



# **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Matemáticas**

**Escuela Profesional de Estadística**

## **Redes neuronales para la predicción del índice de audiencia en televisión abierta de una agencia de medios, Perú 2021**

### **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Estadística

#### **AUTOR**

**Brenda Guadalupe CASTILLO BOGGIANO**

#### **ASESOR**

**Mg. Zoraida Judith HUAMÁN GUTIERREZ**

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Castillo, B. (2021). *Redes neuronales para la predicción del índice de audiencia en televisión abierta de una agencia de medios, Perú 2021*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Estadística]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

| <b>Datos de autor</b>            |  |
|----------------------------------|--|
| Nombres y apellidos              | Brenda Guadalupe Castillo Boggiano   |
| Tipo de documento de identidad   | DNI  |
| Número de documento de identidad | 72544201   |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0003-2880-9808">https://orcid.org/0000-0003-2880-9808</a>  |
| <b>Datos de asesor</b>           |  |
| Nombres y apellidos              | Zoraida Judith Huamán Gutierrez  |
| Tipo de documento de identidad   | DNI  |
| Número de documento de identidad | 09890094   |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0003-1862-8077">https://orcid.org/0000-0003-1862-8077</a>  |
| <b>Datos del jurado</b>          |  |
| <b>Presidente del jurado</b>     |  |
| Nombres y apellidos              | Roger Pedro Norabuena Figueroa   |
| Tipo de documento                | DNI  |
| Número de documento de identidad | 41493243   |
| <b>Miembro del jurado 1</b>      |  |
| Nombres y apellidos              | Hugo Marino Rodriguez Orellana   |
| Tipo de documento                | DNI  |
| Número de documento de identidad | 40162362   |
| <b>Datos de investigación</b>    |  |
| Línea de investigación           | A.3.2.6. Análisis de Datos y Modelamiento de Problemas de la Sociedad (Empresa, Instituciones, Poblaciones locales, regionales y nacionales) |

|  |   |
|--|---|
| Grupo de investigación                                 | No aplica   |
| Agencia de financiamiento                              | Sin financiamiento  |
| Ubicación geográfica de la investigación               | Edificio: Omnicom Media Group.<br>País: Perú<br>Departamento: Lima<br>Provincia: Lima<br>Distrito: Miraflores<br>Avenida: Avenida Armendariz 480, Piso 7<br>Latitud: -12.13450<br>Longitud: -77.02639 |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | Junio 2021 - agosto 2021  |
| URL de disciplinas OCDE                                | Estadísticas, Probabilidad<br><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.03</a>   |



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTADÍSTICA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL EN LA MODALIDAD VIRTUAL PARA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN ESTADÍSTICA

En Lima, siendo las 14:00 horas del domingo 03 de octubre del 2021, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional: Dr. Roger Pedro Norabuena Figueroa (PRESIDENTE), Mg. Hugo Marino Rodriguez Orellana (MIEMBRO) y la Mg. Zoraida Judith Huamán Gutierrez (MIEMBRO ASESOR), para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: “**REDES NEURONALES PARA LA PREDICCIÓN DEL ÍNDICE DE AUDIENCIA EN TELEVISIÓN ABIERTA DE UNA AGENCIA DE MEDIOS, PERÚ 2021**”, presentado por la señorita **Bachiller Brenda Guadalupe Castillo Boggiano**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Estadística.

Luego de la exposición del trabajo de suficiencia, el Presidente invitó a la expositora a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los miembros del Jurado Evaluador, la expositora mereció la aprobación de **BUENO**, con un calificativo promedio de **QUINCE (15)**.

A continuación, los miembros del Jurado dan manifiesto que la participante **Bachiller Brenda Guadalupe Castillo Boggiano** en vista de haber aprobado la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, será propuesta para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciada en Estadística.

Siendo las 14:30 horas se levantó la sesión firmando para constancia la presente Acta.

Dr. Roger Pedro Norabuena Figueroa  
PRESIDENTE

Mg. Hugo Marino Rodriguez Orellana  
MIEMBRO

Mg. Zoraida Judith Huamán Gutierrez  
MIEMBRO ASESOR

La Vicedecana de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Mg. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez, certifica virtualmente la participación del Jurado Evaluador, el titulado, el acto de instalación y el inicio, desarrollo y término del acto académico de sustentación, dejando constancia en el acta respectiva.

## RESUMEN/ABSTRACT

Los medios de comunicación son una ventana de muchas marcas para llegar a sus potenciales clientes. A nivel de medios estos se clasifican en 2 grandes grupos, medios tradicionales tales como televisión abierta, televisión de cable, impresos, radio y como segundo grupo los medios digitales siendo este último el que tiene un crecimiento exponencial no solo en inversión de marcas sino también en penetración de usuarios, más personas son las que utilizan este medio. Ante la crisis sanitaria que se atraviesa a nivel mundial y las consecuencias que la pandemia trajo consigo como el confinamiento obligatorio como parte de la prevención, se vio como el consumo de televisión abierta aumento en más del 40%.

Por ello la necesidad del presente trabajo de investigación por la audiencia de cierto público objetivo en este medio, a través de Redes Neuronales se pronosticó el índice de audiencia, Rating, de canales de televisión abierta y que bloque horario serían los más recomendables para nuestra planificación de medios.

Palabras clave: audiencia, rating, medios.

The media is a window for many brands to reach their potential customers. At the media level, these are classified into 2 large groups, traditional media such as open television, cable television, print, radio and as a second group, digital media, the latter being the one that has an exponential growth not only in brand investment but also in user penetration, more people are using this medium. Faced with the global health crisis and the consequences that the pandemic brought with it, such as mandatory confinement as part of prevention, the consumption of open television increased by more than 40%.

For this reason, the need for this research work by the audience of a certain target audience in this medium, through Neural Networks, the audience index, Rating, of open television channels and which media time block was predicted.

Keywords: audience, rating, media.

## **DEDICATORIA**

Dedicado a las personas más importantes en mi vida,  
las que me impulsan a seguir cumpliendo mis metas.

Para mi pequeño hijo, mi papá, mi hermano  
y mi madre que me guía desde el cielo.



## **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN/ABSTRACT .....   | 2  |
| DEDICATORIA .....  | 3  |
| I. INTRODUCCIÓN.....   | 7  |
| II. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA ACTIVIDAD ..... | 9  |
| 1.1. Institución donde se desarrolló la actividad .....          | 9  |
| 1.2. Periodo de duración de la actividad .....                   | 9  |
| 1.3. Finalidad y objetivos de la entidad.....                    | 9  |
| 1.3.1. <i>Finalidad</i> .....                                    | 9  |
| 1.3.2. <i>Objetivo</i> .....                                     | 9  |
| 1.4. Razón social .....  | 10 |
| 1.5. Dirección postal.....                                       | 10 |
| 1.6. Correo electrónico del profesional a cargo .....            | 10 |
| III. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....                            | 11 |
| 3.1. Organización de la actividad.....                           | 11 |
| 3.2. Finalidad y Objetivos de la actividad.....                  | 11 |
| 3.2.1. <i>Finalidad</i> .....                                    | 11 |
| 3.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....                        | 11 |
| 3.3. Problemática.....   | 12 |
| 3.4. Metodología y Procedimientos.....                           | 15 |
| 3.4.1. <i>Tipo y diseño estadístico</i> .....                    | 15 |
| 3.4.2. <i>Población</i> .....                                    | 15 |
| 3.4.3. <i>Muestra</i> .....                                      | 15 |
| 3.4.4. <i>Variables de investigación</i> .....                   | 16 |
| 3.4.5. <i>Base Teórica</i> .....                                 | 17 |
| 3.4.6. <i>Metodología</i> .....                                  | 20 |
| 3.5. Resultados .....  | 26 |
| IV. CONCLUSIONES .....   | 35 |
| V. RECOMENDACIONES.....  | 36 |
| ANEXO.....   | 38 |

## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Población Kantar Ibope Media.....   | 15 |
| Figura 2. Características del target.....   | 17 |
| Figura 3. Tipos de Rating.....  | 18 |
| Figura 4. Modelo de Red Neuronal propuesto por McCulloch y Pitts .....              | 20 |
| Figura 5. Diagrama del Aprendizaje Supervisado .....                                | 22 |
| Figura 6. Arquitectura Red Neuronal.....  | 24 |
| Figura 7. Género público objetivo .....   | 26 |
| Figura 8. Nivel Socioeconómico público objetivo .....                               | 26 |
| Figura 9. Grupo etario público objetivo.....  | 27 |
| Figura 10. Consumo de medios tradicionales .....                                    | 27 |
| Figura 11. Red Neuronal América Televisión .....                                    | 28 |
| Figura 12. Red Neuronal Latina.....   | 29 |
| Figura 13. Red Neuronal ATV.....  | 29 |
| Figura 14. Red Neuronal Panamericana .....  | 30 |
| Figura 15. Red Neuronal Willax.....   | 30 |
| Figura 16. Evolutivo de índices de audiencia pronosticados por canal .....          | 31 |
| Figura 17. Red Neuronal bloque Day .....  | 32 |
| Figura 18. Red Neuronal bloque Early .....  | 32 |
| Figura 19. Red Neuronal bloque Prime .....  | 33 |
| Figura 20. Red Neuronal bloque Late.....  | 33 |
| Figura 21. Evolutivo de índices de audiencia pronosticados por bloque horario ..... | 34 |

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Variables de investigación ..... | 16 |
|---|----|

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los medios digitales tienen una presencia importante en el porcentaje de medios; sin embargo, los medios tradicionales o también conocidos como medios ATL en conjunto lideran en este aspecto. En detalle, nueve de cada diez personas acceden a diario a alguno de estos medios (Ipsos, 2019)

Optimizar la compra de espacios publicitarios es tarea fundamental para una agencia de medios que busca posicionar una marca, sobre todo en un medio como televisión abierta que sigue teniendo la mayor proporción del total invertido por las grandes marcas de consumo.

En el último año y ante la crisis sanitaria de la Covid-19, las personas aumentaron su consumo habitual de televisión, ya que confían en los canales masivos de televisión abierta para mantenerse al día y pendientes del avance de las noticias sobre esta coyuntura (Kantar Ibope Media, 2020)

Es así como surge el presente trabajo de suficiencia profesional, por la necesidad de una Agencia de Medios por conocer al consumidor y su comportamiento ante una audiencia de televisión cada vez más variada.

Actualmente la agencia se encuentra en la búsqueda de tecnología y analítica que les permita ofrecer valor agregado a sus clientes es así como el presente trabajo obtuvo predicciones precisas de audiencias de televisión con la finalidad de conseguir una mejor planificación de spots publicitarios de forma eficiente. Para lo cual se aplicó un modelo basado en redes neuronales para la predicción de audiencias en canales de televisión abierta, que fue entrenada con audiencias extraídas del programa Tv Data de Kantar Ibope Media, líderes en el mercado de investigación de medios de comunicación en América Latina.

El trabajo consta de 5 capítulos, el primer capítulo describe una breve introducción detallando el objetivo del informe. En el segundo capítulo se encuentra información del lugar donde se desarrolló la actividad como periodo de duración de la actividad, finalidad y objetivos de la entidad, razón social y dirección postal. A continuación, en el tercer capítulo se detalla la descripción de la actividad, la finalidad y objetivo de este, problemática, metodología, procedimientos y resultados de la actividad, en el cuarto capítulo se comenta conclusiones. Por último, se brindan recomendaciones que se consideran necesarias para la mejora de la institución.

## **II. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA ACTIVIDAD**

### **1.1. Institución donde se desarrolló la actividad**

Omnicom Media Group

### **1.2. Periodo de duración de la actividad**

Marzo a agosto 2021

### **1.3. Finalidad y objetivos de la entidad**

#### ***1.3.1. Finalidad***

En Omnicom Media Group somos famosos por la fuerza de nuestra creatividad. Nuestra creatividad pone a prueba los límites, muestra a otros lo que significa desafiar las convenciones, da forma a las opiniones, enciende el cambio y aporta diversas perspectivas a los clientes.

Es la creatividad impulsada por la empatía y potenciada por la comprensión de datos.

Intentamos ser ese lugar donde prosperan las grandes ideas donde impera la honestidad, la transparencia y donde las acciones hablan más que las palabras.

Se construyen experiencias que conectan con las personas, impulsan el crecimiento y fortalecen las empresas.

#### ***1.3.2. Objetivo***

El mundo está lleno de oportunidades. La clave es reaccionar ante ellos. Nuestro objetivo es tomar mejores decisiones, más rápido en nombre de nuestros clientes. Combinando nuestra innovación, creatividad, empatía y evidencia, para que nuestros clientes puedan aprender más rápido y actuar más rápido. Cree conexiones valiosas con los clientes. Genere resultados comerciales rentables. Y finalmente ganar el futuro.

**1.4. Razón social**

Qual Media SAC

20509867560

**1.5. Dirección postal**

Av. Armendariz 480, Piso 7, Miraflores. Lima. Perú

**1.6. Correo electrónico del profesional a cargo**

bcastillo@omnicommediagroup.com.pe

### **III. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

#### **3.1. Organización de la actividad**

Reconocer el problema de investigación es el primer paso para la elaboración del presente informe, conocer la realidad del consumo de medios, específicamente en televisión abierta y porque es importante para la predicción del índice de audiencia en el sector.

A continuación, conocer la variable objetivo y variables estadísticas para proceder con la extracción de datos a través del programa Tv Data y tener un análisis preliminar de los mismos. Adicional como un punto interesante es conocer ciertas características de nuestro público objetivo. Posteriormente se aplicó las redes neuronales para la predicción de los índices de audiencia en televisión abierta y así mismo determinar mediante el error cuadrático medio su efectividad y así en base a los resultados poder realizar recomendaciones que sirvan en el plan de medios de la agencia.

#### **3.2. Finalidad y Objetivos de la actividad**

##### ***3.2.1. Finalidad***

- Mediante redes neuronales predecir la audiencia de televisión abierta.

##### ***3.2.2. Objetivos Específicos***

- Determinar si el bloque prime time es indicado para la transmisión de spots publicitarios.
- Determinar los canales de emisión que generan mayor compromiso de audiencia.



### 3.3. Problemática

A continuación, se dan a conocer los antecedentes más importantes.

Wang (2021), su artículo denominado Modelo de pronóstico de clasificación de programas de televisión basado en una red neuronal convolucional. Escuela de Literatura y Periodismo, Universidad Tecnológica y Empresarial de Chongqing, China. Tuvo como objetivo predecir los datos de rating de los programas de televisión mediante la estructura de la red neuronal convolucionales. En primer lugar, presentó brevemente las redes neuronales artificiales y los métodos de aprendizaje profundo y se centra en los principios del algoritmo de las redes neuronales convolucionales y las máquinas de vectores de soporte. Luego, mejoró la red neuronal convolucional para que se ajuste a los datos de rating de programas de TV y finalmente aplicó los dos modelos de predicción de datos de clasificación de programas de TV. En donde se concluyó que los ratings de televisión se ven afectados por varios factores, entre los cuales los clics de red son el factor más influyente. Los resultados muestran que después de un número limitado de interacciones, el método puede lograr la precisión esperada del 0.1%, estos resultados permiten conocer la asistencia en la programación y el ajuste proporciona referencias de datos para la publicidad.

