sectores impacta en mayor proporción esta nueva normativa?. Por tal razón y tratando de responder tales



premisas, se realiza esta investigación, dejando un marco normativo donde se evidencia la intencionalidad de la implementación de esta Ley, desde el punto de vista del aumento del recaudo y de la beneficiencia social, pasando posteriormente con las dificultades a las que pueden enfrentarse directamente los contribuyentes.

Lo que aquí se expone, será de carácter exploratorio ya que la puesta en marcha de esta Ley comenzó a partir del primero de Enero de 2017 y por la cual carece en muchos aspectos de análisis o evaluaciones que ya se hayan realizado para cuantificar los efectos de dicha implementación.

En este sentido, como autoras de este proyecto de investigación se busca contextualizar esta nueva normativa en el Departamento de Norte de Santander, conocer las implicaciones reales de la puesta en marcha de esta Ley y como afecta directa e indirectamente a sus contribuyentes, con el fin de convertirse en un punto de partida a que distintos investigadores puedan evidenciar el alcance real y compararlo con el alcance esperado en el proyecto de Ley.

Por otra parte, servirá de apoyo analítico para que la Secretaria de Hacienda Departamental, evidencie las principales perspectivas de los contribuyentes en cuanto al recaudo de la Ley 1816 de 2016, lo que ayudará incondicionalmente a reconocer los aspectos mas relevantes para que se origine una evasión de impuestos o contrabando de licor en el Departamento de Norte de Santander.

Mellado, (2015) refiere que la Reforma Tributaria del Gobierno de la presidenta Michelle Bachelet aplicó una serie de alzas

en los impuestos con el fin de aumentar la recaudación tributaria y velar por la equidad tributaria entre las personas. También modificó impuestos cuyo fin era regular un mercado y disminuir las consecuencias dañinas del consumo excesivo de ciertos bienes. Tal es el caso de las bebidas alcohólicas, que generan externalidades negativas en crimen, salud, accidentes vehiculares, productividad y gasto público. Tras una extensa discusión política, las tasas del impuesto que gravan el consumo de bebidas alcohólicas fueron subidas, aunque menos que en la propuesta inicial, lo cual generó alzas en los precios, de igual manera a pesar de que no fue muy bien recibida este incrementó en los contribuyentes; se evidenciaron recaudos superiores en el primer semestre luego de su aplicación del 20% más.

Pazmiño, (2015) realizó un estudio denominado impuestos aplicados a los licores en el Ecuador, un análisis cuantitativo periodo 2007 – 2012, A partir de finales del 2007 e inicios del año 2008, la Asamblea Nacional Constituyente, según la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador y la Ley No. 1 también de carácter reformatorio, modificó los porcentajes del Impuesto a los Consumos Especiales en las bebidas alcohólicas con el propósito de realizar una mayor recaudación impositiva como también controlar el consumo excesivo de este tipo de bebidas espirituosas.

El Departamento de Norte de Santander, carece en la actualidad de un estudio que proporcione una caracterización de lo que fue los recaudos antes de la implementación de la Ley 1816 de 2016 y los recaudos posteriores a la implementación, lo que conlleva a pensar que si los impuestos son de recaudo Departamental y aplican para el monopolio rentístico, porque no se evalúa



o se fija un control sobre el pago de estos impuestos.

El mercado de las bebidas alcohólicas en el Departamento Norte de Santander tiene su respectiva regulación, la cual lucha constantemente contra el contrabando, la evasión y los fraudes fiscales, estos hechos le ocasionan importantes pérdidas a la región a nivel tributario; de ahí que algunos expertos recalcan que el establecer impuestos sobre las bebidas alcohólicas, debe obedecer a políticas de control sobre los efectos que puede generar en la población.

A pesar de que Norte de Santander no posee una producción directa de bebidas alcohólicas, puesto que el 30 de abril de 1997, tras setenta y dos (72) años de funcionamiento, la Licorera de Norte de Santander cerró sus puertas, si genera abundantes recaudos por la introducción y comercialización de bebidas alcohólicas en el Departamento, por esta razón, surge un nuevo interrogante a raíz de esta nueva Ley y es la necesidad de analizar los factores que inciden directamente con la aplicación de esta nueva normativa dentro de Norte de Santander.

Se pretende hallar la correlación de la nueva Ley 1816 con el recaudo de los diferentes rubros de impuesto al consumo de bebidas alcohólicas, diseñando así un documento que permita convertirse en un referente teórico-práctico para evaluar la economía del Departamento en una visión micro del sector de los licores.

## METODOLOGÍA

Este trabajo clasifica en una investigación básica de tipo descriptiva correlacional ya que está orientada a establecer la relación o grado de

asociación entre las variables de la implementación de la nueva Ley 1816 de 2016 y el recaudo de impuestos al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares. Tal como lo define Sampieri *et al.*, (2010), El tipo de investigación correlacional emplea la técnica matemática de análisis factorial y es de uso común en psicología diferencial. Su objetivo principal es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. Esto se debe a que si existe relación entre ellas, al variar una variable, de igual modo varía la otra.

Las investigaciones descriptivas tienen como objetivo establecer cómo se manifiesta un determinado fenómeno que interfiere, de tal manera que se limita a identificar sus características o propiedades en un momento determinado. Los estudios correlacionales establece la relación o grado de asociación entre dos variables una independiente y la otra dependiente determinando la forma en que una incide en la otra. (Hernández *et al.*, 2010).

Al realizar este estudio correlacional se busca hallar la relación entre las variables de la implementación de la Ley 1816 de 2016 y el recaudo del impuesto al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares en el Departamento de Norte de Santander, a partir de datos estadísticos que permitan validar o rechazar la hipótesis y la hipótesis nula.

**Variable Independiente:** Aplicación de la Ley 1816 de 2016 en el Departamento de Norte de Santander.

**Variable Dependiente:** Recaudo en el Departamento de Norte de Santander



## Diseño de la Investigación

La investigación se desarrolla como un diseño no experimental de corte transversal. Para esta investigación se ha visto conveniente utilizar el diseño no experimental, puesto que, se fundamentó en la observación natural de los hechos ya existentes en su contexto natural sin fabricar sucesos intencionales, de acuerdo con Hernández *et al.*, (2010) “Se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir se trata de estudios donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”.

Es de corte transversal: porque la investigación se efectuó en un tiempo específico y único, de acuerdo con Hernández *et al.*, (2010) “La investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.”

## RESULTADOS

### 4.1 Análisis comparativo de Recaudo de Impuestos al Consumo de Licores e Imposición de Cargas Adicionales en el Departamento de Norte de Santander para el Primer Semestre del Año 2016 y Primer Semestre del Año 2017.

Tabla 13. Recaudo de Impuesto de Licores para el Primer Semestre del Año 2016.

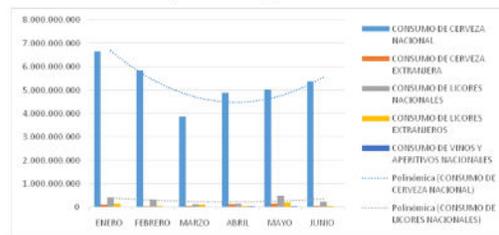
RUBRO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CONSUMO DE CERVEZA NACIONAL	6.646.823.000	5.843.948.000	3.869.629.000	4.893.197.000	5.032.450.000	5.370.231.000
CONSUMO DE CERVEZA EXTRANJERA	107.618.000	49.467.000	63.229.591	131.017.000	160.509.000	62.618.000
CONSUMO DE LICORES NACIONALES	420.072.887	227.255.266	135.823.911	162.662.864	491.465.793	241.689.604
CONSUMO DE LICORES EXTRANJEROS	143.811.000	62.295.000	100.351.559	65.942.000	208.327.000	38.221.000
CONSUMO DE VINOS Y APERITIVOS NACIONALES	26.382.569	1.660.698	13.877.032	43.739.270	36.630.671	24.065.013

Fuente. Datos Proporcionados en la Secretaria de Hacienda del Departamento de Norte de Santander a Cargo del Secretario Martín Alfonso Martínez Valero y la Tesorera General del Departamento Ruth Xiomara Rodríguez Cristancho

En la gráfica anterior se puede observar que el Departamento Norte de Santander recaudó por impuesto a licores, anterior a la implementación de la Ley 1816 de 2016, Treinta y cuatro mil setecientos noventa y cuatro millones ochocientos un mil trescientos veintiocho pesos

(\$34.794.801.328); en el primer semestre del año 2016, presentando como generalidades del recaudo, que Enero, fue el mes que más contribuciones aportó en todo el semestre, con un total de siete mil trescientos cuarenta y cuatro millones setecientos nueve mil doscientos cincuenta y seis pesos (\$7.344.709.256), del cual el impuesto al consumo de cerveza nacional aportó la suma de seis mil seiscientos cuarenta y seis millones ochocientos veinticinco mil (\$ 6.646.825.000).

Gráfica 3. Recaudo de Impuesto de Licores para el Primer Semestre del Año 2016



Fuente. Datos Proporcionados en la Secretaria de Hacienda del Departamento de Norte de Santander a Cargo del Secretario Martín Alfonso Martínez Valero y la Tesorera General del Departamento Ruth Xiomara Rodríguez Cristancho

En la gráfica anterior se puede observar que el mayor recaudo de impuestos para el primer semestre del año 2017, lo generó el impuesto al consumo de cerveza nacional, demostrando un ingreso para la Secretaria de Hacienda del Departamento de Norte de Santander de Veintinueve mil novecientos seis millones veintitrés mil pesos (\$29.906.023.000), siendo el mes de enero el de mayor participación con un total de Siete mil ciento veintiocho millones noventa y siete mil pesos (\$7.128.097.000).



4.1.6 Análisis comparativo del Recaudo en los Años 2016-2017 de Estampillas de Impuesto al Consumo de Licores, Vinos y Aperitivos Nacionales en el Departamento de Norte de Santander.

Tabla 20. Recaudo Estampillas Impuesto al Consumo en el Departamento de Norte de Santander.

Mes del Recaudo	Cantidad de Estampillas Año 2016	Cantidad de Estampillas Año 2017	Valor del Recaudo Año 2016	Valor del Recaudo Año 2017
Enero	161.816	478.655	\$659.709.828	\$1.586.577.801
Febrero	335.445	601.328	\$1.374.590.796	\$1.030.275.788,00
Marzo	724.848	185.313	\$1.649.999.335	\$992.162.310
Abril	778.633	261.723	\$655.478.132,60	\$1.367.819.749
Mayo	375.126	418.593	\$2.509.869.221	\$1.786.258.942
Junio	449.187	486.962	\$1.353.795.095,10	915.793.529,80
<b>Total</b>	<b>2.875.055</b>	<b>2.432.464</b>	<b>\$8.203.542.408</b>	<b>\$7.628.868.020,40</b>

Fuente. Datos Proporcionados en la Secretaria de Hacienda del Departamento de Norte de Santander a Cargo del Secretario Martín Alfonso Martínez Valero y la Tesorera General del Departamento Ruth Xiomara Rodríguez Crisanchó.

En cuanto al recaudo de estampillas que ingreso al Departamento en el año 2017 en relación con lo percibido en el año 2016, se logró evidenciar los siguientes factores:

- Los meses de enero y abril del año 2017, recaudaron mayor dinero en estampillas en comparación al primer semestre del año 2016.
- En enero de 2017 se recaudaron mil quinientos ochenta y seis millones quinientos setenta y siete mil ochocientos un pesos (\$1.586.577.801), lo que implica un crecimiento del 58,41% en comparación al mes de enero de 2016.
- En abril de 2017 se recaudaron mil trescientos sesenta y siete millones ochocientos diecinueve mil setecientos cuarenta y nueve pesos (\$1.367.819.749), lo que implica un crecimiento del 52,07% en comparación al mes de abril de 2016.
- En el primer semestre del año 2017 se presentó una reducción de pago de estampillas por impuesto al consumo del 15,39% pasando de 2.875.055 de estampillas en el primer semestre del año 2016 a 2.432.464 estampillas en el primer semestre del año 2017, por lo cual la secretaria de hacienda Departamental dejo de percibir Quinientos setenta y cuatro millones seiscientos setenta y cuatro mil trescientos ochenta y siete pesos (\$574.674.387).

## CONCLUSIONES

En cuanto a la pregunta de investigación ¿Cómo incide la nueva Ley 1816 de 2016 en el recaudo del impuesto a licores, vinos, aperitivos y similares en los Distribuidores de bebidas alcohólicas en el Departamento del Norte de Santander?, se puede exponer que su incidencia según este estudio es negativa, ya que demuestra una reducción de los tributos de consumo de licores, vinos, aperitivos y similares en el Departamento de Norte Santander, al igual se logró evidenciar que mientras la nueva Ley se implementó, el recaudo bajó en comparación con el último año.

Según las relaciones que se realizaron de los recaudos percibidos durante el primer semestre del año 2017 en relación con los del primer semestre del año 2016 recolectados directamente en la Secretaria de Hacienda Departamental, luego de entrar en vigencia la nueva Ley 1816 de 2016 se logró corroborar que no existe un incremento en el recaudo del impuesto a licores, vinos, aperitivos y similares para el año 2017, incluso se habla de una disminución, puesto que para el primer semestre del año 2016 se realizó un recaudo de \$34.794.801.328, mientras que para el año 2017 el recaudo solo alcanzó los \$33.613.443.169, lo que evidencia una diferencia de \$1.181.358.159.

Con relación a la recaudación de estampillas al consumo en el año 2016 durante el periodo del mes de enero hasta el mes de junio, ingresó al Departamento \$8.203.542.408 lo correspondiente a 2.875.055 estampillas, mientras que durante el mismo periodo del año 2017, solo se logró recaudar \$7.628.868.020,40 lo correspondiente a 2.432.464 estampillas, lo que permite identificar que existió una disminución de pago de estampillas por el impuesto al consumo de \$574.674.387,60



Los factores que se encuentran asociados a la implementación de la nueva Ley a los licores, vinos, aperitivos y similares en el Departamento Norte de Santander son:

Mayor carga de impuestos en un 16,67%

Incremento del Contrabando en un 14,29%

Rebaja de las ventas de licores, vinos, aperitivos y similares en un 28,57%

Disminución del consumo del licor en un 61,9%

Por otra parte se logró evidenciar que la implementación de la Ley 1816 de 2016 y el disminución del recaudo en el Departamento Norte de Santander son directamente correlacionales, ya que se validó la hipótesis alterna general de forma negativa, demostrando así que luego de la implementación de la nueva normativa, el recaudo disminuyó considerablemente; lo cual respalda los resultados encontrados en los informes de la Secretaria de Hacienda Departamental y las respuestas de los distribuidores de bebidas alcohólicas.

En cuanto a la implementación de la Ley 1816 de 2016 en el Departamento de Norte de Santander, se logró establecer que tiene una correlación directa con la producción de licores nacionales, puesto que como los licores importados presentan un mayor aporte de impuestos, incentiva directamente a la producción y consumo de licor nacional.

La implementación de la Ley 1816 de 2016 no presenta ningún tipo de correlación con el consumo de licor, ni con las ventas de bebidas alcohólicas; ya que no se demuestra un vínculo directo entre

las tres variables aquí definidas, por lo que puede indicarse que si se reduce o aumenta el consumo o las ventas de estas bebidas no es proporcional a la implementación de la nueva normativa.

## RECOMENDACIONES

A partir de los resultados de este trabajo es necesario implementar y formular un programa que refiera las estrategias necesarias para evitar la evasión de impuestos a nivel Departamental, al igual se debe realizar diferentes campañas que permitan desde el sector de producción hasta el de comercialización la necesidad y los beneficios sociales que trae consigo la tributación.

La Universidad Libre y la Universidad de Medellín, debido a su alto compromiso con los estándares de calidad de los programas académicos que ofrece, debe apoyar que dentro de los trabajos de grado que se deben presentar como requisito para optar por el título de Magister en Tributación y Política Fiscal, que los estudiantes enfoquen dichas investigaciones a que se indague sobre la percepción de los consumidores, los productores y el sector de transporte, sobre el incremento de los impuestos a licores, vinos, aperitivos y similares, con el fin de conocer con mayor profundidad lo evidenciado en este proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. (05 de Octubre de 2016). *Federación Nacional de Departamentos FND*. Recuperado el 14 de Agosto de 2017, de Aprobada la Ley de Licores: <http://www.fnd.org.co/fnd/la-federacion/columna-del-director/5414->

Acosta, J. (14 de Mayo de 2017). *Puja de datos sobre recaudo en el impuesto a los licores*. Recuperado el 12 de Agosto de 2017, de Justicia Tributaria en Colombia: <http://justiciatributaria.co/blog/2017/05/0>



5/portafolio-puja-datos-recaudo-impuesto-los-licores/

Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142.

Argáez, C., Zuleta, L., & Jaramillo, L. (2004). *Evaluación Inicial de la Reforma a los Impuestos a los Licores en Colombia*. Bogotá, Colombia: Fedesarrollo.

Banco de la República. (2016). *Impuestos*. Recuperado el 02 de Agosto de 2017, de Banco de la República actividad Cultural:

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/impuestos>

Congreso de la República de Colombia, Ley 450, Ley 450 (16 de Junio de 2011).

Constitución Política de Colombia (Asamblea Constituyente 1991 de Julio de 1991).

González Suarez, K. J. (2016). *Análisis tributario del proyecto de Ley de licores en Colombia presentado por el Gobierno Nacional ante el Congreso de la República en el año 2015*. Bogotá, Colombia: Unimilitar.

Lancheros, R., & Ruiz, J. (2015). *Reforma Tributaria a los Licores en Colombia Análisis de Detallado de Riesgos y Oportunidades en la Industria Nacional de Licores*. Bogotá, Colombia: Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA.

Legis. (22 de Diciembre de 2016). *Esta es la Ley sobre el monopolio rentístico de licores*. Recuperado el 28 de Febrero de 2017, de Ambito Jurídico: <https://www.ambitojuridico.com/BancoConocimiento/Tributario-y-Contable/estas-la-ley-sobre-el-monopolio-rentistico-de-licores.cshtml>

Ley 10 (Congreso de la República de Colombia 10 de Enero de 1990).

Ley 1816 (Congreso de la República de Colombia 19 de Diciembre de 2016). Recuperado el 02 de Agosto de 2017, de

<https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/ley-1816-2016-fija-656242213>

Mellado, A. (2015). *Análisis del Nuevo Impuesto a los Alcoholes*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público . (2016). *Memorias 2016-2017, Colombia Repunta*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público .

Minsiterio de Industria y Comercio. (22 de Diciembre de 2016). *A partir del 1º de enero, departamentos tendrán más recursos, gracias a la Ley de Licores*. Recuperado el 28 de Febrero de 2017, de Todos por un Nuevo País: [http://www.mincit.gov.co/publicaciones/37688/a\\_partir\\_del\\_1\\_de\\_enero\\_departamentos\\_tendran\\_mas\\_recursos\\_gracias\\_a\\_la\\_ley\\_de\\_licores](http://www.mincit.gov.co/publicaciones/37688/a_partir_del_1_de_enero_departamentos_tendran_mas_recursos_gracias_a_la_ley_de_licores)

Morales, F. (2016). *Monopolio Rentístico de Licores Destilados en Colombia Versus el Principio de Trato Nacional Consagrado en el Acuerdo GATT desde el Año 2000 al 2015*. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales.

Pazmiño, A. (2015). *Impuestos Aplicados a los Licores en el Ecuador, un análisis cuantitativo periodo 2007-2012*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Sampieri, R. H., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.

Secretaria Distrital de Salud de Bogotá. (s.f). *Bebidas Alcohólicas*. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de Salud Capital: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Bebidas%20Alcoholicas.pdf>

Seigle, C. (1990). *Técnicas Económicas* .

Tamayo, & Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). México, D.F., México: Limusa.



Taylor, P. (1960). *Economía de la Hacienda Pública*. Madrid, España: Aguilar.

Taype, A. (01 de Noviembre de 2015). Correlacion de Pearson y Spearman en STATA. *Correlacion de Pearson y Spearman en STATA*. Perú : <https://www.youtube.com/watch?v=5N2VaCLBbQE>.



# LAS REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES EN EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL ÁREA RURAL CIUDAD DE PAMPLONA. DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER - COLOMBIA

Carlos Alberto Vera Romero<sup>1</sup>, Leonardo Andres Perez Cortes<sup>2</sup>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingenierías.  
Colombia

**Abstract**— Este trabajo pretende analizar la posibilidad del uso de las redes de sensores inalámbricas para monitorear diversos parámetros que afectan la calidad de vida en el área rural de la ciudad de Pamplona y a su vez con esos registros tomar decisiones que permitan mejorar esa calidad de vida. La calidad de vida de los seres humanos en el área rural se integra con el de la salud humana, la calidad del suelo y el agua que consumen los animales domésticos y plantas así como salud de los cultivos. Se examina la posibilidad de establecer redes de sensores inalámbricos para controlar estos aspectos a fin de proporcionar un conjunto detallado de información para los habitantes, así como los planificadores. Esto puede complementarse vinculando la información obtenida de los centros de salud, hospitales y clínicas para correlacionar la prevalencia de ciertas enfermedades con factores ambientales.

Si bien puede ser prematuro implementar esta tecnología en la escala más amplia, la investigación y el desarrollo temprano del trabajo permitirá enfocar mejor las necesidades de la aplicación y desplegarlos como y cuando sea económicamente factible. Se está desarrollando a partir de investigaciones ya realizadas con redes inalámbricas de sensores,

nodos con mayor capacidad de alcance a partir de una red de banco de pruebas para este fin, lo que permitirá tener una mayor flexibilidad para tratar de optimizar los nodos para diversas aplicaciones.

**Keyword** — Agricultura de precisión, monitoreo remoto de los recursos hídricos, redes inalámbricas de sensores, salud animal.

## INTRODUCCIÓN

a creación de redes inalámbricos de sensores es una tecnología emergente que tiene una amplia gama de aplicaciones potenciales gracias a su diversas topologías como punto, estrella, clúster árbol y malla [1], esta última permite ser un buen modelo para redes inalámbricas de sensores a gran escala distribuyéndose sobre una región geográfica extensa, como por ejemplo en la vigilancia de seguridad de vehículos.

La comunicación inalámbrica eficiente, los procesadores de baja potencia y los dispositivos de almacenamiento compactos han dado lugar a la posibilidad de muchas áreas de aplicación. Estos avances permiten cubrir un área espacial muy densa, así como el seguimiento temporal del medio ambiente mediante el diseño de los dispositivos de



red específicos en relación a grueso tradicional y seguimiento periódico [2]. Esto conduce a una mejor comprensión de nuestro entorno y puede ser utilizado para tener un desarrollo rural sostenible.

Estos dispositivos tienen la capacidad de procesamiento para procesar la información a nivel local también utilizar la capacidad de comunicación para procesar la información de manera cooperativa con los nodos vecinos.

De esta forma pueden proporcionar un mayor nivel de información extraída de los datos sin procesar y comunicar datos sólo mínimos para los centros de toma de decisión. Conservación de la energía se convierte en un objetivo principal para conducir otras limitaciones del sistema. Los dispositivos son por lo tanto capaces de realizar por largo tiempo sin apoyo de infraestructura. La capacidad de comunicación permite que los nodos para trabajar coherentemente como una unidad y permite el procesamiento cooperativo.

En este artículo se propone / examinar la posibilidad de supervisar los parámetros que influyen sobre la calidad de vida en la parte rural del municipio de Pamplona. En la zona rural la relación entre el ser humano, los animales y la salud de las plantas es tan fuerte que es importante controlar todos estos juntos y entender cómo y por qué la calidad de vida se está afectada por la otra. En adición de factores tales como el suelo, la calidad del agua y las condiciones climáticas micro tener un enorme impacto en todos ellos y por lo tanto tenemos que hacer una densa seguimiento de éstos también.

#### Las redes inalámbricas de sensores

Debido a los vertiginosos avances de las tecnologías emergentes como los sensores de las redes inalámbricas con sus diversas aplicaciones han tocado diversos aspectos de nuestra vida. Las redes inalámbricas de sensores se refiere a un conjunto de sensores espacialmente distribuidos, propuestos para supervisar, registrar y organizar los datos recogidos enviados a una ubicación central de forma autónoma, lo que se plantea es diseñar una red WSN que permita el monitoreo de algunas variables ambientales [3].

Las redes inalámbricas de sensores frecuentemente denominadas WSN (Wireless

Sensor Network) permiten obtener información de un fenómeno físico, procesando la información para luego ser enviada a un nodo central de coordinación en forma remota, pero con ciertas restricciones. Las WSN tienen la capacidad de detectar, procesar y comunicarse con una estación remota e inclusive entre sí. Son económicos y de tamaños reducidos consumiendo muy baja potencia. Este tipo de tecnología permite monitorear diversos factores que afectan la calidad de vida, como por ejemplo el clima, este varía como resultado de numerosos factores como las montañas, los mares y otros que actúan conjuntamente y dependiendo de una región a otra, presentan microclimas y amplia estacionalidad en la producción que a veces no son tomados en cuenta [4].

Una red inalámbrica de sensores es un conjunto de nodos organizados en una red cooperativa. Cada nodo consiste en la capacidad de procesamiento (uno o más microcontroladores, procesadores o chips DSP), pueden contener varios tipos de memoria (programa, datos y memorias flash), tener un transceptor de RF (por lo general con una única antena omnidireccional), tienen una fuente de alimentación (por ejemplo, baterías y células solares), y acomodar varios sensores y actuadores. Los nodos se comunican de forma inalámbrica y, a menudo se auto-organizan después de haber sido desplegado de manera ad hoc. Sistemas de 1000s o incluso 10.000 nodos se anticipan. Tales sistemas pueden revolucionar la manera en que vivir y trabajar [5]. Las redes de sensores es un término que se ha generalizado para decir que hay un conjunto de elementos o de dispositivos conectados en red, donde cada dispositivo en la red tiene la capacidad de detectar, procesar y comunicar. La capacidad de detección está muy ligada a la aplicación para la que se están utilizando estos dispositivos. La capacidad de comunicación inalámbrica es en su mayoría, pero no excluye las redes cableadas. La capacidad de procesamiento proporcionada por el día moderno bajo coste 8/16 bits del microchip parece suficiente para la mayoría de los propósitos.

Las redes inalámbricas de sensores, son responsables de detectar, así como para las primeras etapas de la jerarquía de procesamiento. La importancia de las redes de sensores se destaca por el número de iniciativas de financiación recientes [6].

Las redes de sensores pueden consistir en muchos tipos diferentes de sensores tales como



sísmica, la baja tasa de muestreo magnético, térmico, visual, infrarroja, acústica y radar, que son capaces de controlar una amplia variedad de condiciones ambientales que se enumeran. El número de aplicaciones potenciales para las redes de sensores inalámbricos es enorme. Los actuadores también pueden ser incluidos en las redes de sensores, que hacen que el número de aplicaciones que se puede desarrollar sea mucho más alto [7]. A modo de ejemplo para el monitoreo de gasoductos en donde tiene como objetivo detectar, localizar y cuantificar las explosiones y fugas y otras anomalías en las tuberías de transmisión de agua [8].

Con los recientes avances en la tecnología de micro sistemas electromecánicos (MEMS), comunicaciones inalámbricas y la electrónica digital, el diseño y desarrollo de bajo costo, baja potencia, los nodos sensores multifuncionales que son de pequeño tamaño y se comunican sin ataduras en las distancias cortas se han convertido en factible. Las cada vez mayores capacidades de estos pequeños nodos de sensores, que incluyen la detección, procesamiento de datos y la comunicación, permiten la realización de redes de sensores inalámbricos (WSN), basados en el esfuerzo de colaboración de un gran número de nodos sensores [9].

Los factores clave en el diseño de estos dispositivos es la optimización para lograr bajo coste, bajo consumo de energía y tamaño pequeño. La necesidad de optimización todos estos factores hacen que sea muy específica la aplicación, y esto ha dado lugar a un amplio interés en la comunidad científica y se espera que sea una tecnología que va a tener un profundo impacto en la sociedad en la próxima década.

#### Proyectos relacionados

Basado en el concepto de red inalámbrica de sensores, se han revisado diversos proyectos a gran escala para controlar el medio ambiente que afectan a nuestra vida y la del planeta. Estos proyectos proporcionarían información enorme sobre la tierra y su entorno. Se menciona brevemente algunos de estos proyectos para ilustrar la escala en que éstas se han planificado. Earthscope

Earthscope es un proyecto de seguimiento continente norteamericano para los procesos geológicos y la evolución física y estructural de la tierra, para comprender mejor los materiales de los que está hecha, cómo se ha montado, y cómo funciona - incluyendo sus terremotos recurrentes y volcanes activos [10]. Earthscope es una red de instrumentos geofísicos de usos múltiples y observatorios ampliará significativamente la capacidad de observar la estructura y la deformación permanente del continente norteamericano. Esto incluiría, entre otras cosas, un conjunto de matrices sísmicas digitales modernas producirá imágenes en tres dimensiones de la corteza continental de América del Norte y el manto profundo sobre el que "flota". Los científicos de Earthscope usan instrumentos y métodos del estado de la técnica para recopilar datos de las ondas sísmicas, movimientos de la corteza terrestre, el campo magnético de la Tierra, las muestras de roca y suelo, y las imágenes obtienen de los aviones y satélites. Además utilizando los datos del Observatorio de Límites EarthScope Plate, se demuestra que los receptores GPS instalados para medir la deformación asociada a las placas tectónicas también se puede utilizar para estimar la profundidad de la nieve sobre una base diaria [11].

#### Neptune

El objetivo del proyecto Neptune es establecer un observatorio cableado regional en el noreste del Océano Pacífico. 3.000 km de cables de red / potencia de fibra óptica del Proyecto rodeará y cruzar la placa tectónica de Juan de Fuca en el noreste del Océano Pacífico, un área de aproximadamente 500 km por 1.000 km de extensión. Aproximadamente se establecerán 25 sitios experimentales en los nodos a lo largo del cable [12]. Estos sitios se instrumentan para interactuar con propiedades físicas, químicas y fenómenos biológicos que operan a través de



múltiples escalas de espacio y tiempo. Las redes de sensores deberán rellenar el volumen entre nodos e incluirán vehículos submarinos robóticos de usos múltiples que residirán en la profundidad, la recarga en los nodos y responder a eventos tales como erupciones volcánicas submarinas. A través de Internet, la red proporcionará las capacidades de información y mando y control en tiempo real a los usuarios en tierra [13].

#### NEON (Red Nacional de Observación Ecológica)

El proyecto NEON es el primer proyecto de ciencias de la vida para ser construida exclusivamente con la Fundación Nacional de Ciencia (NSF - National Science Foundation) es una estación nacional de US de observación y medición del nivel ecológico [14]. Está diseñado para responder a procesos largos y cortos de longitud de escala, así como fenómenos de escala de tiempo largos y cortos que tienen lugar en Estados Unidos continentales en términos de evolución ecológica. Esto necesita un enfoque interdisciplinar y se espera que para lograr el pronóstico ecológico y predicción creíble. De acuerdo con los objetivos de neón, que transformará la forma en que los investigadores investigan paisajes, proporcionando programas de investigación y educación de los genomas a los ecosistemas, las especies invasoras a las enfermedades infecciosas, de las mejores prácticas de uso del suelo a una mejor educación científica.

