

Sistema web basado en redes neuronales para mejorar la recaudación tributaria de la Municipalidad Distrital de la Esperanza en el año 2017

Web system based on neural networks to improve the tax collection in the District Municipality of La Esperanza in the year 2017

Felix Bernal Aguilar¹ | Edwin Cieza Mostacero² | Juan Francisco Pacheco Torres³

RESUMEN

En la presente investigación se desarrolló un Sistema WEB basado en redes neuronales, el cual tuvo como objetivo mejorar la recaudación tributaria en la Municipalidad Distrital de La Esperanza, con la finalidad de incrementar el número promedio de monitoreo de contribuyentes que más pagan tributos por sector, incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado, incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones y, finalmente, aumentar el nivel de precisión del pronóstico de recaudación utilizando redes neuronales. La población fue de 33,000 contribuyentes. Se optó por PHP como lenguaje de programación para el desarrollo del Sistema WEB utilizando MySQL como gestor de base de datos, y se utilizó la metodología ICONIX. Mediante el diseño experimental de pre test y post test, los resultados obtenidos fueron positivos ya que el número promedio de monitoreo de los contribuyentes con el sistema actual fue de 1.414 veces mientras que con el sistema implementado fue de 3.370 veces incrementando en 1.956 el número de veces. En el seguimiento de predios con el sistema actual fue de 3.818 veces mientras que con el sistema propuesto fue de 9.655 incrementando en 5.837 el promedio de predios registrados. En el seguimiento de las notificaciones con el sistema actual fue de 0.950 mientras que con el sistema propuesto fue de 3.992 incrementando en 3.042 el promedio en las notificaciones efectivas. El nivel de precisión en el pronóstico de recaudación con el sistema actual fue de 0.506 veces, mientras que con el sistema propuesto fue de 1.518 aumentando en 1.012 el número promedio. Se concluyó que con la implementación del sistema se mejoró significativamente la recaudación tributaria en la Municipalidad Distrital de La Esperanza.

Palabras clave: *Recaudación, Contribuyentes, Predios, Notificaciones, Pronóstico.*

ABSTRACT

In the present investigation a WEB System based on neural networks was developed. The objective was to improve the tax collection in the District Municipality of La Esperanza with the purpose of increasing the average number of monitoring of taxpayers who pay more taxes by sector, increasing the average time in the monitoring of each registered property, increasing the average time in the follow-up of the notifications and, finally, increasing the level of accuracy of the tax collection forecast using neural networks. The population was made up of 33,000 contributors. PHP was chosen as the programming language for the development of the WEB System using MySQL as a database manager, and the ICONIX methodology was used as well. Through the experimental design of pre-test and post-test, the results obtained were positive since the average number of monitoring of taxpayers with the current system was 1.414 times, while with the implemented system it was 3.370 times, increasing by 1.956 the number of times. In the monitoring of properties with the current system was 3.818 times while with the proposed system was 9.655 increasing

^{1,2 &3} Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería de Sistemas.
E-mail: (1) fbernal751@gmail.com, (2) ecieza.ucv@gmail.com,
(3) jpachecot@ucv.edu.pe

the average number of registered properties by 5.837. In the follow-up of the notifications with the current system, it was 0.950, while with the proposed system it was 3.992, increasing by 3.042 the average in the effective notifications. The level of accuracy in the tax collection forecast with the current system, it was 0.506 times, while with the proposed system it was 1.518, increasing the average number by 1.012. It was concluded that with the implementation of the system, the tax collection in the District Municipality of La Esperanza was significantly improved.