Hassel (2020), su tesis denominada Técnicas de aprendizaje supervisado para predecir audiencia de televisión cuyo objetivo fue predecir el rating de una televisión pública de Austin, KLRU-TV, probando una variedad de técnicas para discernir el modelo más preciso para predecir el rating de un determinado programa de televisión. Para lograr esto creó 9 modelos de regresión, cada uno con un algoritmo diferente entre ellos redes neuronales de perceptrón multicapa y redes neuronales recurrentes obteniendo un coeficiente de determinación de 0.6 y 0.62 respectivamente; sin embargo, el mejor modelo fue el de K-vecinos más cercanos con un coeficiente de 0.64 lo que se traduce en un error promedio 0.2 de rating que es lo suficientemente pequeño como para ser útil a la hora de optimizar los horarios del programa y vender espacios publicitarios.

Tang et al. (2015) su artículo denominado Red Neuronal para la predicción de calificaciones de reseñas, presentaron un método de red neuronal que incorpora información del usuario para la predicción de calificaciones de revisión.

Modelando la modificación específica del usuario al significado de una determinada palabra con un modelo vectorial de composición de palabras de usuario (UWCVM) e investigaron funciones de composición tanto aditivas como multiplicativas para UWCVM. Demostramos que la multiplicación de matrices y vectores es más efectiva que la concatenación de vectores o los métodos de suma para revisar la predicción de calificaciones. Realizamos experimentos en dos conjuntos de datos de referencia y los comparamos con varios métodos de referencia. Los resultados experimentales muestran que el método propuesto, redes neuronales, funciona mejor que varios métodos de referencia sólidos que solo utilizan semántica de textura, obteniendo error cuadrático medio de 0.986 y error absoluto medio de 0.64.

Bhave et al. (2015) su artículo denominado Predicción de puntos de clasificación de televisión utilizando una red neuronal presentó una nueva forma de modelo de negocio de medios mediante la predicción de puntos de rating de televisión a través de redes neuronales. La base para la predicción de TRP (Televisión Rating Point) es escalable. Puede incluir n factores que influyen directamente en la predicción de los TRPS en el futuro y el sistema no tiene limitaciones. Donde obtuvieron los ratings por semanas y bloque horario, prediciendo la programación del canal Star Channel ante un evento deportivo así que para la franja horaria de las 8 pm el rating de la semana 9 sería de 6.19, mientras que para la semana 10 disminuiría en menos de 1 punto a 5.94 esta caída no es tan drástica ya que este bloque horario este compuesto en su mayoría por mujeres y la introducción de cualquier evento deportivo no afectaría drásticamente el rating de programación.

Asimismo, se realizó un diagnóstico de la problemática que involucra nuestras variables de investigación.

La pandemia del Covid-19 produjo cambios en los consumidores y las marcas. Las marcas crecieron y esto se vio determinada por su capacidad por adaptarse y comunicar de forma atractiva. El 90% de los peruanos aumentaron su consumo de medios siendo televisión abierta uno de los que más destacó.

En toda América Latina el consumo de televisión abierta aumento en promedio 25%, Perú no fue la excepción con un alza del 42% en donde los televidentes consumen este medio entre tres y seis horas al día (Kantar Ibope Media, 2020).

Por ello la importancia de generar un buen plan de medios en televisión abierta con la finalidad entender la audiencia de las campañas publicitarias ya que este indicador nos permite conocer la penetración de los contenidos para poder tomar decisión tales como dónde colocar el anuncio y determinar el éxito de la campaña publicitaria. He ahí la necesidad de predecir la audiencia en televisión abierta mediante redes neuronales.

### 3.4. Metodología y Procedimientos

#### 3.4.1. Tipo y diseño estadístico

La presente investigación es de enfoque cuantitativa, porque en base a los métodos estadísticos a emplear se hará un análisis y aplicada, porque emplearemos el método estadístico redes neuronales para llegar a nuestro objetivo.

Será descriptivo, porque van a describir las características demográficas, psicográficas de nuestro público objetivo.

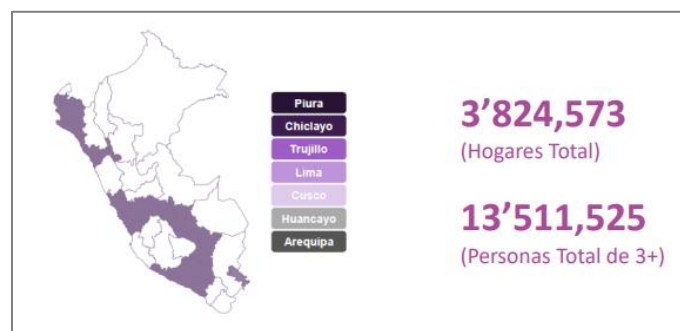
El diseño de investigación es no experimental, porque las características se van a observar en su estado original, de corte transversal, porque los datos fueron recolectados.

#### 3.4.2. Población

Individuos en los cuales se consideran con al menos un televisor en buen estado, que se somete a un estudio estadístico.

#### Figura 1

*Población Kantar Ibope Media*



Fuente: Kantar Ibope Media

#### 3.4.3. Muestra

Individuos entre 18 y 49 años de todos los niveles socioeconómicos y que cuenten con al menos un televisor en buen estado.

### 3.4.4. Variables de investigación

**Tabla 1**  
*Variables de investigación*

| <b>Variable</b>           | <b>Definición Conceptual</b>   | <b>Tipo de Variable</b> | <b>Escala de Medición</b> | <b>Valor</b>  |
|---------------------------|--|-------------------------|---------------------------|---|
| <b>Rating</b>             | Porcentaje de hogares o individuos que están sintonizando un medio en un momento específico. | Cuantitativa            | Continua                  |   |
| <b>Género</b>             | Clasificación de los programas de televisión según su contenido                              | Cualitativa             | Nominal                   | Noticieros<br>Deportivos<br>Novelas<br>Comedias<br>entre otros      |
| <b>Día de transmisión</b> | Día de la semana en que se transmite determinado programa de televisión                      | Cualitativa             | Nominal                   | Lunes, Martes,<br>Miércoles, Jueves,<br>Viernes, Sábado,<br>Domingo |
| <b>Share</b>              | Porcentaje de audiencia que tiene un programa de televisión                                  | Cuantitativa            | Continua                  |   |
| <b>Afinidad</b>           | Índice que evalúa la calidad de los programas desde la perspectiva del espectador            | Cuantitativa            | Discreta                  |   |

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.5. Base Teórica

A continuación, conoceremos de forma teórica nuestras variables.