NEON utiliza las nuevas tecnologías para evaluar la salud del continente americano: imágenes de satélite para trazar las plagas de insectos en los cultivos; delicados sensores para calcular la productividad de los cultivos; dispositivos de localización de radio para controlar las manadas de caribú (reno grande originaria de América del Norte norte); y diminutos termistores sobresalían en el suelo para detectar microorganismos descomponen material de desecho. Es muy probable que La escala de la financiación de este proyecto sea similar a la de la NASA.

#### Hudson River Scope Project

Este proyecto trata de seguir el río Hudson de 506 km de longitud, que fluye principalmente por el estado de Nueva York, en los Estados Unidos de América, formando en parte la frontera entre los estados de Nueva York y de Nueva Jersey, con robots flotantes, sensores inalámbricos y computadores distribuidos en un esfuerzo para comprender y mejorar la calidad del agua del río. El proyecto consta de paquetes de sensores y de muestreo oceanográficos proporcionando mediciones continuas del sistema estuarino completa, la captura de cambios lentos y eventos episódicos dramáticos, así como sus impactos en (a) Propiedades físicas del agua (temperatura, salinidad y corrientes), incluyendo la distribución de sedimentos en suspensión y de sedimentación, (b) la distribución de los productos químicos inorgánicos y orgánicos tales como el oxígeno y los nutrientes, y (c) sus efectos sobre las comunidades biológicas. Todos los datos estarían disponibles a través de un sitio web público casi en tiempo real [15].

#### Parámetros a monitorear en zona rural

Al tratar de aplicar estas tecnologías para mejorar la calidad de vida rural, lo primero que se revisa son algunos de los aspectos de la vida rural que necesitan ser controlados en la primera etapa. Estas son técnicas para llevar a cabo la agricultura de precisión, monitoreo de los recursos hídricos y la vigilancia de la salud animal. También se puede cubrir otros aspectos tales como los yacimientos de agua subterránea, estanques, u otros pero que no pase por esos detalles por motivos de claridad.

#### Agricultura de Precisión

En los últimos años, las nuevas tendencias han surgido en el sector agrícola. Gracias a los avances en el campo de las redes de sensores inalámbricas, así como la miniaturización de las placas de sensores, la agricultura de precisión comenzó a emerger. La agricultura de precisión se concentra en proporcionar los medios para observar, evaluar y controlar las prácticas agrícolas [16]. Utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se lograr tener ubicaciones



exactas sobre las condiciones ambientales de la granja a través del uso de imágenes de satélite, el GPS (*Global Positioning System*) y otros medios. La información obtenida se utiliza para tomar decisiones relacionadas con la utilización apropiada de agua, nutrientes, control de plagas, entre otras, para hacer un uso óptimo de los recursos y mejorar la productividad y la calidad [17]. Las redes de sensores inalámbricos proporcionan datos muy detallados sobre los cultivos y el suelo con resolución espacial del suelo en lugar de una información de nivel macro disponibles a través de imágenes a distancia. Los dos se complementan entre sí. Los científicos también prevén un "sistema de campo inteligente" por completo donde se aplicarán automáticamente el agua, fertilizantes y pesticidas con base en las mediciones del sensor a los cultivos.

Algunas de las primeras aplicaciones de redes de sensores a la agricultura ha sido la de evitar daños a los cultivos debido a ciertas condiciones microclimáticas. Uno de los ejemplos bien conocidos de esto ha sido para evitar daños por heladas en viñedo [18]. Aquí los nodos de redes de sensores supervisan el microclima y el agricultor llega a saber acerca de las condiciones que puedan conducir a las heladas. Lo que permite tomar medidas preventivas para proteger contra las heladas, pero esto se hace sólo en aquellas áreas donde las condiciones locales son indicativas de condiciones de helada no sobre toda la explotación. Esto lleva a un enorme ahorro de recursos.

Otro ejemplo de aplicación WSN para la agricultura de precisión se ha centrado en la medición del microclima de un cultivo de papa para ofrecer información detallada para la próxima generación de sistemas de soporte de decisiones para *Phytophthora* (hongos parásitos destructiva que causa la podredumbre parda en plantas) de control. Esto implica la temperatura y la humedad relativa de medición en el follaje del cultivo [19].

También se podría aplicar una WSN en la ciudad de Pamplona en su zona rural, aplicada en cultivos de la mora, ya que al conocer con mayor precisión los parámetros que influyen en sus procesos agrícolas, tales como velocidad y dirección del viento, humedad ambiental, humedad relativa del

suelo, temperatura, pluviometría y radiación solar, entre otros, las empresas de este sector pueden optimizar dichos procesos mediante un control adecuado de recursos como el agua en los sistemas de riego, o realizando la recolección en los momentos adecuados.

#### Monitoreo de recursos hídricos

El río Pamplonita nace a 3300 msnm, en el cerro de Altogrande, en el páramo de Fontibón, en las cercanías de la Ciudad de Pamplona. Sale por el valle del Cariongo, entra por el boquerón de Pamplona y sigue hacia el noroeste, hasta la altura de Chinácota, recibe las aguas de la quebrada La Honda y sigue bajando hasta el valle de Cúcuta, por donde pasa cansado, y al salir se junta con el Táchira, hasta desembocar en el caudaloso río Zulia, que los arroja al lago de Maracaibo. La mayoría de su curso se da a 150 msnm. El río Pamplonita se encuentra seriamente contaminado con sólidos en suspensión y contaminación bacteriológica de las aguas servidas de la mayor parte poblada del departamento de Norte de Santander [20].

En el marco del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la cuenca del río Pamplonita, dirigido por la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), un equipo técnico de la Universidad Distrital y el IDEAM, determinó el índice de escasez hídrico municipal en los 10 municipios que integran la cuenca para identificar el grado de vulnerabilidad frente a las condiciones de insuficiencia de agua y para establecer un instrumento técnico en la toma de decisiones frente a la administración del recurso hídrico para casi 750.000 personas [21]

Se proyecta que a partir del diseño de una red integrada de sensores, se permita monitorear el nivel y caudal del río Pamplonita, lo que permite tener un impacto sobre el rendimiento y la eficiencia a nivel local, el sistema permitirá recoger datos extensos que pueden ser reutilizados para comprender mejor los efectos del agua y otros parámetros ambientales en la agricultura, y por lo tanto permite favorecer el desarrollo de estrategias replicables.



### Salud animal

Grandes partes de la zona rural del municipio de Pamplona tiene gran dependencia de la domesticación de animales que se integran en el estilo de vida de las comunidades rurales. El seguimiento del movimiento, de la salud animal, de la ubicación, permitirá la predicción de eventos probables, que pueden influir en la salud humana. También permitiría la prevención de las enfermedades que pueden afectar a la salud animal como de camuros, ovejos, cabras, gallinas ponedoras y las mulas utilizadas por algunos pobladores de la región.

En ciertos casos algunas condiciones microclimáticas tienen mayores probabilidades de infectar a los animales con alguna enfermedad específica. El uso de redes de sensores para monitorear microclima local puede apuntar a tomar medidas preventivas en el momento adecuado [22]. En este Municipio las especies animales anteriormente mencionadas juegan un papel importante en la economía de la familia rural. Muchos de los animales son de raza importada y tienen mayores posibilidades de ser susceptibles a las enfermedades locales. En estos casos, es extremadamente crucial para controlar la salud individual del animal mediante la colocación de nodos de sensores inalámbricos en el cuerpo del animal. En algunos casos incluso puede ser necesario implantar estos dispositivos en el cuerpo del animal. Éstos no sólo nos permitirán salvar al animal, sino también prevenir la propagación de epidemias.

### Pruebas a la red inalámbrica de sensores

Para desarrollar nodos WSN para las distintas aplicaciones, se está desarrollando un banco de pruebas modular flexible. El banco de pruebas está siendo diseñado con 5 nodos por ahora, la idea principal es extenderlos por lo menos a 100. Por ahora, cada nodo consta de cuatro módulos necesarios: alimentación, procesador, el sensor y el módulo de comunicación. Además, los módulos de movilidad y localización se pueden conectar en base a la necesidad de la aplicación. Estos módulos están interconectados por un bus de diseño personalizado. Módulo de procesador que se utiliza actualmente el microcontrolador Atmega2560

ajustado al protocolo XBee 802.15.4 para uso de sensores con tecnología inalámbrica XBee-PRO 802.15.4 OEM RF, módulos integrados que proporcionan soluciones inalámbricas. Sensores que dan salida digital se pueden conectar mediante I2C y bus SPI. Módulo de comunicación por radio se puede conectar por UART. Cada módulo sensor se compone actualmente de, temperatura ambiente, humedad relativa, precipitación media y de radiación solar global.

El módulo de potencia, actualmente se realiza con un batería de tecnología LiPO, permite un voltaje 7.4V 2-cell pack, paquete de 2 celdas 2200mAh. Un panel solar se une al sistema para mantenerlo a la carga en el día. El panel escogido está diseñado para producir 8V a 310mA, su construcción se realiza con celdas monocristalinas de alta eficiencia, 15-15.2%, además está protegida por un fuerte epóxico haciéndola robustas para aplicaciones en exteriores. En las configuraciones actuales de la célula solar restaura 5 mAh de energía a la batería durante plena luz del sol. Todos los módulos están conectados por un cable FRC. Se han realizado por ahora cinco nodos para poner a prueba el diseño inicial.

Sobre la base de la experiencia adquirida durante el desarrollo del primer prototipo, se está diseñando la próxima versión de tal forma que sea basada en sensores completamente digitales. La razón para optar por esta decisión es que el sensor digital proporciona un conjunto de datos más precisos, así que es más aceptable por el usuario. Los módulos de comunicación también se están desarrollando basado en el estándar de comunicación digital inalámbrica Zigbee a una frecuencia de 2,4 GHz. El factor de forma física del dispositivo también está siendo mejorado por lo que será más resistente y puede ser tratado en los campos.

### Aplicación del banco de pruebas de la wsn para la comunidad rural

El banco de pruebas tiene suficiente flexibilidad para proporcionar para la prueba temprana de nodos específicos para los parámetros ambientales rurales discutidos anteriormente, tales como agua, animal, plantas. En la mayoría de los casos hay que cambiar sólo el módulo de sensor para lograr



nuestro objetivo. Algunos de los sensores de interés para este propósito pueden ser: Temperatura, humedad (humedad) en el aire, agua y suelo. La temperatura, el pulso de animales. Caída de la lluvia o precipitación, la presión atmosférica, la radiación solar, entre otras, para obtener información micro-climáticas. En muchos casos también puede necesitar modificación de la comunicación que hay que modificar en función del alcance de la comunicación y, en algunos casos, también basados en el entorno natural a través de la cual las ondas necesitan para propagarse. Si bien es preferible utilizar el sistema de comunicación sin necesidad de ninguna infraestructura, en algunos casos puede ser posible utilizar la comunicación basada en la comunicación o satélite móvil para la comunicación de largo alcance o para la conectividad con Internet.

#### Interpretación

La integración e interpretación de los datos que vienen a través de esta colección de redes de sensores necesitan ser procesadas en muchos niveles. En el nivel más bajo de los nodos podrían procesar la información en base a sus propios sensores. En el siguiente nivel los nodos compartirían de manera cooperativa procesando la información para proporcionar un mayor nivel de información procesada. Esta información puede ser proporcionada a la comunidad local para que puedan utilizarla para su proceso de toma de decisiones.

En el siguiente nivel toda la información de las distintas comunidades a lo largo de la región de estudio y junto con su localización geográfica puede ser integrada en un SIG (Sistema de Información Geográfica) con diversos parámetros que se muestran en diferentes capas. Aquí, la información puede ser procesada para obtener un nivel de comprensión macro de la ecología rural y adoptar medidas preventivas para mejorar la calidad de vida rural.

#### Conclusión

Con el avance de las redes inalámbricas de sensores, las TICs y la tecnología asociada se puede proporcionar medios para controlar una comunidad rural en una forma sin precedentes. Se puede comprender el factor ecológico y medioambiental detallado a muy buenos escalas espaciales y temporales, si es soportado adecuadamente por el modelado y simulación. Este conocimiento puede ser utilizado para tener una mejora sostenible de la calidad de vida rural. Por supuesto, para que este sueño se haga realidad varias organizaciones tendrán que trabajar juntos de una manera coherente y proponer un proyecto de la magnitud del proyecto como el de la Red Nacional de Observación Ecológica – NEON, de los Estados Unidos de América.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Vera Romero C, A., Barbosa Jaimés J, E., & Pabón González D. C. (2014). Acople de sensores en la medición de variables ambientales usando tecnología ZigBee. *Revista Scientia et Technica*, 19(4), 419-424. [Online]: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/download/9252/5876>
- [2] Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). A survey on sensor networks. *Communications magazine, IEEE*, 40(8), 102-114. [Online]: <http://meslab.snu.ac.kr/courses/dip2010f/papers/10-Akyildiz02.pdf>
- [3] Vera Romero C, A., Barbosa Jaimés J, E., & Pabón González D. C. (2015) “Low-cost meteorological platform based on ZigBee technology” En: Colombia Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada. ISSN: 1692-7257 ed: Java Eu v.1 fasc.25 p.1 - 7 ,2015. [Online]: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home\\_40/recursos/05\\_v25\\_30/revista\\_25/17072015/01.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_40/recursos/05_v25_30/revista_25/17072015/01.pdf)
- [4] Vera R, C. A. V., Jaimés, J. E. B., & González, D. C. P. (2015b). Parámetros de configuración en módulos XBEE-PRO@S2B ZB para medición de variables ambientales. *Revista Tecnura*, 19(45), 141-158. [Online]:



- <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/view/9022/10379>
- [5] Stankovic, J. A. (2008). Wireless Sensor Networks. *IEEE Computer*, 41(10), 92-95. [Online]: <http://tele.sj.ifsc.edu.br/~mello/livros/sistemas-distribuidos/paper-wsn-stankovic.pdf>
- [6] Lewis, F. L. (2004). Wireless sensor networks. *Smart environments: technologies, protocols, and applications*, 11-46. [Online]: <http://www.ing.unibs.it/~wsnlab/download/WirelessSensorNetworks.pdf>
- [7] Raghavendra, C. S., Sivalingam, K. M., & Znati, T. (Eds.). (2006). *Wireless sensor networks*. Springer.
- [8] Akyildiz, I. F., & Vuran, M. C. (2010). *Wireless sensor networks* (Vol. 4). John Wiley & Sons.
- [9] Stoianov, I., Nachman, L., Madden, S., Tokmouline, T., & Csail, M. (2007, April). PIPENET: A wireless sensor network for pipeline monitoring. In *Information Processing in Sensor Networks, 2007. IPSN 2007. 6th International Symposium on* (pp. 264-273). IEEE. [Online]: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4379686>
- [10] Earthscope Project, [Online]: <http://www.earthscope.org/>
- [11] Larson, K. M., & Nievinski, F. G. (2013). GPS snow sensing: results from the EarthScope Plate Boundary Observatory. *GPS solutions*, 17(1), 41-52. [Online]: [http://www.gnss-h2o.org/publications/Larson\\_Nievinski2012.pdf](http://www.gnss-h2o.org/publications/Larson_Nievinski2012.pdf)
- [12] Neptune Project. [Online]: <http://www.neptune.washington.edu/>
- [13] Barnes, C. R., Best, M. M. R., Bornhold, B. D., Juniper, S. K., Pirenne, B., & Phibbs, P. (2007, April). The NEPTUNE Project-a cabled ocean observatory in the NE Pacific: Overview, challenges and scientific objectives for the installation and operation of Stage I in Canadian waters. In *Underwater Technology and Workshop on Scientific Use of Submarine Cables and Related Technologies, 2007. Symposium on* (pp. 308-313). IEEE. [Online]: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4231139>
- [14] Martí, J. (2014). NEON. National Ecological Observatory Network. [Online]: <http://www.neoninc.org/>
- [15] Sanderson, A. C., & Blidberg, D. R. (2007, April). Distributed Sensor Networks and Environmental Robotics. In *Proceedings of the IAGLAR Annual Conference on Great Lakes Research* (pp. 20-26). [Online]: <http://ww.w.case2010.org/TVES07Presentations/TVES%2007%20Sanderson.pdf>
- [16] Baggio, A. (2005, June). Wireless sensor networks in precision agriculture. In *ACM Workshop on Real-World Wireless Sensor Networks (REALWSN 2005), Stockholm, Sweden*. [Online]: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.120.46&rep=rep1&type=pdf>
- [17] Zhang, W., Kantor, G., & Singh, S. (2004, November). Integrated wireless sensor/actuator networks in an agricultural application. In *Proceedings of the 2nd international conference on Embedded networked sensor systems* (pp. 317-317). ACM. [https://www.academia.edu/3096713/Integrated\\_wireless\\_sensor\\_actuator\\_networks\\_in\\_an\\_agricultural\\_application](https://www.academia.edu/3096713/Integrated_wireless_sensor_actuator_networks_in_an_agricultural_application)
- [18] Burrell, J., Brooke, T., & Beckwith, R. (2004). Vineyard computing: Sensor networks in agricultural production. *Pervasive Computing, IEEE*, 3(1), 38-45. [Online]: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1269130>
- [19] Goense, D., & Thelen, J. (2005). Wireless sensor networks for precise Phytophthora decision support. In *2005 ASAE Annual Meeting* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers. [Online]: <http://www.st.ewi.tudelft.nl/~koen/papers/5ecpa.pdf>
- [20] Romero, H. A. I., & Ortiz, L. F. (2008). Ajuste metodológico al índice de escasez de agua propuesto por el IDEAM en el plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Pamplonita, Norte De Santander, Colombia. *Revista Colombia Forestal* Vol. [Online]: <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v11n1/v11n1a11>



- [21] Hermelín, M. (2007). *Entorno natural de 17 ciudades de Colombia*. Universidad Eafit.
- [22] Mayer, K., Ellis, K., & Taylor, K. (2004, November). Cattle health monitoring using wireless sensor networks. In *Proceedings of the Communication and Computer Networks Conference (CCN 2004)* (pp. 8-10).

Universiteit Leuven - Electrical Engineering ICT.  
Maestría/Magister Doble titulación: Universidad de Oviedo (España) y ENSMM (Francia) - Mechatronics and Micro-Mechatronics Systems.  
Ingeniero Electrónico. Docente de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI)  
• UNAD – Bogotá.



**First A. Author** Magíster en Controles Industriales. Especialista en Pedagogía Universitaria, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos, Técnico en Energía Solar, Técnico en

Electrónica, Ingeniero Electrónico. Diplomado y certificado en dirección virtual de curso académico, Diplomado y certificado en diseño de material didáctico, Diplomado y certificado en diseño de objetos virtuales de aprendizaje. Diplomado y Certificado en Consejería Virtual Académica. Diplomado e-mediador en AVA. Diplomado Diseñador de AVA basado en entornos. Diplomado en Mapas de Conocimiento Regional. Diplomado en Sistematización de Prácticas Sociales y Educativas. Docente Asociado de la UNAD adscrito a la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnologías e Ingenierías - ECBTI. Docente de diversas áreas como matemáticas, física, electrónica, telecomunicaciones, control, instrumentación industrial, redes de telecomunicaciones, inferencia estadística. Experiencia en el sector de instalaciones y mantenimiento de redes de banda ancha. Con más de dieciséis años de experiencia como docente en Universidades del País. Investigador y Co-investigador del grupo de investigación GRINDES



**Second B. Author** Associated Professor – Doctorado Université Grenoble Alpes. Doctorado en Mecatrónica. Septiembre de 2017. Maestría/Magister Katholieke



## ESTÁNDARES DE ACCESIBILIDAD DIGITAL UTILIZADOS EN LA EDUCACIÓN MEDIADA POR EL USO DE LAS TIC

### DIGITAL ACCESSIBILITY STANDARDS USED IN EDUCATION MEDIATED BY THE USE OF ICT

Sergio Peñaloza Rojas y Luis Alberto Esteban Villamizar  
Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

**Resumen:** Este artículo presenta una revisión con respecto al objeto de estudio accesibilidad digital como componente fundamental en la educación mediada por el uso de las TIC. Este estudio fue realizado mediante una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas de la web, consultando artículos más relevantes y autores más importantes del campo de estudio, con el objetivo de determinar el estado actual de accesibilidad digital.

**Palabras clave:** accesibilidad; Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones - TIC, Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA; aprendizaje electrónico

**Abstract:** This article presents a review with respect to the object of study digital accessibility as fundamental component in education mediated by the use of ICT. This study was realized by means of a bibliographical search in different scientific databases of the web, consulting more relevant articles and more important authors of the field of study, with the objective of determining the current state of digital accessibility.

**Keywords:** accessibility; Information and Communications Technology - ICT, Virtual Learning Environments - VLE; e-learning

#### I. INTRODUCCIÓN

Este artículo corresponde al primer objetivo de un trabajo de investigación que pretende crear un modelo de indicadores de accesibilidad digital para los cursos en entornos virtuales de aprendizaje en educación superior. Esta revisión bibliográfica busca establecer el estado del arte desde lo heurístico y hermenéutico, con respecto a la accesibilidad digital, y a partir de ello definir un modelo de indicadores desde la diversidad

funcional de los usuarios para la accesibilidad digital de los cursos.

Con un modelo de indicadores clasificados por diversidad funcional de usuarios, se permite medir fácilmente la accesibilidad de los cursos en entornos virtuales de aprendizaje, ya que los indicadores están definidos para un tipo específico de usuarios.

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE) la accesibilidad es la “cualidad del fácil acceso”.

En el estándar ISO 26800 sobre Ergonomía, define la accesibilidad como el “Grado en que los productos, sistemas, servicios, entornos e instalaciones pueden ser utilizados por personas de una población con la más amplia gama de características y capacidades para alcanzar un objetivo especificado en un contexto de uso específico”. (ISO, 2011)

Esto significa que la accesibilidad es el nivel de conformidad que deben cumplir los productos, servicios y entornos para que puedan ser accedidos o utilizados de forma satisfactoria por todas las personas.

En la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del consorcio World Wide Web (W3C), la accesibilidad web hace referencia a un diseño web que va a permitir que las personas en situación de discapacidad o sin ella puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la web, aportando a su vez contenido. (WAI-W3C, 2005)

Por lo tanto, la accesibilidad web se refiere a la posibilidad de que cualquier usuario, independientemente de su diversidad funcional



(visual, auditiva, física, del habla, cognitivo y neurológica), tenga acceso a toda la información y funcionalidades del sitio web, y que sean capaces de percibir, entender, navegar e interactuar con dicho sitio de forma satisfactoria.

La accesibilidad de los cursos en entornos virtuales de aprendizaje se convierte en una necesidad; desde lo ético, implica hacer lo correcto para que una gran cantidad de personas tengan la opción de acceder a los cursos; desde lo social, permite ampliar los usuarios potenciales incluyendo personas en situación de discapacidad; desde lo político, promueven la democracia en donde la diversidad de usuarios se encuentre en situación de igualdad frente a los contenidos que ofrece el curso; desde lo legal, obliga a regular reglamentariamente el acceso a los cursos; desde lo económico, los usuarios acceden a mayor cantidad de contenidos de los cursos, logrando ahorrar tiempo y esfuerzo para que las diversidad de usuarios alcancen sus metas en un tiempo razonable (Observatorio de Políticas Públicas del Cuerpo de Administradores Gubernamentales de Argentina, 2010).

EL objetivo del presente artículo es realizar una revisión descriptiva de la temática de la accesibilidad digital en la educación virtual, partiendo de los antecedentes de las comunicaciones, luego hace un recorrido por las tecnologías y la web en la educación a distancia, de igual forma la accesibilidad digital en la educación virtual. Finaliza con los estándares, métricas y el estado actual de la accesibilidad web.

## II. MÉTODO

Se recolectó información relevante de distintas bases de datos bibliográficas utilizando los descriptores como: accesibilidad digital, accesibilidad web, principios de accesibilidad digital, estándares para la accesibilidad digital, métricas para la accesibilidad web, educación a distancia, educación virtual, las TIC en la educación; luego se procedió con el análisis y la clasificación de la información obtenida, estableciendo los marcos teóricos, conceptuales y de antecedentes; para finalizar con la construcción del estado del arte.

## III. ANTECEDENTES

Los mecanismos de comunicación son un elemento esencial e imprescindible en los procesos de enseñanza aprendizaje, es por esto que la evolución de los procesos de comunicación tiene una relación directa con las formas de enseñar y aprender.

Hace cientos de miles de años, surgió el lenguaje oral que permitió codificar el pensamiento

(Harnad, 1991); la codificación del habla no apareció de la noche a la mañana, los primeros indicios aparecen plasmados en las pinturas rupestres del periodo paleolítico (entre 30.000 y 10.000 años A.C.) y la escritura ocurre aproximadamente 3500 años AC (United States. Congress. Office of Technology Assessment, 1995) esto permitió separar las actividades de enseñanza-aprendizaje con las de la vida diaria (Adell, 1997).

Entre 1435 y 1444 apareció la imprenta moderna gracias a Johann Gutenberg y fue el primer medio moderno que se difundió rápidamente por toda Europa (Williams, 1992), lo que permitió difundir ideas, información y conocimiento.

Una codificación más abstracta nace con las telecomunicaciones. Claude Chappe en 1792, crea la primera red de telecomunicaciones con la aparición del telégrafo óptico. Sin embargo el que dio el gran cambio fue Samuel Morse cuando en 1844 envió el primer mensaje telegráfico entre Washinton y Baltimore.

En 1876, Alexander Graham Bell registra la patente de su teléfono, mientras que el telégrafo se encontraba en furor (Estepa Alonso, 2004).

En 1923, en manos de Vladimir Kosma Zworykin nació la televisión (García Aretio, 1999). En los años 40 aparece el computador y en 1969 se crea ARPANET, la primera red de computadores (Joskowicz, 2015).

Todas las invenciones y descubrimientos anteriormente mencionados darían un cambio esencial a la educación.

En la actualidad, las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC- (o ICT, Information and Communications Technology, en inglés) han permitido superar obstáculos físicos y geográficos en diferentes contextos y particularmente en la educación a distancia. Sin embargo se han generado nuevos retos que intentan dar respuesta a las necesidades planteadas por la diversidad de usuarios (Saenz Espitia, 2008).

Según (Comisión Europea, 2006) La tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, contribuyen a mejorar la calidad de vida y a la participación social de las personas con o sin limitaciones y de edad avanzada, facilitando el acceso a la información, a los medios de comunicación, a los contenidos y servicios, a



realizar de manera flexible oportunidades de trabajo, y luchar contra la discriminación.

#### IV. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

El desarrollo de las tecnologías ha facilitado establecer una comunicación online, y por ende se ha utilizado como estrategia en los procesos educativos.

El origen de la educación a distancia se le atribuye a Issac Pitman. En 1840, ofrece un curso de taquigrafía en Inglaterra a través de correspondencia. Debido a la gran aceptación del curso, en 1843 crea la “Phonographic Correspondence Society” que se encargaba de corregir los ejercicios de los estudiantes (García Aretio, 1999).

Luego el ingreso del teléfono, la radio y la TV dio paso a la educación audiovisual.

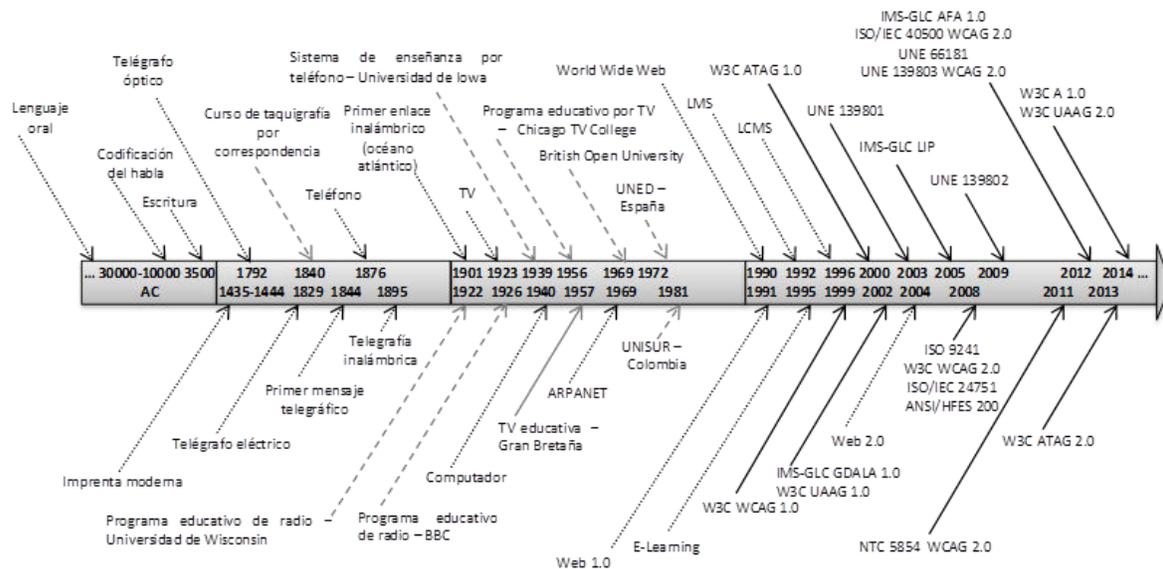


Figura 1. Estándares de accesibilidad digital utilizados en la educación mediada por el uso de las tic. Fuente: propia

En 1922, la Universidad de Wisconsin inicia programas educativos de radio (García Aretio, 1999) y en 1926, la BBC transmite el primer programa educativo de radio (Bates, 1999). En 1939, la Universidad de Iowa organizó un sistema de enseñanza por teléfono permitiendo la accesibilidad a estudiantes en situación de discapacidad (García Aretio, 1999). En 1956, Chicago TV College emite programas educativos por televisión (García Aretio, 1999) y en 1957 Gran Bretaña comienza la televisión educativa (Bates, 1999).

En 1969, se crea la British Open University, quien es la primera institución de educación superior a distancia (Bates, 1999). En España, en 1972 se fundó la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (García Aretio, 1999). En el caso de Colombia también apunto a

la educación a distancia, en 1981 se creó la Unidad Universitaria del Sur de Bogotá (UNISUR) y muchos años después se transformó en Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) (UNAD, n.d.).

De la educación audiovisual se evolucionó a la Capacitación Basada en el Computador (CBT), éstas eran típicamente offline, soluciones distribuidas en disquetes y más tarde en CD-ROM. (Rollett, 2003)

Desde que apareció el computador de una u otra forma siempre ha estado presente en las actividades educativas, pero esta tecnología tomo gran importancia solo cuando nace la Web 1.0.