Keywords: *Tax collection, Taxpayers, Properties, Notifications, Forecast.*

1. INTRODUCCIÓN

La recaudación tributaria es el ingreso de todos aquellos pagos por parte de los contribuyentes, con lo cual se tiene un estricto control para cumplir metas correspondientes a cada gobierno local. La cultura tributaria por parte de los contribuyentes es muy importante; puesto que de ello se generan todos los impuestos ya sea para beneficio de la comunidad y que los gobiernos puedan brindar mejores servicios a todos los ciudadanos.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo en el 2016, indica que en Cali Colombia; implementaron el programa “Impuestos en Línea”; donde los contribuyentes realizan cualquier trámite; por otro lado en Chile se implementó la aplicación: “Pago de permisos de circulación vehicular” la cual permite realizar pagos en línea. [1]

Para la presente investigación se tomó en cuenta una entidad gubernamental que es la “Municipalidad Distrital de la Esperanza”, conformado por la Gerencia de Administración Tributaria, cuyas funciones son: llevar un orden y control en cuanto a la recaudación, tener en cuenta los nuevos registros y algunas actualizaciones de datos, también dar a conocer las obligaciones y sus derechos a cada contribuyente, así mismo se rige en medición de metas anuales, otorgadas por el “Ministerio de Economía y Finanzas”, donde cada año establecen objetivos distintos para cada gobierno local. En este mismo orden se necesita tener un adecuado y eficaz control de la recaudación tanto predial como de arbitrios.

1.1. Realidad problemática:

En entrevistas realizadas al personal responsable de la Gerencia de Administración Tributaria, indica-

ron lo siguiente:

- En la Gerencia de Administración Tributaria, la responsable manifiesta que existe una deficiencia en el monitoreo de aquellos contribuyentes que más pagan tributos por sus grandes terrenos urbanos o rústicos en los distintos sectores del distrito de la Esperanza, debido a que solo se emiten notificaciones generalizadas sin tener en cuenta dicho detalle; ocasionando que al verificar las estadísticas trimestrales y al compararlas a otros años anteriores varia en los pagos tributarios.

- La responsable de la Gerencia de Administración Tributaria manifiesta que existe una deficiencia en los datos de cada predio en los sectores del distrito de la Esperanza, debido a que no se actualiza y no se lleva un control automatizado; ocasionando que las notificaciones no sean tan efectivas en cada uno de los 46000 predios registrados en el sistema de la Gerencia de Administración Tributaria en el año 2016; según reporte del Analista de Sistemas.

- En la Gerencia de Administración Tributaria se manifiesta que existe una deficiencia en cuanto a reportes estadísticos de las notificaciones que se entregan a cada predio urbano o rustico; debido a que los notificadores salen a entregar por sectores y retornan con su cargo masivo sin tener la seguridad que se realizó una adecuada notificación; ocasionando que la recaudación tributaria no incremente, puesto que solo algunos contribuyentes lleguen a cancelar la deuda tributaria que tienen ya sea por años anteriores o años fiscales actuales mientras otros no lo hacen.

- La responsable de la Gerencia de Administración Tributaria manifiesta que, existe una deficiencia al momento de comparar predios, deudas, y notificaciones en los sectores del Distrito de la Esperanza, debido a que sus reportes de pago son de forma ma-

nual en cada uno de los sectores con deudas, ocasionando el mal control en la recaudación tributaria.

1.2. Trabajos Previos:

1.2.1 Internacionales

- “Los contribuyentes especiales en el Ecuador y su importancia en la recaudación tributaria periodo: 2007 - 2013”. Autora: Eduviges Mariana Plúas Morante [2], 2015 en Guayaquil – Ecuador. En esta investigación, la autora indica como objetivo “analizar los contribuyentes especiales en el Ecuador y su importancia en la recaudación de impuestos, durante el periodo 2007 al 2013”. Señala que dependiendo de aquellos pagos realizados por los contribuyentes, realiza una clasificación de dichas aportaciones. Se logró identificar a contribuyentes especiales los cuales son importantes para la recaudación. Se concluye que “El sector de servicios son uno de los grupos con mayor cantidad de contribuyentes especiales registrados.” Aporte: De esta investigación se utilizó el método de identificación, el cual consiste en analizar a contribuyentes que más paguen tributos, para lograr mejorar la recaudación tributaria.