- **Target:**

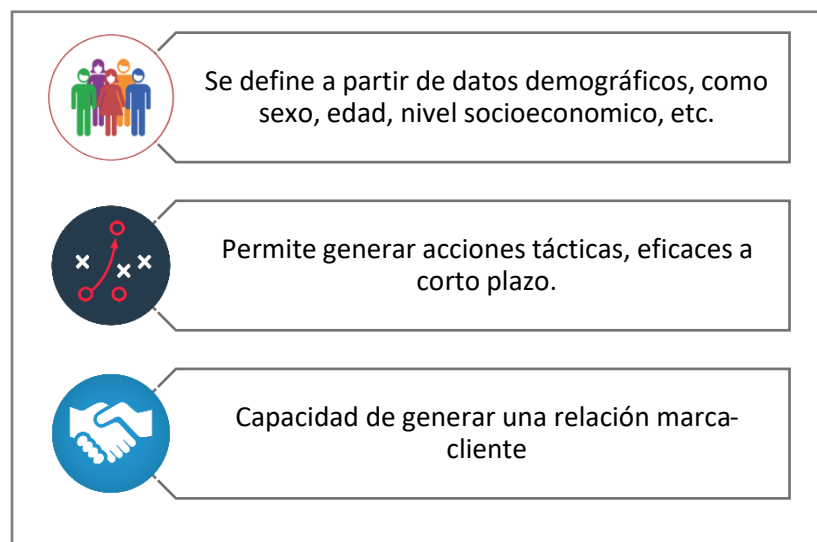
Según Barceló (2017), en publicidad y mercadotecnia que usa el término target para referirse al público meta a quien se dirige una campaña.

Consiste en un grupo de consumidores con características en común y cuyos deseos o necesidades se relacionan a algún producto o servicio que ofrece una marca en concreto. Entre otras denominaciones se conoce como público objetivo o clientes potenciales.

El target representa ese perfil deseado por parte de la marca para informales y ponerles en manifiesto de existencia de sus productos, ya que lanzar sus campañas publicitarias sin conocer el target puede ser totalmente contraproducente, es por ello que la segmentación del mercado para la obtención de su público objetivo es fundamental, como saber a que tipo de sexo va dirigido el producto, definir un rango de edad determinado, entre otras características demográficas, psicográficas, etc.

#### **Figura 2**

*Características del target*



Elaboración propia

- **Rating:**

Rating o índice de audiencia, porcentaje de hogares o personas que están sintonizando un medio, es decir personas expuestas a la televisión durante un momento determinado, que se expresa en relación con la base del universo (target), es la audiencia expresada en porcentaje.

**Figura 3**  
*Tipos de Rating*



Rating por hogares: intervienen todos los miembros que componen el hogar.

$$\text{Rating Hogares}\% = \frac{\text{Número de hogares}}{\text{Universo(hogares)}} * 100$$

Rating por persona: es agrupado por sexo, edad, nivel socioeconómico.

$$\text{Rating Persona}\% = \frac{\text{Audiencia}}{\text{Universo(target)}} * 100$$

El rating cumple un papel muy importante para toda la industria televisiva, debido a que evalúa el comportamiento de los medios y da a conocer el resultado de una campaña. En Perú el proveedor encargado de la medición de los puntos de rating es Katan Ibope Media, la medición se realiza a través del servicio TAM (Televisión Audience Measurement) el cual provee información sobre la audiencia en televisión en base a la medición electrónica con People Meters, que registra información minuto a minuto del consumo en televisión de Lima y 6 ciudades tales como, Trujillo, Piura, Chiclayo, Cusco, Arequipa y Huancayo.

- **Afinidad:**

El índice de afinidad evalúa la calidad de los programas desde la perspectiva del espectador y además pretende medir la satisfacción de su interés informativo (López y Medina, 2016)

Nos indica la relación del consumo de un medio en un grupo objetivo (target) y su peso dentro del universo total. Cabe señalar que este índice no nos indica la cantidad de audiencia, sino lo apto del medio para llegar a nuestro público objetivo.

*Si el resultado es > 100, existe mayor afinidad*

*Si el resultado es < 100, existe menor afinidad*

$$Aff\% = \frac{Rat\% \text{ del target}}{Rat\% \text{ del universo}} * 100$$

- **Share:**

Es el porcentaje de audiencia que tiene un programa de televisión. La diferencia entre el share y el rating es que en el caso del share se considera en su medición la cantidad de televisores encendidos, mientras que en el caso del rating se incluye en la muestra el total de televisores, estén estos encendidos o apagados.

$$Shr\% = \frac{Rating\%}{Encendidos} * 100$$



### 3.4.6. Metodología

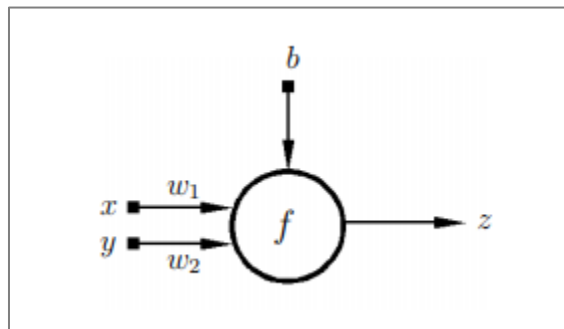
- **Red Neuronal Artificial:**

Una Red Neuronal Artificial (RNA), es un modelo matemático originalmente inspirado en el sistema nervioso biológico y en la estructura del cerebro.

En 1943 Warren McCulloch y Walter Pitts proponen el primer modelo de red neuronal, este modelo tenía como finalidad desarrollar tareas simples donde cada neurona poseía un umbral prefijado, sirviendo como ejemplo para los modelos desarrollados posteriormente.

**Figura 4**

*Modelo de Red Neuronal según McCulloch y Pitts*



$x$  e  $y$  son las entradas, es decir, el estímulo que recibe la red neuronal del entorno que la rodea y la respuesta a dicho estímulo es  $z$ . Los pesos sinápticos  $w_1$  y  $w_2$  son los parámetros libres del modelo ya que pueden ser modificados para realizar una determinada tarea. La neurona se adapta a su entorno, aprende de él y modifica los pesos sinápticos y el término aditivo  $b$ .

$$z = f(w_1x + w_2y + b)$$

$f$  es la función de activación y depende de la tarea a realizar por la neurona.

Dentro de las principales características de las redes neuronales tenemos:

1. Adaptabilidad y Auto Organización: Las RNA emplean algoritmos de aprendizaje tanto adaptativos y auto-organizables, capaces de ofrecer de procesos robustos y adaptativos
2. Procesamiento no lineal: capacidad de la red por clasificación de patrones, aproximación de funciones y también por aumentar su prerrogativa frente a posibles ruidos.
3. Procesamiento paralelo: se emplea gran número de nodos de procesamiento que cuentan con grandes niveles de interconectividad.

Existen 2 fases de modelado con redes neuronales, como primera fase tenemos, la fase de entrenamiento donde se usa patrones de entrenamiento, como si nombre lo dice, tiene por finalidad determinar los pesos que definan al modelo de la RNA. Con el objetivo de minimizar el error entre la salida obtenida y la salida deseada de la red neuronal, se calcula de manera iterativa a los pesos, de acuerdo con los valores de entrenamiento. La segunda fase de modelado es la fase de prueba, para evitar un problema de sobreajuste que se puede dar en la primera fase, se recomienda utilizar un segundo conjunto de datos diferentes a los ya usados durante el entrenamiento, un grupo de validación que controle el proceso de aprendizaje.

### **Procesos de Aprendizaje**

Una RNA puede utilizar distintos paradigmas, modelo en el cual la red neuronal opera, para el aprendizaje de la red neuronal y también distintos algoritmos de entrenamiento. En particular en el presente informe se aplicó el aprendizaje supervisado, cuya regla de aprendizaje es la corrección del error teniendo como tarea la predicción de datos.

