



Investigación documental y de campo

Informe final

Perceptrón

Joshua Rene Gabriel Guerrero Rangel

5 de mayo de 2019

INDICE

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones y recomendaciones
5. Referencias y fuentes de consulta

Introducción

En 1943, Warren McCulloch y Walter Pitts introdujeron una de las primeras neuronas artificiales. La característica principal de su modelo de neurona es que un suma ponderada de las señales de entrada se compara con un umbral para determinar la neurona de salida. Cuando la suma es mayor o igual al umbral, la salida es 1. Cuando la suma es menor que el umbral, la salida es 0 (Knuth (n.d.)).

El Perceptrón es limitado. Dichas limitaciones fueron publicadas en el libro *Perceptrons* por Marvin Minsky y Seymour Papert. Ellos demostraron que las redes perceptrón eran incapaces de implementar ciertas funciones elementales. No fue sino hasta la década de los 80's que estas limitaciones fueron superadas con las redes perceptrón mejoradas (multicapa) asociadas con reglas de aprendizaje. Por Reglas de Aprendizaje nos referimos a un procedimiento para modificar los pesos y biases de una red (también conocido como algoritmo de entrenamiento). El propósito de la Regla de Aprendizaje es entrenar la red para realizar alguna tarea. Existen varios tipos de reglas de aprendizaje de redes neuronales. Se dividen en tres categorías: Aprendizaje Supervisado, Aprendizaje No Supervisado y Aprendizaje por Reforzamiento (Knuth (n.d.)).

Antecedentes históricos

En un principio el *perceptron* se clasificó como un **modelo cerebral**. Este modelo busca explicar el funcionamiento *psicológico y fisiológico* del cerebro por medio de modelos matemáticos y el conocimiento que se tiene en neurociencias (Rosenblatt (1961)).

El modelo del *perceptron* en la actualidad es utilizado para *clasificar* espacios dimensionales lineales y no-lineales. Aunque el mismo autor mencionó que no solo sirve como modelo clasificador, si no también para poder simular el funcionamiento del cerebro humano (Rosenblatt (1961)). Esta premisa es constantemente cuestionada por ámbito científico, ya que en la actualidad estamos muy lejos de saber como es que funciona el ser humano.

El modelo matemático primera parte

Un *perceptrón* está conformado por 3 capas, las cuales pueden ser aumentadas para generar mejores resultados, las teorías modernas del aprendizaje profundo (Deep learning) respaldan esta afirmación (Widrow & Lehr (1990)).

En este post nos centraremos en la estructura básica de un perceptrón.

Capas de un percetrón

La primera capa está constituida por las *entradas*, estas son representadas por un vector de una dimensión. En la imagen siguiente podemos observar una representación gráfica de un perceptrón. La primera capa es la que describimos como las *entradas*.

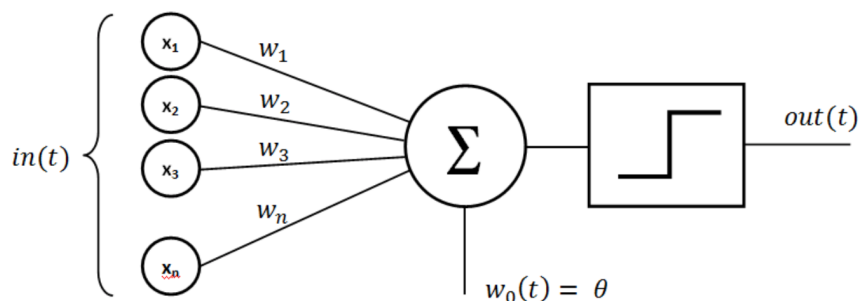


Figure 1: Perceptrón

En la segunda capa está la parte lógica del perceptrón en esta capa ocurre las matemáticas. Por cada una de los nodos de entrada, pasan al segundo nodo por medio del producto punto de los *pesos* y las *entradas*.