1.2.2 . Nacionales

- “Sistemas de indicadores de gestión para la recaudación de rentas de las municipalidades de Lima Metropolitana”. Autor: Valencia Pomareda, Pedro Herbert Jaime [3], 2015 en Lima-Perú. El autor señala en esta investigación como objetivo general: “Determinar cómo se relaciona el Tablero de Mando – BSC, con el nivel de eficacia y eficiencia de los indicadores, para la recaudación del impuesto predial y arbitrios en los gobiernos locales de Lima durante los años 2013 al 2015”. Los instrumentos utilizados por el autor en la presente investigación son la evaluación actual y reportes estadísticos mediante técnicas de análisis. La población son “los 43 gobiernos locales de la provincia de Lima”. El tipo de investigación es no experimental. El autor concluye que “a mayor nivel de efectividad en el Tablero de mando BSC, mayor nivel de eficiencia en la recaudación de predios y arbitrios”. Aporte: De esta investigación se utilizó los indicadores y estrategias adecuadas para la mejora de recaudación tributaria tanto para el control adecuado de los predios y pago

de arbitrios.

1.2.3. Locales

- “Estrategias administrativas y su incidencia en la recaudación de impuestos de la Municipalidad Distrital de Moche, 2016.” Autora: Rodríguez Castro, Ruth Elizabeth [4], 2016 en Moche-Perú. El objetivo general es “determinar la incidencia de las estrategias administrativas en la recaudación de impuestos de la Municipalidad Distrital de Moche, 2016”. La autora utilizó como instrumentos para la recolección de datos guías de análisis de documentos al igual que la entrevista realizado a los trabajadores de la oficina de Administración Tributaria. La población está conformada por la “Municipalidad distrital de Moche”. El tipo de investigación es Descriptiva, porque se basó en la observación de las actividades desarrolladas del sector. Concluye que la incidencia de las estrategias administrativas en la recaudación de impuestos en la Municipalidad Distrital de Moche fue positiva. Aporte: De esta investigación se utilizó las estrategias para mejorar la recaudación tributaria en los gobiernos locales, por lo cual se logró identificar los puntos estratégicos en las incidencias que ocurren a diario en la recaudación tributaria en la Municipalidad Distrital de la Esperanza.

- “Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo”. Autora: Vera Guarnizo, Bárbara Viviana [5], 2016 en Trujillo-Perú. La autora en la presente investigación, indica como objetivo general: “Mejorar el cálculo de la demanda de agua en el área de planificación de la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo mediante un Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales.” El tipo de investigación es aplicada. La población son “las 6 personas del área de planificación de la empresa SEDALIB S.A.” La autora concluye que “La influencia del Sistema de Pronóstico vía WEB con redes neuronales en cálculo de la demanda de agua potable es positiva; debido a la reducción de tiempos”. Aporte: De esta investigación se analizó y se llegó a utilizar la lógica del perceptrón multicapa el cual sirve para realizar un pronóstico adecuado en los distintos puntos identificados, y de esta manera poder pro-

yectarse para realizar un análisis detallado.

1.3. Teorías relacionadas al tema:

1.3.1. Sistema WEB:

Según Martínez Usero et al., indica que “en las aplicaciones del lado del servidor se ejecutan los sistemas WEB”, otorgando al cliente información determinada en cuanto a su petición, todo ello a través del protocolo con el cual se comunican [6].

1.3.2. Redes Neuronales.

Según Barceló García, indica que las redes neuronales están conformadas por un número de variable de procesadores, los cuales llevan una relación entre sí. A su vez señala que por analogía con las redes biológicas, las neuronas toman el nombre de procesadores, que conllevan a construir nodos de la red de procesadores [7].

1.3.3. Arquitectura de una Red Neuronal

Según Gómez de Silva Garza et al., señala que una red neuronal está conformada por datos de entradas, pesos sinápticos que son un “valor numérico que pondera la importancia relativa de cada señal que pasa por la red”, y una salida [8].