## I. LA WEB EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Con la llegada de la era digital, las TIC se usan cada vez más para informarse (Internet), estudiar (e-learning), relacionarse (redes sociales) y trabajar (teletrabajo), llamada la sociedad de la información (Saenz Espitia, 2008).

Esta sociedad se caracteriza por: exuberancia (exceso de información), omnipresencia (difusión de la información), irradiación (eliminación de las barreras espacio y tiempo), velocidad (comunicación instantánea), multilateralidad/centralidad (información de todas partes), interactividad/unilateralidad (producción y consumo de información), desigualdad (barreras de accesibilidad), heterogeneidad (información e ideas diversas), desorientación (confusión o aturdimiento por la gran cantidad de información) y ciudadanía pasiva (el consumo de información prevalece sobre la creatividad y capacidad de reflexión y análisis) (Balderas, 2009; Trejo Delarbre, 2001).

En 1989, Tim Berner Lee propone la creación de un espacio global de hipertexto, en 1990 se crea la "World Wide Web" y al año siguiente se realiza el lanzamiento oficial de la WWW que venía acompañado de los estándares HTML, HTTP, URI, navegador y Servidor Web (Berners-Lee, 1998).

La web 1.0 se caracteriza principalmente por ser estática, por ende, de solo lectura (revisión), creación limitada, regulada, una web de publicidad, personal, de productos y de difícil aprendizaje (Badillo Abril, 2011).

El desarrollo de la e-learning avanza a medida que Internet evoluciona. La Capacitación Basada en Web (WBT) cambió el suministro de contenido de los cursos a los servidores y aparecieron los primeros sistemas que permitió a los estudiantes comunicarse con los formadores y con otros estudiantes. Sin embargo, la WBT era sólo CBT entregada a través de la web (Rollett, 2003).

A mediados de los 90 nace el concepto e-learning, las instituciones educativas utilizaban herramientas de software para ofrecer cursos en la web. El sistema de software utilizado en su primer momento fueron los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (o LMS, Learning Management System, en inglés) y permiten dar soporte con la organización de la educación y ofrecía ayuda a la administración de acciones de formación (Caniëls,

Smeets-Verstraeten, & Den Bosch van, 2007; Santo Sabato & Vernaleone, 2014).

La e-learning gana popularidad en la década de 2000 se refiere a cualquier instrucción asistida electrónicamente, pero más a menudo se asocia con la capacitación ofrecida a través del computador e Internet (Yang, 2013). De igual forma, para (Cabero, 2006) el e-learning (o aprendizaje en red o teleformación o aprendizaje virtual o aprendizaje digital como también suele llamarse) utiliza la red abierta (Internet) o cerrada (intranet) para la distribución de información.

Las plataformas LMS se transformaron en Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (o LCMS, Learning Content Management System, en inglés) que a diferencia de la anterior, tiene herramientas de creación de materiales educativos en cuanto a creación y administración de contenidos (Caniëls et al., 2007; Santo Sabato & Vernaleone, 2014).

La Web 2.0 comenzó alrededor de 2004 (O'Reilly, 2005), es decir los primeros sitios emergieron a finales de 2003 y principios de 2004. Esta generación de la Web se caracteriza por ser dinámica; es de escritura (creación), interactiva, colaborativa, autónoma, web de cooperación, social, de servicios y de fácil aprendizaje (Badillo Abril, 2011).

## II. LA ACCESIBILIDAD DIGITAL EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL

Las TIC permite la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en formato de voz, imágenes, y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética (Huatuco & Velásquez, 2009).

Las personas siempre han tenido la necesidad de comunicarse con los demás. Por ello, han inventado diferentes tecnologías a lo largo de la historia para codificar, transmitir, comunicar y procesar la información. Dichas tecnologías transforma su entorno, a él mismo y a la sociedad, lo que conlleva a innovaciones tecnológicas.

La educación no está distante a estas innovaciones tecnológicas ya que ofrece nuevas alternativas para los procesos de enseñanza y aprendizaje. El no utilizar estas tecnologías de comunicación implica verse alejado del acceso a la información o conocimiento.



Con el auge de las nuevas tecnologías innovadoras de la información y las comunicaciones la sociedad de la información ha comenzado su transición a la era del conocimiento, en la cual se presentan dos desafíos: el acceso a la información para todos y el futuro de la libre expresión, ya que la sociedad del conocimiento tiene la “capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación” (UNESCO, 2005).

Mientras que e-learning se puede considerar como un concepto general para definir un sistema educativo online, la metáfora de una educación presencial se representa en los entornos virtuales de aprendizaje –EVA- (o VLE, Virtual Learning Environments, en inglés).

Para (Catherall, 2005) los EVA ofrecen una variedad de herramientas de interacción, intercambio de información, comunicación y distribución de contenidos, todas disponibles en una interfaz de usuario. De igual forma, para (Rollett, 2003) los EVA consta de componentes para autoría (creación de nuevos contenidos y reutilización de módulos existente), administración (gestionar contenidos, estudiantes y formadores), dictar el curso (interfaces de usuario usables y accesibles), comunicación (tecnologías de comunicación para la colaboración como el correo electrónico, los foros de discusión, mensajería instantánea, salas de chat, videoconferencia, entre otros), pruebas (autoevaluar, coevaluación y heteroevaluación del estudiante) y retroalimentación (intervención activa y pasiva en todos los aspectos del proceso)

Las TIC en los EVA facilitan la comunicación entre usuarios vinculados; sin embargo, se pueden generar dificultades de acceso a la información sino se contemplan estándares o pautas universales de accesibilidad, ya que hay diversidad de usuarios y se caracterizan por su funcionamiento, habilidades y formas de acceder y usar los bienes, servicios, entornos y TIC (Martínez Usero, 2008).

La utilización de las TIC deben crear oportunidades de igualdad para todas las personas e instituciones a través de unos servicios incluyentes que sean accesibles al público sin discriminación, es decir, la e-inclusión para

garantizar que las personas desfavorecidas no queden marginadas e impedir que se produzcan otras formas de exclusión por la falta de la alfabetización digital o del acceso a Internet, y e-accessibility para garantizar que las personas con diversidad funcional y mayores de edad puedan acceder a las TIC en igualdad de condiciones que los demás (Comisión Europea, 2010). Por lo tanto, los contenidos digitales de los EVA y del sistema deben contemplar la e-inclusion y la e-accessibility.

Para las Naciones Unidas (ONU, 2006), la accesibilidad debe garantizar que las personas con diversidad funcional vivan independientemente y facilitar la participación plena en todos los aspectos de la vida para asegurar el acceso al entorno físico, al transporte, a la información, a las comunicaciones y a las TIC, y a otros servicios (servicios de información, comunicaciones, electrónicos y de emergencia) e infraestructuras de uso público en la zona urbana/rural.

### III. ESTÁNDARES PARA LA ACCESIBILIDAD DIGITAL

Expertos han definido una serie de pautas o guías de accesibilidad para desarrollar contenidos digitales, con el fin de propiciar accesibilidad digital a todas las personas con diversidad funcional. Dentro de las diferentes comunidades de expertos se han desarrollado las siguientes guías:

#### A. W3C (*World Wide Web Consortium*)

- WCAG - Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 (WAI-W3C, 1999) y 2.0 (WAI-W3C, 2008)
- ATAG - Accesibilidad para Herramientas de Autor 1.0 (WAI-W3C, 2000) y 2.0 (WAI-W3C, 2013)
- UAAG - Accesibilidad para Agentes de Usuario 1.0 (WAI-W3C, 2002) y 2.0 (WAI-W3C, 2014b).
- ARIA - Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles 1.0 (WAI-W3C, 2014a)

#### B. *Section 508 of the United States*

- 1194.22 - Información y Aplicaciones de Intranet e Internet basadas en la Web (Standards Section508, 2000)

#### C. IMS-GLC (*Instructional Management System - Global Learning Consortium*)



- GDALA - Desarrollo de Aplicaciones Accesibles para el Aprendizaje 1.0 (IMS, 2002)
- LIP - Accesibilidad para el Paquete de Información del Aprendiz 1.0 (IMS, 2003)
- AFA - Accesibilidad para Todos 2.0 (IMS, 2010)

D. *ISO (International Organization for Standardization)*

- ISO9241 - Ergonomía de la interacción humano-sistema: parte 20 “Guías de Accesibilidad para TIC, equipos y servicios” (ISO, 2008c), parte 151 “Orientación sobre las interfaces de usuario WWW” (ISO, 2008a) y parte 171 “Orientación sobre la accesibilidad del software” (ISO, 2008b).
- ISO/IEC24751 - Adaptabilidad Individualizada y accesibilidad en e-learning, educación y capacitación, es derivada de IMS-GLC-LIP 1.0 y AFA Metadata 1.0: la parte 1 "Acceso para todos - Marcos y Modelos de referencia" (ISO/IEC, 2008a), parte 2 "Acceso para todos - necesidades personales y preferencias para la entrega digital" (ISO/IEC, 2008b) y parte 3 "Acceso para todos - descripción de recursos digitales" (ISO/IEC, 2008c).
- ISO/IEC40500 - Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 (ISO/IEC, 2012), equivalente a W3C-WCAG 2.0.

E. *HFES (Human Factors and Ergonomics Society)*

- ANSI/HFES 200 sobre Factores Humanos de Ingeniería de Software de Interfaces de Usuario: parte 2 “accesibilidad” (ANSI/HFES, 2008), equivalente a ISO9241-171.

F. *AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)*

- UNE139801 sobre Aplicaciones informáticas para personas con diversidad funcional. Requisitos de accesibilidad al computador. Hardware (UNE, 2003).
- UNE139802 sobre Requisitos de accesibilidad del software (UNE, 2009) y es equivalente al estándar ISO 9241-171.
- UNE139803 sobre Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web (UNE, 2012a) y es equivalente a la de W3C WCAG 2.0.
- UNE66181 sobre Gestión de la calidad. Calidad de la formación virtual (UNE, 2012b).

G. *ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación)*

- NTC 5854 sobre Accesibilidad a Páginas Web (NTC, 2011) y es equivalente a la de W3C WCAG 2.0.

En términos generales, el nivel de conformidad se consigue si se cumplen todos los criterios de conformidad del respectivo nivel o se proporciona una alternativa accesible (sólo texto) o tecnología compatible con la accesibilidad.

En e-learning el ámbito de la gestión de contenidos electrónicos juega un papel importante en los procesos educativos mediados por tecnología, el diseñar contenidos electrónicos con criterios de accesibilidad está determinado por la existencia de personas con diversidad funcional, que utiliza la web como medio de comunicación (Martínez Usero, 2007, 2008).

#### IV. MÉTRICAS PARA LA ACCESIBILIDAD WEB

A continuación se describen las métricas cuantitativas WAB, WAQM, UWEM y A3 que ayudan a medir la accesibilidad web.

A. *Métrica de Barreras de Accesibilidad Web (WAB)*

La métrica WAB (Parmanto & Zeng, 2005) se basa en las WCAG 1.0 y calcula el promedio de violación de accesibilidad para un sitio web en función de la tasa de fallas  $B_{pb}/N_{pb}$  (Ver figura 2). Los sitios web con alta calificación WAB se consideran con malos niveles de accesibilidad. Sin embargo, no hay una referencia de la accesibilidad ya que no se definen límites para los niveles de accesibilidad.

$$WAB_s = \frac{1}{N_p} \sum_{p=1}^{N_p} \sum_b \frac{B_{pb}}{N_{pb}} W_b$$

Figura 2. Promedio de Violación de Accesibilidad

Esta fórmula tiene como parámetros de entrada el total de páginas web  $N_p$ , el total de puntos de control  $N_b$ , el total de violaciones de accesibilidad  $B_{pn}$  de cada punto de control, el número de violaciones potenciales  $N_{pb}$  de cada punto de control, la probabilidad de violación  $W_b$  del punto de control definida como los niveles de prioridad de las WCAG 1.0 en el orden inverso (1/prioridad) y donde p es una página y b un punto de control.



**B. Métrica Cuantitativa de Accesibilidad Web (WAQM)**

La métrica WAQM (Vigo, Arrue, Brajnik, Lomuscio, & Abascal, 2007) se basa en las WCAG 1.0 y su afinidad con los cuatro principios de accesibilidad de las WCAG 2.0. Se enfoca a calcular el promedio de accesibilidad para un sitio web en función de la tasa de fallas  $A_{ijk}$  (Ver figuras 3–6). El nivel de accesibilidad del sitio está definido entre 0 y 100, cuando el resultado de la métrica tiende a cero el sitio web es menos accesible y si tiene a 100 el sitio web es más accesible. Sin embargo, no se definen intervalos para los niveles de accesibilidad.

En la etapa inicial se calcula la accesibilidad para cada tipo de punto de control, teniendo en cuenta la tasa de fallas para cada uno de los grupos de puntos de control, agrupados de acuerdo a los niveles de prioridad  $k$ , a los tipos de punto de control  $j$  y a los principios de accesibilidad  $i$ .

$$A_{ij} = \sum_{k=1}^3 W_k A_{ijk}$$

Figura 3. Accesibilidad para cada Tipo de Punto de Control

En la etapa intermedia se calcula el promedio de accesibilidad para cada principio de accesibilidad, ponderando  $A_{ij}$  por el número de puntos de control  $N_{ij}$  en el principio de accesibilidad  $i$  y tipo de punto de control  $j$ .

$$A_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j \in \{e,w\}} N_{ij} A_{ij}$$

Figura 4. Promedio de Accesibilidad para cada Principio

En la etapa final se calcula el promedio global de accesibilidad, ponderando cada principio de accesibilidad  $i$  por el número de puntos de control  $N_i$  que contiene.

$$A = \frac{1}{N} \sum_{i \in \{P,O,U,R\}} N_i A_i, \text{ es decir } A = \frac{1}{N} \sum_{i \in \{P,O,U,R\}} \sum_{j \in \{e,w\}} N_{ij} \sum_{k=1}^3 W_k A_{ijk}$$

Figura 5. Promedio Global de Accesibilidad

Siendo  $A_{ijk}$  la proporción de las pruebas fallidas, la cual está definida en dos ecuaciones de la recta para realizar una aproximación a la hipérbola con respecto al intervalo en el que los valores se acumulan.

$$A_{ijk} = \begin{cases} \left(\frac{-100}{b}\right)\left(\frac{B_{ijk}}{N_{ijk}}\right) + 100, & \text{si } \left(\frac{B_{ijk}}{N_{ijk}}\right) < \left(\frac{a-100}{a-\frac{100}{b}}\right) \\ -a\left(\frac{B_{ijk}}{N_{ijk}}\right) + a, & \text{si } \left(\frac{B_{ijk}}{N_{ijk}}\right) \geq \left(\frac{a-100}{a-\frac{100}{b}}\right) \end{cases}$$

Figura 6. Promedio de Violaciones de Accesibilidad

Esta fórmula tiene como parámetros de entrada el total de puntos de control  $N$ , el número de puntos de control en cada principio  $N_i$ , el número de puntos de control en cada tipo de punto de control de cada principio  $N_{ij}$ , el número de errores de accesibilidad  $B_{ijk}$  para cada punto de control, el número de casos de prueba  $N_{ijk}$  para cada punto de control, la probabilidad  $W_k$  para los puntos de control con prioridad  $k$  están definidas por  $W_1=0.8$ ,  $W_2=0.16$ ,  $W_3=0.04$  donde  $0 < W_1 < W_2 < W_3 < 1$ , las constantes  $a$  y  $b$  para la aproximación de la hipérbola están definidas por  $a=20$  y  $b=0.3$ , y donde  $i \in \{P,O,U,R\}$  es un principio de accesibilidad (Perceptible, Operable, Comprensible, Robusto),  $j \in \{e,w\}$  es un tipo de punto de control (errores, advertencias) y  $k \in \{1,2,3\}$  es una prioridad (prioridad 1, prioridad 2, prioridad 3).

**C. Metodología de Evaluación Web Unificado (UWEM) 1.1**

La metodología UWEM (WAB Cluster, 2007) se basa en las WCAG 1.0 y calcula el promedio de probabilidad de la barrera de accesibilidad para un sitio web en función de la tasa de fallas  $R_{pb}$  (Ver figuras 7–9). Su objetivo es modelar la probabilidad de que un usuario al encontrar barreras de accesibilidad no pueda completar una tarea, lo que dio paso a introducir el modelo UCAB (Barrera de Accesibilidad Centrada en el Usuario). El nivel de accesibilidad del sitio está definido por la puntuación de la barrera: accesibilidad total ( $F_s=0\%$ ), accesibilidad muy buena ( $0\% < F_s \leq 25\%$ ), accesibilidad media ( $25\% < F_s \leq 50\%$ ), accesibilidad baja ( $50\% < F_s \leq 75\%$ ), accesibilidad muy baja ( $75\% < F_s \leq 100\%$ ).

$$F_s = \frac{1}{N_p} \sum_{p=1}^{N_p} F_p$$

Figura 7. Promedio de Probabilidad de la Barrera de Accesibilidad

Siendo  $F_p$  la probabilidad de la barrera de accesibilidad para la página  $p$  del sitio  $s$ , la cual esta modelada en la probabilidad de la unión de sucesos incompatibles



$(P(A \cup B) = P((A' \cap B')') = 1 - P(A')P(B') = 1 - (1 - P(A))(1 - P(B)))$ .

$$F_p = 1 - \prod_{b \in \text{tipo de barrera}} (1 - R_{pb}W_b)$$

Figura 8. Probabilidad de la Barrera de Accesibilidad

Donde  $R_{pb}$  es la proporción de las pruebas fallidas de la página  $p$  con tipo de barrera  $b$ .

$$R_{pb} = \frac{B_{pb}}{N_{pb}} (1 - P_b^{fn}) + \frac{(N_{pb} - B_{pb})}{N_{pb}} P_b^{fp}$$

Figura 9. Proporción de las pruebas fallidas

Esta métrica tiene como parámetros de entrada el total de pruebas fallidas de accesibilidad  $B_{pb}$  para cada tipo de barrera, el número de elementos pertinentes  $N_{pb}$  para cada tipo de barrera, La probabilidad de que la prueba del tipo de barrera  $b$  produce un falso positivo  $P_b^{fp}$  (es decir, un falso resultado pase), la probabilidad de que la prueba del tipo de barrera  $b$  produce una falsa negativo  $P_b^{fn}$  (es decir, un falso resultado falle), la probabilidad  $W_b$  de que un usuario al encontrarse con un tipo de barrera  $b$  dada por  $W_b \in [0,1]$  experimenta un problema de accesibilidad, si el valor tiende a cero el problema de accesibilidad es pequeño.

#### D. Métrica $A_{3pu}$

La métrica  $A_{3pu}$  (Bühler, Heck, Perlick, Nietzjo, & Ulltveit-Moe, 2006) se basa en la métrica UWEM 0.5 y tiene en cuenta la complejidad de la página web  $p$  para el grupo de usuarios  $u$  en función de la suma de la tasa de fallas  $B_{bp}/N_{pb}$  para cada tipo de barrera con relación a la ocurrencia de la barrera por el número total de ocurrencias de todas las barreras  $B_{bp}/B_p$  (Ver figura 10).

$$A_{3pu} = 1 - \prod_{b \in \text{tipo de barrera}} (1 - W_b) \left( \frac{B_{pb} + B_p}{N_{pb} + B_p} \right)$$

Figura 10. Probabilidad de la Barrera de Accesibilidad

Esta métrica tiene como parámetros de entrada el total de pruebas fallidas de accesibilidad  $B_{pb}$  para cada tipo de barrera, el número de elementos pertinentes  $N_{pb}$  para cada tipo de barrera, el total de pruebas fallidas de accesibilidad  $B_p$ , la probabilidad  $W_b$  de que un usuario al encontrarse con un tipo de barrera  $b$  dada por  $W_b \in [0,1]$  experimenta un problema de accesibilidad, si el valor tiende a cero el problema de accesibilidad es pequeño y donde  $p$  es una página,  $b$  es un tipo de barrera y  $u$  es un grupo de usuarios en situación de discapacidad.

Todas estas métricas permiten valorar numéricamente el nivel de accesibilidad alcanzado después de obtener una lista de verificación de los criterios de conformidad: si aplica o no y la tasa de cumplimiento (o no cumplimiento).

## V. ESTADO ACTUAL SOBRE ACCESIBILIDAD WEB

La bibliografía consultada sobre accesibilidad Web que se presenta a continuación, ha servido para saber que avances se ha realizado sobre pautas, métodos y herramientas de evaluación de accesibilidad Web en los últimos años.

En un primer momento la investigación se centra en una metodología para implementar accesibilidad (Hernández, Quejada, & Diaz, 2016). También, se presenta una investigación sobre los métodos de evaluación de la accesibilidad (Baazeem & Al-Khalifa, 2015) y se finaliza con diferentes investigaciones sobre la aplicación de agentes inteligentes en el soporte a la accesibilidad web.

(Hernández et al., 2016) llevaron a cabo una investigación denominada “Guía Metodológica para el Desarrollo de Ambientes Educativos Virtuales Accesibles: una visión desde un enfoque sistémico”. Este trabajo propone una metodología para el desarrollo o rediseño de Ambientes Educativos Virtuales (AEV) accesibles a personas con diversidad funcional. La visión sistémica de los AEV define cuatro dimensiones (organizacional, pedagógica, comunidad académica y tecnológica) que deben ser consideradas en el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje.

La guía se enfoca en los aspectos relacionados con la accesibilidad, la cual comprende cuatro fases basadas en la guía del PMBOK de PMI; la metodología inicia con la fase del diagnóstico, cuyo objetivo es establecer las condiciones de accesibilidad de cada una de las dimensiones del AEV, a partir de las cuales sigue la fase de planeación de las acciones necesarias que cada dimensión debe llevar a cabo en la fase de implementación posterior. Transversal al desarrollo de estas fases se realizar la fase de seguimiento y control de forma permanente que garantice el cumplimiento de los objetivos propuestos.

La guía provee herramientas prácticas para lograr que las personas con diversidad funcional puedan acceder realmente a procesos de formación apoyados por la educación virtual.



(Baazeem & Al-Khalifa, 2015) llevaron a cabo una revisión del estado del arte denominado “Avances en los métodos de evaluación de la accesibilidad Web: ¿Qué tan lejos estamos?”. El objetivo del estudio es averiguar cómo los métodos de evaluación de accesibilidad web han evolucionado entre el período de 2011 a 2015, lo cual llevó a investigar 23 estudios heterogéneos de evaluación de la accesibilidad (13 estudios sobre sitios gubernamentales, 4 comerciales, 2 educativos, 2 sociales, 1 de motores de búsqueda y 1 sobre algunas herramientas de evaluación).

El estudio arrojó que la norma más utilizada por los investigadores es WCAG 2.0 y le sigue la WCAG 1.0; por otro lado los investigadores de 14 estudios tienden a confiar en un solo método de evaluación (8 estudios por pruebas automatizadas, 3 por expertos y 3 por usuario), mientras que el resto utilizan una combinación de los métodos. La excesiva dependencia de herramientas autónomas puede producir falsos positivos o falsos negativos.

Otras investigaciones relevantes es sobre agentes inteligentes que asisten a los usuarios en la accesibilidad web. A continuación se presentan herramientas que usan agentes inteligentes para asistir a los usuarios con diversidad funcional.

(Doush, Alkhateeb, Maghayreh, & Al-Betar, 2013) llevaron a cabo un trabajo denominado “Diseño de la herramienta de evaluación de accesibilidad de RIA”. Este trabajo propone un framework conceptual para la evaluación automática de la accesibilidad de los RIAs (Rich Internet Applications). El framework consta de diferentes componentes y la evaluación comienza con un “robot web” que dispara diferentes eventos en la aplicación web. Luego, los contenidos web resultantes se “evalúan” según las directrices de WAI-ARIA. La ontología WAI-ARIA que proporciona semántica sobre widgets, estructuras y comportamientos, se utiliza para validar los elementos dinámicos en la página web. Por último, se generará un “informe” de evaluación sobre los diferentes problemas de accesibilidad en la aplicación web y se resaltarán los problemas de accesibilidad encontrados en la página web para su revisión manual.

(Chen, Harper, Lunn, & Brown, 2013) llevaron a cabo un trabajo denominado “Identificación de widgets: un enfoque de alto nivel para la accesibilidad”. Este estudio presenta un método para identificar automáticamente el contenido

dinámico que está presente en una página web, consta de diferentes elementos y comienza con la propuesta de una técnica que analiza la combinación de propiedades (*tell-sings*) de los diferentes tipos de Widgets que están presentes en una página web. Luego, propone una ontología para clasificar o caracterizar los widgets de alto nivel con los que los usuarios interactúan. Finalmente, concluyen que el método podría usarse para desarrollar herramientas que ayude en la fase de diseño del sitio web, la herramienta podría sugerir el marcado (*mark-up*) apropiado que debería agregarse a la página para mejorar la accesibilidad.

(Garrido et al., 2013) en su investigación “Accesibilidad Web Personalizada usando Refactorización del Lado del Cliente” propone adaptar el enfoque de refactorización para mejorar la accesibilidad web, en donde el usuario puede seleccionar en su propio navegador su refactorización de interfaz para personalizar la accesibilidad Web.

La investigación propone el enfoque *Client-Side Web Refactoring* (CSWR), dicho enfoque permite la creación automática de diferentes vistas personalizadas de la misma aplicación Web para resolver los problemas particulares que cada usuario percibe de la aplicación, preservando su contenido y funcionalidades de la aplicación Web al mismo tiempo que eliminando problemas de usabilidad y accesibilidad.

(Puzis, 2012) llevó a cabo un trabajo denominado “Agente de interfaz para la automatización web no visual y accesible”. Este trabajo presenta un sistema de automatización accesible mediante el uso de un Asistente Automatizado (agente de interfaz) diseñado como un sistema de filtrado de información. El sistema de filtrado de información analiza un flujo de información entrante, filtra información menos importante o ruidosa y presenta al usuario la información más relevante. El Asistente Automatizado puede solicitar al usuario que confirme una acción o un conjunto de acciones antes de la ejecución, o validar una acción (o acciones) que se ha ejecutado, o puede actuar de manera completamente autónoma.

## VI. DISCUSIÓN

Los entornos e-learning accesibles, ofrecen servicios y recursos que son entendibles y utilizables por todos los estudiantes, y en particular, por aquellos con diversidad funcional.



Para que los entornos e-learning sean accesibles, la accesibilidad debe garantizarse en todos los servicios que ofrece la plataforma virtual y en los recursos educativos digitales de aprendizaje que se publican en dicha plataforma.

Las plataformas virtuales accesibles, incluye accesibilidad en los servicios colaborativos (herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas), servicios de edición de texto (respuestas a un foro o evaluación) y servicios complementarios (reproductores de video o audio). Mientras que, los recursos educativos digitales accesibles, incluye accesibilidad en los documentos y material multimedia que forman los cursos basado en la web. (Amado-Salvatierra et al., 2013)

En Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en su actuar de marzo de 2010, de acuerdo a la investigación sobre el Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad (RLCPD), afirma que sólo el 3% de las personas en situación de discapacidad alcanzan un nivel educativo en educación superior como técnico o tecnológico, universitario y postgrado, y se establece que de ese 3% solamente el 48% han terminado sus estudios y el 52% no terminaron o están en pleno proceso (DANE-Colombia, 2010).

Si bien, las nuevas tecnología han superado barreras arquitectónicas, de movilidad o de comunicaciones, junto a esto aparece una nueva forma de exclusión social debido al reducido nivel de accesibilidad de los contenidos electrónicos que ofrecen las instituciones de educación superior (Alba Pastor, 2005).

Esto se debe al bajo índice de sensibilidad y del conocimiento de técnicas para el diseño de contenidos web accesibles, y el bajo índice de conocimientos de legislaciones que exigen el diseño de contenidos web accesibles (Torres & Bueno, 2009).

Concebir una enseñanza virtual para la diversidad de personas es crear un entorno virtual sin exclusiones, abierto y flexible, que responda a las necesidades de todos los estudiantes (Zubillaga del Río, 2007).

Las universidades tienen que tomar un conjunto de medidas encaminadas a favorecer las personas con diversidad funcional en el ámbito universitario. Entre ella se pueden mencionar: la igualdad de

oportunidades y no discriminación, facilidades para el estudiante, recursos adecuados para estudiantes, infoaccesibilidad (accesibilidad física y electrónica), formación basada en principios de accesibilidad universal y planes de acción para garantizar la accesibilidad en el ámbito universitario. (Martínez Usero, 2008)

Debido al creciente auge de las TIC en la educación virtual, se hace indispensable que las universidades adopten un modelo de indicadores desde la diversidad funcional que facilite la medición de la accesibilidad digital de los cursos, mediante métricas simplificadas y principalmente que tengan en cuenta los usuarios con diversidad funcional de dichos cursos; más allá de los que piden los estándares, se trata de que el modelo permita evaluar la accesibilidad dependiendo de la diversidad funcional basado en las buenas prácticas de la accesibilidad web.

Cada diversidad funcional contempla diversas habilidades, las cuales se tiene en cuenta para determinar las necesidades de los usuarios en la web, estas últimas divisan los distintos aspectos a evaluar en cada recurso educativo digital. Por lo tanto, lo anterior se puede transformar en un modelo de indicadores, donde cada factor (producto de las diversas habilidades) es un conjunto de características (producto de las necesidades del usuario), las cuales contemplan los distintos indicadores (producto de los aspectos a evaluar) del factor.

## VII. CONCLUSIONES

Las TIC desde el lenguaje oral, pasando por la escritura, por las telecomunicaciones hasta la web, han permitido derribar barreras física y dar un cambio esencia a la educación, pero genera nuevos obstáculos a la diversidad funcional de las personas.

Comunidades de expertos vienen trabajando en pautas o guías de accesibilidad digital, en los que se destaca la WAI-W3C, la cual ha sido base para las diferentes organizaciones o tomadas literalmente para su uso, pero el estado actual de accesibilidad digital no da cumplimiento a los niveles de conformidad.

La revisión bibliográfica sobre accesibilidad digital arroja que los últimos avances se han enfocado al área de gestión de proyectos (PMBOK de PMI) y a la aplicación de agentes inteligentes (Agente de Interfaz) a la web. Dichos enfoques son asistentes para la diversidad



funcional visual (lado del cliente); sin embargo, hay que tener en cuenta a las otras diversidades funcionales y también asistentes en la fase de desarrollo y evaluación de la web, sin dejar de lado las pautas o guías de accesibilidad digital.

#### AUTORES

Sergio Peñaloza Rojas es Ingeniero de Sistemas y (C) Magister en Gestión de Proyectos Informáticos. Es docente Tiempo Completo Ocasional de la Universidad de Pamplona, Colombia. Está adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. (rosergiope@unipamplona.edu.co)

Luis Alberto Esteban Villamizar es Licenciado en Matemáticas y Computación, y Magister en Informática. Es docente Tiempo Completo de la Universidad de Pamplona, Colombia. Está adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. (lesteban@unipamplona.edu.co).