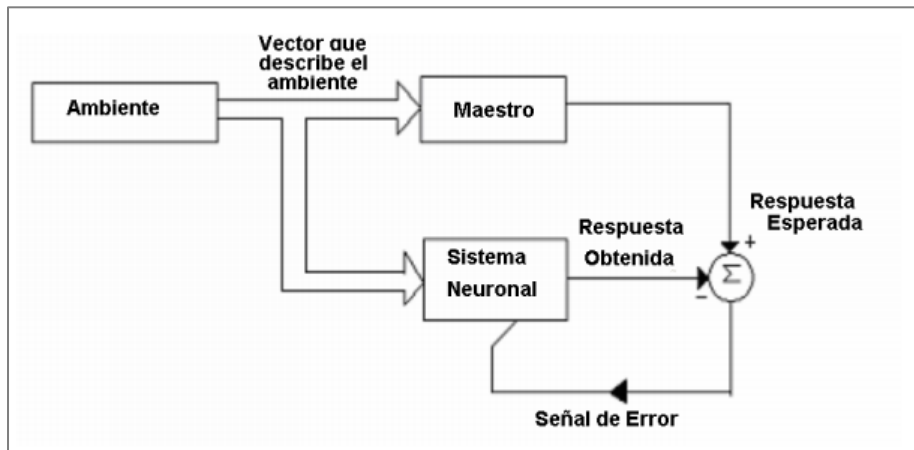
El entrenamiento del aprendizaje supervisado está conformado por patrones de entrenamiento con información de entrada como de salida. El entrenamiento se trabaja bajo la supervisión de un maestro.

Los pesos se adaptan a un nuevo patrón de entrenamiento en su etapa  $(m+1)$ -ésima

$$w_{ij}^{m+1} = w_{ij}^m + \Delta w_{ij}^m$$

**Figura 5**

*Diagrama del Aprendizaje Supervisado*



Los parámetros libres de aprendizaje supervisado son modificados en base a las entradas de manera que aprenden a clasificarlas y categorizarlas sin la necesidad de alguna referencia. Cuando hablamos del algoritmo de la corrección de error nos referimos al modelo de aprendizaje basado en minimizar una función de error en relación con los parámetros libres de nuestras redes.

### **Funciones de Base:**

Existen dos formas típicas

1. Función lineal de tipo hiperplano: Es una combinación lineal de las entradas

$$u_i(w, x) = \sum_{j=1}^n w_{ij}x_j$$

2. Función radial de tipo hiper esférico: Representa la distancia determinando el patrón de referencia.

$$u_i(w, x) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - w_{ij})^2}$$

## Funciones de Activación:

La función base  $u(w, x)$ , mediante la función de activación no líneas se transforma. A continuación, se muestran dos de las funciones de activación más conocidas

### 1. Función Sigmoidal

$$f(u_i) = \frac{1}{1 + \exp\{-\frac{u_i}{\sigma^2}\}}$$

### 2. Función Gaussiana

$$f(u_i) = c \exp\{-\frac{u_i^2}{\sigma^2}\}$$

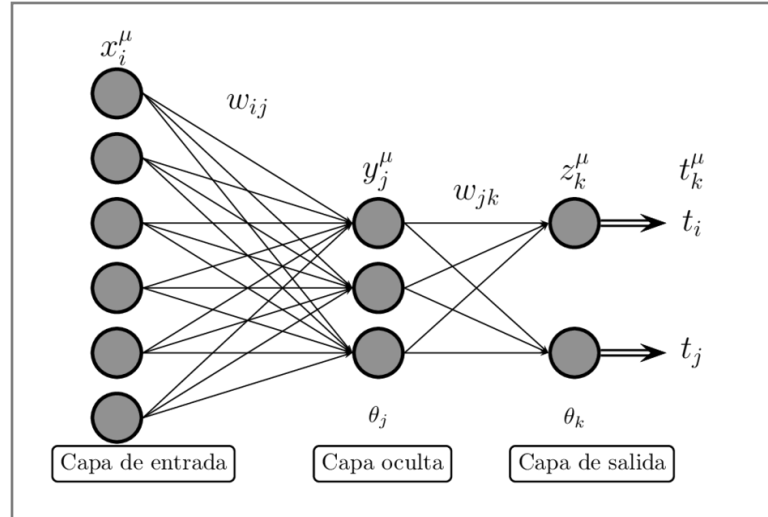
## Perceptrón Multicapa

Minsky y Papert (1969), mostraron que varios perceptrones simples podían ser una solución para tratar problemas de funciones no lineales; sin embargo, no dieron solución al problema de adaptación de los pesos de la capa de entrada a la capa oculta, ya que el aprendizaje de perceptrón simple no se aplica en ese escenario.

Rummlerhart et al (1986) presentaron una manera de retropropagación de los errores, conocida actualmente como Backpropagation, los cuales son medidos en la salida de la red hacia las neuronas ocultas para una red de tipo perceptrón multicapa. Dando lugar a la regla delta generalizada, esta generalización facilita salidas positivas a entradas que no se vieron en la fase de entrenamiento.

Su arquitectura está conformada por una capa de entrada, una o más capas ocultas y una capa de salida.

**Figura 6**  
*Arquitectura Red Neuronal*



### Algoritmo Backpropagation

La retropropagación o propagación hacia atrás de errores es un método que contiene al menos una capa oculta con unidades no lineales que se aproxima a cualquier tipo de función entre el grupo de variables de entrada y salida de nuestro modelo.

Un patrón de entrada  $X^p: x_1^p, x_2^p, \dots, x_i^p, \dots, x_N^p$ , a través de los pesos  $w_{ji}$  desde la capa de entrada hacia la capa oculta, es aquí donde se transforman las señales recibidas mediante una función de activación brindando un valor de salida.

La entrada neta recibida por la neurona oculta  $j$  es:

$$net_j^p = \sum_{i=1}^N w_{ji} x_i^p + \theta_j$$

Donde  $\theta_j$  es el umbral de la neurona, que no es más que un peso asociado a una neurona ficticia.

El valor de salida de la neurona oculta  $j$ ,  $y_j^p$ , se obtiene mediante la función  $f()$

$$y_j^p = f(\text{net}_j^p)$$

La entrada neta recibe una neurona de salida  $k$ , por lo tanto:

$$\text{net}_k^p = \sum_{j=1}^H v_{kj} y_j^p + \theta_k$$

Como último paso tendríamos el valor de neurona de salida  $k$

$$y_k^p = f(\text{net}_k^p)$$

### **Fases de aplicación de un perceptrón multicapa**

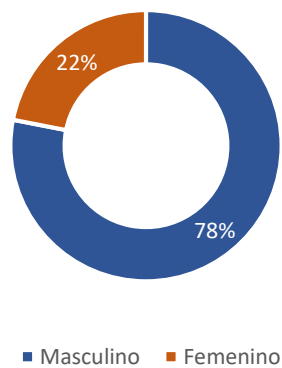
Una red neuronal, perceptrón multicapa, resuelve dos tipos de problemas:

1. Problemas de predicción, consta en estimar una variable continua de salida, a partir de un conjunto de variables predictoras de entrada estas pueden ser discretas o continuas.
2. Problemas de clasificación, consisten en la asignación de la categoría de pertenencia de un determinado patrón a partir de un conjunto de variables predictoras.

### 3.5. Resultados

En la presente investigación se trabajó con una muestra de 1,326 personas pertenecientes a nuestro público objetivo del cual se hizo un análisis descriptivo para conocer sus características demográficas, entre otras. Tenemos que el 78% son de género masculino y el 22% de género femenino.