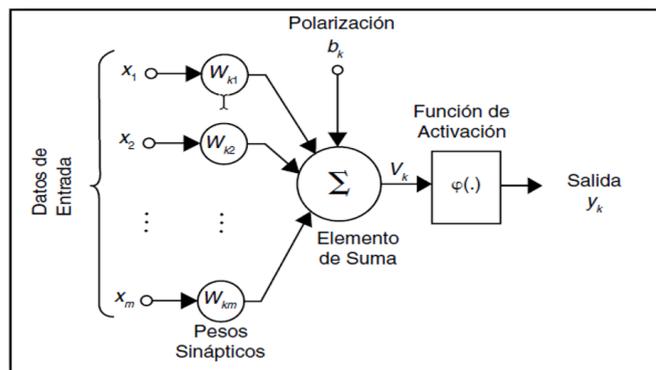


Figura 1: Elementos de una Red Neuronal

1.3.4. Impuestos

Según Bahillo Marcos et al., indica que “son tributos exigibles sin ninguna contraprestación”, ya sea por negocios, hechos de naturaleza jurídica o económica [9].

1.3.5. Recaudación Tributaria

Según García Viñuela, es aquella donde el Tesoro Público recolecta los impuestos. Es un pago que los contribuyentes realizan a la administración tributaria [10].

1.3.6. Metodología de Desarrollo

En la presente investigación se utilizó ICONIX, según Rosenberg, “es un proceso de desarrollo de software practico” [11].

- Realizar un “análisis de requisitos: tener en cuenta”:
- Realizar “análisis y diseño preliminar”
- Diseño
- “Implementación”

1.4. Formulación del Problema

¿De qué manera un sistema WEB basado en redes neuronales influirá en la recaudación tributaria de la Municipalidad Distrital de la Esperanza en el año 2017?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Económica

La implementación del sistema WEB basado en redes neuronales ayudará a mejorar la recaudación tributaria, por lo que se logrará reducir costos en recibos de las notificaciones, por lo que el sistema WEB será desarrollo e implementado con software no propietario, en tal sentido no habrá muchos gastos para la municipalidad.

1.5.2. Justificación Tecnológica

El sistema WEB basado en redes neuronales trabajará con la red neuronal perceptron multicapa, la cual tiene la capacidad de generar y obtener estructuras de datos que no son visibles. El sistema WEB se realizará con la herramienta de software como es Netbeans, con PHP y MySQL para la base de datos; lo cual se logrará un control eficiente para la toma de decisiones en el cobro de los tributos municipales y a su vez permitirá mejorar la recaudación tributaria en tiempo real. Se logrará que el Distrito de la Esperanza a través de la Municipalidad sea más

competitiva; puesto que, con la implantación del sistema WEB se mejorará los ingresos en cuanto a recaudación, cumpliendo con metas establecidas.

1.5.3. Justificación Operativa:

El sistema WEB basado en redes neuronales artificiales, será de fácil uso comprensible, adaptable en diferentes plataformas; logrando incrementar el monitoreo a los contribuyentes que más pagan tributos; de la misma manera el control de cada predio, notificaciones e identificar un pronóstico en la recaudación de cada año fiscal en la Municipalidad Distrital de la Esperanza.

1.5.4. Hipótesis

La implementación del sistema WEB basado en redes neuronales mejora significativamente la recaudación tributaria de la Municipalidad Distrital de la Esperanza en el año 2017.

1.6. Objetivos:

1.6.1. Objetivo General:

Mejorar la recaudación tributaria a través de un sistema WEB basado en redes neuronales, para la Municipalidad Distrital de la Esperanza.

1.6.2. Objetivos Específicos:

- Incrementar el número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector.
- Incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado.
- Incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones.
- Aumentar el nivel de precisión del pronóstico de recaudación.

2. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación:

Diseño Experimental de Tipo Pre experimental, se utilizará el método Pre Test y Post Test.

G:	O ₁	X	O ₂
----	----------------	---	----------------

Dónde:

G: Grupo experimental

O₁: La recaudación tributaria antes de la implementación del Sistema WEB basado en redes neuronales.

