

Red neuronal artificial de predicción de situación de dominio del estudiante ante el examen TOEFL

Artificial neural network for predicting the student's domain situation before the TOEFL test

Silvia Soledad Moreno Gutiérrez¹, Jesús Francisco Álvarez Cornejo¹, Mónica García Munguía¹, Silvia Patricia Ambrocio Cruz¹

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Ex Hacienda de Sn. Servando s/n, C.P. 42796. Col. Centro. Tlahuelilpan Hgo. México.
silviam@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 04 de julio de 2019

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2019

Resumen. El examen TOEFL es una prueba orientada a identificar el nivel de dominio del idioma inglés en estudiantes universitarios, por ello, diferentes instituciones educativas del país solicitan este resultado incluso como requisito de titulación, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo es una de ellas, el 100% de sus alumnos de la licenciatura en ingeniería de software presentan el examen, asumiendo que están preparados, no obstante, en más del 50% de los casos el puntaje obtenido es no satisfactorio. Por ello, se propone una red neuronal artificial de tipo Backpropagation basada en la trayectoria escolar del alumno, que predice con un 95% de precisión la situación de dominio del estudiante, y sugiere presentar el examen o participar en el curso de preparación respectivo, de esta forma, la propuesta contribuye a incrementar el porcentaje de alumnos con resultados satisfactorios desde la primera aplicación y reducir el número de intentos.

Palabras Clave: TOEFL, Red Neuronal Artificial, Predicción.

Summary. The TOEFL test is a test aimed at identifying the level of English language proficiency in university students, therefore, different educational institutions in the country request this result even as a qualification requirement, the Autonomous University of the State of Hidalgo is one of them, the 100% of its students in the software engineering degree present the exam, however, in more than 50% of the cases the score obtained is unsatisfactory, so the student must present it again. For this reason, an artificial neural network of Backpropagation type is proposed that predicts with 95% accuracy the situation of the student's domain and suggests presenting the exam or participating in the respective preparation course, in this way, the proposal contributes to reduce the number of attempts and increase the percentage of students with satisfactory results from the first application.

Keywords: TOEFL, Artificial Neural Network, Prediction.

1 Introducción

En la actualidad y en cumplimiento de los retos de internacionalización y calidad educativa de las instituciones de nivel superior del país, el aprendizaje de una segunda lengua se establece como una prioridad dentro de cada programa educativo de licenciatura para promover el fortalecimiento integral del futuro profesionalista ante el mercado laboral actual [1], al respecto, el examen de Test of English as a Foreign Language (TOEFL) se considera la alternativa de mayor aceptación, adecuada y confiable para medición de los resultados del dominio de estudiantes universitarios [2], quienes lo aplican antes de concluir sus estudios de licenciatura y luego de concluir los cursos de lengua extranjera que la propia institución les ofrece.

Apoyados en el aprendizaje del idioma inglés, los futuros profesionistas tales como los alumnos de la licenciatura en Ingeniería de Software de la Escuela Superior de Tlahuelilpan de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), participan en una formación integral, en la cual, las asignaturas de lengua extranjera- inglés muestran altos índices de reprobación en examen ordinario [3], no obstante, estos índices mejoran en la evaluación extraordinaria con apoyo de la preparación adecuada en los casos pertinentes, quienes la observan como la estrategia de enseñanza que constituye un fuerte apoyo para la estrategia de aprendizaje [4], sin embargo, al presentar el examen TOEFL los índices desfavorables vuelven a presentarse, debido a que el estudiante acude asumiendo que se encuentra preparado.

Para identificar el trabajo al respecto, se efectuó una revisión de la literatura, observándose ausencia de herramientas tecnológicas que apoyen en la tarea de verificar que, previo al examen TOEFL que el candidato sea adecuado.

Con base en lo anterior y considerando la potencialidad de las redes neuronales artificiales, como una técnica de inteligencia artificial capaz de realizar predicciones con alto nivel de precisión y con amplio poder de generalización de sus resultados [5], se propone una Red Neuronal Artificial (RNA) de tipo Backpropagation de

alta precisión capaz de identificar aquellos estudiantes que obtendrán puntaje satisfactorio en la aplicación del examen TOEFL y aquellos para los cuales se sugiere preparación previa, lo anterior con base en el análisis de la trayectoria escolar de los estudiantes en las asignaturas relacionadas, además de la actitud observada ante el aprendizaje y la forma en que lograron aprobar cada asignatura.

La RNA propuesta apoyará en el incremento del número de estudiantes con resultados favorables desde la primera aplicación, contribuirá a la reducción del número de intentos, así como a la reducción de recursos humanos y tecnológicos para la aplicación respectiva.