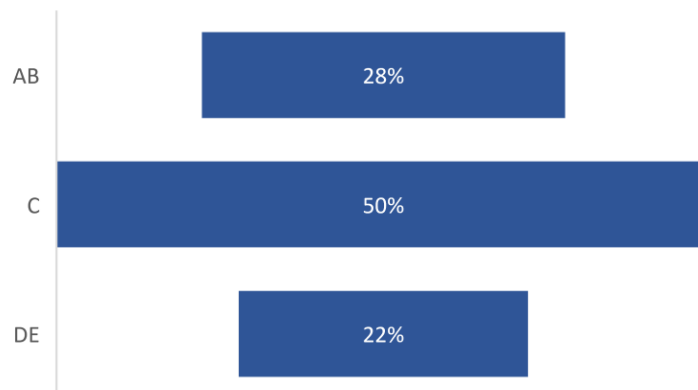
**Figura 7**  
*Género público objetivo*



Fuente: Elaboración propia

El 50% de ellos se concentra en el nivel socioeconómico C, 28% pertenece al nivel A y el 22% al nivel DE

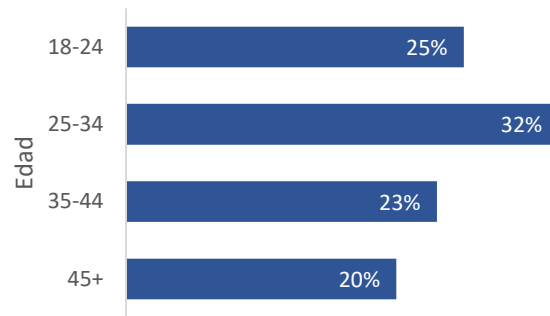
**Figura 8**  
*Nivel Socioeconómico público objetivo*



Fuente: Elaboración propia

Nuestro público objetivo es mayor de 18 años, donde el 25% tiene entre 18 a 24 años, 32% se encuentra entre los 25 a 34 años, 23% entre el rango de 35 a 44 años y por último un 20% son mayores de 45 años.

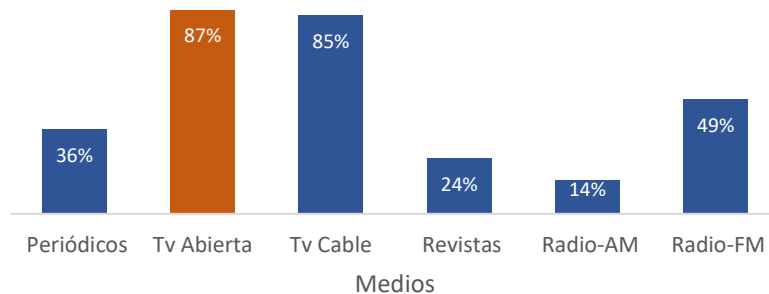
**Figura 9**  
*Grupo etario público objetivo*



Fuente: Elaboración propia

Se conoce que la mayor cantidad de eventos deportivos se transmiten por canales de Televisión de paga o Cable, es por ello el interés es conocer si este público objetivo también consume medios como Televisión abierta en donde se pueda realizar algún tipo de plan y así llegar a todos los usuarios. Para lo cual el siguiente análisis sobre cuáles son los medios en donde tienen mayor penetración teniendo que el 87% consumen Televisión abierta y el 85% Televisión de paga o Cable.

**Figura 10**  
*Consumo de medios tradicionales*



Fuente: Elaboración propia



Para predecir el rating de los principales canales de televisión abierta, se trabajó con información desde el mes de mayo hasta julio del presente año, particionando la data en 5 grandes grupos por canales, los cuales tienen una mayor inversión en medios, tales como América, Latina, Panamericana, ATV y Willax.

Para la capa de entrada (variables independientes) se consideraron:

$x_1$ : Bloque horario

$x_2$ : Género

$x_3$ : Día de transmisión

$x_4$ : Share %

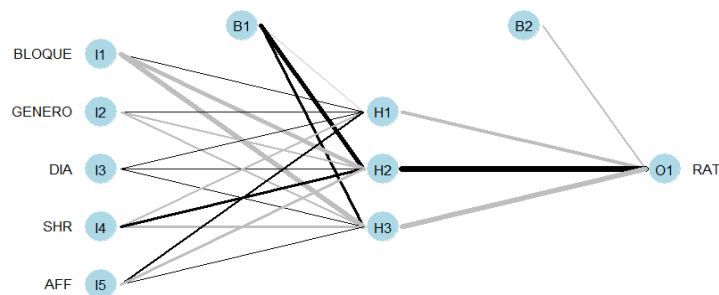
$x_5$ : Afinidad

La capa de salida se consideró la variable Rating %

Obteniéndose los siguientes resultados:

Para América Televisión la mejor red fue aquella que estuvo formada por 3 neuronas en la capa oculta, las variables con mayor influencia son Share% sobre la neurona  $H_2$  y Afinidad sobre la neurona  $H_1$ . Siendo la neurona  $H_2$  aquella que influye sobre el resultado final. Con un error cuadrático medio igual a 0.68

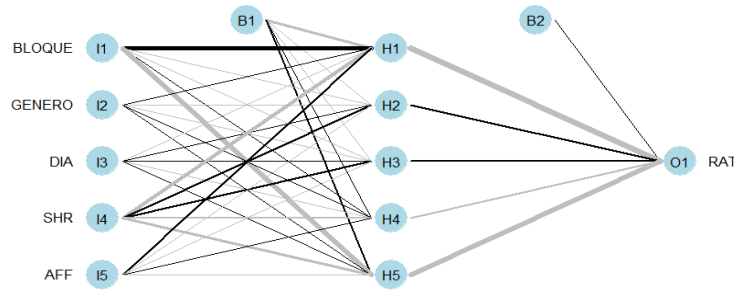
**Figura 11**  
*Red Neuronal América Televisión*



Fuente: Elaboración propia

Latina por su parte tuvo una capa oculta compuesta por 5 neuronas y un total de 36 pesos. Las variables más influyentes fueron Bloque y Afinidad sobre la neurona H<sub>1</sub> y Share% sobre las neuronas H<sub>2</sub> y H<sub>3</sub>, siendo neuronas H<sub>2</sub> y H<sub>3</sub> las que tuvieron mayor influencia en el resultado final. Cuyo error cuadrático medio fue igual a 0.23

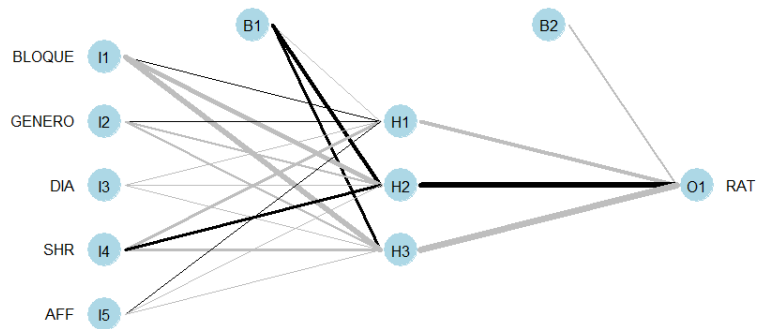
**Figura 12**  
*Red Neuronal Latina*



Fuente: Elaboración propia

ATV tuvo como mejor red aquella que conformada por una capa oculta con 3 neuronas y 22 pesos. Share% tiene una fuerte influencia en la neurona H<sub>2</sub> y esta a su vez sobre la neurona de salida. Consiguiendo un error cuadrático medio igual a 0.19.