#### REFERENCIAS

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec-E. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Retrieved from <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/570/299>
- Alba Pastor, C. (2005). Educación Superior Sin Barreras: La accesibilidad de las universidades para los estudiantes con discapacidad. *Encuentros sobre Educación*, 6, 43–60. Retrieved from [http://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/482/art\\_3\\_pastor.pdf?sequence=1](http://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/482/art_3_pastor.pdf?sequence=1)
- Amado-Salvatierra, H. R., Hernández, R., Linares, B., García, I., Batanero, C., & Otón, S. (2013). Requisitos de accesibilidad indispensables para un campus virtual accesible, 119–130. Retrieved from <http://www.esvial.org/wp-content/files/requisitosaccesibilidadLMSAmado.pdf>
- ANSI/HFES. (2008). ANSI/HFES 200 Human Factors Engineering of Software User Interfaces -- Part 2: Accessibility. Retrieved November 22, 2017, from <https://www.hfes.org/Order/PublicationDetailsByProductId?ProductId=76>
- Baazeem, I. S., & Al-Khalifa, H. S. (2015). Advancements in web accessibility evaluation methods. In *Proceedings of the 17th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services - iiWAS '15* (pp. 1–5). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2837185.2843850>
- Badillo Abril, R. (2011). Applications and Strategies “Web 2.0” in Medical Education. *Revista Salud Uninorte*, 27(2), 275–288. Retrieved from <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/957/2412>
- Balderas, R. (2009). ¿Sociedad de la información o sociedad del conocimiento? *El Cotidiano*, (158), 75–80. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32512741011>
- Bates, A. (1999). La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. In *Diplomado en Informática para la Enseñanza de la Medicina* (pp. 25–55). México: Trillas. Retrieved from <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infoedu/modulos/modulo2/material2a.pdf>
- Berners-Lee, T. (1998). The World Wide Web: A very short personal history. Retrieved November 16, 2017, from <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html>
- Bühler, C., Heck, H., Perlick, O., Nietzio, A., & Ulltveit-Moe, N. (2006). Interpreting Results from Large Scale Automatic Evaluation of Web Accessibility. In K. Miesenberger, J. Klaus, W. L. Zagler, & A. I. Karshmer (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (Vol. 4061, pp. 184–191). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <http://doi.org/10.1007/11788713>
- Cabero, J. (2006). Pedagogical bases of e-learning. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 3(1). <http://doi.org/10.7238/rusc.v3i1.265>
- Caniëls, M. C. J., Smeets-Verstraeten, A. H. J., & Den Bosch van, H. M. J. (2007). Chapter 20. LMS, LCMS, AND E-LEARNING ENVIRONMENTS Where Did the Didactics. In M. K. McCuddy, H. van den Bosch, W. B. Martz, A. V. Matveev, & K. O. Morse (Eds.), *The Challenges of Educating People to Lead in a Challenging World* (Vol. 10, pp. 401–421). Dordrecht: Springer Netherlands. <http://doi.org/10.1007/978-1-4020-5612-3>
- Catherall, P. (2005). Virtual learning environments. In *Delivering E-Learning for Information Services in Higher Education* (pp. 21–54). Elsevier.



- <http://doi.org/10.1016/B978-1-84334-088-1.50002-1>
- Chen, A. Q., Harper, S., Lunn, D., & Brown, A. (2013). Widget Identification: A High-Level Approach to Accessibility. *World Wide Web*, 16(1), 73–89.  
<http://doi.org/10.1007/s11280-012-0156-6>
- Comisión Europea. (2006). Conferencia Ministerial “TIC para una sociedad inclusiva” - Declaración Ministerial. Retrieved November 17, 2017, from [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/ict\\_psp/documents/declaration\\_riga.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/ict_psp/documents/declaration_riga.pdf)
- Comisión Europea. (2010). Hacia la interoperabilidad de los servicios públicos europeos. Retrieved November 17, 2017, from <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2010/ES/1-2010-744-ES-F1-1-ANNEX-2.Pdf>
- DANE-Colombia. (2010). Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad (RLCPD) : Cuadro 19. Nivel educativo alcanzado, según principal alteración en estructuras o funciones corporales afectadas. Retrieved April 25, 2015, from [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/Total\\_nacional.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/Total_nacional.xls)
- Doush, I. A., Alkhateeb, F., Maghayreh, E. Al, & Al-Betar, M. A. (2013). The design of RIA accessibility evaluation tool. *Advances in Engineering Software*, 57, 1–7.  
<http://doi.org/10.1016/J.ADVENGSOFT.2012.11.004>
- Estepa Alonso, R. M. (2004). *Evolución histórica de las telecomunicaciones*. Retrieved from <http://trajano.us.es/~rafa/ARSS/apuntes/tema1.pdf>
- García Aretio, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2(1), 8–27.  
Retrieved from <https://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/files/pdf/v2-1/historia.pdf>
- Garrido, A., Firmenich, S., Rossi, G., Grigera, J., Medina-Medina, N., & Harari, I. (2013). Personalized Web Accessibility using Client-Side Refactoring. *IEEE Internet Computing*, 17(4), 58–66.  
<http://doi.org/10.1109/MIC.2012.143>
- Harnad, S. (1991, June 21). Post-Gutenberg Galaxy: The Fourth Revolution in the Means of Production of Knowledge. Retrieved November 18, 2017, from <https://eprints.soton.ac.uk/253376/>
- Hernández, S. J., Quejada, O. M., & Diaz, G. M. (2016). Guía Metodológica para el Desarrollo de Ambientes Educativos Virtuales Accesibles: una visión desde un enfoque sistémico. *Digital Education Review*, 0(29), 166–180. Retrieved from <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/14170>
- Huatuco, R. M., & Velásquez, W. L. (2009). El uso de las TIC en la enseñanza profesional. *Industrial Data*, 12(2), 61–67. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81620150008>
- IMS. (2002). IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications (GDALA) 1.0. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>
- IMS. (2003). IMS Learner Information Package (LIP) 1.0. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>
- IMS. (2010). IMS Access For All (AFA) 2.0. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>
- ISO. (2008a). ISO 9241-151:2008 Ergonomics of human-system interaction -- Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces. Retrieved November 23, 2017, from <https://www.iso.org/standard/37031.html>
- ISO. (2008b). ISO 9241-171:2008 Ergonomics of human-system interaction -- Part 171: Guidance on software accessibility. Retrieved November 23, 2017, from <https://www.iso.org/standard/39080.html>
- ISO. (2008c). ISO 9241-20:2008 Ergonomics of human-system interaction -- Part 20: Accessibility guidelines for information/communication technology (ICT) equipment and services. Retrieved November 23, 2017, from <https://www.iso.org/standard/40727.html>
- ISO. (2011). ISO 26800:2011 - Ergonomics -- General approach, principles and concepts. Retrieved November 23, 2017, from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:26800:ed-1:v1:en>
- ISO/IEC. (2008a). ISO/IEC 24751-1:2008 Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning,



- education and training -- Part 1: Framework and reference model. Retrieved November 24, 2017, from <https://www.iso.org/standard/41521.html>
- ISO/IEC. (2008b). ISO/IEC 24751-2:2008 Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery. Retrieved November 24, 2017, from <https://www.iso.org/standard/43603.html>
- ISO/IEC. (2008c). ISO/IEC 24751-3:2008 Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description. Retrieved November 24, 2017, from <https://www.iso.org/standard/43604.html>
- ISO/IEC. (2012). ISO/IEC 40500:2012 Information technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved November 24, 2017, from <https://www.iso.org/standard/58625.html>
- Joskowicz, J. (2015). *Breve Historia de las Telecomunicaciones*. Retrieved from <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/ccu/material/docs/Historia de las Telecomunicaciones.pdf>
- Martínez Usero, J. Á. (2007). Análisis de la accesibilidad de los contenidos en la plataforma de e-learning de la UCM: propuestas de mejora. In *III jornada Campus Virtual UCM: Innovación en el Campus Virtual metodologías y herramientas*, 72–79. Retrieved from [http://eprints.ucm.es/6284/1/Cap.\\_9.\\_p.\\_72-79.pdf](http://eprints.ucm.es/6284/1/Cap._9._p._72-79.pdf)
- Martínez Usero, J. Á. (2008). Law 4/2007 on Universities and the Integration of Students with Disabilities into the Knowledge Society. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(1). <http://doi.org/10.7238/rusc.v5i1.319>
- NTC. (2011). *NTC 5854 Accesibilidad a Páginas Web*. ICONTEC. Retrieved from <http://www.icontec.org/>
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0 - O'Reilly Media. Retrieved November 16, 2017, from <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Observatorio de Políticas Públicas del Cuerpo de Administradores Gubernamentales de Argentina. (2010). *Políticas Públicas a Favor de las Personas con Discapacidad: Accesibilidad Web*. Retrieved from [http://www.sgp.gov.ar/contenidos/ag/pagina/opp/docs/2010/23\\_OPP\\_2010\\_DISCAPACIDAD\\_ACCESIBILIDAD\\_WEB.pdf](http://www.sgp.gov.ar/contenidos/ag/pagina/opp/docs/2010/23_OPP_2010_DISCAPACIDAD_ACCESIBILIDAD_WEB.pdf)
- ONU. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. Naciones Unidas. Retrieved from <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=497>
- Parmanto, B., & Zeng, X. (2005). Metric for Web accessibility evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(13), 1394–1404. <http://doi.org/10.1002/asi.20233>
- Puzis, Y. (2012). An interface agent for non-visual, accessible web automation. In *Adjunct proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology - UIST Adjunct Proceedings '12* (p. 55). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2380296.2380319>
- Rollett, H. (2003). Chapter 16 eLearning. In *Knowledge Management: Processes and Technologies* (pp. 163–172). Boston, MA: Springer US. <http://doi.org/10.1007/978-1-4615-0345-3>
- Saenz Espitia, J. G. (2008). Accesibilidad en las Aulas de la Web 2.0. *Pedagogía y Medios Digitales, 1*. Retrieved from <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/mail/article/view/13970>
- Santo Sabato, A., & Vernaleone, M. (2014). From the First Generation of Distance Learning to Personal Learning Environments: An Overall Look. In *E-Learning, E-Education, and Online Training - First International Conference*, | Springer (pp. 155–158). Springer. [http://doi.org/10.1007/978-3-319-13293-8\\_19](http://doi.org/10.1007/978-3-319-13293-8_19)
- Standards Section508. (2000). Web-based Intranet and Internet Information and Applications (1194.22) - United States Access Board. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/guide-to-the-section-508-standards/web-based-intranet-and-internet-information-and-applications-1194-22>
- Torres, S. D. J., & Bueno, J. A. (2009). De que sirven señas de mudos a un ciego o hablarle con la voz a un sordo. *Scientia et Technica*, 2(42). Retrieved from <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/2637>



- Trejo Delarbre, R. (2001). Vivir en la Sociedad de la Información: Orden global y dimensiones locales en el universo digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad E Innovación, 1*. Retrieved from <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/trejo.htm>
- UNAD. (n.d.). Reseña histórica UNAD. Retrieved November 16, 2017, from <https://informacion.unad.edu.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion/acerca-de-la-unad/resena-historica>
- UNE. (2003). UNE 139801 Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0029859&PDF=Si#.VSq5idyG9YY>
- UNE. (2009). UNE 139802 Requisitos de accesibilidad del software. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0043547&PDF=Si#.VSq6TdyG9YY>
- UNE. (2012a). UNE 139803 Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0049614&PDF=Si#.Wh9-oWiCzIU>
- UNE. (2012b). UNE 66181 Gestión de la calidad. Calidad de la formación virtual. Retrieved November 22, 2017, from <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0049661&PDF=Si#.VSrA4NyG9YY>
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- United States. Congress. Office of Technology Assessment. (1995). *Education and Technology: Future Visions*. U.S. Congress. Office of Technology Assessment. Retrieved from [http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/meta\\_dc39786/](http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/meta_dc39786/)
- Vigo, M., Arrue, M., Brajnik, G., Lomuscio, R., & Abascal, J. (2007). Quantitative metrics for measuring web accessibility. In *Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A) - W4A '07* (p. 99). New York, New York, USA: ACM Press.
- <http://doi.org/10.1145/1243441.1243465>
- WAB Cluster. (2007). Unified Web Evaluation Methodology UWEM version 1.1. Retrieved February 14, 2015, from [http://www.wabcluster.org/uwem1\\_1/](http://www.wabcluster.org/uwem1_1/)
- WAI-W3C. (1999). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>
- WAI-W3C. (2000). Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 1.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/ATAG10/>
- WAI-W3C. (2002). User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 1.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/UAAG10/>
- WAI-W3C. (2005). Introduction to Web Accessibility. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>
- WAI-W3C. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- WAI-W3C. (2013). Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/ATAG20/>
- WAI-W3C. (2014a). Accessible Rich Internet Applications (ARIA) 1.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>
- WAI-W3C. (2014b). User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0. Retrieved November 20, 2017, from <http://www.w3.org/TR/UAAG20/>
- Williams, R. (1992). *Historia de la comunicación VOL. 2: De la imprenta a nuestros días*. Bosch Casa. Retrieved from <http://atlas.umss.edu.bo:8080/xmlui/handle/123456789/418>
- Yang, H. H. (2013). New World, New Learning: Trends and Issues of E-Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 77*, 429–442. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.098>
- Zubillaga del Río, A. (2007). Pautas docentes para favorecer la accesibilidad de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Didáctica, Innovación Y Multimedia, 9*. Retrieved from [http://dim.pangea.org/revistaDIM9/Articulos/ainara\\_dim9.pdf](http://dim.pangea.org/revistaDIM9/Articulos/ainara_dim9.pdf)



## PROTOTIPO DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO Y MONITOREO AUTOMATIZADO PARA EL LABORATORIO DE REDES Y ELECTRÓNICA DEL ISER DE PAMPLONA.

MSc. Jorge Antonio Sequeda Serrano - Docente Titular - ISER  
Est. Alexander Rojas Manrique  
Est. Sneyder Elías Jaimes Leal

Programa De Tecnología En Gestión De Redes Y Sistemas Teleinformáticos  
Grupo de investigación GIES

### Resumen

La integración de diferentes disciplinas del área de la ingeniería como la programación, las redes de comunicaciones y la electrónica han permitido el desarrollo de aplicaciones que garantizan el bienestar y el confort de las personas en diferentes ámbitos de la vida como el hogar, el sitio de trabajo o de estudio, lo que actualmente se conoce como domótica e inmótica.

Algunos de los desarrollos que han tomado mayor relevancia en los últimos años y que se abordan en este proyecto son los sistemas de seguridad de espacios físicos y el control del acceso a los mismos utilizando biométrica (huella, iris, entre otros), técnicas de comunicación inalámbrica (RFID o bluetooth) o mediante protocolos de comunicación e identificación.

El propósito de este proyecto fue desarrollar un prototipo que permitiera controlar el acceso al laboratorio de redes y electrónica del ISER mediante un sistema biométrico soportado en una tarjeta arduino uno y el establecimiento de comunicación bluetooth mediante una APP. Igualmente se desarrolló el sistema de monitoreo del aula en cuanto a variables ambientales como humedad, temperatura y el estado de seguridad locativa como estado de ventanas y puertas entre otros.

### Palabras clave

APP, Arduino, biometría, Inmótica, Sensores,

### Abstract:

The integration of different disciplines in the area of engineering such as programming, communications networks and electronics have allowed the development of applications that guarantee the well-being and comfort of people in different areas of life such as home, the site of work or study, which is currently known as home automation and inmótica.

Some of the developments that have become more relevant in recent years and are addressed in this project are the security systems of physical spaces and the control of access to them using biometrics (fingerprint, iris, among others), communication techniques wireless (RFID or bluetooth) or through communication and identification protocols.

The purpose of this project was to develop a prototype that would allow controlling the access to the ISER network and electronics laboratory through a biometric system supported on an arduino one card and the establishment of bluetooth communication through an APP. Likewise, the classroom monitoring system was developed in terms of environmental variables such as humidity, temperature and the locative security status such as the status of windows and doors, among others.

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de aplicaciones inmóticas (automatización de edificios), se define como el conjunto de tecnologías hardware, software y de

comunicaciones que se aplican para el control y la automatización inteligente de los espacios, para el caso de la inmótica edificios o espacios de los mismos, que permite una Gestión eficiente del uso de la energía entre otras variables, además de



aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema (Lledó, 2012).

Actualmente los sistemas de control y acceso tienen un precio muy alto de instalación con lo cual solo es posible verlo en casas de lujo. Estos suelen utilizar buses de transmisión de información que posibilitan una automatización robusta como son el EIB, X10, CEBus, LonWorks/LongTalk y ZigBee. Una alternativa más barata y casera consiste en la utilización de placas Arduino (Lledó, 2012).

La principal dificultad con la que se cuenta en el laboratorio de redes, es que no se dispone de un sistema de acceso que garantice disponibilidad inmediata del salón, así como el registro y número de personas que utilizan el mismo en un día, en una semana o en un semestre, siendo esto un dato muy importante para el momento de tomar decisiones académicas y determinar el uso real de los espacios con los que cuenta la institución. Igualmente supervisar el estado del salón en aspectos como uso adecuado de la iluminación, estado de puertas y ventanas aspectos de seguridad y monitoreo estado ambiental, humo, entre otros, aspectos relevantes para el buen manejo del mismo y que en la actualidad ningún espacio de la institución contempla ni tiene en cuenta.

El objetivo de implementar estos avances tecnológicos en el laboratorio de Redes, parte de la necesidad de facilitar el ingreso al laboratorio mediante la aplicación que tendrá el docente encargado del salón instalada en su dispositivo móvil y que permita tener disponibilidad inmediata del mismo y no tener tiempos de espera prolongados, situación que ocurre en la actualidad, además llevar el registro digital de la asistencia del personal que utiliza estas instalaciones ya sea docentes, estudiantes o personal encargado del mantenimiento del laboratorio y que en la actualidad no se lleva y que en los otros laboratorios del instituto se lleva manualmente.

Por último, el principal aspecto que se busca en el proyecto es modernizar los espacios institucionales e integrar herramientas tecnológicas en la institución desarrolladas por los estudiantes del programa de redes y sistemas.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

### METODOLOGÍA APLICADA

El proyecto se desarrollo en las instalaciones del Instituto Superior de Educación Rural ISER ubicado en la ciudad de pamplona norte de Santander.

### ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

Según la guía PMBOOK®, la estructura de desglose de trabajo WBS es una descomposición jerárquica del trabajo a ejecutar por el equipo de proyecto orientado a productos entregables para alcanzar los objetivos de un proyecto, programa o portafolio y crear los productos entregables requeridos.

El logro de los objetivos del proyecto requiere de una WBS que defina todos los esfuerzos requeridos, la asignación de las responsabilidades y el establecimiento del cronograma y presupuesto.

#### *Fase 1. Marco de desarrollo del proyecto*

Entregable 1.1 Requerimientos de desarrollo del proyecto: Documento que evidencia el estado de desarrollo de proyectos en el área aplicada.

- Paquete de trabajo 1.1.1 revisión del Marco internacional, nacionaly local.
- Paquete de trabajo 1.1.2 determinación de Requerimientos funcionales y no funcionales.

#### *Fase 2. Diseño de la infraestructura tecnológica prototipo*

Entregable 2.1 Desarrollo de la estructura del prototipo: en este entregable se obtiene el plano eléctrico de los dispositivos que harán parte del prototipo; igualmente se definirá la red de sensores y se definirán los protocolos de comunicación.

- Paquete de trabajo 2.1.1 Desarrollo del prototipo.
- Paquete de trabajo 2.1.2 Definición de sensores y construcción de código.



- Paquete de trabajo 2.1.3 Establecer protocolo de comunicación.

### *Fase 3. Integración de infraestructura*

Entregable 3.1 Se realiza la integración del sistema de monitorización, control de variables y APP donde se procede a la realización pruebas

- Paquete de trabajo 3.1.1 Establecimiento de sistema de comunicación inalámbrica.
- Paquete de trabajo 3.1.2 Integración de código para el control de sensores
- Paquete de trabajo 3.1.3 Monitoreo de variables Humedad, temperatura, entre otras.
- Paquete 3.1.4 Integración de hardware - software y APP.

### *Fase 4. Implementación del prototipo.*

Entregable 4.1 Se realizan las pruebas pertinentes del dispositivo instalado en el laboratorio

- Paquete de trabajo 4.1.1 Pruebas pertinentes en espacios.
- Paquete de trabajo 4.1.2 Lectura de variables en el prototipo.
- Paquete de trabajo 4.1.3 Entrega del sistema de control de acceso.
- 

## **2.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL TECNOLÓGICO PROTOTIPO.**

El sistema de control de acceso permite el ingreso al laboratorio de redes y electrónica del ISER. El prototipo planteado realiza autenticación mediante un lector de huella digital (sensor biométrico) garantizando alta confiabilidad ya que el registro se hace mediante la comparación de una imagen tomada por el sensor con una imagen previa registrada en la base de datos del sensor y que producto de esta comparación permitirá o negará la apertura de la puerta

El segundo proceso que se programa se relaciona con la toma de valores de temperatura y humedad del aula.

Dicho proceso se asocia al tema de confort domótico que permite garantizar condiciones óptimas de ventilación y ambiente en el

laboratorio. El control de temperatura está asociado a un actuador eléctrico (ventilador) que se activa automáticamente a través de un relé cuando la temperatura del laboratorio supera un rango asignado en la programación del arduino.

El tercer proceso programado tiene que ver con el control de la iluminación del laboratorio. Se entiende como el encendido y apagado automático de las lámparas del aula conectadas a la red eléctrica AC, aunque esto no indica que no pueda controlar alguna carga DC ya que este proceso se hace por medio de relés controlados por el arduino y desde el módulo bluetooth esclavo que sirve de puente de comunicación entre el arduino y el teléfono móvil.

Este proceso implicó igualmente el desarrollo una aplicación APP por medio de APP inventor.

El cuarto proceso desarrollado tiene que ver con la seguridad domótica. Se programó un sistema de alarma asociado con un sensor de movimiento PIR que detecta la radiación infrarroja de una persona u objeto, dicho sensor se conecta al arduino y al detectarse un cambio en el espacio sensado por el PIR envía una señal al arduino que activa en uno de sus puertos un zumbador que genera una alarma sonora. El zumbador se puede desactivar utilizando la APP.

La información generada por los sensores y actuadores del sistema se presenta en un módulo LCD de 20 caracteres y 4 filas manejada por el protocolo de comunicación serial i2c.



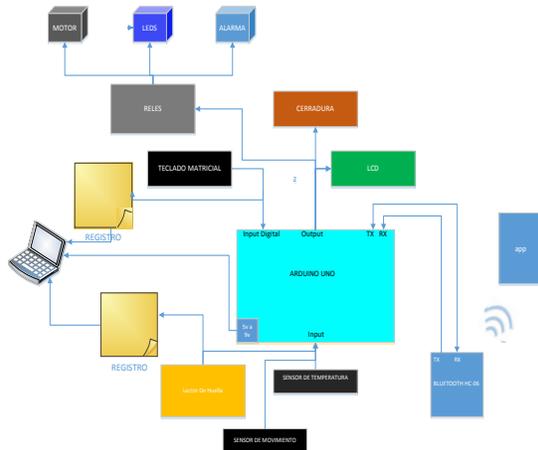


Ilustración 1. Diagrama de diseño de sistema de control prototipo. Fuente los autores

Se muestra en la primera fila (0) la información institucional, en la segunda fila (1) el valor de temperatura refrescado cada dos (2) segundos, la tercera fila (2) el valor de humedad refrescado cada dos (2) y la cuarta fila (3) el mensaje de huella de acceso. Al colocar la huella en el lector y si se valida la huella se genera una interrupción al arduino y la pantalla lcd cambia y muestra el mensaje “NOMBRE DE LA PERSONA” y acceso autorizado en el caso que la validación de la huella sea aceptada, en caso contrario muestra no autorizado.

## 2.2 INTEGRAR LA APLICACIÓN HARDWARE Y SOFTWARE.

Una vez que se ha integrado la aplicación hardware, la red de sensores y los dispositivos periféricos y previamente cargado el código a través del IDE de arduino, se despliega en la pantalla LCD los datos de temperatura y humedad relativa suministrado por el sensor DTH 22 en un tiempo de respuesta menor a 5 segundos, es decir, tarda menos de 5 segundos en reflejar un cambio de humedad relativa real en el entorno. En la pantalla también se despliega otro tipo de información como es el ingreso de la huella de la persona a ingresar.

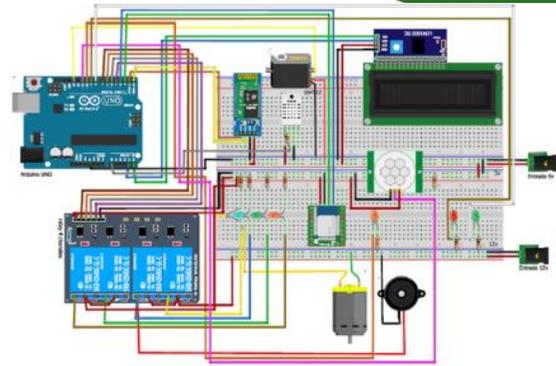


Ilustración 2. Diagrama de conexión de componentes. Fuente los autores

Se dispone el uso de un módulo Bluetooth HC-06 que se empareja con un teléfono smart en donde se encuentra instalada la APP de control y que se valida dicho acceso. Se parte de la idea de una institución con N número de docentes, N número de estudiantes y administrativos, donde cada uno de estos tienen acceso al laboratorio mediante autenticación por huella o por Bluetooth para el caso de administrador del laboratorio.

### 2.2.1 Código del prototipo.

La estructura de programación en arduino establece partes, setup() es la parte encargada de recoger la configuración y loop() es la que contiene el programa que se ejecutará cíclicamente (de ahí el término loop –bucle-).

La función de configuración (setup) contiene la declaración de las variables. Es la primera función a ejecutar en el programa, se ejecuta sólo una vez, y se utiliza para configurar o inicializar pinMode (modo de trabajo de las E/S), configuración de la comunicación en serie y otras (Arduino).

La función bucle (loop) siguiente contiene el código que se ejecutara continuamente (lectura de entradas, activación de salidas, etc) Esta función es el núcleo de todos los programas de Arduino y la que realiza la mayor parte del trabajo (Arduino).

En la primera instancia se definen las variables, librerías, se define la forma de operación de los puertos del arduino (entradas o salidas) y el estado inicial de los mismos.



En el código siguiente se muestran las librerías utilizadas las cuales fueron LiquidCristal\_I2C.h con manejo del protocolo I2C, Fingerprint.h que se encarga del manejo de la huella, Servo que permite el control del servomotor, DHT.h encargada de el control del sensor de temperatura y humedad. Igualmente se definen las variables de los relés, los leds que sirven de indicadores y el pin análogo A0 del sensor de temperatura.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // libreria de Display LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4); //Direccion de la Display LCD
#include <Adafruit_Fingerprint.h> // libreria del Lector de Huella Digital
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Servo.h> //libreria del Servo Motor
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <DHT.h> //libreria del sensor de Temperatura y Humedad DHT
#include <DHT_U.h>
#include "DHT.h" //Llamamos a la libreria de los sensores DHT22 instalada previamente
#define DHTPIN A0 //Definimos el pin de Arduino al que conectamos el pin de datos del sensor e indicamos el tipo de sensor (DHT22)
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#define relay1 4
#define relay2 5
#define relay3 6
#define relay4 7
const int LEDPin= 10;
const int PIRPin= 11;
int getFingerprintIDez();
int verde = 8; // Conectar salida digital 8 a led verde
int rojo = 9; // Conectar salida digital 9 a led rojo
```

Para el establecimiento del protocolo de comunicación bluetooth se comienza por definir los pines de comunicación serial entre el dispositivo esclavo HC-06 y el arduino. Cabe resaltar que deben invertirse los pines de TX y RX del bluetooth y del arduino, es decir el pin TX del HC-06 se conecta al pin RX definido para el arduino (pin 0) y similarmente para el pin RX del HC-06 se conecta al pin TX definido para el arduino (pin 1).

SoftwareSerial BTSerial(0, 1); //Pin 0 RX, Pin 1 TX Conectado a--> Bluetooth TX,RX

**El modulo bluetooth HC-06:** utiliza 4 pines, dos son para la transmisión y recepción de datos, los otros dos son para la alimentación que puede ser de 3.3v o 5v.

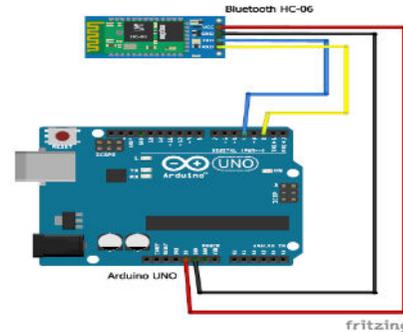


Ilustración 3 Diagrama de conexión de modulo HC-06. Fuente los autores

El bluetooth en conjunto con la aplicación APP permite la activación o desactivación de un módulo relé, el código cargado al arduino para el control es el siguiente:

Dentro del void setup

```
char val, valaux;
boolean sw1, sw2, sw3, sw4, sw9;
```

Se define un arreglo de variables booleanas para definir los valores de activación y desactivación de los relés y que se contemplan en el código de la APP.

```
void setup(){
sw1 = sw2 = sw3 = sw4 = sw9 = true;

Dentro del void loop
if( BTSerial.available() >0 ) {
valaux = BTSerial.read();

Serial.println(valaux);

if(valaux=='1' && sw1){ digitalWrite(relay1,LOW); sw1 = false; }
else if(valaux=='1' && !sw1){ digitalWrite(relay1,HIGH); sw1 = true; }

if(valaux=='2' && sw2){ digitalWrite(relay2,LOW); sw2 = false; }
else if(valaux=='2' && !sw2){ digitalWrite(relay2,HIGH); sw2 = true; }
```



```

if(valaux=='3' && sw3){ digitalWrite(relay3,LOW); sw3 =
false; }
else if(valaux=='3' && !sw3){ digitalWrite(relay3,HIGH); sw3
= true; }

if(valaux=='4' && sw4){ digitalWrite(relay4,LOW); sw4 =
false; }
else if(valaux=='4' && !sw4){ digitalWrite(relay4,HIGH); sw4
= true; }

if(valaux=='9' && sw9){ digitalWrite(relay1,LOW);
digitalWrite(relay2,LOW);
digitalWrite(relay3,LOW); digitalWrite(relay4,LOW); sw9 =
false; }
else if(valaux=='9' && !sw9){ digitalWrite(relay1,HIGH);
digitalWrite(relay2,HIGH); digitalWrite(relay3,HIGH);
digitalWrite(relay4,HIGH); sw9 = true; }
    
```

**Modulo reles de 4 canales:** Es un Modulo que contiene 4 reles. Cada uno requiere 15-20mA para ser activado.

Posee 4 pines para la conexion de cada modulo, y alimentacion GND(tierra) VCC(positivo), leds que indican el estado de las entradas, un jumper selector para a alimentacion de los reles, 4 optoacopladores, 4 diodos de proteccion, 4 reles marca songle con bobinas de 5v, y tres borneras con tres contactos (comun, normal abierto y normal cerrado).

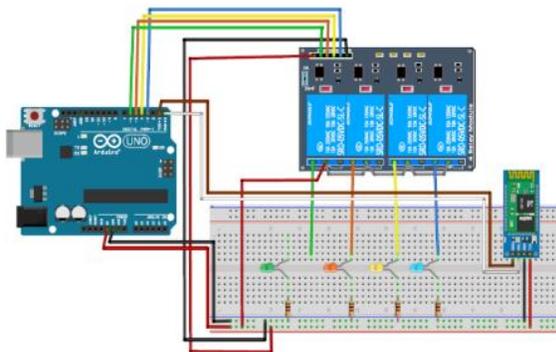


Ilustración 4 Diagrama de conexión Bluetooth con Reles y Arduino. Fuente los Autores

Para el establecimiento del protocolo de comunicación entre el sensor biométrico, se tiene en cuenta que el sensor posee cuatro (4) pines dos de alimentación y dos de comunicación. Estos pines se conectan a (2,3) en donde 2 es la entrada del sensor y 3 es la salida para el arduino. Se utiliza la librería adafruit fingerprint.