2 Estado del arte

El dominio del idioma inglés en el nivel de estudios profesionales constituye una tarea que requiere apoyo para alcanzar resultados favorables, la identificación de fortalezas, debilidades y contexto que rodea su aprendizaje, como actividad previa a una evaluación nacional o internacional, son temas abordados a través de técnicas matemático - estadísticas y tecnologías de la información (TI), al respecto, [6] evaluaron a profesores, estudiantes y administrativos e identificaron fortalezas y debilidades en competencias lectoras mediante análisis estadístico apoyado en TI, [7] luego de estudio con profesores y alumnos, identificaron la importancia de la motivación tanto en alumnos como en profesores, de igual forma [8] observaron la influencia cultural como un aspecto decisivo en el aprendizaje además de la motivación.

[11] Hace énfasis en la relevancia que el profesor posee durante el proceso de aprendizaje del idioma inglés y concluyen que es decisiva su participación aun por encima de los recursos didácticos disponibles, por otra parte, [9] emplearon el aprendizaje colaborativo, para alcanzar objetivos para la comunicación oral, la estrategia resultó adecuada y brindó ventajas de aprendizaje a estudiantes y profesores. Finalmente, [12] también concluyen la importancia e impacto favorable de las TI en los procesos educativos y en el aprendizaje de la lengua extranjera, al igual que para los exámenes internacionales.

Por su parte [1], realizan estudios para identificar las características de los alumnos que presentarán examen TOEFL, con el propósito de ubicarlos de mejor manera.

Como se aprecia, los trabajos orientados a fortalecer el aprendizaje del idioma son diversos, sin embargo, en la literatura revisada no se encontró herramienta alguna que contribuya a asegurar que el candidato a examen es adecuado para presentarlo.

3 Metodología utilizada

Se emplearon datos de 160 estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería de Software de la Escuela Superior de Tlahuelilpan de la UAEH, quienes cursaron y aprobaron asignaturas del idioma inglés durante 6 semestres.

Inicialmente se construyó una RNA de tipo Adaline para lograr este objetivo, sin embargo, los resultados no fueron aceptables, por lo que fue necesario desarrollar un modelo de mayor capacidad, por tanto de tipo Backpropagation cuya arquitectura se expone en la Fig. 1.

3.1 Arquitectura de la RNA

La propuesta cuenta con 12 neuronas de entrada y una neurona de salida, tiene 2 capas ocultas con 30 neuronas en la primera y 20 neuronas en la segunda.

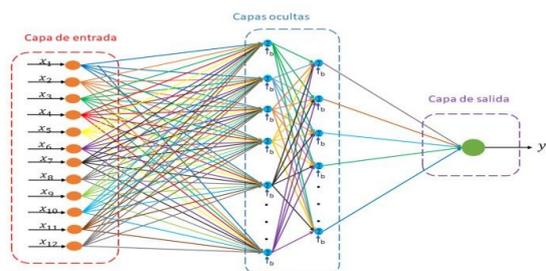


Figura 1. Arquitectura de RNA Backpropagation

Las variables de entrada ($x_1, x_3, x_5, x_7, x_9, x_{11}$) corresponden a calificaciones obtenidas por cada estudiante en cada uno de los 6 cursos, las otras 6 variables de entrada ($x_2, x_4, x_6, x_8, x_{10}, x_{12}$) expresan si la calificación fue obtenida en examen ordinario (1) o de forma extraordinaria: en examen o cursando nuevamente (-1). La neurona de salida expresa la sugerencia de aplicar examen (1) o no (-1), en su caso participar en curso de preparación, por cada patrón de entrada, es decir, para el alumno correspondiente.

3.2 Aprendizaje

Durante el proceso de aprendizaje se utilizaron 160 registros de calificaciones cada uno con las 12 variables previamente explicadas, con el propósito de agilizar el proceso los datos fueron normalizados considerando el valor máximo en cada caso para reducirlo a valores menores o iguales que la unidad. El aprendizaje utilizado es de tipo supervisado y su algoritmo se expone a continuación.