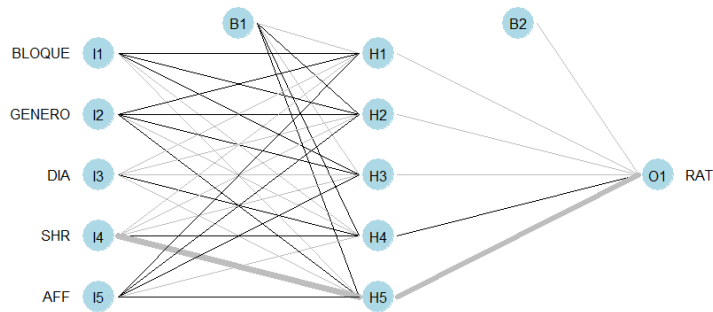
**Figura 13**  
*Red Neuronal ATV*



Fuente: Elaboración propia

Panamericana su red estuvo compuesta por 5 neuronas en la capa oculta y 36 pesos. La neurona H<sub>4</sub> tuvo mayor influencia en la neurona resultante en la capa de salida. Con un error cuadrático medio de 0.08

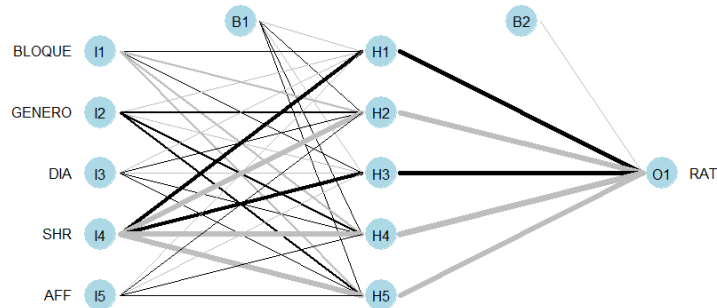
**Figura 14**  
*Red Neuronal Panamericana*



Fuente: Elaboración propia

Por último, Willax cuya mejor red estuvo compuesta por 5 neuronas en la capa de oculta y 36 pesos. La variable Share% tuvo influencia en las neuronas H<sub>1</sub> y H<sub>3</sub>, mientras que la variable Genero tuvo cierta influencia en las neuronas H<sub>4</sub> y H<sub>5</sub>. Teniendo como resultado que las neuronas H<sub>1</sub> y H<sub>3</sub> tuvieron una importante influencia en la neurona de salida. y obteniendo un error cuadrático medio de 0.01.

**Figura 15**  
*Red Neuronal Willax*

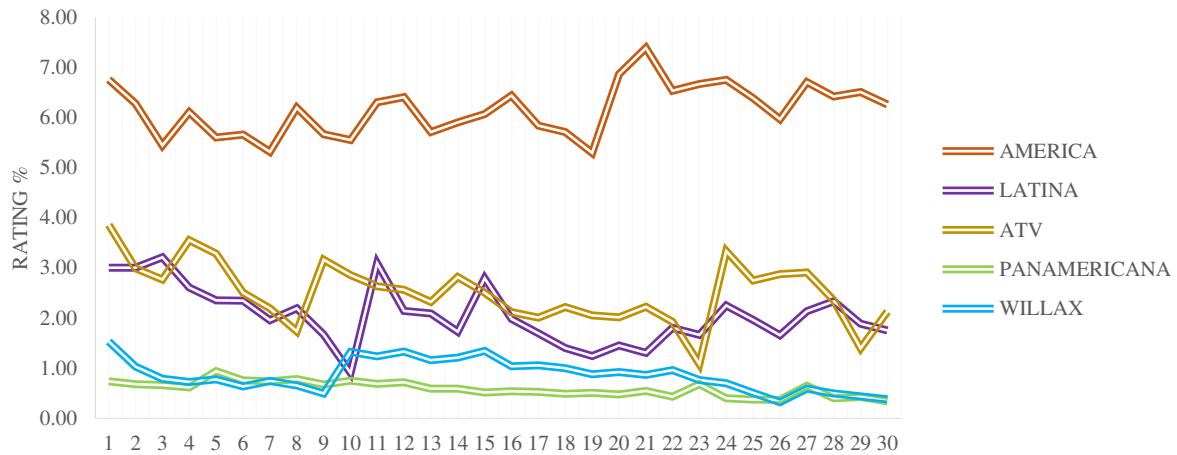


Fuente: Elaboración propia

Finalmente las predicciones del índice de audiencia de cada uno de los canales se graficaron para tener una mejor visibilidad de los mismo.

**Figura 16**

*Evolutivo de índices de audiencia pronosticados por canal*



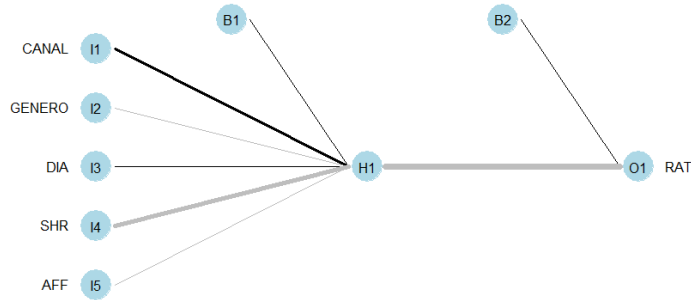
Fuente: Elaboración propia

Observamos que América es el canal con mayor índice de audiencia teniendo ratings por encima de los 5 puntos. Vemos como los índices de ATV y Latina se encuentran bastante cercanos y como ATV tiene ciertos picos por encima de Latina; sin embargo, no descartaría a Latina dentro de mi plan de medios como uno de los posibles canales en donde se podrían transmitir nuestros anuncios publicitarios. Por otro lado, como Willax a pesar de ser un canal nuevo supera en rating a Panamericana incluso podría acercarse a Latina.

Si bien ya contamos con los canales por los cuales apostaríamos dentro de nuestro plan de medios, como valor agregado se buscó predecir en que bloque horario sería recomendable transmitir estos anuncios, para lo cual contamos con cuatro bloques. El bloque Day que corresponde al rango de 06:00 a 11:59, el bloque Early cuyo rango es de 12:00 a 18:59, el bloque Prime o más conocido como bloque Estelar de 19:00 a 23:59 y por último tenemos al bloque Late que corresponde desde las 0:00 a 05:59. Obteniendo las siguientes predicciones.

La mejor red del bloque Day tuvo 1 neurona en la capa oculta y un total de 8 pesos. Donde Canal fue la variable con mayor influencia y un error cuadrático medio de 0.09

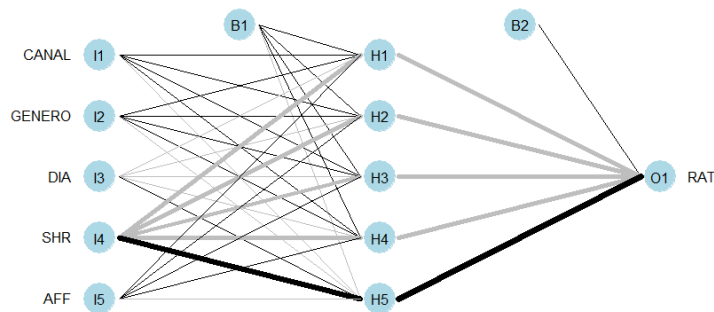
**Figura 17**  
*Red Neuronal bloque Day*



Fuente: Elaboración propia

Para el bloque Early la mejor red fue aquella con 5 neuronas en la capa oculta y de 36 pesos. La variable Share% influyo fuertemente en la neurona H5 que esta a su vez tuvo influencia en la neurona de la capa de salida y obteniendo un error cuadrático medio de 0.22.