Pesos y bias

Los pesos son la perillas que ajusta el algoritmo del perceptrón para ajustar la línea que separa el espacio dimensional. Recordemos la ecuación general de la recta:

$$ax + by + c = 0$$

En esta ecuación, los coeficientes a y b son los pesos que el algoritmo deberá modificar para poder clasificar **nuevas entradas**.

El bias es el coeficiente c en la ecuación, esta sirve para encontrar en donde la recta corta el eje y en el plano cartesiano. Esto sirve siempre y cuando los datos estén desplazados del centro del eje cartesiano.

Metodología

La investigación que se tuvo que realizar fue a través de la internet. Esta información la podemos encontrar los enlaces que estamos colocando como Referencias. Es decir que realizamos una investigación especializada, ya que este tema de investigación debe de ser tratado como tema **profundo** y no de bajo impacto.

En el cronograma que mostramos en la siguiente imagen, podemos observar que las partes complejas son la investigación del tema en sí. Realizar experimentos toma tiempo. Los experimentos que se pueden realizar son con el lenguaje de programación **python**, que para la comunidad científica ahora tiempo, ya que existen ya librerías hechas por la misma comunidad. Estos programas que podemos realizar son la clasificación de objetos.

Realizamos la clasificación por medio del concepto elemental del álgebra lineal. Esta representación lineal del espacio de dos dimensiones como es el ejemplo básico de separación de dos dimensiones.

En la siguiente imagen podemos observar como es una neurona:

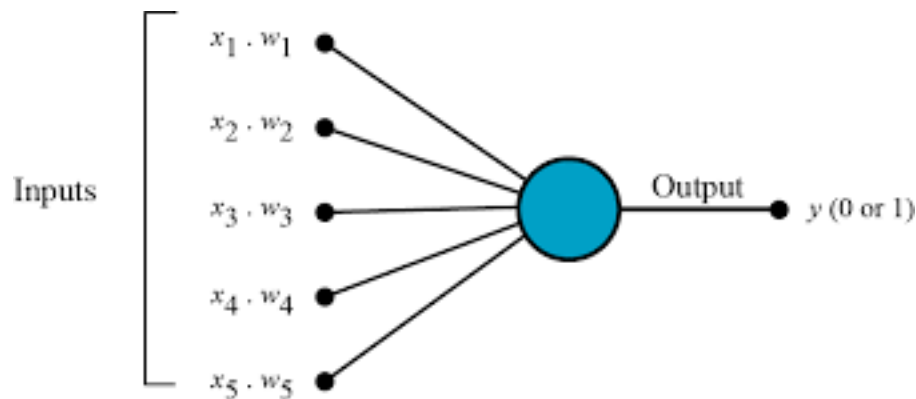


Figure 2: neurona

Resultados

Los resultados que se obtuvieron los vamos a platicar desde el punto de vista de las entrevistas que realizamos en la actividad anterior. En esta actividad

tenemos que realizar una encuesta referente a nuestro tema de investigación. En esta entrevista fui genérico y hable de la **Inteligencia Artificial**, este tema abarca la teoría del **perceptrón**.

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Cuál es tu edad?
2. ¿Cuál es tu género?
3. ¿Cuál es tu ocupación?
4. ¿Cuál es tu nivel de estudios?
5. ¿cuál es tu estado civil?
6. ¿Sabes qué es la inteligencia artificial?
7. ¿Sabes programar?
8. ¿Crees que México debería de invertir en investigación del tema de inteligencia artificial?
9. ¿Se te ocurre alguna aplicación que beneficie al país utilizando IA?
10. ¿Qué aplicación se te ocurre?

Lo que dice la gente

En las siguientes gráficas encontramos la relación de las primeras 5 preguntas las cuales llamo “Información descriptiva” vs la “Información cualitativa”. La primera define al individuo, la segunda define la postura del individuo.

Pregunta 6

Esta pregunta está relacionada en la gráfica con la edad del individuo y su nivel de estudio. Podemos observar que en la actualidad el tema popular de la **IA** es conocido por un gran parte de la población, sin importar la edad del entrevistado.