```

SoftwareSerial mySerial(2, 3); // pin #2 is IN from
sensor (GREEN wire) // pin #3 is OUT from arduino
(WHITE wire)
Adafruit_Fingerprint finger =
Adafruit_Fingerprint(&mySerial);
lcd.init(); // inicializar la lcd
lcd.init();
lcd.backlight();
Serial.begin(9600);
servoMotor.attach(12);
pinMode(verde, OUTPUT);
pinMode(rojo, OUTPUT);
    
```

Dentro del void setup

```

Serial.println("fingertest");
finger.begin(57600);// set the data rate for the sensor
serial port
if (finger.verifyPassword()) {
Serial.println("Found fingerprint sensor!");
} else {
Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
while (1);
}
Serial.println("Waiting for valid finger...");
digitalWrite(verde, LOW);
digitalWrite(rojo, HIGH);
}
    
```

Dentro del void loop

```

void loop(){
getFingerprintIDez();
delay(50);

if (finger.fingerID == 1){
Serial.println("SNEYDER JAIMES-ACCESO
AUTORIZADO-");
lcd.setCursor(3,0);
lcd.clear();
lcd.print(" SNEYDER JAIMES ACCESO
AUTORIZADO");
servoMotor.write(180);
digitalWrite(verde, HIGH);
digitalWrite(rojo, LOW);
delay(2000);
lcd.clear();
servoMotor.write(90);
digitalWrite(rojo, HIGH);
digitalWrite(verde, LOW);
lcd.setCursor(1,3);
lcd.clear();
}
else if (finger.fingerID >3){
    
```



```
Serial.println(" PERSONA NO AUTORIZADA ");
lcd.setCursor(3,0);
lcd.print("ACCESO NO AUTORIZADO");
servoMotor.write(90);
delay(500);
digitalWrite(rojo, HIGH);
delay(3000);
digitalWrite(rojo, LOW);
}
```

Para la toma de datos de temperatura y humedad se utiliza el sensor DHT22, el código realizado para adquisición de los datos, muestra de resultados en la pantalla LCD y activación del ventilador al detectar el valor de la temperatura cuando se supera un rango determinado en el código. Se utiliza la librería dht.

```
dht.begin(); //Iniciamos el sensor
//Establecemos dos variables, una para la
temperatura en Â°C y otra para la humedad relativa
en %
float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();
float x = '\20';
```

```
if (isnan(h) || isnan(t)) {
Serial.println("Error al Leer Sensor DHTÂ");
return; //Con la funcion isnan controlamos que el
valor recibido del sensor sea un número, sino dara
error
}
```

```
//Mostramos la informacion obtenida (temperatura
y humedad) en el Monitor Serial
//El \t es equivalente al tabulador (separa los datos)
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("LABORATORIO DE REDES");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Temperatura:");
lcd.print(t);
lcd.print(" C ");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.backlight();
lcd.print("Humedad:");
lcd.print(h);
lcd.print(" % ");
```