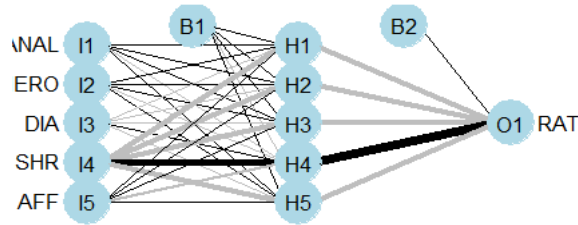
**Figura 18**  
*Red Neuronal bloque Early*



Fuente: Elaboración propia

Por su parte el bloque Prime tuvo una red de 5 neuronas en la capa oculta con 36 pesos. La variable Share% tuvo influencia sobre la neurona H<sub>4</sub>, siendo esta neurona quien tuvo una importante participación en el resultado final y un error cuadrático medio de 0.40

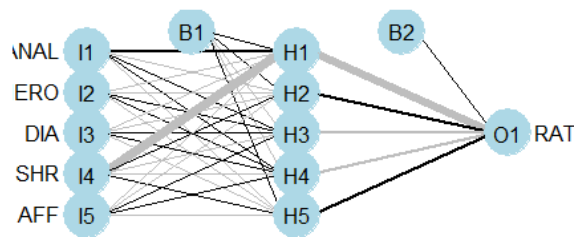
**Figura 19**  
*Red Neuronal bloque Prime*



Fuente: Elaboración propia

Por último, el bloque Late que al igual que los bloques Early y Prime cuenta con una red 5 neuronas en la capa oculta con 36 pesos. Todas las neuronas tuvieron el mismo nivel de participación resaltando la variable Canal con la neurona H<sub>1</sub>. Las neuronas H<sub>2</sub> y H<sub>5</sub> influyeron sobre la neurona de salida. Con un error cuadrático medio de 0.08

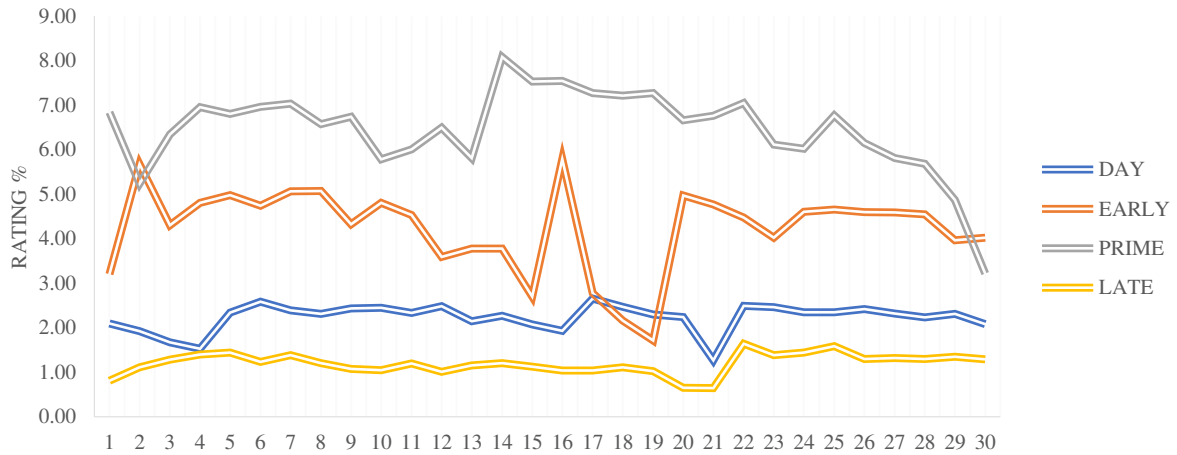
**Figura 20**  
*Red Neuronal bloque Late*



Fuente: Elaboración propia

Los valores pronosticados de los índices de audiencia de estos cuatro bloques se pueden observar en el siguiente gráfico, donde tenemos que los puntos de rating del bloque Prime son superior al de los demás bloques, con esto podemos concluir que el rango horario de 19:00 a 23:59 es donde se podrían transmitir la mayor cantidad de anuncios publicitarios de la marca.

**Figura 21**  
*Evolutivo de índices de audiencia pronosticados por bloque horario*



#### **IV. CONCLUSIONES**

Televisión abierta fue uno de los medios con mayor crecimiento durante la pandemia, en promedio los peruanos pasaban entre 3 a 6 horas diarias frente a sus televisores ya que consideran que es un medio confiable para estar al día de la información de la coyuntura sanitaria entre otros.

El público objetivo con el que se trabajó en la presente investigación fue de una marca de apuestas deportivas teniendo que el 78% son de género masculino, que se encuentra en el nivel socioeconómico C cuyo rango de edad es de 25-34. Adicionalmente se conoció que el medio con el que tiene mayor penetración es televisión abierta seguido de televisión de cable.

Los datos recogidos para la predicción del índice de audiencia se partitionaron en 5 canales, aquellos que generan mayor inversión publicitaria actualmente en este medio, América, Latina, Atv, Panamerica y Willax, donde América fue el canal con mayor índice de audiencia superando incluso los 5 puntos de rating, seguido de ATV y Latina.

A nivel de bloque horario, el bloque Prime o Estelar que corresponde de 19:00 a 23:59 fue el que obtuvo mayor rating teniendo picos de 8 puntos, seguido del bloque Early.



## **V. RECOMENDACIONES**

Tener un buen plan de medios es vital para una marca, en nuestro caso, hemos observado como los índices de audiencia en televisión abierta son favorables en nuestro público objetivo por lo que dentro del plan incluiría a este medio y así poder llegar a más usuarios, sin dejar de lado medios como televisión de cable que es donde se transmiten la mayor cantidad de eventos deportivos y que son afines a nuestra marca y medios como digital ya que el crecimiento de este último es cada vez mayor.

A nivel de canal como primera recomendación se transmitirían el mayor porcentaje de anuncios publicitarios en América y en menor proporción en ATV y Latina, en programas cuyo rango horario se encuentren en el bloque Prime, pero adicional no descartaría un porcentaje de inversión en programas como Noticieros no solo del bloque estelar sino también del bloque Day debido que nuestro público objetivo se encuentra entre los 25 a 44 años y trabajan.

Los anuncios podrían visualizarse en un formato de pauta regular que se transmiten durante las tandas comerciales y también dentro de cada programa como banners o menciones.

## VI. BIBLIOGRAFIA

Rojas, K. (24 de abril de 2019). Ipsos: El 55% del tiempo de consumo aún ocurre en medios tradicionales. Gestión. <https://gestion.pe/economia/empresas/55-consumo-ocurre-medios-tradicionales-264968-noticia/?ref=gesr>

Matich (2001) Redes Neuronales: Conceptos básicos y aplicaciones. Universidad Tecnológica Nacional – Rosario.

Wang (2001). Forecast Model of TV Show Rating Based on Convolutional Neural Network. School of Literature and Journalism, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China

Tang et al. (2015) User Modeling with Neural Network for Review Rating Prediction. Harbin Institute of Technology, Harbin, China. Intelligent Computing and Search Lab, Tencent, Shenzhen, China

Bhave et al. (2015) Television Rating Point Prediction Using Neural Network. IJSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 2 Issue 10.

Hassel (2020) Using Supervised Learning Techniques to Predict Television Ratings. Computer Science Undergraduate Honors Thesis University of Texas at Austin

## **ANEXO**

### **Glosario**

- Pauta regular: Anuncios publicitarios en formato de video con un tiempo promedio de 30 segundos los cuales se transmiten durante las tandas comerciales de los programas de televisión.
- Tandas comerciales: Espacios publicitarios de un determinado programa de televisión.
- Banners: Tipo de aviso en formato de imagen estática o dinámica que se ubica en la parte inferior de la pantalla al momento de realizar una mención publicitaria.
- Mención: Formato publicitario que consiste en presentar verbalmente una campaña durante la transmisión de un programa de televisión.