Pregunta 7

En esta gráfica se puede observar el uso de la computadora como herramienta de trabajo, ya que la pregunta es abierta, no es necesario saber en que lenguaje las personas saben programar. Se observa una tendencia de que las personas cada vez se interesan por aprender a programar.

Pregunta 8 y 9

En esta gráfica podemos observar la aceptación que tiene la sociedad hacia la **IA**. Esta pregunta se hizo para que los investigadores en este tema tomen en cuenta que la sociedad acepta y espera que en México apliquemos esta ciencia

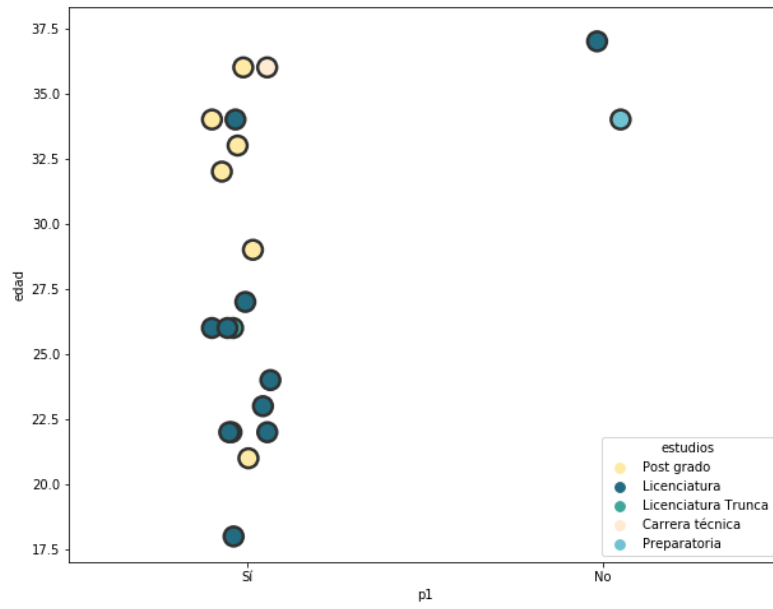


Figure 3: ¿Sabes qué es la inteligencia artificial?

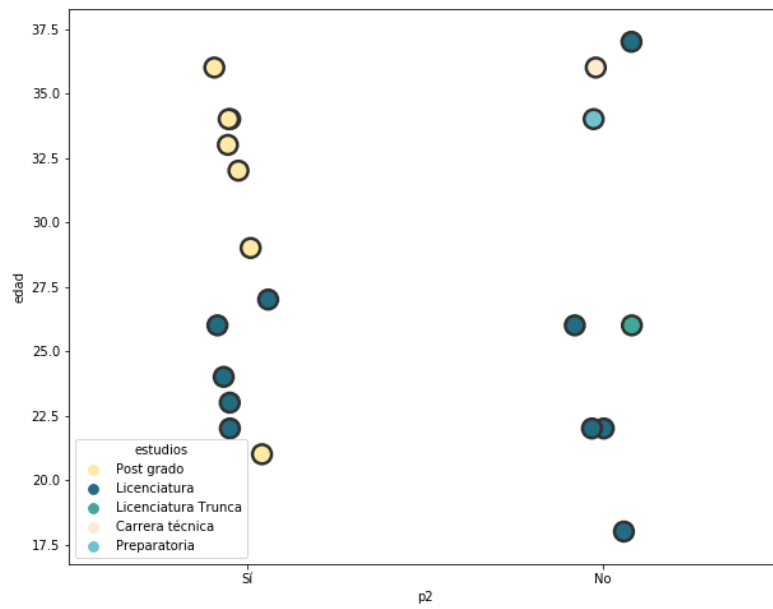


Figure 4: ¿Sabes programar?

para el bienestar del país. Actualmente existen iniciativas como la que propuso el Director del **Instituto Politécnico Nacional** Dr. Mario Casas de crear dos carreras con corte en **IA** como lo son la carrera en **Ingeniería en Inteligencia Artificial** y la carrera **Ingeniería en Ciencias de Datos** son las que dan impulso a esta rama de la computación.