```
if(dht.readTemperature() <= x){
digitalWrite(relay1,HIGH);
}else{
```

```
digitalWrite(relay1,LOW);
}
```

**Sensor DHT22:** El Rango de medida de la Temperatura es de -40°C a 80 °C, la precisión de la Temperatura es  $\pm 0.5$  °C y su resolución es de 0.1°C.

El Rango de medida de la Humedad es de 0 a 100% RH, la precisión de la Humedad es de 2% RH y la resolución es de 0.1%RH. El tiempo para dar respuesta es de 2s.

**Display LCD:** Es un modulo lcd de 4 líneas y 20 caracteres con retro iluminación controlable por software que se destaca por su doble interfaz que permite controlarse desde un puerto serie o bien mediante un bus I2C.

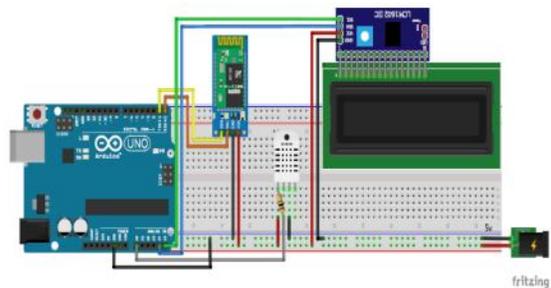


Ilustración 5. Conexión de modulo de temperatura y humedad con LCD y Arduino. Fuente. Los autores

## 2.3 ELABORACION APLICACIÓN.

La construcción de la aplicación para el sistema de control de acceso de este proyecto se desarrollo por medio de un entorno de desarrollo de software que permite la creación de aplicaciones para dispositivos Android llamada APP Inventor.

Principalmente se trata de un servicio basado en la nube por lo que todas las tareas relaizadas se hacen por medio de un navegador ya sea (Google Chrome o Mozilla Firefox), de tal manera que todos los proyectos queden guardados en la nube.

### 2.3.1 Diseño Interfaz.

La interfaz de App inventor esta formado por tres herramientas:

Ilustración 7. Programación de la APP. Fuente los autores



- Gestor de proyectos: donde se guardan todos los proyectos realizados por el usuario.
- Diseñador: es donde se diseña o elabora la interfaz gráfica de las aplicaciones.
- Editor de Bloques: es el entorno donde se programan las acciones que se realizan con la interfaz actualment diseñada.

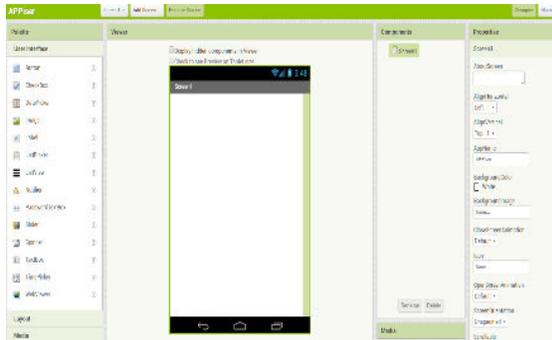
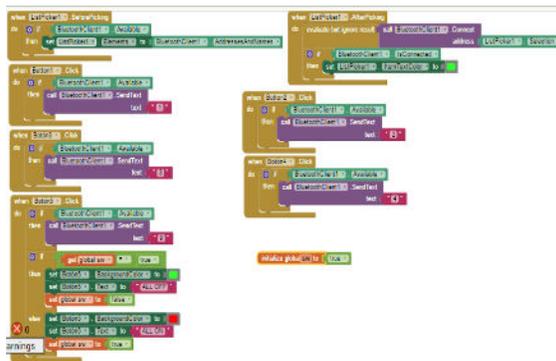


Ilustración 6. Interfaz de desarrollo de APP.  
Fuente los autores

### 2.3.2 Lenguaje de programación y herramientas a utilizar.

El lenguaje de programación de la aplicación se elaboró en APP Inventor por medio de bloques donde se hizo la integración del cliente Bluetooth al visor arrastrándolo y así poder trabajar sobre el mismo creando botones, asignando variables, nombres, cambiando colores, imagen de fondo, etc.



### 2.3.3 Código Fuente de la APP.

La aplicación tiene una serie de funciones donde se tiene un antes y un después para la conexión de Bluetooth es decir, un botón para conectarse via Bluetooth donde un *before* antes de conectarse listara el nombre de direcciones Bluetooth del dispositivo para asociar el módulo Bluetooth, un *after* que

permitira seleccionar el nombre del dispositivo a conectar y así poder tener control de la aplicación por medio de Bluetooth.

Se crearon 5 botones para el control de los eventos, donde se efectuaran las acciones de apagado y encendido de acuerdo a un evento asignándole una letra a cada uno para identificar el botón y así poder saber que se está realizando y



tener claro la acción al momento de cargar el código de control en el arduino.

### 2.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE CONTROL DE ACCESO

Culminado el proceso de programación y de pruebas de funcionamiento del dispositivo, se procedió a implementar el prototipo de sistema de control de acceso y monitoreo automatizado para el laboratorio

Ilustración 8. Interfaz de APP. Fuente los autores

de redes y electrónica del Iser de Pamplona.



Ilustración 9. Implementación del prototipo.  
Fuente los autores



## CONCLUSIONES

Se realizó búsqueda y clasificación de información de proyectos de desarrollo domótico en el ámbito internacional, nacional y local, lo que permitió definir un marco de desarrollo integral del proyecto y de esta manera desarrollar un proyecto que cumpla con estándares de programación y de desarrollo tecnológico.

El desarrollo del prototipo y su posterior implementación en el laboratorio demuestra que se puede desarrollar aplicaciones que integran hardware libre para aplicaciones domóticas de bajo costo y con muchas posibilidades de ampliación de variables de monitorización o de nuevas funciones de control.

La utilización de herramientas de hardware libre ofrecen gran flexibilidad y escalabilidad para aplicaciones futuras y brindan un escenario de desarrollo de aplicaciones con mayor facilidad y de fácil manejo.

El proyecto le permitió a los estudiantes adquirir conocimiento en el área de la electrónica e integrarlos a su perfil de formación en el programa de redes y sistemas del ISER.

## BIBLIOGRAFÍA

- Lledó, E. (2012). *Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma arduino*. Obtenido de RiuNt Universidad Politecnica de Valencia:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18228/Memoria.pdf>
- Arduino. (s.f.). *Arduino.cc*. Obtenido de <http://playground.arduino.cc/>:  
<http://playground.arduino.cc/ArduinoNotebookTraduccion/Structure>
- <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. (s.f.). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>.
- <https://aprendiendoarduino.wordpress.com>. (s.f.). Obtenido de <https://aprendiendoarduino.wordpress.com>.
- <http://www.prometec.net/>. (s.f.). Obtenido de <http://www.prometec.net/>.
- <https://www.arduino.cc>. (s.f.). Obtenido de <https://www.arduino.cc>.
- Arduino. (s.f.). *arduino*. Recuperado el marzo de 2017, de <https://www.arduino.cc>:  
<https://www.arduino.cc>
- diymakers. (2 de Marzo de 2014). *diymakers.es*. Recuperado el 2017, de <http://diymakers.es/arduino-bluetooth/>
- teslabem. (s.f.). *teslabem.com*. Obtenido de <http://teslabem.com/modulo-bluetooth-serial-hc-06.html>
- [www.electronilab.co](http://www.electronilab.co). (2017). Obtenido de <https://electronilab.co/tienda/sensor-de-movimiento-pir-hc-sr501/>
- [www.importancia.org](http://www.importancia.org). (s.f.). Recuperado el 2017, de <https://www.importancia.org/huella-digital.php>
- geetbotelectronics. (s.f.). [www.geetbotelectronics.com](http://www.geetbotelectronics.com). Recuperado el 2017, de <http://www.geekbotelectronics.com/producto/dht22-sensor-de-temperatura-y-humedad/>
- instructables. (s.f.). <http://www.instructables.com/>. Recuperado el 2017, de <http://www.instructables.com/id/Lector-De-Huella-Digital-Arduino/>
- Fernandez Valdivieso, C., & Raul, M. I. (2015). *Domótica e Inmótica instalaciones de telecomunicaciones para edificaciones*. Mexico: Alfaomega.
- profetolocka. (s.f.). <http://www.profetolocka.com.a>. Obtenido de <http://www.profetolocka.com.ar/2015/05/09/modulo-de-4-reles-para-arduino/>
- aurova. (s.f.). [www.aurova.ua.es](http://www.aurova.ua.es). Obtenido de [www.aurova.ua.es](http://www.aurova.ua.es):  
<http://www.aurova.ua.es/previo/dpi2005/docs/publicaciones/pub09-ServoMotores/servos.pdf>
- electronilab. (s.f.). <https://electronilab.co>. Recuperado el 2017, de <https://electronilab.co/tienda/micro-servo-9g-towerpro/>



5hertz. (s.f.). <http://5hertz.com>. Recuperado el 2017, de <http://5hertz.com/tutoriales/?p=479>

ardobot. (s.f.). [www.ardobot.com](http://www.ardobot.com). Recuperado el 2017, de <https://www.ardobot.com/display-lcd-20x4-con-interfaz-i2c.html>

wikipedia. (s.f.). [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/App\\_Inventor](https://es.wikipedia.org/wiki/App_Inventor)

tuappinvetorandroid. (s.f.). [/www.tuappinvetorandroid.com](http://www.tuappinvetorandroid.com). Obtenido de <https://www.tuappinvetorandroid.com/aprender/>

Instituto Superior de educación Rural. (2017). [iser.edu.co](http://www.iser.edu.co). Obtenido de [www.iser.edu.co](http://www.iser.edu.co): [http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallG/home\\_1/recursos/iser/03032015/pag\\_normatividad.jsp](http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallG/home_1/recursos/iser/03032015/pag_normatividad.jsp)



## PRINCIPIOS PARA UNA EDUCACIÓN RURAL PERTINENTE Y ARTICULADA: EL PPP

JOSUÉ NORBERTO RAMÓN SUÁREZ

[josuenor@gmail.com](mailto:josuenor@gmail.com)

CARLOS JOSE GIL JURADO

[cargil64@gmail.com](mailto:cargil64@gmail.com)

### Presentación

El mundo que hoy se vive y que, mediante los procesos de globalización se reconstruye y se transforma, arrastra, sin embargo, los viejos problemas derivados de una concepción y una práctica del desarrollo que en nada reconocen las diferentes expresiones de la vida y sí privilegian las opciones del mercado y el capital. La naturaleza y la extraordinaria diversidad de la vida, incluida la humana, al ser convertidas en recursos y, en ocasiones en lastres, sucumben, en la mayoría de las ocasiones de forma irreparable, frente a esta marcha inexorable y destructiva de esta concepción de progreso.

El mundo rural es, precisamente, una de las expresiones de la naturaleza y de la vida que frente a la globalización se encuentra no solo vista como un lastre histórico, sino también, como una realidad agobiada por un conjunto de problemas y desafíos que dificultan su inserción digna y su participación activa dentro del ordenamiento que comienza a configurarse. Las situaciones recurrentes de exclusión y de marginalidad que han caracterizado su historia en los últimos siglos, plantean un conjunto de interrogantes y conjeturas, no solo al mundo rural mismo sino, especialmente, a la naturaleza misma de la globalización, así como a las instituciones y actores, es decir, a la escuela y los maestros y las maestras, que intervienen en su agenciamiento y desarrollo.

Ello dado que en la mayoría de los ámbitos rurales ha sido característica y predominante la presencia y la acción de la escuela, como institución pensada e implementada desde lo urbano y, en tal sentido, ha potenciado su carácter de instrumento portador de “otra cultura”, y aunque ha sido explícito su interés y su preocupación por la situación del mundo rural y sus pobladores, la verdad es que su acción concreta poco ha reconocido y comprendido la realidad de este mundo particular, convirtiéndose, de este modo, más en una institución de corte “modernizante” y “civilizador”, que en una alternativa de desarrollo y expresión de una forma distinta de ver, percibir, sentir y asumir la vida y la realidad.

Por consiguiente, se requiere de un nuevo tipo de diálogo y de relación entre la escuela y el mundo rural si se desea que la globalización y los procesos que le son inherentes, no se conviertan en el fin de la historia para las comunidades rurales. Sin embargo, para que tal encuentro se realice en condiciones distintas, es decir, basado en el respeto y el reconocimiento, la institución educativa debe, primero que todo, despojarse de su lastre



colonizador y uniformizante y, asumir el hecho de que como instrumento social, en este caso comunitario, debe generar, a partir de su reconceptualización, una serie de condiciones que le permitan al mundo de lo rural encontrar en ella el lugar y el tiempo donde la memoria, la experiencia, la tradición, en fin, la vida y la cultura, dialoguen, persistan, se enriquezcan y generen nuevas expectativas y visiones, dado que el centro de las reflexiones no viene a ser nada distinto a las condiciones de vida y desarrollo de los pobladores rurales.

El trabajo por proyectos se consolidó en Colombia cuando la ley general de educación en 1994 ordenó a todas las instituciones educativas elaborar un Proyecto Educativo Institucional (Artículo 73 de la Ley 115). Por otra parte, se abrieron paso los llamados proyectos pedagógicos y fue el programa Postprimaria Rural, a partir de 1996, el pionero en el diseño y desarrollo de los PPP. En esta ponencia intentaremos mostrar cómo los PPP se están convirtiendo en el eje articulador de una propuesta educativa. Para ello partiremos de analizar los principios dentro de los cuales podemos hacer una afirmación como la anterior.

### 1. Los principios para una educación pertinente.

Según Philippe Meirieu, en el sentido filosófico un principio es aquello que da cuenta de algo, que contiene o hace comprender sus propiedades esenciales. Es aquello que permite juzgar la realidad y la pertinencia de una creación humana desde el punto de lo que constituye su razón de ser. “Sin principios, la acción humana se decanta hacia el empirismo, se convierte en un bricolaje sin horizonte y, por tanto, sin mañana”<sup>1</sup>. Los principios nos permitirán analizar el impacto de los PPP alrededor de la vinculación de la escuela con la vida, del mundo de la vida con el mundo escolar, de su papel en la formación para la libertad, la autoorganización, la individualización, la colectividad, la socialización, la comunicación y la participación.

**Primer principio:** *Todo estudiante tiene el derecho de participar en su formación*

*puesto que es miembro activo de la comunidad escolar. El estudiante debe intervenir directamente en el trabajo escolar a través de actividades.*

Para que esto sea posible:

- La actividad no debe ser caprichosa, desordenada sino que debe realizarse con un propósito definido.
- La actividad no puede separarse de los contenidos culturales y sociales que ha de proveer la educación, es decir, las actividades deben ser parte de un Plan o Programa de trabajo. El maestro es uno de los responsables de canalizar y dirigir este plan.
- La actividad debe partir de las necesidades y aspiraciones reales del niño, ha de ser llevada a término y no ser interrumpida arbitrariamente.
- La actividad, aún basándose en la iniciativa personal, debe realizarse en colaboración, dentro de un grupo que

<sup>1</sup> MEIRIEU, Ph. (2004). En la escuela hoy. Barcelona: Octaedro. p. 16



asuma la responsabilidad del trabajo emprendido.

- En el proceso educativo la actividad espontánea avanza a la actividad organizada, la actividad física precede a la actividad intelectual, la unión espontánea a la colectividad disciplinada.
- La actividad debe ser parte del escenario de aprendizaje; la actividad no es una norma o regla específica que se aplica a las asignaturas y momentos determinados. En los escenarios hay momentos de mayor actividad, de trabajo específico, en los cuales se concretan “métodos activos”.
- La actividad escolar debe conducir a la formación de normas y reglas de un modo autónomo, pero firme, sin dar lugar a extravíos o deformaciones.

**Segundo principio:** *La escuela está estrechamente vinculada con la vida cotidiana. La escuela debe reconocer el valor de la vida del educando y promover, desde la educación, el estímulo a su cuidado y su desarrollo.*

John Dewey planteó la idea de la educación como necesidad de vida. La vida está relacionada con costumbres, creencias, las victorias, las derrotas, las instituciones, las ocupaciones; la vida es una lucha por continuar siendo; es un proceso de autorrenovación.<sup>2</sup> En este proceso, la transmisión se da mediante la comunicación. Se trata de compartir la experiencia hasta que ésta se convierta en una posesión común.

<sup>2</sup> DEWEY, J. (1963). Democracia y Educación. Op. Cit. p. 28

Teóricamente, los pioneros de las escuelas nuevas plantearon estos principios de vitalidad atendiendo a miradas como: le educación es lo mismo que el crecimiento, la educación se refiere a la vida y la educación rehace la vida.

- La vida es la gran cosa, después de todo. La vida del niño, a su tiempo y a su medida; por ello, todo lo demás son medios, instrumentos, destinados a acrecentarla. Por supuesto que el crecimiento es la característica de la vida, la educación es lo mismo que el crecimiento; no tiene un fin más allá de la misma. (Dewey);
- La educación se refiere a la vida, para hacer a la vida mejor. Para una mirada penetrante, la educación no aparece como algo fuera de la vida, aplicada como un instrumento, digamos como una palanca, con la cual empujar o levantar la vida; no, la educación está dentro de la vida, en tanto que la vida tenga valor. La educación es un proceso de la vida, que rehace la vida. Es la reconstrucción continua de la vida, en niveles cada vez más elevados, más ricos. (Kilpatrick);
- El fin de la educación es el desarrollo de la vida, ya que el destino del hombre es, ante todo, el de vivir (Decroly);
- El educador, inspirándose en un profundo culto a la vida, debiera respetar, observando con hondo interés humano, el desenvolvimiento de la vida del educando. (Montessori).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> VILLAPANDO, J. (1998) La pedagogía de la acción. México: Mexicana de Pedagogía. p. 8-9



- La escuela debe considerar la cultura como uno de los elementos más importantes en el mundo de la vida.

La cultura como el conjunto de todas las formas de vida y expresiones de una sociedad determinada. Como tal incluye costumbres, prácticas, códigos, maneras de ser, de vestirse, de concebir el mundo, rituales, normas de comportamiento y sistemas de creencias. La cultura entendida como el acervo de saberes de que quienes participan en el proceso de rehacer continuamente su vida, es decir, en el proceso educativo, y para ello se abastecen de interpretaciones para entenderse sobre algo en el mundo de la vida.

- La escuela debe estar integrada al sistema social. Esta integración se hace con la sociedad entendida como el conjunto de ordenaciones legítimas a través de las cuales los participantes regulan sus pertenencias a grupos sociales.

El sistema social está colonizando el mundo de la vida. La vida cotidiana, el mundo de la vida ha sido fundamento de toda creación (ciencia, tecnología, arte, cultura,...). Sin embargo no es el punto de partida para el continuo rehacer de esa vida, esta siendo colonizada (desde el punto de vista de la verdad, de las interacciones, de la comunicación) por el sistema social.

Tercer principio: *La escuela debe coadyuvar a la formación de una personalidad independiente o autónoma, como espíritu de iniciativa, de originalidad y de solidaridad, en las formas de la autonomía escolar, de las*

*actividades del mundo de la vida, y de la participación social. En otras palabras la escuela coadyuva la formación de la personalidad, la formación que le permite a un sujeto responder por sus acciones.*

En la escuela, la idea de libertad consiste en una coincidencia de la vitalidad, de la autonomía en participación. La actividad no impuesta al educando, se trata del pleno ejercicio de su autonomía y de su conciencia de solidaridad con los demás integrantes de la comunidad escolar. Se trata de una libertad de participación dentro de un proceso educativo, del continuo rehacer de la vida, de aceptar responsabilidades. “Cada alumno trabajará razonablemente hasta el límite de su capacidad y recursos, en empresas que sienta, hasta el grado mayor posible, que son suyas, y por las cuales acepta una responsabilidad”.<sup>4</sup>

La escuela debe tener en cuenta al aplicar el concepto de libertad que:

- La libertad se construye desde los procesos de socialización y se materializa en el pacto de convivencia. En la aplicación de estos manuales es decisivo el maestro; él debe construir con el estudiante, debe contribuir a la autofundación de la libertad y el respeto por el otro. En teoría, el maestro debe interferir lo menos posible en la autodeterminación de los alumnos y orientar, señalar o sugerir actividades.
- La condición esencial del principio de libertad es la convivencia y el respeto al otro, la colaboración, el auxilio mutuo y la solidaridad.

<sup>4</sup> KERCKENSTEINER, citado por: VILLAPANDO, José Manuel. La pedagogía de la acción. Op cit., p. 11.



- En el mundo social, las ideas de colectividad nacional no pueden estar aisladas de la educación. Por ello, la escuela debe construir para el bienestar democrático de la nación o del Estado.

La aplicación de estos principios es difícil, por no decirlo imposible, si se concibe que la libertad está condicionada por las exigencias de un plan o programa de estudio o de trabajo, en el cual no participa el niño; si el Proyecto Educativo Institucional y los manuales de convivencia son impuestos, si el trato con los demás está sujeto a los dictámenes de los adultos.

La escuela no ha enfrentado aún su compromiso con la formación humana, persiste en transmitir conocimiento, en lugar de construirlo, no tiene aún herramientas para enfrentar el reto de la formación de la autonomía. Este concepto es aún algo ambiguo en la escuela y en la familia.

**Cuarto principio:** *La educación debe realizarse teniendo en cuenta las necesidades peculiares de cada alumno en particular.*

Alfredo Binet dice al respecto: “En cuanto a mí, después de una experiencia ya larga, creo que la determinación de las aptitudes de los niños es el asunto más grave de la enseñanza y de la educación; según sus aptitudes se les debe instruir y también dirigirles hacia una profesión. La

pedagogía debe tener como preliminar, un estudio de psicología individual”.<sup>5</sup>

Édouard Claparède expresa que: “La pedagogía debe pues partir del niño. La escuela para el niño y no el niño para la escuela; los programas y los métodos gravitando alrededor del niño, y no el niño gravitando, mejor o peor alrededor de un programa confeccionado fuera de él. Tal es la revolución copernicana, a la que invita la pedagogía al educador”.<sup>6</sup>

La escuela se propone en cuanto al principio de individualidad las siguientes consideraciones:

- Respeto absoluto a la individualidad del educando, actuando dentro de su propia capacidad, así en contenidos por ofrecer como en trabajos por exigir.
- Reconocimiento de la individualidad, no como algo dado sino como algo que se debe formar o conquistar.
- Desarrollo al máximo las capacidades de cada uno para alcanzar la plenitud personal.
- Aceptación de la personalidad como producto de la individualidad cultivada dentro de sus características propias.

**Quinto principio:** *La escuela debe desarrollar actividades escolares en común (grupos o equipos) para generar en el alumno hábitos positivos de convivencia y cooperación social que lo preparen para*

<sup>5</sup> BINET, A. (2000). Las ideas modernas acerca de los niños. (p. 12). En J. Villapando (Eds.), José Manuel. La pedagogía de la acción.

<sup>6</sup> CLAPARÈDE, É. (1932). La escuela y la psicología experimental y la psicología funcional. En J. Villapando. (p. 12). En J. Villapando (Eds.), José Manuel. La pedagogía de la acción



*la vida y, siempre que sea posible, que sirvan a otros.*

En la relación escuela-comunidad no es posible separar comunidad y escuela: “reconocer que la escuela es, ante todo, comunidad escolar; y no puede haber otra educación que la educación en comunidad, que la educación en que la comunidad se educa así misma”.<sup>7</sup>

La Escuela en cuanto al trabajo colectivo se propone:

- El trabajo escolar colectivo tiene que partir de una congregación de los alumnos en pequeños grupos o equipos.
- La educación en comunidad debe tener como apoyo decisivo el concepto y la práctica de la autonomía escolar, puestos al servicio de toda la participación de los educandos.
- En la organización de la educación colectiva es necesaria la participación, real e indirecta, que representan los padres y los propios alumnos, por la proyección de sus efectos en el ambiente social.

El trabajo escolar colectivo fue uno de los pilares de la propuesta de la escuela Unitaria, que adoptó el PEN y más tarde la Postprimaria Rural: el trabajo en pequeños grupos y la conformación del gobierno estudiantil y sus respectivos comités.

Este principio fue clave en el programa de Escuela Nueva al plantear desde un comienzo la relación escuela comunidad como básica en la estrategia. Sin embargo, como ya se dijo, la participación de los padres de familia se redujo a realizar trabajos de pintura de la escuela, arreglo de tanque del agua, etc.

Si bien el trabajo en grupo es uno de los pilares de la propuesta, no es claro cómo el trabajo escolar prepara para la vida. El trabajo en grupo es planteado de nuevo como una alternativa necesaria porque no hay maestros suficientes.

El trabajo escolar desde un comienzo se planteó con asignaturas que no están relacionadas. Esto fue el legado de la escuela urbana, de la cual copió el modelo. En el manual de capacitación estuvo planteada la interrelación, pero en la práctica los planes de estudio se basaron en el aprendizaje de asignaturas completamente desconectadas. Se intentaron varias estrategias para utilizar este principio:

los autocontroles, el diario del niño, los comités, el gobierno escolar, etc.

El trabajo en equipo es uno de los pilares de la pedagogía que se experimentó en la Escuela Unitaria y se consolidó en la propuesta pedagógica del Programa Escuela Nueva. Roger Cousinet<sup>8</sup> (1889-1973) fue quien propuso un método basado en dejar que los alumnos se agruparan libremente en equipos de cuatro a ocho niños; su actividad se fundamenta en el trabajo grupal y se basa en la misma naturaleza infantil, en su espontaneidad, en

<sup>7</sup> CLAPARÈDE, É. (1932). La escuela: la psicología experimental y la psicología funcional. Madrid: Nancea. p. 12-13

<sup>8</sup> Cousinet pertenece al movimiento de Escuela Nueva y su método se conoce como “Método Activo”.



su cotidianidad fuera de la escuela, en sus juegos, agrupaciones, ocupaciones; se trata de poner al niño en condiciones de actuar, fundamentado en la vida social de los grupos. El trabajo en grupo se fomentó cuando los niños trabajan en comités. El trabajo en grupo también fue clave en la propuesta de materiales educativos para la Postprimaria Rural. En estos, las principales actividades son las individuales, las grupales y las intergrupales.

**Sexto principio:** *Supuesto el hecho pedagógico de que el niño percibe las cosas en totalidades y no en sus partes, los contenidos deben organizarse en núcleos problémicos de conocimiento que integren las disciplinas alrededor de la búsqueda de explicaciones a los problemas que plantea la interacción sujeto-realidad.*

El principio de globalidad comienza a ver el currículo como un todo: “Si es acertada nuestra idea de que la práctica del currículo es un proceso de representación, formación y transformación de la vida social en la sociedad, la práctica del currículo en las escuelas y la experiencia curricular de los estudiantes, debe entenderse como un todo, de forma sintética y comprensiva, más que a través de las estrechas perspectivas de especialidades de las disciplinas particulares”.<sup>9</sup> Por lo tanto, el manejo de los contenidos por áreas de conocimiento mediante guías que solo abordan una disciplina debe ser reconsiderado ya que el niño percibe la realidad en totalidades y no en sus partes.

<sup>9</sup> KEMMIS, S. (1993). El currículo: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata. p. 14.

## 2. El proyecto pedagógico productivo: un desafío de la educación pertinente y la articulada

La necesidad de atender, en forma contextualizada y calificada, la educación de los niños, las niñas, los jóvenes y las jóvenes de los sectores rurales debe suscitar en la educación el desafío de generar e implementar experiencias educativas pertinentes y congruentes con las condiciones y expectativas de la población. Específicamente, todo modelo educativo para los sectores con características rurales debe buscar dar al proceso de formación una verdadera capacidad de respuesta frente a los desafíos, las expectativas y los problemas que caracterizan al contexto y la relación de este con el mundo.

Desde esta perspectiva, todo modelo educativo que se desee implementar a favor de los pobladores rurales debe asumir la misión de generar una propuesta educativa que, recogiendo críticamente lo que ha sido la educación en el mundo rural, dé una sólida respuesta, no solo a los problemas de calidad y cobertura, sino también de continuidad y pertinencia. En tal sentido, la institución educativa debe encarar, primero que todo, la tarea de pensar nuevamente la naturaleza, el sentido y las características de los medios rurales como condición básica para plantear lo que debería ser, no sólo, una escuela sino también una educación realmente rurales. Existe para estos tiempos la convicción de que las escuelas y los modelos educativos hasta ahora implementados presentan, como unos de



sus problemas claves, serios vacíos y carencias con respecto a la interpretación de la realidad rural. Se requiere y se plantea la necesidad de una escuela y de una acción educativa articulada y pensada desde lo rural y para lo rural. Esta sería una las cuestiones centrales que debería guiar la formulación de todo proyecto educativo.

Igualmente, llama la atención el hecho de que si bien es cierto que, con los modelos educativos imperantes en las áreas rurales se lograron, en lo pedagógico, algunos resultados relativamente exitosos, es necesario realizar un replanteamiento de tales modelos pedagógicos con el fin de ofrecer una educación y un proceso formativo que, atendiendo la naturaleza y las características socio-culturales y económicas de las poblaciones rurales, permita asegurar, mediante una contextualización más clara y explícita de la propuesta educativa, mejores logros educativos y con ello, disminuir las desigualdades y las distancias que marginan cada vez más a los contextos rurales del proyecto social. La educación rural debe estar interesada en ofrecer una propuesta pedagógica y educativa que atendiendo a la pluralidad y multiculturalidad de toda nación permita, a través de la formación integral de los y las jóvenes, una mayor participación e inclusión de los contextos rurales en el proyecto nacional.

En este sentido, se debe incorporar en el análisis de la propuesta educativa la consideración de las condiciones de vida y de desarrollo de los ámbitos rurales, dado que se asume que el conocimiento y la institución tienen un importante papel que desarrollar en el proceso de

transformación de las condiciones de vida de los contextos en los que opera; por consiguiente, los análisis relativos a los problemas del tejido social comunitario, la caracterización de la identidad y sus problemas, los procesos migratorios, el impacto de la violencia y la pobreza en las condiciones del desarrollo local y regional de las comunidades rurales, son temas que deben ser importantes y recurrentes en la discusión de la propuesta educativa. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad socio-cultural y económica de los entornos rurales se convierte en un desafío para el quehacer educativo y, por lo mismo, en un factor primordial a la hora de pensar y desarrollar la respectiva propuesta educativa. Educación y desarrollo local y regional deben encontrar en la escuela un ámbito de diálogo y realización.

Así mismo, el reconocimiento de la naturaleza y las características de los contextos rurales deben conllevar a que en la estructuración y la implementación de la propuesta educativa los diferentes actores sociales rurales encuentren un espacio que no sólo contribuya a su expresión como una cultura dotada de identidad, sino también a su expresión y fortalecimiento como realidad social. Por ello, el modelo educativo debe generar un real y constructivo acercamiento entre la institución escolar y la comunidad que justifica y espera su presencia y su acción; acercamiento que debe caracterizarse por un permanente y positivo diálogo en torno a la naturaleza de la propuesta educativa y su impacto real en la comunidad. El modelo educativo a proponer en las áreas rurales debe tener como uno de sus principios básicos la misión de fortalecer el tejido comunitario y sus diversas relaciones, a través de la elaboración e implementación de un Proyecto Educativo



Rural Comunitario, que debe ser a la vez, carta de navegación y conjunto de compromisos contraídos por los diferentes actores frente a la propuesta educativa.

Desde esta perspectiva es que la presencia del Proyecto Pedagógico Productivo, estrategia y a la vez escenario de desarrollo de la propuesta educativa, se constituye en elemento central en todo modelo educativo para los sectores rurales, en tanto que permite, no solo articular y hacer pertinente la propuesta curricular sino también direccionar las relaciones que deben suscitarse entre escuela y comunidad. Dentro de la propuesta educativa, el Proyecto Pedagógico Productivo, implica, a la vez, continuidad y ruptura por cuanto no solo recoge la idea de hacer más vivenciales los procesos de educabilidad y enseñabilidad, sino que lo proyecta con el propósito de que sea herramienta esencial, en la idea de generar no sólo una formación integral, sino también en el desarrollo de un tipo de mentalidad específica, la emprendedora, que permita a los y las jóvenes rurales realizar significativos procesos de cambio y desarrollo social dentro de sus comunidades. Ello es, precisamente lo que suscita la idea del Proyecto Pedagógico Productivo, como elemento articulador del lo pedagógico-curricular que recoge un hecho de la historia y la vida cotidiana de la comunidad, como lo es la producción de opciones de vida y convertirse en la estrategia y el escenario que articula el saber escolar con la experiencia comunitaria

Por lo tanto, una característica importante para la propuesta educativa rural está en que asume como escenario básico para el desarrollo del proyecto de formación el

denominado Proyecto Pedagógico Productivo. Este concepto, como lo señala Ángel Ramírez, (2004), involucra e integra tres referentes conceptuales muy importantes como lo son: el de proyecto, entendido éste como la disposición de ordenar en forma racional diversos elementos para generar algo específico; lo pedagógico-curricular, como estrategia de trabajo característica y propia de la institución educativa y la productividad, respuesta de la comunidad a los desafíos de la vida material y espiritual, como referencia para que el trabajo escolar genere un producto-intelectual, personal y colectivo, que responda a sus expectativas de vida y desarrollo. Es decir, esta noción tiene como cometido esencial integrar mediante un ejercicio, inteligente y planificado, -el proyecto- un hecho de la vida cotidiana de la comunidad- el hecho productivo- con lo característico del quehacer escolar-lo pedagógico-curricular. Y de esta manera, generar una dinámica de trabajo educativo que permita el dialogo constructivo y creativo entre vida cotidiana y saber escolar.

Por lo tanto, el proyecto pedagógico productivo, no solo es un pretexto, sino más que ello, toda una estrategia de trabajo que convoca la vida cotidiana de la comunidad, el saber científico y académico establecido, el saber propio de la comunidad y la naturaleza y el ambiente de la institución educativa para generar una propuesta de trabajo, educativa y comunitaria, que dé sentido y pertinencia al quehacer de los escolares y docentes, en cuanto cada acción de este proceso empieza a dar una respuesta calificada a las expectativas de vida y de conocimiento que se generan en dicho encuentro. Por lo mismo, el proyecto pedagógico productivo es, igualmente, un escenario en cual



inteligencia, saberes, conocimientos y actores desarrollan procesos de aprendizajes que responden a desafíos tanto intelectuales como de la vida práctica.

Desde el punto de vista curricular conviene reiterar que el Proyecto Pedagógico Productivo se convierte en el generador de los denominados problemas de conocimientos, es decir, en el generador de los interrogantes, las preguntas y las hipótesis de trabajo que luego de ser ordenadas y puestas en una lógica determinada van a dar origen al plan de estudios. Así mismo el Proyecto Pedagógico Productivo se convierte en un laboratorio pedagógico, a partir del cual y en el cual, docentes y escolares desarrollan procesos de aprendizajes que no solo permiten generar conocimientos y saberes pertinentes, sino también concretar respuestas a los problemas básicos de la vida y el desarrollo de la comunidad, dentro de la cual la escuela se inscribe.

Ahora bien, los hechos productivos siempre han estado ahí, propios y característicos de la comunidad y como tal, de una u otra manera, han dado respuesta a algunos de los problemas del contexto; aún más, se puede afirmar, incluso, que los hechos productivos han estado presentes desde hace varios años en la rutina del trabajo escolar, prueba de ello son las denominadas granjas escolares y otros proyectos económico-productivos; sin embargo, sus implicaciones pedagógicas y curriculares han sido más bien superficiales y sus efectos en la vida comunitaria más bien tenues, e incluso insignificantes. La diferencia está en que esta nueva visión los convierte en un poderoso, activo y dinámico articulador de: saberes cotidianos y saberes escolares;

vida comunitaria y vida escolar; docentes y escolares y otros agentes educativos, contexto y escuela. Pero quizás, lo más importante sea, que sin la presencia de este tipo de proyectos el trabajo escolar no encuentra un sentido muy claro, excepto que se considere como único sentido de la escuela, la instrucción en torno a los saberes establecidos y la satisfacción de determinados mínimos socialmente establecidos.

Por ello mismo, la presencia del Proyecto Pedagógico Productivo, requiere además de consultar a la comunidad y lograr un consenso, participativo, democrático e inteligente, en torno a su naturaleza (producción y/o transformación), sus características, los compromisos, las condiciones de realización, entre otros, ciertos requerimientos pedagógicos y técnicos que lo conviertan en un proceso tendiente tanto a la formación integral de los escolares, como a la generación de respuestas frente a las expectativas, presentes y futuras, tanto de los escolares como de la comunidad misma. En tal sentido, además de ser un proyecto pedagógico, el proyecto pedagógico productivo, debe ser pensado y estructurado como un proyecto de inversión y en tal sentido, debe considerar todas las herramientas, presupuestos y características de este tipo de proyectos. Solo así la escuela responderá a su misión y a la vez dará una respuesta eficiente a las expectativas que sobre el desarrollo se presentan dentro de la comunidad.

Ello quiere decir que las relaciones entre escuela y vida económica adquieren a través del proyecto pedagógico productivo un nuevo sentido y una nueva connotación; ya no se trata de que la



actividad escolar desarrolle aquellos saberes que cualifican la mano de obra y desarrollan una ética del trabajo conducente a la demanda de empleo, sino que genera un proceso intelectual y práctico que debe conducir al desarrollo de una mentalidad y una nueva ética frente al trabajo, donde lo característico sea el espíritu creativo, proactivo y emprendedor, de tal manera que a partir de ello se generen posibilidades de desarrollo, individual y colectivo, que den forma y sentido no solo al proyecto de vida individual sino también al proyecto mismo de la comunidad.

De esta manera, la institución educativa responde, igualmente, al desafío de ser una institución capaz de generar alternativas frente a los agobiantes problemas de pobreza, exclusión y subdesarrollo que hoy identifican a las comunidades rurales; es decir, la escuela se torna en una institución capaz de asumir una posición y dar algunas respuestas frente al desarrollo local. Desde esta perspectiva, es aconsejable que la propuesta de todo proyecto pedagógico productivo implique la formulación de una estrategia organizacional que se haga cargo del manejo operativo y financiero del proyecto, que bien puede ir desde una precooperativa hasta una empresa solidaria, siempre y cuando no se olvide que sus actores más importantes deben ser los-las escolares.

En síntesis, la idea del proyecto pedagógico productivo es no solo plantear un nuevo y más eficiente horizonte para el trabajo escolar sino también generar un espacio y una estrategia de trabajo que permita la plena expresión de la propuesta de una pedagogía crítica y activa, de un

currículo que problematiza la realidad vista en toda su complejidad, así como de generar nuevos y más dinámicos diálogos entre los diferentes actores de la comunidad educativa y los distintos componentes de la vida y la realidad escolar. De esta manera, la escuela no circunscribe su espacio de acción y su actuar mismo al espacio y la acción tradicional, sino que se convierte en un auténtico escenario social y comunitario donde los diversos actores de la comunidad educativa, en su más amplia acepción, se congregan para llevar a cabo todo un proyecto educativo y comunitario.

### 3. Prospectiva

Hay una nueva etapa del desarrollo histórico de la Humanidad en marcha, y ello implica profundas transformaciones en todos los ámbitos de la vida personal y social; la sociedad, las instituciones y los seres humanos deberán poner en una nueva y distinta perspectiva sus diversos referentes de vida y de acción. Frente a tales escenarios, en marcha y en conflicto, encontramos el mundo rural que exige de la sociedad y de las instituciones que agencian su desarrollo, repensar los referentes y las relaciones que hasta ahora han caracterizado su concepción y su operacionalización en el mundo concreto de la vida, de las decisiones que tomen dependerá el destino y la presencia histórica del campesinado y su cultura:

Ahora bien, existe la posibilidad de una globalización alternativa, es decir, marcada por la solidaridad con el mundo rural, que en ningún modo constituye una vuelta atrás en la historia, pues como señala Rubio, (1996:635), “no se trata de



volver al pasado, sino de impulsar la incorporación plena de los campesinos al desarrollo nacional sobre bases nuevas, es decir, el derecho a vivir de su trabajo, la búsqueda de la soberanía alimentaria y la defensa del ambiente. Su concreción, sin embargo, pasa necesariamente por el campo político.”

Ahora bien, la educación entendida como proyecto y proceso encaminado al desarrollo de la condición humana, es decir, aquello que mejor define nuestra condición de personas tiene, por lo tanto, un reto en doble sentido:

- Primero, aprehender el sujeto rural desde una perspectiva distinta; es decir, reconstruir los imaginarios que sobre el mundo rural y sus pobladores tradicionalmente han guiado, de manera consciente o inconsciente, su quehacer y su acción y plantearse la necesidad de re-descubrirlo no solo educativa, sino también antropológica, social, productiva y culturalmente.
- Segundo, para tales efectos, la educación, los maestros y las maestras, y, por supuesto, la escuela, deben volver sobre las viejas preguntas y responderlas no solo a la luz de las nuevas circunstancias históricas, sino también en diálogo y en relación directa, democrática y participativa, con los actores rurales y sus realidades concretas. El Proyecto Pedagógico Productivo, es la herramienta y la estrategia adecuada para tales fines.

## Bibliografía

MEIRIEU, Ph. (2004). En la escuela hoy.  
Barcelona: Octaedro.

DEWEY, J. (1963). Democracia y Educación.

VILLAPANDO, J. (1998) La pedagogía de la acción. México: Mexicana de Pedagogía.

CLAPARÈDE, É. (1932). La escuela: la psicología experimental y la psicología funcional. Madrid: Nancea.

REMIREZ, Ángel. (2005). Pedagogía para aprendizajes productivos. Bogotá: Ecoe Ediciones.

KEMMIS, S. (1993). El currículo: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata.



**ITIL® COMO ESTRATEGIA DE APOYO EN LA GESTIÓN DE  
SERVICIOS TI EN ORGANIZACIONES.**

**ITIL® AS A SUPPORT STRATEGY IN THE MANAGEMENT OF IT  
SERVICES IN ORGANIZATIONS.**

**Esp. Willington Neil Gélvez Suárez**

Instituto Superior de Educación Rural ISER  
Calle 8ª. No. 8-155. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.  
Tel: 57-7-568-2597  
E-mail: wigelvezdoc@iser.edu.co

**Abstract:** This article presents a reflection about how the implementation of ITIL® IT management framework processes, involves the improvement and optimization of the processes that are the responsibility of the IT areas in any type of organizations. ITIL® is one of the main frameworks that according to the statistics are implemented in different organizations dedicated to the generation of products and services, not only in the area of technology, but also providers of public services, education, health and others. It follows that ITIL® allow to advance specific actions of each organization and above all of the functional and process requirements related to the production objectives of the organization. The study was based on a bibliographical search in different scientific databases, academic articles, e-books, research review articles and mainly in studies that establish the importance of implementing ITIL® life cycle processes in support of organizational processes.

**Keywords:** Framework, ITIL®, TI.

**Resumen:** El presente artículo presenta una reflexión acerca de cómo el implementar procesos del marco de referencia para gestión TI ITIL®, supone el mejoramiento y optimización de los procesos que son responsabilidad de las áreas de TI en cualquier tipo de organizaciones. ITIL®, es uno de los principales marcos de trabajo que según las estadísticas se implementan en diferentes organizaciones dedicados a la generación de productos y prestación de servicios, no solo del área de la tecnología, sino también prestadores de servicios públicos, educativos, de salud y otros. Se deduce que ITIL® permiten adelantar acciones específicas propias de cada organización y sobre todo de los requerimientos funcionales y de procesos relacionados con los objetivos de



producción de la organización. El estudio se basó en una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas, artículos académicos, libros electrónicos, artículos de revisión investigativos y principalmente en estudios que establecen la importancia de implementar procesos del ciclo de vida ITIL® como apoyo a los procesos organizacionales.

**Palabras Clave:** marco de trabajo, ITIL®, Tecnologías de la Información.

## INTRODUCCIÓN

ITIL® (Librería en Infraestructura en Tecnologías de la Información) es considerado en el ambiente tecnológico como un referente que permite a las organizaciones establecer pautas en aras de optimizar los procesos propios del modelo de negocio de la organización. El enfoque de ITIL® se basa en la gestión por procesos. Hace unas décadas la computación en masa, internet, la comunicación móvil, servicios de comunicación como correo electrónico, aplicaciones asociadas a redes sociales y otras se creían que eran impensables de implementar de una manera masiva y es la administración de servicios de tecnologías de información una disciplina que se ha establecido como disciplina específica la encargada de estudiar, generando así una base de conocimiento que se hace indispensable tratar por parte de los miembros de las áreas TI y de los programas académicos que tienen relación directa con las tecnologías de la información. ITIL® se compone por un stand de cinco (5) libros para la versión

tres (3), las cuales representan cada uno un nivel dentro del ciclo de vida de la gestión de servicios TI; y las mejores prácticas para la Gestión de Servicios TI. A diferencia de los estándares, ITIL® no establece como las organizaciones deben ejecutar sus actividades basados en procedimientos y procesos, sino que establece recomendaciones para la implementación de servicios TI en las organizaciones y cómo estos servicios se deben relacionar solidaria y eficientemente con usuarios y procesos con el fin de controlar los cambios ejecutados en la organización en el área de tecnología. Principalmente se enfoca en relacionar a nivel estratégico elementos de la organización como son personas, tecnología y procesos, buscando establecer lineamientos de gobierno TI, basado en buenas practicas con el ánimo de alcanzar la satisfacción de los de los diferentes usuarios de las organizaciones ofreciendo servicios TI de calidad. Según (Acevedo Juárez. H., 2010), la calidad debe alinearse a los objetivos de negocio y las necesidades de los usuarios, lo que nos lleva a un cambio de paradigma y de ese modo las áreas TI de las



organizaciones tienen la obligación de cambiar sus administradores de dispositivos a administradores de servicios. La interacción entre los diferentes procesos de ITIL® v3, se encuentran enmarcados en el Ciclo de Vida del Servicio, en el cual la fase de Estrategia del Servicio establece los lineamientos de operación de los servicios de Gobierno TI de la organización, las fases de diseño, transición y operación del servicio determinan el accionar cíclico de las actividades dentro del Ciclo de Vida del Servicio y el proceso de mejora continua es el proceso que se ejecuta de manera transversal durante todo el Ciclo de Vida del Servicio ITIL®.

Los elementos que componen ITIL® son funciones, procesos y roles; una función es un elemento específico que tiene la responsabilidad de ejecutar una actividad determinada. Estas utilizan las capacidades y recursos disponibles para lograr llevar a cabo adecuadamente la actividad, en cambio un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas orientadas a cumplir un objetivo específico. Los procesos comparten características como son la capacidad para ser medidos y se establecen en base al rendimiento, generan resultados específicos, su origen se determina como respuesta a un evento y se enfocan en ofrecer un resultado a un cliente específico. Los roles corresponden a las actividades y responsabilidades asignadas a una persona o varias personas. Una

persona o grupo puede desempeñar simultáneamente más de un rol.

Anteriormente se estableció la estructura general de cómo está conformado ITIL®, a continuación, se presenta como este marco de trabajo para la gestión de servicios TI puede generar alternativas que permitan mejorar la gestión de las áreas TI y demás dependencias de diferentes tipos de organizaciones.

## ANTECEDENTES

Debido a las imperantes necesidades que tienen las áreas de TI de las organizaciones para prestar servicios de calidad a la comunidad, es conveniente que estas adopten buenas prácticas de gestión de sus procesos y así obtener beneficios significativos para todos los estamentos que componen la organización por cuanto los requerimientos de los clientes van cambiando a diario y además de ejecutar actividades específicas para mejorar los servicios basados en TIC, es necesario tener en cuenta que se deben adelantar tareas de seguimiento y optimización a los servicios prestados. Según (FIGUEROLA, 2012), las organizaciones de TI deben dejar atrás el típico modelo reactivo de respuesta a fallas del sistema y pasar a desempeñar una función más proactiva en la planificación, supervisión y gestión de los servicios de TI para apoyar el éxito global de la empresa.



Las áreas TI tienen la necesidad de cubrir los requerimientos que los diferentes clientes acusan, es decir deben suministrar los servicios que necesita la organización para cumplir sus objetivos de negocio. Si el área TI de la organización tiene claros los objetivos de negocio, tiene la posibilidad de optimizar sus propios procesos o procedimientos y entender cuál es la visión y los resultados que se quieren obtener a nivel corporativo y de esa manera lo que se busca es que los componentes de TI faciliten la evolución de una organización a través de los servicios y el soporte que este preste, convirtiéndose en proveedor de servicios estratégicos para la organización y no solo en proveedor de tecnología y de soluciones temporales a los requerimientos de sus clientes.

### COMPOSICIÓN DE ITIL®

ITIL® está compuesto por un conjunto de cinco publicaciones para la versión tres (3), las cuales traducen cada una la gestión específica enmarcada dentro del ciclo de vida del servicio; estas determinan las mejores prácticas para la Gestión de Servicios TI, como quiera que ITIL® se denomina como el marco de trabajo del área TI más utilizado en las diferentes organizaciones en el mundo.

A diferencia de los estándares, ITIL® no establece como las organizaciones deben ejecutar sus actividades basados en

procedimientos y procesos, sino que establece recomendaciones para la implementación de servicios TI en las organizaciones y cómo estos servicios se deben relacionar solidaria y eficientemente con usuarios y procesos con el fin de controlar los cambios ejecutados en la organización en el área de tecnología.

La operación de este marco de trabajo se basa su accionar en relacionar a nivel estratégico elementos de la organización como son personas, tecnología y procesos, buscando establecer lineamientos de gobierno TI, basado en buenas prácticas con el ánimo de alcanzar la satisfacción de los de los diferentes usuarios de las organizaciones ofreciendo servicios TI de calidad. Según (Acevedo Juárez. H., 2010), la calidad debe alinearse a los objetivos de negocio y las necesidades de los usuarios, lo que nos lleva a un cambio de paradigma y de ese modo las áreas TI de las organizaciones tienen la obligación de cambiar sus administradores de dispositivos a administradores de servicios.

La actual versión de ITIL® v3, se centra en el establecer el núcleo de vida del servicio y las relaciones entre los componentes de la gestión del servicio, como se puede apreciar en la figura 1. Este ciclo de vida está compuesto de cinco (5) fases, cada una representada por una publicación (libro); a estas se les



denomina biblioteca oficial de ITIL® y está compuesto por las siguientes fases:

1. **Estrategia del Servicio:** basa su accionar en la gestión de servicios como un activo estratégico y capacidades organizacionales en el área TI.
2. **Diseño del Servicio:** establece los métodos necesarios basados en principios con el objeto de convertir los objetivos estratégicos en portafolios de servicios y activos.
3. **Transición del Servicio:** establece las actividades de transición para lograr la implementación de nuevos servicios o la mejora de los existentes.
4. **Operación del Servicio:** determina las mejores prácticas para la gestión de las actividades de operación rutinarias en la operación del servicio.
5. **Mejora Continua del Servicio:** establece las directrices para la creación y mantenimiento del valor ofrecido a los clientes mediante el diseño, transición y operación del servicio



Figura 1. Ciclo de Vida del Servicio ITIL v3® Fuente: (servicetonic.es, 2013)

La interacción entre los diferentes procesos de ITIL® v3, se encuentran enmarcados en el Ciclo de Vida del Servicio, en el cual la fase de Estrategia del Servicio establece los lineamientos de operación de los servicios de Gobierno TI de la organización, las fases de diseño, transición y operación del servicio determinan la ejecución cíclica de las actividades dentro del Ciclo de Vida del Servicio y el proceso de mejora continua es el proceso que se ejecuta de manera transversal durante todo el Ciclo de Vida del Servicio ITIL®.

Los elementos que componen ITIL® son funciones, procesos y roles; una función es un elemento específico que tiene la responsabilidad de ejecutar una actividad determinada. Estas utilizan las capacidades y recursos disponibles para lograr llevar a cabo adecuadamente la actividad, en cambio un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas orientadas a cumplir un objetivo específico. Los procesos comparten características como son la capacidad para ser medidos y se establecen en base al rendimiento, generan resultados específicos, su origen se determina como respuesta a un evento y se enfocan en ofrecer un resultado a un cliente específico. Los roles corresponden a las actividades y responsabilidades asignadas a una persona o varias personas. Una persona o grupo puede desempeñar simultáneamente más de un rol.

Como marco de trabajo para aplicar en las áreas TI, ITIL v3® plantea que los responsables de las áreas TI debe entender que en la organización administran son servicios y no sistemas de información (ERP, transaccionales, ejecutivos, operacionales), infraestructura tecnológica (redes de datos y comunicaciones, equipos de cómputo, web sites, etc.), y que esos servicios son los que determinan la relación del cliente y del actor responsable del área TI. Es así como este marco de trabajo centra su posición en lograr la integración y correcto actuar de los diferentes actores que se encuentran en las diferentes fases del ciclo de vida ITIL® (procesos, personas, tecnología), con la convicción de aprovechar y saber utilizar los recursos TI y al mismo tiempo establecer niveles altos de operación del servicio. Las fases determinan principios de servicio, procesos, roles y medidas de desempeño, los cuales se interrelacionan permanentemente con el ánimo de lograr los objetivos de Gobierno TI. (Ver Figura 2).



*Figura 2. Relación componentes ITIL v3®. Personas, Procesos, Tecnología*  
Fuente Badenes, O. (2011).

### **Procesos que Componen las Fases ITIL v3®**

El Ciclo de Vida de ITIL v3® está compuesto por fases, y estos por diferentes procesos, los cuales permiten implementar y poner a disposición de los clientes los servicios de TI para organizacionales. Estos procesos se implementan a partir de las necesidades que tiene la organización y se establece por medio de la gestión de servicios de TI, y básicamente es el resultado de mezclar adecuadamente la ejecución de procesos por roles determinados, utilizando los recursos disponibles y los necesarios con miras a lograr suplir las necesidades de TI de la organización. En la figura 3 se puede observar cada uno de los procesos que componen en Ciclo de Vida del Servicio ITIL v3®.





Figura 3. Fases y procesos del Ciclo de Vida del Servicio ITIL v3®

Fuente: The Stationary Office (2010)

No se hace de obligatoria la ejecución de todos los procesos de ITIL v3®, ni en un orden estricto, debido a que uno de uno de sus principios es el de establecer que debemos hacer y no como debemos implementar estrategias que permitan mitigar los requerimientos organizacionales en relación a servicios de TI, debido a que cada organización es y tiene requisitos y necesidades diferentes, es tan así que este marco de trabajo no recomienda normas ni estándares para su implementación. Para las organizaciones se hace necesario concebir e implementar acertadamente una Estrategia del Servicio (esta es la primera de las fases del Ciclo de Vida ITIL v3®), debido que un cliente cuando interactúa con una organización requiere servicios funcionando sin tener en cuenta los diferentes factores que se deben tener en cuenta para que ese servicio llegue a él, además es necesario que las organizaciones ofrezcan servicios que estén disponibles y funcionen cuando

los necesiten. La gestión de incidencias, problemas, configuración, cambio, despliegues y conocimiento son necesarios para mejorar la disponibilidad del servicio, ya que todos son procesos tácticos y operativos con capacidad de proporcionar rápidamente un rendimiento de la inversión mediante la reducción de la frecuencia de las interrupciones y la disminución del tiempo de respuesta y resolución de problemas y de peticiones de servicios.

### IMPLEMENTACIÓN DE ITIL® EN UNA ORGANIZACIÓN

Como ya se citó anteriormente en el presente artículo, no es necesario que el área TI de una organización realice la implementación de todo el ciclo de vida relacionado con el marco de trabajo; también se debe tener en cuenta que ITIL v3® no es un estándar, que obligue a la organización a establecer sus procesos y procedimientos bajo sus parámetros.

El objetivo esencial de ITIL v3® es el de permitir a la organización generar valor ganado al negocio con el transcurrir del tiempo en términos de eficiencia y productividad y determinar las acciones concretas que conlleven a obtener éxito en las diferentes actividades que desarrolla la organización con el apoyo de los recursos tecnológicos y humanos ya sean propios o contratados con terceros. (CELIS, 2015), afirma que los requerimientos que se presenten bajo el esquema ITIL® pueden ser gestionados de manera que la toma de

decisiones sea de forma objetiva para bien de la organización en todos sus campos, lo que permitirá disminuir la demanda de constantes requerimientos, y que se tomen acciones preventivas y correctivas de manera eficiente, con resultados ágiles y con procedimientos actualizados que puedan ser controlados y mejorados continuamente.

Una manera para realizar la correcta implantación de ITIL® en la organización corresponde a establecer parámetros estratégicos y consolidar una estructura táctica fuerte en el cual los clientes son los principales actores, puesto son a quienes se prestan los servicios y estos esperan que sean de calidad, que estén siempre disponibles y operativos en cualquier momento y dependiendo lugar. Cuando un cliente realiza un requerimiento al área TI de la organización, esto se considera como una incidencia, cuando se presentan falas en sistemas de información, equipos computacionales, además de ser problemas también se consideran incidencias. Cuando se establecen mecanismos de acción para gestionar incidencias se determinan procesos de configuración, cuando por ejemplo se deben realizar actualizaciones de un sistema específico supone un cambio y cuando se ejecutan eventos determinados para mejorar la calidad de los servicios de TI se consideran despliegues. Para lograr la disponibilidad de los servicios en el cliente es necesario obtener el conocimiento y esta información se almacena en bases de datos específicas

proveídas por ITIL® con el fin de permitir al usuario de TI documentar las experiencias vividas y lecciones aprendidas siempre buscando tener la información suficiente para mejorar la disponibilidad de los servicios de TI hacia los clientes. En definitiva, lo que busca ITIL® es ahorrar costos de inversión y correcciones de fallos tratando siempre evitar las interrupciones y la disminución del tiempo de respuesta y resolución de problemas y de peticiones de servicios. La disminución de incidencias es el objetivo principal que buscan las dependencias de TI de las organizaciones, dado que es imposible la no generación de inconvenientes, y la no materialización de problemas son los dos elementos que permiten a ITIL® ser un aliado estratégico de las organizaciones, ya que si los indicadores asociados a este tipo de eventos no se materializan, generan poca interrupción de los servicios de TI y los procesos de producción de la organización se ven poco afectados. ITIL® recomienda que se debe realizar un estudio riguroso de las dependencias de la organización a las cuales se les aplicará la implementación de determinados procesos del marco de trabajo, en paralelo se debe determinar los objetivos mediáticos de la organización para lograr los objetivos misionales. Se deben tener en cuenta elementos como número de empleados de la organización, cultura organizacional, si se tiene implementados sistemas de gestión de calidad, requerimientos del propio negocio y la capacidad que tiene la organización para atender requerimientos específicos del entorno. ITIL® es tan



flexible que no obliga a las organizaciones realizar una implementación rigurosa de determinados procesos, debido a que está diseñado para que las áreas TI de las organizaciones, generen las soluciones que más se adapten a sus requerimientos; para lograr lo anterior es necesario seleccionar los componentes más convenientes de acuerdo a las necesidades de negocio. Para iniciar, se realiza un diagnóstico en relación al grado de madurez en las mejores prácticas (esta herramienta la provee el marco de trabajo) equiparándolo con las necesidades y objetivos organizacionales. ITIL® permite identificar los componentes esenciales y más apropiados que se debe tener en cuenta a los cuales aplicar los diferentes procesos que a intervenir. Una vez realizado el diagnóstico citado se define como implementar, identificando las oportunidades de retorno de inversión (ROI), el cual se determina por el valor de negocio ganado sobre el costo de inversión. En definitiva, no hay una fórmula procedimental para implementar ITIL® en la organización, basado en el estado de activos de la organización, los objetivos trazados y el estados de los servicios de TI de la organización, ésta última tiene la posibilidad de determinar cuáles procesos de cada una de las fases del ciclo de vida ITIL® decide implementar, sin embargo existen unos procesos que recomiendan diferentes autores implementar en las primeras aproximaciones al marco de trabajo como son Gestión de Incidentes y Mesa de Servicio (función) - Gestión de Cambios - Gestión del Catálogo de Servicios -

Gestión de Problemas - Gestión de los Activos del Servicio y Configuración.

Para (ORTIZ, 2014), indica que una organización al implementar ITIL® desarrolla una estructura más clara, se vuelve más eficaz y se centra más en los objetivos de la organización. La administración tiene mayor control, se estandarizan e identifican los procedimientos, y los cambios resultan más fáciles de manejar. La estructura de los procesos en TI proporciona un marco para concretar de manera más adecuada los procesos de tercerización de servicios en tecnología. (Marlon, 2011). Igualmente (The Statotianery office, 2010) determinó que un proceso que resulta casi que obligatorio implementar en cualquier tipo de organización es la Gestión de Problemas, debido a que permite indagar las causas de los inconvenientes que se presentan a diario y que se convierten en potenciales amenazas a los activos de la organización, este mismo proceso permite que una vez identificado el problema se proceda a solicitar solicitudes de cambio para reestablecer la calidad del servicio. Finalmente, para establecer lecciones aprendidas y asegurar que los cambios surten los efectos buscados se utilizan las PIR (Revisiones Post Implementación). En la figura cuatro (4) se encuentra la secuencia y elementos que hacen parte del proceso de Gestión de Problemas en ITIL®.



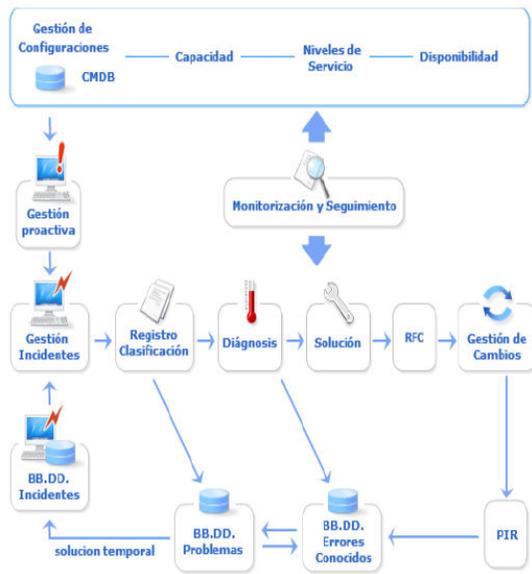


Figura 4. Gestión de Problemas de ITIL v3®

Fuente: Osiatis ITIL v3® (2014)

Una vez se solucionan los problemas relacionados con los servicios de TI en la organización, resulta muy importante el poder mantener estos servicios funcionando permanentemente, para ello el proceso de Gestión de la Continuidad de los Servicios TI permite a la organización proponer acciones proactivas encaminadas a mantener siempre los servicios de TI disponibles y operativos en la mayor cantidad de tiempo. Para XIMENA, F. R. (2012), la Gestión de la Continuidad de los Servicios TI permiten impedir o minimizar el impacto ante una interrupción grave del servicio, provocada por desastres naturales u otras causas con consecuencias catastróficas para el negocio, así como también la planificación de acciones reactivas que se

aplicarán durante la reanudación del servicio en el tiempo mínimo posible.

Un aspecto que resulta muy importante tener en cuenta en cada uno de los procesos que la organización implemente basado en el marco de trabajo de ITIL®, son los siete (7) pasos para la mejora, los cuales se encuentran inmersos en el proceso de mejora continua y se sustenta principalmente en la aplicación del método Deming, el cual se aplica en cada una de las fases del ciclo de vida ITIL en la organización. A continuación, se listan las actividades específicas que se desarrollan en cada una de las fases del ciclo:

*Planificar:* 1. Identificación de la estrategia para la mejora. 2. Definir qué se va a medir

*Hacer:* 3. Recabar datos. 4. Procesar los datos

*Revisar:* 5. Analizar los datos y la información. 6. Presentar y utilizar los datos.

*Actuar:* 7. Implementar la mejora.

Para realizar una eficiente gestión de la información asociada a los procesos de ITIL®, se debe tener en cuenta desarrollar una estrategia acertada de la administración del conocimiento, según manifiesta (Arroyo, 2012), la gestión del conocimiento es una actividad que agrega valor de forma consistente a todas las etapas del ciclo de vida ITIL® por medio de proveer un acceso seguro y controlado a la base del conocimiento, información y



datos necesarios para la administración y entrega de los servicios. La generación del conocimiento es una actividad que se ejecuta a partir de la obtención de datos, para generar información la cual es convertida en conocimiento, para llegar finalmente nuevos servicios a aplicar cambios que redunden en el mejoramiento de los servicios de TI hacia la organización.

## DISCUSIÓN

En la actualidad todavía existen organizaciones que si bien cuentan con infraestructura tecnológica y recursos humanos de TI con altas prestaciones no han enmarcado la ejecución de los procesos bajo un marco de trabajo que haya sido validado de forma masiva en diferentes tipos de organizaciones. Cuando las áreas de TI implementan procedimientos bajo estándares, framework asegura que la gestión de los recursos de TI sea más eficiente, que los servicios ofrecidos a los diferentes clientes internos y externos tengan índices mínimos de no disponibilidad, que se tengan en cuenta las lecciones aprendidas con miras a tratar de evitar la materialización de nuevos fallos e incidentes y un sin número más de beneficios que se pueden obtener al implementar por ejemplo ITIL® en la organización.

En definitivas las organizaciones tienen la obligación realizar inversiones no solo financieras en relación a la adopción de posibilidades que ofrece el mercado con miras a asegurar los activos de la organización (principalmente la información), a mantener los servicios que son responsabilidad del área TI disponibles, buscando siempre el poder aportar al logro de los objetivos misionales de la organización. Para ello las organizaciones deben ser insistentes y objetivos en seleccionar un marco de trabajo para servicios de TI que le permita trascender en el área de competencia y sin duda se convierte en un elemento que puede potenciar no solo el mejoramiento de los servicios de TI sino también la materialización de beneficios que redundan en el mejoramiento de la salud organizacional en todos los aspectos y niveles.

## CONCLUSIONES

ITIL se establece como una alternativa importante para que las organizaciones realicen una adecuada gestión de los servicios de TI debido a que es flexible en su implementación por basarse en procesos operativos específicos y no obliga a la organización a desarrollar todo un sistema de apoyo estandarizado que indique la forma y manera de desarrollar las actividades asociadas a los recursos de TI.

Las organizaciones que adopten la implementación de procesos de ITIL® deben ser conscientes que esta buena



práctica permite la adopción de ciertos procesos y que puede tomar un tiempo considerable elegir cuales de esos procesos son los convenientes para implementar, sin embargo, de acuerdo al alcance planteado por la organización, ITIL® permite hacer ajustes a medida que se va desarrollando la implementación de determinados procesos del ciclo de vida de gestión de servicios TI.

Cuando una organización toma la decisión de implementar procesos de ITIL®, es necesario que las directivas de las organizaciones y las áreas de gestión de proyectos de las mismas tengan enfoques abiertos y visionarios ya que se deben tomar decisiones trascendentales como son el de realizar inversiones importantes a largo plazo y adoptar nuevas formas de ejecución de los procesos no solo del área TI sino también los relacionados con el logro de objetivos misionales y de apoyo propios de la organización.

La generación y aumento de la cadena de valor hacia los clientes, es el aspecto más importante que determina la implementación de procesos de ITIL® en la organización ya que, si los datos se mantienen seguros, disponibles y sobre todo aportan a mejorar los indicadores para el logro de los objetivos de la organización, todos los involucrados en los procesos se verán beneficiados indistintamente si son interesados internos o externos a la organización.

## REFERENCIAS

XIMENA, F. R. (2012). Estudio de Gestión

De Servicios de Tecnología de la Información mediante Estándares ITIL. IBARRA, Ecuador.

FIGUEROLA, N. (05 de 06 de 2012). ITIL

V3 ¿Por dónde empezar? Buenos Aires, Argentina.

Badenes, O. (2011). Procesos, Funciones y Roles en ITIL. Universidad politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68356/Oltra%20-%20Procesos,%20Funciones%20y%20Roles%20en%20ITIL%20AE.pdf?sequence>

Acevedo J. (2010). ITIL. ¿Para qué es y para qué sirve? Obtenido de [http://www.magazcitum.com.mx/?p=50&utm\\_exp=16248718-0](http://www.magazcitum.com.mx/?p=50&utm_exp=16248718-0)

The Stationery office. (2010). "Service Strategy". ITIL v3. Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte: ISBN: 9780113310456.

ITIL. V3. (2011). Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información - IT Infrastructure Library., Inc.

Bon, Jan Van (2010), Foundations of ITIL. Best Practice.

Arancibia, Francisco. (2013). Etapas del Ciclo de Vida ITIL.

Cabinet Office (e). ITIL® Continual Service Improvement. TSO (The Stationery Office). United Kingdom, 2011.

ORTIZ, A. J. (2014).



*Cabinet Office (e). ITIL® Continual Service Improvement. TSO (The Stationery Office). United Kingdom, 2011. México D.F.*

*MOLINA, RODRIGUEZ MARLON. (Junio de 2011), New Horizons.*

Fundamentos de ITIL, Madrid

*XIMENA, F. R. (2012). Estudio de Gestión de Servicios de Tecnología de la Información Mediante Estándares ITIL. IBARRA, Ecuador.*

*ARROYO, J. M. (26 de 04 de 2012). Puesta en marcha de un servicio de Help Desk basado en las mejores prácticas y normas (ITIL, ISO 20.000). Alcalá, España.*



## EL COMERCIO INFORMAL EN LA CIUDAD DE PAMPLONA. “Un estudio exploratorio”

Bustos C. José Javier, Rivera P. Mayra Alejandra y Villamizar P. Leidy Bibiana.

Semillero de Investigación en Estudios Socioeconómicos  
Grupo de Investigación en Estudios Socioeconómicos y Desarrollo Regional  
Instituto Superior de Educación Rural, Pamplona, Colombia.

### ABSTRAC

This article is the analysis of the results of a thesis made in the first half of 2017, prioritized in the commercial sector in the city of Pamplona, this research was conducted in order to assess the impact of informal trade In the city, information gathering took place between April and May 2017, inquiring 260 formal traders, 40 informal traders and 400 citizens. Among others, the results allow to identify that the informal sellers face many problems, the fact of developing their work activity in the streets and public roads of the city, exposure to climate change, insecurity and also the risks involved in working in the street, they constitute a threat to the physical integrity and health of the sellers. Furthermore, facing the situation of sharing public space with the population becomes a factor of conflict with government policies regarding the recovery of public space for pedestrians, vehicular traffic and noise and hygiene problems.

### RESUMEN

El presente artículo es el análisis de los resultados de una tesis de grado realizada en el primer semestre del año 2017, priorizada en el sector comercial en la ciudad de Pamplona, esta investigación se realizó con el objeto de evaluar el impacto que tiene el comercio informal en la ciudad, la recolección de la información se desarrolló en entre el mes de abril y mayo de 2017, indagando a 260 comerciantes formales, 40 comerciantes informales y 400 ciudadanos. Entre otros, los resultados permiten identificar que los vendedores informales se enfrentan a muchas problemáticas, el hecho de desarrollar su actividad laboral en las calles y vías públicas de la ciudad, la exposición a los cambios climáticos, la inseguridad y además los riesgos que implica trabajar en la calle, constituyen una amenaza para la integridad física y la salud de los vendedores. Además, enfrentar la situación de compartir el espacio público con la población se convierte en un factor de conflicto con las políticas gubernamentales frente a la recuperación del espacio público para el peatón, el tráfico vehicular y los problemas de ruido e higiene.

**PALABRAS CLAVES:** Estudios socioeconómicos, estudio de impacto económico, comercio informal.

### 1. INTRODUCCION

El termino “sector informal” fue acuñado por la OIT. (OIT, 1972) Los trabajos de PREALC, dirigidos por Victor Tockman, aplicarían luego de manera general este enfoque a la América Latina. (PREALC, 1978)

En el análisis adelantado por la organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE, 2007) se concluyó que en muchos países, y en particular en los países en

desarrollo, un gran número de personas participa en la producción del sector informal. La decimoquinta Conferencia internacional de estadísticos del trabajo Ciet, mediante resolución, definió el sector informal como: “Un conjunto de unidades dedicadas a la producción de bienes o la prestación de servicios con la finalidad primordial de crear empleos y generar ingresos para las personas que participan en esa actividad”. Estas unidades funcionan típicamente en pequeña escala, con una organización rudimentaria, en



la que hay muy poca o ninguna distinción entre el trabajo y el capital como factores de producción. Las relaciones de empleo, en los casos en que existan, se basan más bien en el empleo ocasional, el parentesco o las relaciones personales y sociales, y no en acuerdos contractuales que supongan garantías formales (Ciet, 1993. p. 2).

Adicionalmente la Organización Internacional del Trabajo estableció que se considera que los asalariados tienen un empleo informal si su relación de trabajo, de derecho o de hecho, no está sujeta a la legislación laboral nacional, al impuesto sobre la renta, a la protección social o a determinadas prestaciones relacionadas con el empleo (preaviso al despido, indemnización por despido, vacaciones anuales pagadas o licencia pagada por enfermedad, etc.). las razones pueden ser las siguientes: la no declaración de los empleos o de los asalariados; empleos ocasionales o de limitada duración; empleos con un horario o un salario inferior a un límite especificado (por ejemplo para cotizar a la seguridad social); el empleador es una empresa no constituida en sociedad o una persona miembro de un hogar; el lugar de trabajo del asalariado se encuentra fuera de los locales de la empresa del empleador (por ejemplo, los trabajadores fuera del establecimiento y sin contratos de trabajo); o empleos a los que el reglamento laboral no se aplica, no se hace cumplir o no se hace respetar por otro motivo. Los criterios operativos para definir empleos asalariados informales deberían determinarse en función de las circunstancias nacionales y de la disponibilidad de información (OIT, 2003 p. 15). Citados por (Rodríguez; Calderón, 2014)

La economía informal es el resultado de varios factores socio-económicos marcados fundamentalmente por el desempleo, desigualdad de género, pobreza y la migración. (Ochoa León, Sara, 2010), por lo que la informalidad resulta una alternativa de autoempleo y autosustento para las personas que se han quedado sin oportunidades de acceder al mercado regulado de trabajo. (Camargo, León; Caicedo Mora, Hugo, 2005)

Los productos y servicios que se comercializan en la economía informal son legales aunque los entes productores no se sujeten al marco legal. (OIT, 2007) Por lo que resulta altamente fácil la entrada y salida a este escenario además no demanda elevados niveles de educación, tecnología y capital siendo la informalidad para las personas una opción sencilla para obtener recursos para al menos satisfacer sus necesidades básicas. (OIT, 2014) y (Portes, Alejandro; Haller, William, 2004)

La actividad informal no requiere establecerse en un local para su puesta en marcha, un gran número de estas unidades productoras lo realiza sin local, solamente anexas al espacio público. (Rodríguez; Diego, 2012)

Así en todas las sociedades se evidencia la invasión de los comerciantes informales que se ubican en las zonas céntricas de la urbe evadiendo el pago de tributos a la jurisdicción donde se desarrollan, reduciendo el cobro de tributos generando un impacto a las finanzas públicas. (OIE, 2002)

Las condiciones de trabajo del comercio informal no son las apropiadas ya que las personas sufren discriminación, persecuciones además de no gozar de los derechos laborales como afiliaciones, propensos a problemas de salud al estar expuestos a la intemperie. (Silva; Diana, 2007)

El comercio informal opera en dos modalidades, la primera como comercio informal fijo, en donde se establecen en un lugar estratégico para ofertar los productos o servicios y segundo el comercio ambulante en el cual las personas se mueven en las calles con el fin de exhibir sus productos y servicios y lograr transar la actividad comercial, en ambos casos las personas usan e invaden el espacio público. Hernando de Soto, (1989), citado por: (Villena Loja, Mónica Gabriela, 2009)

Las personas que se dedican al comercio informal tienen la percepción de elevar sus ingresos al evadir al fisco, ya que lo formal acarrea mayores costos de funcionamiento por el marco legal. (Andrade, Nadia; Torres,



Mauro, 2003), sin embargo existen causas más profundas para el surgimiento del sector informal, es una combinación compleja de males económicos y sociales incentivada por la falta de gobernanza eficaz por los gobiernos de turno. (Villamil; Roberto, 2002)

En toda economía donde el comercio se mueve a la par de las necesidades de la sociedad, la proliferación del comercio informal se mueve a la vista de todos acarreado consigo problemas económicos, sociales y ambientales. (Jaramillo; Norma, 2007) citados por (Gamboa; Córdova Pacheco; Bedoya, Naranjo, 2016)

El comercio informal es un fenómeno que se presenta prácticamente en todos los países. El comercio informal es una actividad que se observa a nivel mundial, vendiendo productos en las calles, afectando a todos los comerciantes formales debido a que sus ventas e ingresos disminuyen relativamente.

Existen muchas personas natales rurales, o de otras ciudades o países que llegan a un lugar para vender sus productos, quizás a bajos precios ya que no deben pagar ningún tipo de impuesto, afectando notablemente el comercio formal, ya que los ciudadanos prefieren adquirir productos a más bajo precio.