X: Sistema WEB basado en redes neuronales

O₂: La recaudación tributaria después de la implementación del Sistema WEB basado en redes neuronales.

2.2. Variables y Operacionalización:

2.2.1. Definición Conceptual:

- Recaudación Tributaria: Según García Viñuela, es aquella donde el Tesoro Público recolecta los impuestos. Es un pago que los contribuyentes realizan a la administración tributaria.

- Sistema WEB basado en redes neuronales: Según Martínez Usero et al., indica que “en las aplicaciones del lado del servidor se ejecutan los sistemas WEB”, otorgando al cliente información determinada en cuanto a su petición, todo ello a través del protocolo con el cual se comunican.

2.2.2. Definición Operacional:

- Recaudación Tributaria: Se identificó algunos parámetros para mejorar la recaudación mediante la toma de decisiones, incrementando el monitoreo en los contribuyentes que más pagan tributos por sector, el seguimiento de cada predio, de la misma manera incrementar el tiempo promedio de las notificaciones y realizar un nivel de precisión del pronóstico de recaudación.

- Sistema WEB basado en redes neuronales: Llegará a mejorar la recaudación tributaria; ya que, se podrá identificar un pronóstico eficaz, eficiente y efectivo sobre la recaudación en cada año fiscal.

2.3. Población y Muestra:

- **Población:** Está conformada por los 33,000 contribuyentes de los sectores del Distrito de la Esperanza.

- **Muestra:** Se tomará la muestra por conveniencia del investigador, teniendo en cuenta a 280 contribuyentes que corresponden al sector industrial los cuales son aquellos que más pagan tributos municipales por sus predios.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:

Tabla 1: Técnicas de Instrumento

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Entrevista	Cuestionario	Gerente y Subgerente de la Administración Tributaria.
Encuesta	Cuestionario	Contribuyentes del sector industrial del Distrito de la Esperanza.

Fuente: Elaboración Propia”

2.5 Métodos de análisis de datos:

Después del análisis realizado para determinar la prueba estadística, se llegó a la conclusión que se utilizará la Prueba No Paramétrica, la cual será Wilcoxon.

3. RESULTADOS DISCUSIÓN

3.1. Contratación:

Prueba de hipótesis para indicador 1:

Número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector.

A. Definición de Variables:

NPMCPa= Numero promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector con el sistema actual.

NPMCPp= Numero promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector con el sistema propuesto.

B. Estadística de Prueba:

Tomando como población a los contribuyentes que más pagan tributo por sector, calculando la muestra de la población obtenemos $n=162$ contribuyentes, como no conocemos la distribución de nuestra población, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon

En el análisis Wilcoxon se muestra que $p < 0.05$, siendo el valor menor que 0.05 entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Se concluye que el número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector con el sistema actual es de 1.414 veces y con

el sistema propuesto es de 3.370, aumentando en 1.956 que el sistema actual con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Tabla 2: Indicador 1

Número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector	Sistema Actual (promedio = 1.414)		Sistema Propuesto (promedio = 3.370)	
	N	%	n	%
1	96	59.3		
2	65	40.1	35	21.6
3	1	0.6	56	34.6
4			50	30.9
5			18	11.1
6			3	1.9
Total	162	100.0	162	100.0

Prueba de hipótesis para indicador 2:

Tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado

A. Definición de Variables:

TPSPa= Tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado con el sistema actual.

TPSPp= Tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado con el sistema propuesto.

B. Estadística de Prueba:

Tomando como población a los contribuyentes de la Municipalidad Distrital de La Esperanza, calculando la muestra de la población obtenemos $n=148$ contribuyentes, como no conocemos la distribución de nuestra población, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

En el análisis Wilcoxon se muestra que $p < 0.05$, siendo el valor menor que 0.05 entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Se concluye que el tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado con el sistema actual es de 3.818 veces y con el sistema propuesto es de 9.655, aumentando en 5.837 que el sistema actual con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Tabla 3: indicador 2

Tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado	Sistema Actual (promedio = 3.818)		Sistema Propuesto (promedio = 9.655)	
	n	%	n	%
	2	2	1.4	
3	61	41.2		
4	47	31.8		
5	38	25.7		
7			21	14.2
8			24	16.2
9			27	18.2
10			18	12.2
11			29	19.6
12			29	19.6
Total	148	100.0	148	100.0

Prueba de hipótesis para indicador 3:

Tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones.