Noticia

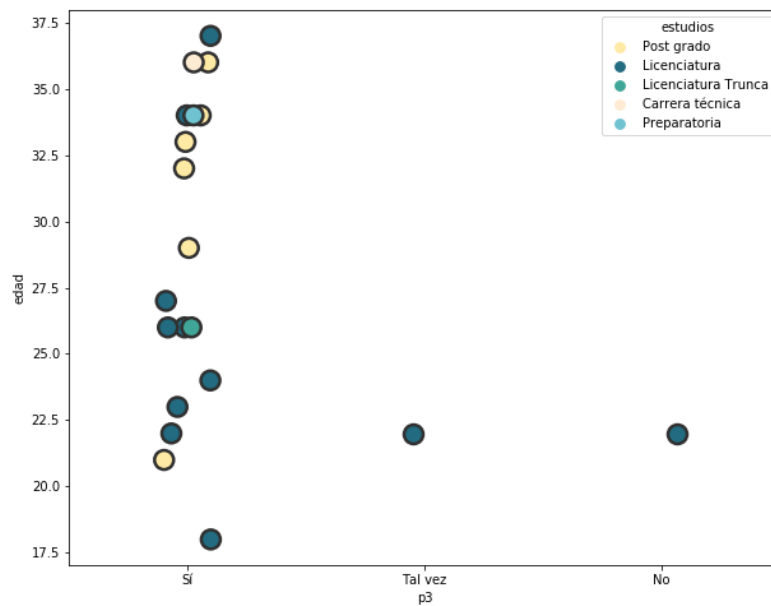


Figure 5: ¿Crees que México debería de invertir en investigación del tema de inteligencia artificial?

Edad de los entrevistados

En la última gráfica podemos observar el **Boxplot** de la edad de las personas. La concentración mayor es de entre 20 y 25 años de los entrevistados.

Conclusiones

Las conclusiones acerca del tema de investigación son las siguientes:

1. No existe tal cosa de que las máquinas nos van a dominar

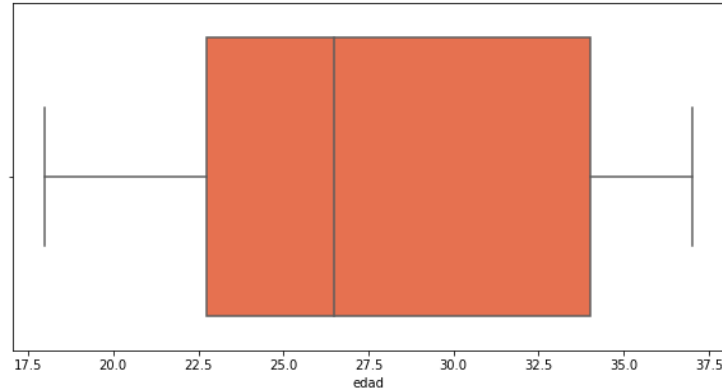


Figure 6: Edad de los entrevistados

2. El perceptrón es una herramienta computacional para clasificar datos
3. Las aplicaciones en el sector salud serán las que ayudarán a los servicios de actualidad

Estas conclusiones las podemos pensar como una forma de pensamiento del siglo XXI ya que los avances computacionales actuales son los que han servido de ayuda para comprender los fenómenos del aprendizaje de las máquinas, entendiendo esto en sentido de que las máquinas aprenden con los datos que nosotros recolectamos para ella. No es que las máquinas de la actualidad tengan la capacidad de buscar en internet como nosotros haremos en nuestro curso en la unadm.