Se ha llegado a determinar que la economía informal puede llegar a ser una malla de seguridad, ya que en esta se encuentran cientos de miles de personas que carecen de empleo formal y que requieren de trabajo y de ingresos para subsanar sus necesidades básicas y las de sus familias. Para Mejía y Posada (2007), es de esta manera como muchas de estas personas se ven en la necesidad de recurrir a comercios informales tanto lícitos como ilícitos para poder subsistir en economías emergentes como la Colombiana.

Resulta innegable, que las ventas ambulantes y estacionarias que han proliferado en Colombia, vienen causando un trastorno social en las principales ciudades del país, y que ha reclutado compuesta por hombres desempleados, mujeres cabeza de familia y un

gran porcentaje de niños en edad de escolaridad que no han tenido la oportunidad de gozar del derecho fundamental a la educación. (López, 2012)

El problema de este estudio está determinado por la presencia de un considerable número de vendedores ambulantes en las calles y de un comercio informal que se afianza cada vez más en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), ocasionando que se fortalezca el mercado informal de bienes y servicios, que a su vez son la muestra de la ausencia de empresa, los bajos salarios en la ciudad, de la migración poblacional, de la ingobernabilidad y del crecimiento del desempleo en la ciudad.

A diario se puede observar el gran número de vendedores ambulantes o estacionarios en la ciudad, ya que este es el sustento familiar de quienes se dedican a esta actividad, actividad que ha sido el sustento de su familia por varias generaciones, sin tomar en cuenta otras opciones para generar ingresos.

Para el comercio formal es una desventaja tener como competencia a los vendedores informales puesto que estos no pagan arriendo, servicios e impuestos, colocando los precios mucho más bajos y logrando aumentar clientes y sus utilidades para estos últimos.

Este fenómeno en Pamplona, afecta a la movilidad de las personas, ya que se hace uso del espacio público. La denominada “Plaza de Mercado” en el centro histórico de Pamplona, hoy esta convertida en caos y desorden gracias al avance desmedido de ventas ambulantes que se han tomado por completo andenes de calles y carreras y también vías de tránsito vehicular ante la mirada indiferente y si acaso complaciente de autoridades municipales. Frente a esta situación se presenta un conflicto de intereses, entre el derecho fundamental al trabajo y la función social del espacio público que consagra la carta política de 1991.

Basuras, ruidos estridentes y afectación visual en los espacios públicos que albergan ventas ambulantes y estacionarias, se ha vuelto un



factor cultural, que el imaginario colectivo ha ido asimilando gradualmente.

De acuerdo a todo lo anteriormente citado, esta investigación se centró, en definir los principales efectos que produce el comercio formal en la ciudad.

## 2. MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el primer semestre de 2017 en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. El diseño aplicado se ubica como una investigación de corte mixta y de tipo exploratoria. Para la recolección de la información se aplicó una encuesta a tres tipos diferentes de informantes, de la siguiente manera:

- Se aplicaron 400 encuestas tipo escala Likert a los individuos al azar de la población de Pamplona, dicha escala tenía como objetivo conocer y evaluar las opiniones por parte de las personas que viven y compran productos y servicios en la ciudad de Pamplona.
- Se aplicaron 260 encuestas tipo DuPont al azar a diferentes dueños y representantes legales de empresas de comercio formal de la ciudad, dicha encuesta tenía como objetivo conocer, determinar y analizar las ventajas y desventajas del comercio formal.
- Se aplicaron 40 encuestas tipo DuPont a los comerciantes informales al azar, dicha encuesta tenía como objetivo conocer, determinar y analizar las ventajas y desventajas del comercio informal.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados y discusión se presentan a continuación:

### 3.1. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS COMERCIANTES FORMALES DE LA CIUDAD

Dentro de la muestra estuvieron conformadas por empresas cuyo objeto social pertenecen a ventas de ropa (46.4%), calzado (11,2%),

viveres, granos y abarrotes (11,2%), frutas y verduras (10,4%), variedades (8,8%) principalmente. La mayoría de las empresas formales encuestadas, han sido conformadas por Sociedades Anónima Simplificada (80,8%), seguida de sociedades limitadas (12,4%), sociedades colectivas (6,5%) y el restante son sociedades en economía solidaria (0,3%).

De acuerdo a los resultados obtenidos al consultar los comerciantes de la ciudad de Pamplona, podemos identificar que la mayoría de nuestros comerciantes se dedican a dicha actividad formal con el objetivo central de obtener ingresos como producto de sus inversiones. Así mismo, se puede observar que el 31,9% de los comerciantes se dedican a este tipo de negocios por tradición familiar, debido a que la mayoría de los negocios son tradicionalmente administrados por algún miembro de la familia y son heredados. Ver figura 1.



Figura 1 Razones de dedicación al negocio

El 84,2% de las empresas encuestadas generan entre 1 y 3 empleos directos, el 14,5% entre 3 y 5 empleos y el restantes de empresas entre 5 y 10 empleos. Definiendo que nuestras empresas pamplonesas están clasificadas como microempresas de acuerdo al número de empleados. Ver figura 2



**Figura 2 Número de trabajadores por empresa**

Al consultar el número de clientes que compran semanalmente en sus negocios, el 75,35% de las empresas cuentan entre 15 y 50 clientes, el 15,8% entre 50 y 100 clientes y el restante mas de 100 clientes. Ver figura 3



**Figura 3 Número de clientes semanales por negocio.**

Al indagar en las empresas de comercio sobre los diferentes impuestos, tasas o gravámenes que le son aplicados a su actividad económica, encontramos que la mayor parte de ellos pagan el impuesto de industria y comercio, pagos a la DIAN por concepto de devoluciones de IVA, Retención en la fuente e impuestos de renta y complementarios, pagos a INVIMA sobre algunos procesos, aportes a bomberos, suelos e impuesto predial, entre los mas importantes y citados por los dueños y representantes legales. Así mismo realizan una serie de pagos por concepto de arriendos, administración de locales, vigilancia, servicio de energía eléctrica y alumbrado público, servicio de acueducto, servicios de alcantarillado, servicio de aseo y demas costos asociados a la actividad económica.

Los comerciantes formales consideran que la diferencia que existe entre sus productos y los productos que venden los comerciantes informales son: la legalidad con la que venden los productos, la garantía que ofrecen en los productos y servicios, la variedad de productos

y servicios, la presentación de los negocios y sus productos, la calidad de los productos y servicios, y el servicio al cliente, entre los más importantes.

Los comerciantes que se dedican a la comercialización de viveres, granos y abarrotes, expresan que las principales diferencias de sus productos con los productos ofrecidos por los vendedores callejeros o informales son: la higiene del producto, los productos frescos, algunos comerciantes han definido que en muchas ocasiones no existe ninguna diferencia entre los productos, ya que los mismos comerciantes formales en algunas temporadas deben ofrecen sus productos informalmente para poder mantener sus ventas.

Para los comerciantes formales el mayor impacto que genera el comercio informal a su empresa son las bajas ventas especialmente para las temporadas de semana santa, día de la madre, del padre, el día del amor y la amistad, fiestas de Pamplona y diciembre principalmente, esto dado a la gran cantidad de vendedores informales que se asientan en las calles en estas fechas, ocasionando pérdidas temporales de sus clientes, calificando esta práctica, por la gran mayoría de encuestados, como competencia desleal.

El impacto identificado por los comerciantes formales que generan las ventas callejeras en el sector o en el lugar son: el desorden del sitio, la contaminación ambiental por el ruido y los desperdicios y basura en el lugar, la mala imagen en lugar.

En cuanto a los impactos económicos definen: las bajas ventas en ciertas temporadas del año, los efectos en el comercio de la ciudad, ya que en muchas ocasiones sus productos son de baja calidad, produciendo desconfianza en general del comercio Pamplonés. Además este tipo de comercio no contribuye con las obras e inversión social que se debe realizar en la ciudad, esto debido al no pago de los impuestos correspondientes para operar.



Al preguntarles a los empresarios sobre las ventajas de ser comerciante formal, muchos de ellos argumentan que sus principales ventajas son: la legalidad, el cual les permite vender productos de mejor calidad y garantizados, el recibir apoyo de las entidades bancarias, la facilidad en los procesos de capacitación ofrecidas por diferentes entidades, el tener un establecimiento para trabajar con tranquilidad sin problemas con la policía y el no estar expuestos a los cambios climáticos, obteniendo bienestar para cada uno de ellos. Otro aspecto que citan es el gran aporte con el crecimiento de la economía de la ciudad al tener empresa, pagar impuestos y generar empleo.

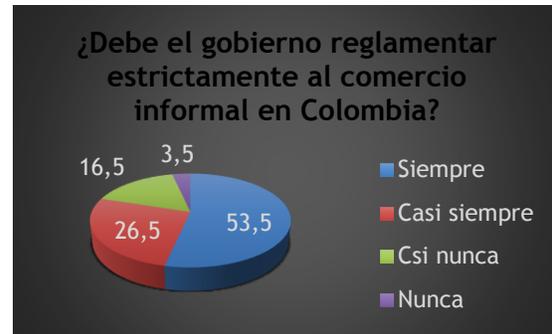
Los comerciantes manifiestan que las principales desventajas de ser empresarios formales en la ciudad, son entre otros, los altos impuestos que deben pagar, los altos costos en los arriendos, el cual disminuye sus ingresos, a diferencia de los informales que no cumplen con los pagos de impuestos al estado, el pago completo a sus empleados y evaden el pago de algunos servicios que los comerciante formales no pueden omitir como arriendos, servicios públicos, gastos administrativos, entre otros.

Al realizarles algunas preguntas de percepción a los comerciantes formales, encontramos los siguientes resultados:

Los comerciantes formales indagados, perciben que los comerciantes informales presentan menores niveles de ventas en comparación con los niveles del comerciante formal. Algunos de ellos aclararon que el nivel de ventas depende de las épocas del año o de las fechas o temporadas, en algunas temporadas los comerciantes informales alcanzan niveles superiores de ventas muy por encima de los comerciantes formales.

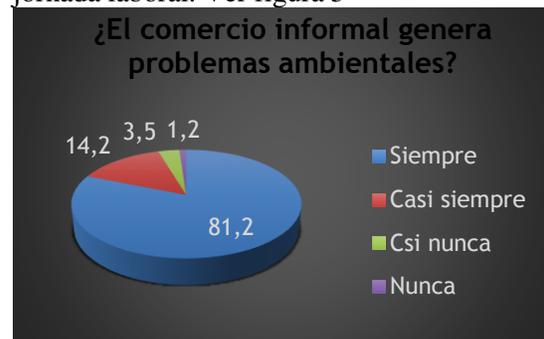
Los comerciantes formales en su gran mayoría, perciben que el comercio informal no afecta la fidelidad de sus clientes, ya que las personas prueban la calidad de otros competidores, pero siempre regresan al mismo sitio.

De las personas encuestadas la gran mayoría de comerciantes opinan que se debe reglamentar el comercio informal en Colombia para mejorar muchos aspectos de este fenómeno en el Pías, así mismo algunos aclaran que esta actividad no se debe reglamentar por cuanto no debe existir dicha actividad. Ver figura 4



**Figura 4 percepciones a reglamentar el comercio informal.**

El 81,2% de los encuestados coinciden en afirmar que el comercio informal genera problemas ambientales debido al ruido y los residuos que se dejan a diario al final de la jornada laboral. Ver figura 5



**Figura 5 percepciones frente a los problemas ambientales.**

El 86,5% de los encuestados, coinciden en afirmar que siempre se genera desorden en los espacios públicos gracias al comercio informal. Ver figura 6





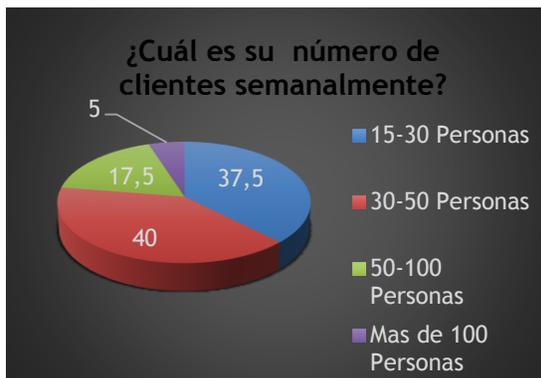
**Figura 6. Percepción frente al desorden y uso del espacio público**

El 66,9 de los comerciantes formales encuestados, opinan que el ejercicio del comercio informal siempre genera problemas sociales como la contaminación, la deficiencia de salud para el comerciante informal, la baja calidad del empleo y de los ingresos y la pobreza. Ver Figura 7



**Figura 7. Percepción frente a impactos sociales**

La mayoría de los comerciantes formales creen que el gobierno debe vigilar el comercio informal, pero no debe obligar a todas a las personas a pagar impuestos ya que no todos tienen la misma capacidad económica. Ver imagen 8



**Figura 8 percepciones frente a políticas de formalización de los negocios.**

## 2.2. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS COMERCIANTES INFORMALES DE LA CIUDAD

El 92,5% de los comerciantes informales encuestados, se dedican a esta actividad como mecanismo de oportunidad para obtener ingresos, y el 7,5% restante se dedican a esta actividad por tradición familiar.

Al indagar sobre el número de trabajadores que posee cada comerciante informal actualmente, encontramos que posee un bajo numero de empleos o trabajadores, generalmente el dueño realiza todas las actividades comerciales. Ver figura 9



**Figura 9 # de trabajadores por negocio.**

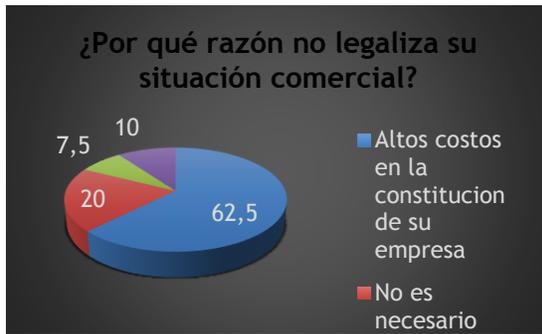
El 77% de los comerciantes informales atienden entre 15 y 50 clientes a la semana, el 17,5% entre 50 y 100 y tan solo el 5% atienden mas de 100 clientes semanalmente. Ver figura 10



**Figura 10. Número de clientes semanalmente.**

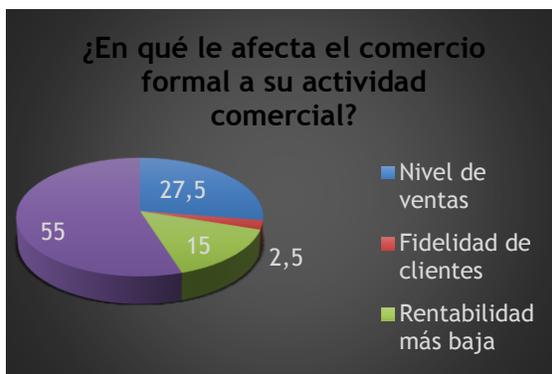


Al indagar sobre la razón por la cual los comerciantes informales no legalizan su situación comercial, la mayoría (62,5%) de los comerciantes informales indagados se niegan por los altos costos que conlleva la constitución de la misma, el 20% por que no lo cree necesario. Ver figura 11



**Figura 11 Razón para no legalizar sus negocios.**

Según la opinión de los comerciantes informales, el 55% de los encuestados creen que el comercio formal no afecta sus actividades, el 27,5% se ven afectados por el nivel de ventas, el 15% lo afecta en su rentabilidad y el restante 2,5% cree que los afecta en la fidelización de los clientes. Ver figura 12.



**Figura 12 Efectos de la competencia con los comerciantes formales**

Para algunos de los comerciantes informales una de las ventajas que tienen frente a los comerciantes formales, es precisamente el no aporte o pago de los impuestos, arriendos, la flexibilidad de los horarios de trabajo para llegarle al cliente. Algunos de los

comerciantes informales consideran que no tiene ninguna ventaja ser comerciantes informales.

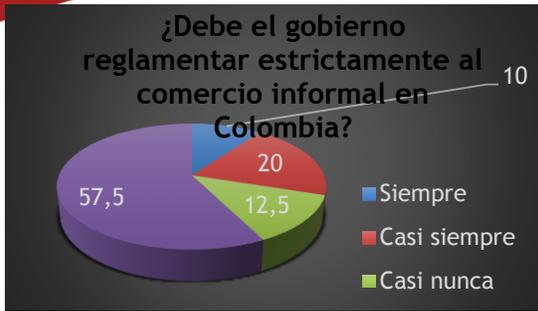
Al consultarles sobre las desventajas que poseen como comerciantes informales, citaron lo siguiente: estar expuestos a los cambios climáticos y exponerse a muchos riesgos que afectan su salud y vida, riesgos en los productos por daños debido a las exposiciones prolongadas del clima, la exposición a la inseguridad que en ocasiones se presenta en la ciudad, y la desventaja más citada por todos es la exposición a que las autoridades los desalojen de su lugar de trabajo y les quiten su mercancía.

Al indagar a los comerciantes informales ¿si creen que el comercio formal es una debilidad o una fortaleza para la ciudad de Pamplona? Para la mayoría de los comerciantes informales el comercio formal es una fortaleza ya que genera mucho mas empleo que la informalidad.

Al realizarles algunas preguntas de percepción a los comerciantes informales, encontramos los siguientes resultados: El 45% de los comerciantes informales consideran que los comerciantes formales tienen mayores ventas, explicado por ellos al hecho de que los comerciantes formales cuentan con un establecimiento donde pueden laborar sin problema alguno. Los comerciantes informales perciben que los comerciantes formales no afectan la fidelidad de los clientes, explicado entre ellos, debido a que muchas personas compran solo al comercio informal.

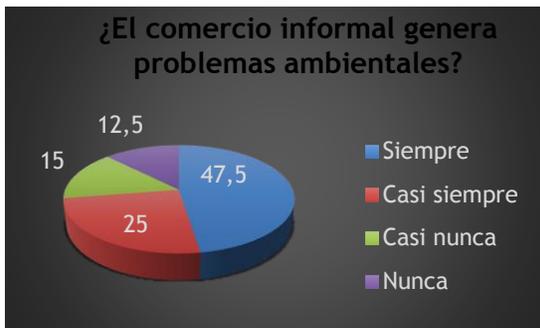
El 57,5% de los comerciantes informales encuestados, consideran que el estado no debe reglamentar estrictamente el comercio informal ya que sin estos ingresos se les hace imposible subsistir, el 10% de ellos están a favor de la reglamentación del ejercicio comercial y el restante solo en algunos aspectos. Ver figura 13





**Figura 13** Percepción frente a la reglamentación del comercio informal.

El 47,5% de los comerciantes informales encuestado son conscientes de que su trabajo afecta altamente al medio ambiente ya que muchos de ellos no realizan el debido aseo y cumplimiento de las normas de higiene a sus espacios laborales y productos. Ver figura 14.



**Figura 14** Percepción frente a problemas ambientales.

El 70% de los comerciantes informales consultados, coinciden en afirmar que los vendedores ambulantes generan desorden y uso indebido de los espacios públicos, algunos de ellos estarían dispuestos a ser reubicados en un sitio estratégico donde puedan seguir ofreciendo sus productos.

Los comerciantes informales no están de acuerdo que los obliguen a formalizar su negocio ya que ellos no reciben ninguna ayuda por parte del municipio y los impuestos son muy altos. Ver figura 15.



**Figura 15** Percepción frente a políticas públicas para formalizar el negocio informal.

### 3.3. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN DE LA CIUDADANIA

La mayoría de los ciudadanos consultados considera que se debe permitir el comercio informal en la ciudad de Pamplona, ya que consideran que para muchas personas de la ciudad es la única oportunidad para obtener ingresos y precios cómodos. Ver figura 16.



**Figura 16.** Opinión frente al ejercicio del comercio informal.

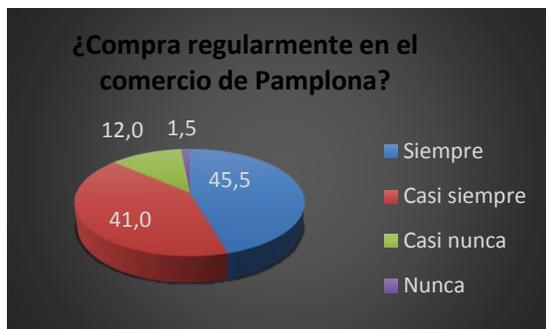
Para el 86,5% de los ciudadanos encuestado, la invasión de espacio público por parte de los comerciantes informales afecta la imagen de la ciudad, la cual genera mal aspecto para los turistas y demás personas que visitan la ciudad.

Al consultar a la ciudadanía si la invasión del espacio publico por parte de los comerciantes informales afecta el medio ambiente de la ciudad, la gran mayoría consultada manifiestan que si se afecta el medio ambiente de la ciudad, asegurando muchos de ellos, que algunos de los comerciantes informales no realizan el debido aseo a sus lugares donde se instalan

La gran mayoría de los ciudadanos encuestados, consideran que existe diferencia de precios entre los productos que ofrecen los comerciantes formales y los que ofrecen los comerciantes informales. Al consultar a los



ciudadanos sobre la frecuencia de compra de productos y servicios a los comerciantes informales, el 24% lo realizan siempre, el 46,5% casi siempre, el 22% casi nunca y tan sólo el 7,5% nunca lo realizan. Al preguntarle a la ciudadanía Pamplonesa si la calidad es la misma por parte de los comerciantes formales e informales, la gran mayoría percibe la misma o casi la misma. Al consultar a los ciudadanos, ¿si compra regularmente en el comercio de Pamplona?, el 45,5% siempre lo hace, el 41% casi siempre lo hace, el 12,5% casi nunca lo hace y tan solo el 2,5% nunca compra en Pamplona. Ver figura 17



**Figura 17 Compras en el comercio Pamplonés.**

Al consultar al ciudadano si el número de compras que realiza al comercio formal es mayor a las compras que realiza al comercio informal, el 26,3% de los encuestado definió que siempre es mayor las compras formales en comparación que las informales, el 31% casi siempre son mayores, el 36,8 casi nunca y el 6% consideran que nunca.

La mayoría (68,5%) de la ciudadanía consultada, percibe que las entidades encargadas de realizar el seguimiento debido a los comerciantes informales nunca o casi nunca se realiza, y el 31,6 perciben que siempre o casi siempre lo realizan.

Los ciudadanos encuestados consideran que hay muchas familias que dependen de los ingresos relacionados con el comercio informal, por lo tanto opinan en su gran mayoría que no lo deben prohibir. Ver figura 18.



**Figura 18 Opinión sobre prohibir el comercio informal.**

La mayoría de los ciudadanos manifiestan que el comercio informal nunca o casi nunca soluciona problemas sociales en la ciudad de Pamplona.

Al preguntarle a la ciudadanía encuestada si es necesario por el estado incluir políticas que obligue a todo comerciante a formalizar su negocio, dicha opinión está muy dividida. El 17% dice que siempre, el 36,3% opinan que casi siempre, el 38,5% casi nunca y el 8,3% que nunca Ver figura 19.



**Figura 19. Opinión frente a la obligación de formalizar a los comerciantes.**

#### 4. CONCLUSIONES

##### 4.1. CAUSAS DEL COMERCIO INFORMAL EN PAMPLONA

Dentro de las principales causas por el cual se da el comercio informal en la ciudad están:

##### 4.1.1. Empleo-desempleo

Uno de los problemas sociales que aumenta cada día en nuestro entorno es el desempleo, fenómeno que afecta a la mayor parte de la sociedad, en Pamplona sus niveles son



alarmantes, esto como consecuencia a falta de empresa con alto nivel de fuerza de trabajo y escasas oportunidades o empleos no calificados en la ciudad. A la hora de buscar trabajo los individuos se ven obligados a laborar informalmente para poder lograr ingresos rápidamente.

Teniendo en cuenta las exigencias por parte de las empresas al ofrecer empleo, la mayoría de comerciantes informales no cuentan con el nivel educativo requerido, por lo que deciden dedicarse a esta actividad económica para poder obtener ingresos con actividades no calificadas.

La situación de desempleo que se vive en la región, es sólo uno de los diversos componentes de la preocupante situación que vive la población. Las tasas de desempleo tienen características muy particulares, ya que afecta en forma desproporcionada a los jóvenes y a las mujeres: las tasas de desocupación de estos dos grupos son cerca al doble de la de los hombres mayores de 25 años.

#### 4.1.2. Impuestos

Los impuestos en Colombia son una de las causas principales de la informalidad, ya que los diferentes impuestos son muy altos y los empresarios no cuentan con los ingresos suficientes para cancelarlos en su totalidad o pagarlos a tiempo, evadiéndolos. El reforma tributaria nacional y el sistema de impuestos de los diferentes entes territoriales, colocan a nuestros empresarios en desventaja frente a los ingresos que logran. Si dichos impuestos fuesen más bajos y contaran con el apoyo del municipio para generar mayores promociones o ventas, los comerciantes informales podrían tener un establecimiento comercial debidamente registrado para trabajar.

Para la mayoría de personas que se dedican al comercio informal, esta actividad es la única opción de obtener ingresos para sobrevivir junto con sus familias, por lo que para ellos, el legalizar su situación comercial conlleva a realizar gastos muy altos y disminuiría drásticamente sus ingresos. El capital y los

ingresos reales de los comerciantes informales es muy bajo para pagar de allí los diferentes impuestos.

En la ciudad de Pamplona, los comerciantes informales conocen las exigencias para formalizar, pero no todos están dispuestos en hacerlo, debido al alto número y costo de los impuestos que deben pagar.

#### 4.1.3. Costos/Gastos de Producción/comercialización

Otro aspecto importante causante de la informalidad en Pamplona, son los altos costos en la producción y/o comercialización de los productos y servicios.

El gran valor de los arriendos en Pamplona presenta sus efectos en el comercio, esto debido a nuestra actividad comercial y de servicios. Dicha economía es altamente consumidora de lugares o puntos de atención, lo que conlleva a tener una gran demanda de locales y una poca demanda de estos bienes raíces o concentración de estos locales en muy pocos negocios, esto unido a la pequeña zona de comercio.

El valor de los arriendos en la ciudad, conlleva a consumir más del 50% de los costos de una empresa situada en Pamplona. Logrando como efecto la disminución de empresas formales y el aumento de la informalidad.

Los costos de mano de obra son otro factor a tener en cuenta. El costo del salario básico, el auxilio de transporte, la seguridad social, las prestaciones sociales y el aporte a los parafiscales, son en resumen los costos asociados a nómina. Si observamos dichos costos, podríamos afirmar que dichos costos no son directamente proporcionales a los ingresos en la mayoría de las empresas. Dichos costos al igual que el anterior, representan una alta proporción de la estructura de costos de los negocios. Este fenómeno sería importante ahondarlo en la ciudad, sin embargo la informalidad no cubre la totalidad de los costos y aportes a nómina establecidos por la ley, y conllevan a que los trabajadores no gocen de los derechos



laborales y de algunos servicios que mal o bien ofrece el estado.

Entre otros, tenemos el pago de los servicios públicos, servicios que son evadidos en su totalidad por los comerciantes informales. El pago de administración, vigilancia, mantenimiento de instalaciones, y otros gastos.

En resumen, los costos al igual que los impuestos no son cancelados por los comerciantes informales.

#### **4.1.4. Procedimiento para la legalización de una actividad comercial**

En la ciudad de Pamplona, muchas personas no legalizan su actividad comercial debido al gran número de pasos o procedimientos y requisitos que exigen las entidades para poder formalizarse como: Cámara de Comercio, industria y comercio, DIAN, bomberos, INVIMA, entre otros que exigen dependiendo la actividad comercial que posee.

Es necesario que se estudien una serie de acciones con el fin de legalizar las diferentes actividades en el municipio, como las siguientes: Eliminar una serie de trámites innecesarios para que las empresas operen en la legalidad, Facilitar la realización de trámites de manera virtual sin que sea necesaria la presencia física del empresario en las oficinas de atención, Dar a conocer e informar por medios pertinentes, cuáles son los trámites que se deben realizar en la ciudad de Pamplona para ejercer la actividad económica; está claro que la informalidad se combate con información: a mayor información, menos excusas para ser informal. Permitir por un periodo corto del año acceder a costos más bajos a aquellos negocios que no han sido formalizados, entre otros.

#### **4.1.5. Bajos controles por parte de las entidades**

A pesar de lo planeado y legislado por el estado no se ha logrado reubicar a todo el número de comerciantes informales que

existen en la ciudad, aunque ya exista una acción de tutela a favor del libre desplazamiento de los transeúntes.

Le corresponde a la administración municipal hacer uso de algunos espacios para reubicar a los vendedores informales que laboran en el espacio público del centro de Pamplona, en especial en los alrededores del mercado principal. De esta manera se dará cumplimiento a una acción de tutela instaurada en favor del libre desplazamiento de los transeúntes por las carreras 4 y 5, las calles 6 y 7 del centro de Pamplona.

La disminución de los controles por parte de las autoridades, conllevan a que se establezcan mayores personas en este oficio y así mismo se generen muchas dificultades en este fenómeno en expansión en el municipio.

#### **4.1.6. Productos y servicios a ofrecer**

Los comerciantes informales ofrecen variedad de productos, los cuales se pueden adquirir también al comercio formal, pero con diferentes precios; este fenómeno ha logrado mayor fuerza, ya que cada día se ve con más frecuencia en las calles la venta de todo tipo de productos.

Cada día podemos ver más comerciantes callejeros, que se han estacionado con sus carpas y carretas, en las principales calles de la ciudad. En algunas de esas calles, de por sí estrechas, ya no es posible transitar. Se encuentran abarrotadas de comerciantes informales, que ofrecen toda clase de chucherías, productos agropecuarios, ropa, calcetines, relojes y hasta electrodomésticos pequeños; frente a negocios perfectamente establecidos.

Por otro lado, se encuentran los comerciantes ambulantes, que van vendiendo sus mercancías por las calles, o se estacionan en los cruces o semáforos para ofrecer al automovilista y peatones principalmente frutas, dulces, flores y verduras. Pero, no solo ello, sino que ahora también relojes, cámaras



fotográficas, estuches de celulares, anteojos, walkman y hasta herramientas eléctricas de pequeño tamaño.

#### **4.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL COMERCIO FORMAL**

Para quienes se dedican al comercio formal es una oportunidad para obtener ingresos, así mismo otros lo hacen con la intención de seguir una tradición familiar. Su capacidad económica genera unas ventas mensuales entre uno (1) y tres (3) salarios mínimos; y tienen un lugar estable donde pueden comercializar sus productos sin ningún inconveniente, logrando así mismo contar con una imagen corporativa que aporte a la publicidad de la misma

El ser comerciante y pertenecer a la economía formal se traducen en un mayor volumen de ventas, al hacer a la empresa más visible en el mercado local incluyendo negocios con el Gobierno, y al mercado extranjero.

El ser comerciante formal presenta mayores ventajas al tener acceso a créditos bancarios, al generar negocios confiables con los proveedores, generar mayor empleo en respeto a los derechos de los trabajadores, el acceder a programas y planes de formación, entre otros.

Basados en las encuestas realizadas para los comerciantes ya posicionados en el mercado las desventajas no aplican, ya que estos cuentan con publicidad e ingresos económicos para poder sostener el negocio por un tiempo indefinido.

Para algunos comerciantes formales los pagos de impuestos les disminuyen los ingresos o utilidades. Pero es un inconveniente de la política fiscal.

La competencia desleal por parte de los informales les causa reducción de ventas a los formales.

Es imprescindible para el municipio buscar soluciones a los problemas que lesionan a la comunidad, como la invasión del espacio

público por parte del comercio informal, gracias a que las autoridades vienen dando “permisos” que están prohibidas por el Estatuto de Desarrollo Urbano. En la ciudad no pueden competir los más de 800 comerciantes legalizados con un comercio al que se le permite improvisar casetas o puestos de ventas en una esquina de la Plaza o calles de la ciudad, otros preparando comidas en estufas con cilindros a gas -verdaderas bombas de tiempo que amenazan constantemente la vida de los transeúntes-, ventas donde hay reverberos de gasolina en la calle, eso indebido de luz eléctrica sin las normas, uso de espacios de públicos que afectan a transeúntes y el tránsito vehicular.

#### **4.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL COMERCIO INFORMAL**

Las personas dedicadas a esta actividad comercial creen que en general no tienen una ventaja real, aunque tienen facilidad de no cumplir con horarios de trabajo, no pagar impuestos, disminuir costos y poder ofrecer precios más bajos y así mismo atraer mayor número de clientes.

Los comerciantes informales cuentan con una ventaja de salir a vender sus productos directamente al cliente.

Esta actividad fomenta el trabajo, logra ciertos ingresos y abarata los precios de los productos al consumidor. Su crecimiento es resultado de los bajos salarios e impuestos elevados y se asocia al incremento de la población y al escaso desarrollo de la economía al no generar en el sector formal los empleos que se demandan.

Entre las principales desventajas esta la alta exposición a los cambios climáticos, el ser molestado por la policía, las molestias que se causan a los transeúntes y conductores de automotores, la débil imagen de ciudad, el débil acceso a programas del estado, la estigmatización.

La inseguridad a la que se exponen los comerciantes informales es una desventaja ya



que están expuestos a los peligros que se están presentando actualmente en la ciudad.

El ingreso neto que se obtiene de esta economía es muy bajo, en muchas ocasiones a duras penas se logra subsistir con él, las personas que depende empleadas en el sector informal gana menos de un salario mínimo, las personas ligadas al sector informal no pueden acceder al seguro social, no existe estabilidad laboral, el sector informal carece de derechos de ley, las condiciones laborales de las personas en el sector informal son deplorables.

#### **4.4. IMPACTO ECONOMICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y POLITICO QUE GENERA LA INFORMALIDAD DE LA CIUDAD DE PAMPLONA.**

##### **Impacto económico**

Del comercio informal dependen muchas familias, ya que quienes se dedican a ello no tienen estudios avanzados por lo tanto sus ingresos no son los mejores, y solo logran cubrir parte de todas las necesidades para sobrevivir.

Este fenómeno afecta a cientos de comerciantes formales que ven cómo se reducen sus ventas ante el aumento de los puestos y personas dedicadas a la informalidad. Además, muchos de los propietarios expresan que la incomodidad para movilizarse ahuyenta a los consumidores.

El fenómeno informal afecta negativamente al empleo formal, al convertir personas con condiciones laborales legales a trabajadores en el rebusque y sin ningún tipo de beneficio laboral.

Se afecta las finanzas públicas y los ingresos a las empresas prestadoras del servicio público. Se evaden los impuestos, el pago de luz, agua, alumbrado público, alcantarillado y aseo. Costos que son pagados por los informales, pero evadidos por los comerciantes informales.

Se afectan a los emprendedores y emprendimientos, pues debido a este fenómeno de la informalidad se disminuye el número de empresas, la creación de negocios formales y cambia la percepción del desarrollo económico de la ciudad.

Disminuyen los ingresos familiares, debido a este fenómeno, las personas se trasladan a la economía informal, desmejorando sus ingresos, los beneficios laborales del trabajador y su familia, menor participación en programas de educación, vivienda, crédito, entre otros.

##### **Impacto social**

Gracias a que las personas se dedican a la venta de artículos en las calles de Pamplona, se logra evitar que los actos delictivos aumenten por la necesidad de poder sobrevivir, así mismo se logra que, aunque no sea la forma correcta, las familias más vulnerables puedan tener un ingreso gracias a sus ventas.

La informalidad presenta una serie de impactos en la sociedad, que sin llegar a estigmatizar a todos los comerciantes informales, esta actividad ha servido de escudo para el ejercicio de actividades ilegales y de delincuencia. La venta libre de productos de contrabando extendidos sobre un mantel o un vehículo, se ponen a disposición de los potenciales compradores que atraídos por los precios bajos, los adquieren sin ningún reparo. Los atracos a transeúntes y compradores, se producen en frente de algunos de estos negocios informales que actúan con complicidad o en otros casos son los mismos vendedores quienes los cometen, amparados por las congestiones. Otra actividad delictiva que ha sido detectada en algunos puestos de ventas estacionarias es la relacionada con el expendio de drogas alucinógenas, cuyos puestos se camuflan y sirven de puente para la comercialización.

##### **Impacto ambiental**



Los comerciantes informales son conscientes de que su trabajo afecta altamente al medio ambiente, muchos informales al retirarse del sitio, dejan el puesto totalmente contaminado, aunque también hay algunos que realizan su respectivo aseo. Algunas personas como las que se dedican a las ventas de bolsos, zapatos, accesorios no contaminan del todo el medio ambiente, por el contrario, quienes ofrecen alimentos tienen mayor nivel de contaminación, al dejar sus residuos en vía pública.

Para algunas personas, además de la contaminación ambiental, existe también una especie de “contaminación ambulante”. Esta es causada por los vendedores informales que inundan en desorden las calles de mayor circulación. Para los dueños de los locales comerciales con acceso directo a esas calles presentan inconvenientes al afectar la imagen y presentación de sus fachadas, trae desorden, altos niveles de ruido y se aprovecha gratuitamente de un espacio por el que ellos pagan impuestos para poder trabajar.

Es resumen los espacios establecidos por los comerciantes informales afecta la movilidad, generan contaminación auditiva, ambiental y visual.

### Impacto político

Al dedicarse al comercio informal se está afectando al mismo país ya que los impuestos que no se están pagando, son fondos que se pierden para realizar obras de mejoramiento u obras que aporten a mejorar la vida de muchas personas, y así van disminuyen los mismos ingresos del gobierno cocal regional y nacional.

### BIBLIOGRAFIA

- Andrade, Nadia; Torres, Mauro. (2003). La Economía Sumergida en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 19(2:3).
- Bello, M. (2013). “El desplazamiento forzado en Colombia: acumulación de capital y exclusión social”. Universidad Nacional de Colombia.

- Bertranou, f. (2007). *Economía informal, trabajadores independientes y cobertura de la seguridad social en Argentina, Chile y Uruguay*. Santiago, Chile: oficina internacional del trabajo.
- Berny; Luis. (2003). Trabajo, pobreza y calidad de vida: El caso de un grupo de cartoneros de la comuna de Providencia, Santiago. *Mad*.
- Bustamante, m., Díaz, R., & Navarrete, P. (2009). economía informal: un análisis al comercio ambulante de la región del Maule, Chile. *Forum empresarial*, 14(1), 37-61.
- Camargo, León; Caicedo Mora, Hugo. (2005). Elementos conceptuales para el estudio de la economía informal en Villavicencio: Ventas informales. *Revista Orinoquia*, 9(1), 6-18.
- Campos Ríos; Guillermo. (2006). *El Autoempleo y la Economía Informal*. Barcelona: Economía Crítica.
- Chant, Sylvia, Pedwell, Carolyn. (2008). *Las mujeres, el género y la economía informal: evaluación de los estudios de la OIT y orientaciones sobre el trabajo futuro*. Ginebra-Suiza: OIT.
- Cardona, Marleny y otros. 2008. La educación para el trabajo de jóvenes en Colombia, ¿mecanismo de inserción laboral y equidad?, Universidad EAFIT, CEALCI. Bogotá
- Cervantes, J., Gutiérrez e., & Palacios, I. (2008). el concepto de economía informal y su aplicación en México: factibilidad, inconvenientes y propuestas. *Estudios demográficos y urbanos*, vol. 23, no. 1, 21-54.
- CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA, 1991 Wengell, J. Y Otros. 2007. El comercio internacional en Colombia: Una perspectiva diferente del TLC. Universidad Javeriana, Bogotá
- Castañeda A., García, J. (2007). Hábitat y espacio público. El caso de



los vendedores informales en el espacio público físico de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de Gobierno, IPES, PNUD, ONU. Bogotá.

- Flórez, C. (2002). "The function of the urban informal sector in employment. Evidence from Colombia 1984-2000". Documentos CEDE, No. 2002-04.
- García, G. (2005). "El componente local de la informalidad laboral para las 10 principales áreas metropolitanas de Colombia, 1988-2000". Desarrollo y Sociedad, No. 56
- García, G. (2009). "Evolución de la Informalidad Laboral en Colombia: Determinantes Macro y Efectos Locales", Archivos de Economía, No. 360. Departamento Nacional de Planeación.
- Jaramillo; Norma. (2007). Comercio y Espacio Público: Una Organización de Ambulantes en la Alameda Central. *Alteridades*, 137-153.
- Loayza Norman. (2011). *Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú*. Perú: Banco Central del Perú.
- López Torres, Virginia; Moreno Moreno, Luis Ramón; Vera Rodríguez, Raúl. (Enero-Junio de 2015). Comercio Informal: Un Caso en Ensenada, Baja California. *Gestión y Estrategía*(47), 49-60.
- Ochoa León , Sara. (2010). *Economía Informal: Evolución Resiente y Perspectivas*. Mexico.
- OIT. Weeks, y Lekis, Harthur. Employment, income and equality: A strategy for increasing productive employment in Kenya. Ginebra, OIT. 1972.
- Oficina internacional del trabajo (2012). *La economía informal y el trabajo decente: Una guía de recursos sobre políticas apoyando la transición hacia la formalidad. Parte I: Conceptos fundamentales*, 2. *Medición de la Economía Informal*. oficina internacional de trabajo (2010). *Políticas de empleo para la justicia social y una globalización equitativa. Informe VI*. Ginebra.
- OIT (2003). informe de la Conferencia. *Decimoséptima Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo*, celebrada en Ginebra, del 24 de noviembre al 3 de diciembre de 2003.
- OIT (2002). *El trabajo decente y la economía informal*. Conferencia internacional del trabajo, 90ª reunión.
- OIT (2013). *La Medición de la Informalidad: Manual estadístico sobre el sector informal y el empleo informal*. Ginebra.
- Portes, a., & Haller, W. (2004). la economía informal. *Serie Políticas Sociales CEPAL*, 100. 5-55.
- Puyana, a., & Romero, J. (2012). informalidad y dualismo en la economía mexicana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 27. no. 2, 449-489.
- PREALC. Sector Informal funcionamiento y políticas. Santiago de Chile. 1978.
- Villamil; Roberto. (2002). *La economía informal Causas, consecuencias y Ejes de Solución*. PERÚ: OIT.





# REVISTA DISTANCIA AL DÍA

OFICINA DE INVESTIGACIONES



INSTITUTO SUPERIOR DE  
EDUCACIÓN RURAL - ISER