A. Definición de Variables:

TPSNa= Tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones con el sistema actual.

TPSNp= Tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones con el sistema propuesto.

B. Estadística de Prueba:

Tomando como población a los contribuyentes de la Municipalidad Distrital de La Esperanza, calculando la muestra de la población obtenemos $n=132$ contribuyentes, como no conocemos la distribución de nuestra población, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon

En el análisis Wilcoxon se muestra que $p < 0.05$, siendo el valor menor que 0.05 entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Se concluye que el tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones con el sistema actual es 0.950 veces y con el sistema propuesto es de 3.992, aumentando en 3.042 que el sistema actual con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Tabla 4: Indicador 3

Tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones	Sistema Actual (promedio = 0.950)		Sistema Propuesto (promedio = 3.992)	
	n	%	n	%
	0	51	38.6	
1	37	28.0		
2	44	33.3		
3			44	33.3
4			45	34.1
5			43	32.6
Total	132	100.0	132	100.0

Prueba de hipótesis para indicador 4:

Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación.

A. Definición de Variables:

NPRa= Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación con el sistema actual.

NPRp= Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación con el sistema propuesto.

B. Estadística de Prueba:

Tomando como población a los contribuyentes de la Municipalidad Distrital de La Esperanza, calculando la muestra de la población obtenemos $n=162$ contribuyentes, como no conocemos la distribución de nuestra población, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

En el análisis Wilcoxon se muestra que $p < 0.05$, siendo el valor menor que 0.05 entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Se concluye que el Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación con el sistema actual es 0.506 veces y con el sistema propuesto es de 1.518, aumentando en 1.012 que el sistema actual con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Tabla 5: Indicador 4

Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación	Sistema Actual (promedio = 0.506)		Sistema Propuesto (promedio = 1.518)	
	n	%	n	%
	0	80	49.4	
1	82	50.6	78	48.1
2			84	51.9
Total	162	100.0	162	100.0

Indicador I: El Número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector teniendo en cuantas que se trabaja por número de veces antes del sistema (Pre-Test) , el promedio es de 1.414 y con el sistema implementado (Post-Test) es de 3.370 veces, lo cual hay un incremento de 1.956 número de veces. De tal manera en la investigación (Plúas Morante, 2015), solo identifican contribuyentes especiales y realizando una clasificación.

Indicador II: Tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado, el promedio antes del sistema (Pre-Test), es 3.818 y con el sistema implementado (Post-Test) es de 9.655 aumentando en 5.837 veces. En la investigación (Rodríguez Castro, 2016), solo identifican estrategias para las mejoras de la recaudación de impuesto prediales.

Indicador III: Tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones, el promedio antes del sistema (Pre-Test), es 0.950 y con el sistema implementado (Post-Test), es de 3.992 aumentando en 3.042 veces. Mientras que en la investigación (Valencia Pomareda, 2015), indica la forma en cómo se relaciona el Tablero de Mando-BSC, para mejorar la recaudación, mas no se centra en puntos importantes como las notificaciones.

Indicador IV: Número promedio de nivel de precisión del pronóstico de recaudación, el promedio antes del sistema (Pre-Test), es de 0.506 veces y con sistema implementado (Post-Test), es 1.518 aumentando en 1.012 veces. Mientras que (Vera Guarnizo, 2016), su investigación lo toma de manera general para cumplir con sus objetivos utilizando red neuronal, teniendo en cuenta que solo utilizan una población de 6 personas que son sus trabajadores, y su análisis es mensual es decir solo un diagnóstico de

12 para la evaluación de sus indicadores. En cambio el Sistema implementado con redes neuronales para la mejora de recaudación es preciso para el determinado pronóstico y realizar un mejor en la toma de decisiones, lo cual se analizó a una población de 33 000 los cuales son los contribuyentes del Distrito de la Esperanza.