Reference

INDICE

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones y recomendaciones
5. Referencias y fuentes de consulta

Introducción

En 1943, Warren McCulloch y Walter Pitts introdujeron una de las primeras neuronas artificiales. La característica principal de su modelo de neurona es que una suma ponderada de las señales de entrada se compara con un umbral para determinar la neurona de salida. Cuando la suma es mayor o igual al umbral, la salida es 1. Cuando la suma es menor que el umbral, la salida es 0 (Knuth (n.d.)).

El Perceptrón es limitado. Dichas limitaciones fueron publicadas en el libro *Perceptrons* por Marvin Minsky y Seymour Papert. Ellos demostraron que las redes perceptrón eran incapaces de implementar ciertas funciones elementales. No fue sino hasta la década de los 80's que estas limitaciones fueron superadas con las redes perceptrón mejoradas (multicapa) asociadas con reglas de aprendizaje. Por Reglas de Aprendizaje nos referimos a un procedimiento para modificar los pesos y biases de una red (también conocido como algoritmo de entrenamiento). El propósito de la Regla de Aprendizaje es entrenar la red para realizar alguna tarea. Existen varios tipos de reglas de aprendizaje de redes neuronales. Se dividen en tres categorías: Aprendizaje Supervisado, Aprendizaje No Supervisado y Aprendizaje por Reforzamiento (Knuth (n.d.)).

Antecedentes históricos

En un principio el *perceptron* se clasificó como un **modelo cerebral**. Este modelo busca explicar el funcionamiento *psicológico y fisiológico* del cerebro por medio de modelos matemáticos y el conocimiento que se tiene en neurociencias (Rosenblatt (1961)).

El modelo del *perceptron* en la actualidad es utilizado para *clasificar* espacios dimensionales lineales y no-lineales. Aunque el mismo autor mencionó que no solo sirve como modelo clasificador, si no también para poder simular el funcionamiento del cerebro humano (Rosenblatt (1961)). Esta premisa es constantemente cuestionada por el ámbito científico, ya que en la actualidad estamos muy lejos de saber como es que funciona el ser humano.

El modelo matemático primera parte

Un *perceptrón* está conformado por 3 capas, las cuales pueden ser aumentadas para generar mejores resultados, las teorías modernas del aprendizaje profundo (Deep learning) respaldan esta afirmación (Widrow & Lehr (1990)).

En este post nos centraremos en la estructura básica de un perceptrón.

Capas de un perceptrón

La primera capa está constituida por las *entradas*, estas son representadas por un vector de una dimensión. En la imagen siguiente podemos observar una representación gráfica de un perceptrón. La primera capa es la que describimos como las *entradas*.

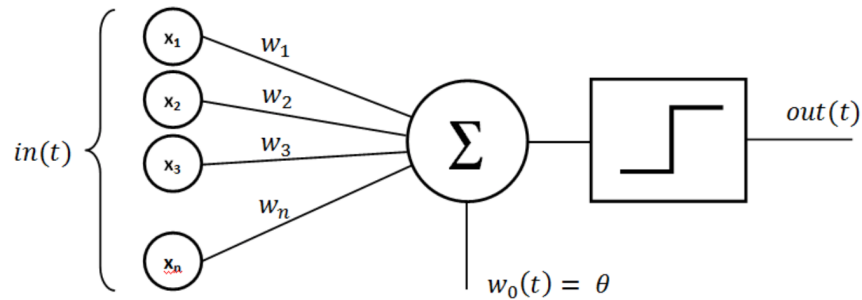


Figure 7: Perceptrón

En la segunda capa está la parte lógica del perceptrón en esta capa ocurre las matemáticas. Por cada una de los nodos de entrada, pasan al segundo nodo por medio del producto punto de los *pesos* y las *entradas*.

Pesos y bias

Los pesos son la perillas que ajusta el algoritmo del perceptrón para ajustar la línea que separa el espacio dimensional. Recordemos la ecuación general de la recta:

$$ax + by + c = 0$$

En esta ecuación, los coeficientes a y b son los pesos que el algoritmo deberá modificar para poder clasificar **nuevas entradas**.

El bias es el coeficiente c en la ecuación, esta sirve para encontrar en donde la recta corta el eje y en el plano cartesiano. Esto sirve siempre y cuando los datos estén desplazados del centro del eje cartesiano.

Metodología

La investigación que se tuvo que realizar fue a través de la internet. Esta información la podemos encontrar los enlaces que estamos colocando como

Referencias. Es decir que realizamos una investigación especializada, ya que este tema de investigación debe de ser tratado como tema **profundo** y no de bajo impacto.

En el cronograma que mostramos en la siguiente imagen, podemos observar que las partes complejas son la investigación del tema en sí. Realizar experimentos toma tiempo. Los experimentos que se pueden realizar son con el lenguaje de programación **python**, que para la comunidad científica ahora tiempo, ya que existen ya librerías hechas por la misma comunidad. Estos programas que podemos realizar son la clasificación de objetos.

Realizamos la clasificación por medio del concepto elemental del álgebra lineal. Esta representación lineal del espacio de dos dimensiones como es el ejemplo básico de separación de dos dimensiones.

En la siguiente imagen podemos observar como es una neurona:

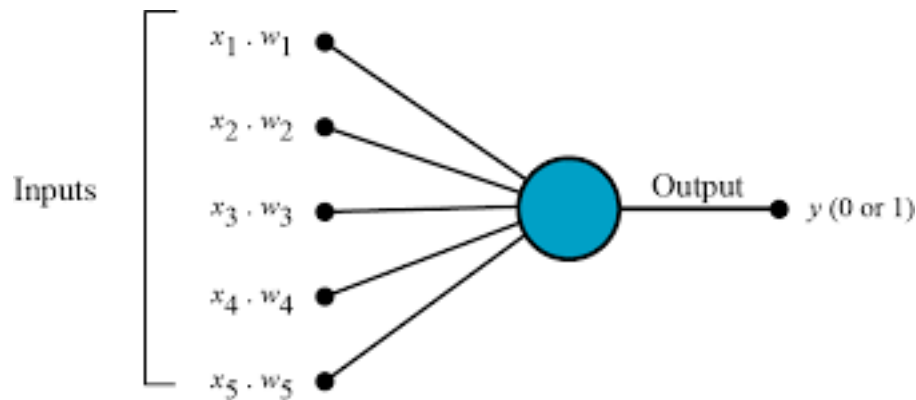


Figure 8: neurona

Resultados

Los resultados que se obtuvieron los vamos a platicar desde el punto de vista de las entrevistas que realizamos en la actividad anterior. En esta actividad tenemos que realizar una encuesta referente a nuestro tema de investigación. En esta entrevista fui genérico y hable de la **Inteligencia Artificial**, este tema abarca la teoría del **perceptrón**.

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Cuál es tu edad?
2. ¿Cuál es tu género?
3. ¿Cuál es tu ocupación?
4. ¿Cuál es tu nivel de estudios?

5. ¿cuál es tu estado civil?
6. ¿Sabes qué es la inteligencia artificial?
7. ¿Sabes programar?
8. ¿Crees que México debería de invertir en investigación del tema de inteligencia artificial?
9. ¿Se te ocurre alguna aplicación que beneficie al país utilizando IA?
10. ¿Qué aplicación se te ocurre?

Lo que dice la gente

En las siguientes gráficas encontramos la relación de las primeras 5 preguntas las cuales llamo “Información descriptiva” vs la “Información caulitativa”. La primera define al individuo, la segunda define la postura del individuo.

Pregunta 6

Esta pregunta está relacionada en la gráfica con la edad del individuo y su nivel de estudio. Podemos observar que en la actualidad el tema popular de la **IA** es conocido por un gran parte de la población, sin importar la edad del entrevistado.

Pregunta 7

En esta gráfica se puede observar el uso de la computadora como herramienta de trabajo, ya que la pregunta es abierta, no es necesario saber en que lenguaje las personas saben programar. Se obseva una tendencia de que las personas cada vez se interesan por aprender a programar.