A través de los resultados obtenidos en la presente investigación se logró mejorar la recaudación, mediante el monitoreo de contribuyentes que más tributos pagan por sector, seguimiento de las predios registrados, seguimiento de las notificaciones y el nivel de precisión en el pronóstico de la recaudación. Lo cual este trabajo servirá como guía para futuras investigaciones.

4. CONCLUSIONES

- Se logró mejorar la recaudación tributaria a través de un sistema WEB basado en redes neuronales en la Municipalidad Distrital de la Esperanza.
- Se logró incrementar el número promedio de monitoreo de los contribuyentes que más pagan tributos por sector en 1.956 número de veces.
- Se logró incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de cada predio registrado en 5.837 veces (mensual).
- Se logró incrementar el tiempo promedio en el seguimiento de las notificaciones en 3.042 veces (trimestral).
- Se logró aumentar el nivel de precisión del pronóstico de recaudación en 1.012 veces.
- Se concluye que el desarrollo del sistema WEB basado en redes neuronales es viable y factible económicamente, de acuerdo al análisis realizado: VAN (4710.08) por lo que conviene ejecutar el proyecto, TIR (46%); la relación de B/C (1.38) por cada nuevo sol que se invierte, se obtiene una ganancia de S/. 0.38 y el capital se recupera en 1 año, 7 meses y 16 días.

5. AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme salir adelante y guiarme en todo el período de la carrera.

A la responsable de la Gerencia de Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital de la Esperanza, por la confianza en la realización del proyecto.

Al ingeniero Segundo Edwin Cieza Mostacero, por su apoyo, por el aporte académico en la investigación.

A mi familia, por la confianza y apoyo incondicional.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Banco Interamericano de Desarrollo, Mejorando Vidas. 2016. BID Mejorando vidas. [En línea] 28 de Octubre de 2016. <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/2016/10/28/tecnologias-digitales-para-mejorar-las-finanzas-municipales/>.
- [2] Plúas Morante, Eduviges Mariana. 2015. Los contribuyentes especiales en el Ecuador y su importancia en la recaudación tributaria periodo: 2007 - 2013. Guayaquil - Ecuador : s.n., 2015.
- [3] Valencia Pomareda, Pedro Herbert Jaime . 2015. Sistemas de indicadores de gestión para la recaudación de rentas de las municipalidades de Lima Metropolitana. 2015.
- [4] Rodríguez Castro, Ruth Elizabeth. 2016. Estrategias administrativas y su incidencia en la recaudación de impuestos de la Municipalidad Distrital de Moche, 2016. Moche-Perú : s.n., 2016.
- [5] Vera Guarnizo, Bárbara Viviana. 2016. "Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo". Trujillo : s.n., 2016.
- [6] Martínez Usero, José Ángel y Lara Navarra, Pablo. 2007. La Producción de contenidos web. Barcelona , España : Universitat Oberta de Catalunya, 2007. 9788497886734.
- [7] Barceló García, Miquel . 2002. Inteligencia artificial. Barcelona , España : UOC Papers, 2002. 8484298930.
- [8] Gómez de Silva Garza, Andrés y Ania Briseño, Ignacio de Jesús. 2008. Introducción a la computación. Mexico : Cengage Learning Mexico, 2008. 978-970-686-768-1.
- [9] Bahillo Marcos, Eugenia y Pérez Bravo, Carmen. 2012. Gestión de la documentación jurídica y empresarial. Madrid : Ediciones Paraninfo, S.A., 2012. 978-84-9732-938-5.
- [10] Garcia Viñuela, Enrique . 2003. La Economía de los Impuestos. Madrid , España : Minerva Ediciones , 2003. 9788488123411.
- [11] Rosenberg, Doug. 1993. Desarrollo de Software Libre. 1993.