Pregunta 8 y 9

En esta gráfica podemos observar la aceptación que tiene la sociedad hacia la **IA**. Esta pregunta se hizo para que los investigadores en este tema tomen en cuenta que la sociedad acepta y espera que en México apliquemos esta ciencia para el bienestar del país. Actualmente existen iniciativas como la que propuso el Director del **Instituto Politécnico Nacional** Dr. Mario Casas de crear dos carreras con corte en **IA** como lo son la carrera en **Ingeniería en Inteligencia Artificial** y la carrera **Ingeniería en Ciencias de Datos** son las que dan impulso a esta rama de la computación.

Noticia

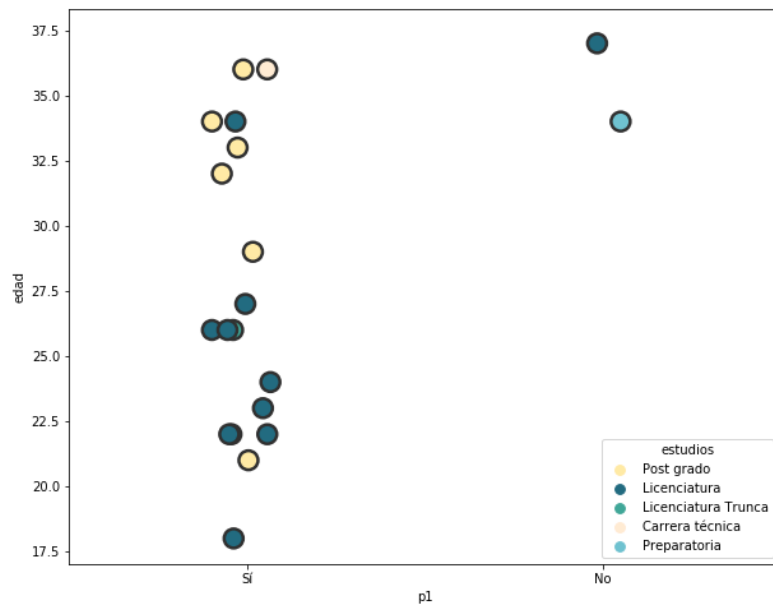


Figure 9: ¿Sabes qué es la inteligencia artificial?

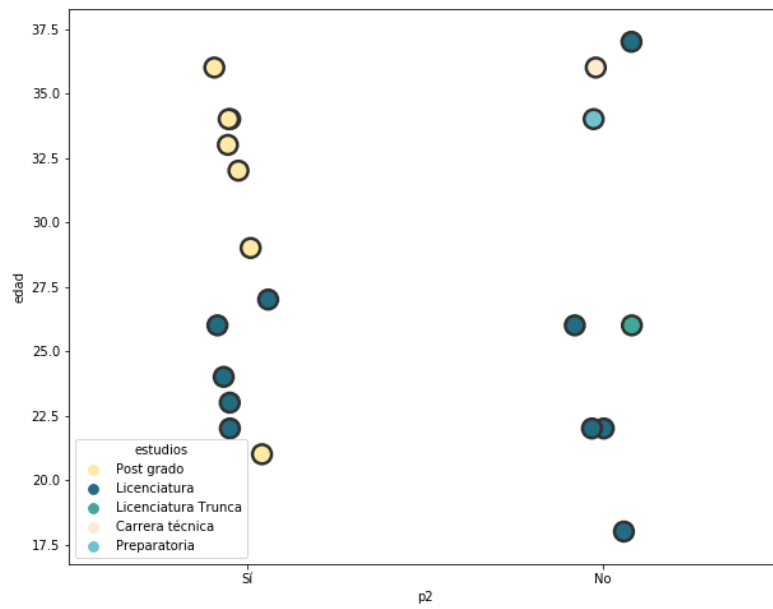


Figure 10: ¿Sabes programar?

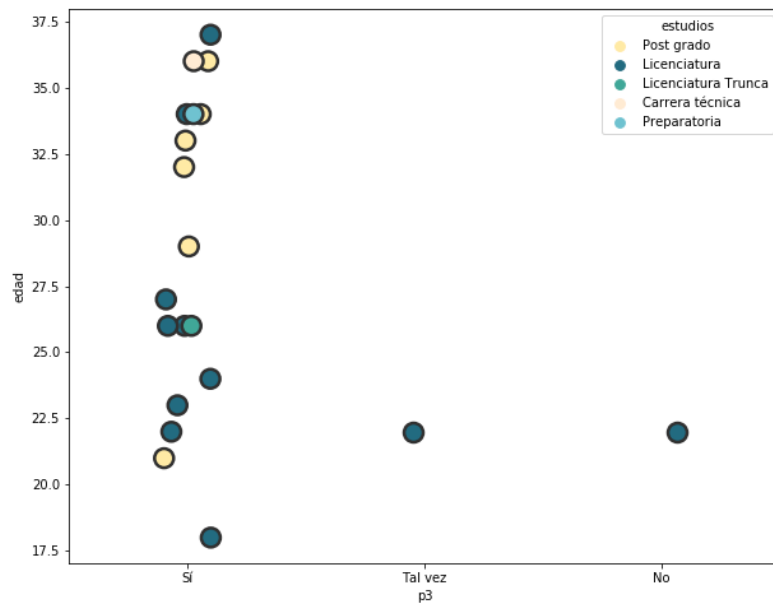


Figure 11: ¿Crees que México debería de invertir en investigación del tema de inteligencia artificial?

Edad de los entrevistados

En la última gráfica podemos observar el **Boxplot** de la edad de las personas. La concentración mayor es de entre 20 y 25 años de los entrevistados.

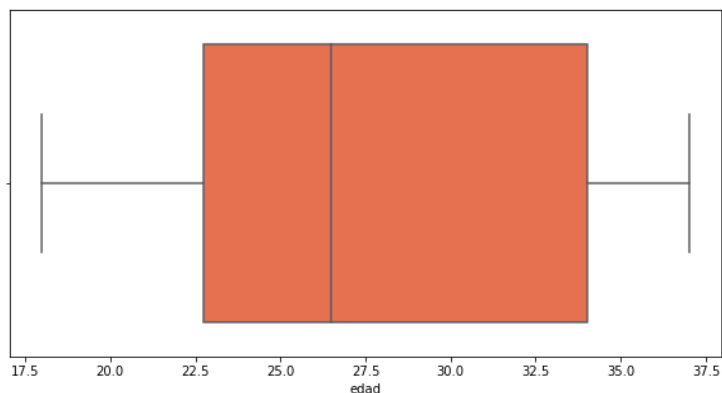


Figure 12: Edad de los entrevistados

Conclusiones

Las conclusiones acerca del tema de investigación son las siguientes:

1. No existe tal cosa de que las máquinas nos van a dominar
2. El perceptrón es una herramienta computacional para clasificar datos
3. Las aplicaciones en el sector salud serán las que ayudarán a los servicios de actualidad

Estas conclusiones las podemos pensar como una forma de pensamiento del siglo XXI ya que los avances computacionales actuales son los que han servido de ayuda para comprender los fenómenos del aprendizaje de las máquinas, entendiendo esto en sentido de que las máquinas aprenden con los datos que nosotros recolectamos para ella. No es que las máquinas de la actualidad tengan la capacidad de buscar en internet como nosotros haremos en nuestro curso en la unadm.

Reference

Knuth, D. (n.d.). *Knuth: Computers and typesetting*. Retrieved from <ftp://decs.ai.ugr.es/pub/usuarios/castro/Actividades/Redes-Neuronales/Apuntes/Apuntes%20Javier%20Rodriguez%20Blazquez/Redes%20de%20una%20capa.pdf>

Widrow, B., & Lehr, M. A. (1990). 30 years of adaptive neural networks: Perceptron, madaline, and backpropagation. *Proceedings of the IEEE*, 78(9), 1415–1442.