3.2.1. Algoritmo

- 1) Inicializar pesos sinápticos con valores aleatorios
- 2) Presentar un conjunto de datos (patrón de entrada) $X = x_1, x_2, \dots, x_n$ y su salida esperada d_1, d_2, \dots, d_n
- 3) Calcular la salida de la RNA, ingresando las entradas y obteniendo la salida por cada capa hasta la salida (y_1, y_2, \dots, y_n)
Para cada neurona j de la capa oculta

$$\sum$$

donde:

- h corresponde a magnitud capa oculta p
 número de vector de entrenamiento j
 número de neurona oculta
- θ entrada opcional
- w peso sináptico

Calcular salida de las neuronas ocultas

$$\left(\quad \right)$$

- 4) Realizar lo anterior para las neuronas de salida
- 5) Calcular el error para todas las neuronas $E = d_n - y_n$. La función de activación empleada es sigmoideal
- 6) Actualizar los pesos, iniciando por las neuronas de salida hasta llegar a las capas de entrada

()))

7) Repetir el proceso hasta que el error sea aceptable para cada patrón de entrada

La salida esperada se construyó considerando la relación siguiente que expresa cuando el alumno tendrá bajo rendimiento

donde:

- a Calificación por asignatura
- b Tipo ordinario (1), tipo extraordinario (-1).

El proceso de aprendizaje concluyó al alcanzar un error aceptable de 0, mismo que demuestra la Fig. 2

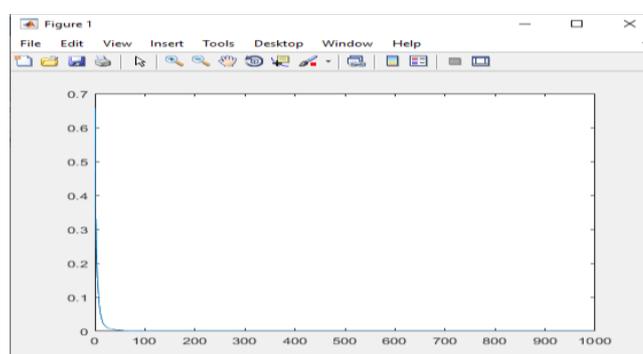


Figura 2. Error alcanzado al finalizar el aprendizaje

3.3 Interfaz

Una vez concluido el desarrollo de la RNA, se construyó una sencilla interfaz de usuario, empleada para el ingreso de las calificaciones del candidatos, correspondientes a los 6 semestres de estudios, además de los indicadores respectivos de tipo de aprobación (ordinaria o extraordinaria), con ello la RNA emitirá una recomendación en el recuadro de la derecha, pudiendo ser: presentar examen o curso de preparación.

Figura 3. Interfaz de usuario

4 Resultados

Para validar la RNA se empleó un total de 50 registros de calificaciones de estudiantes con su respectivo indicador que muestra la aprobación en ordinario (1) o en extraordinario (-1).

Esta validación arrojó un resultado de 95% de precisión, el cual es aceptable para la problemática establecida.

5 Conclusiones y trabajos futuros

El nivel de precisión de la herramienta inteligente fue alto, por lo que se considera adecuada para identificar aquellos estudiantes capaces de presentar examen de TOEFL y obtener resultados satisfactorios, o bien, para participación en curso de preparación, estrategia que contribuirá a incrementar los indicadores favorables en este tipo de prueba.

La propuesta puede emplearse para analizar estudiantes de la UAEH de cualquier programa educativo de nivel profesional en el área de lengua extranjera – inglés, ya que se trata de asignaturas institucionales compartidas.

Es conveniente desarrollar propuestas similares para identificar candidatos a cursos de preparación en las diversas asignaturas de nivel profesional, sobre todo aquellas de alto índice de reprobación con el propósito de incrementar los indicadores de aprobación en ordinario.

Referencias

- [1] Rodríguez Hernández, J. M., & Flores Gutiérrez, F. M. (2016). Análisis del nivel de inglés de futuros licenciados en nutrición de la facultad de Salud Pública y Nutrición en el curso competencia comunicativa en inglés. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 15(2), 8-14.
- [2] Ramos, M. H., & López, R. L. (2016). Aplicación multimedia para el entrenamiento en la certificación TOEFL mediante reconocimiento de voz. *Research in Computing Science*, 128, 67-75.
- [3] Moreno-Gutiérrez, S. (2019). Estudio de la trayectoria escolar de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería de Software de la UAEH. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.
- [4] Peralta, W. M. (2016). Estrategias de enseñanza aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista vinculando*.
- [5] Yegnanarayana, B. (2009). Artificial neural networks. PHI Learning Pvt. Ltd.
- [6] Ortiz, D. I. Q., Marín, J. H. M., & Ospina, N. S. (2015). Evaluación del contexto de un programa de competencia lectora en inglés en una universidad pública en Colombia a través del Modelo de Evaluación CIPP. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 20(3), 293- 314.
- [7] Sancho-Esper, F., Ruiz Moreno, F., Rodríguez Sánchez, C., & Turino, F. (2016). Percepción del profesorado y alumnado sobre la docencia en inglés: Aplicación AICLE en la UA.
- [8] Arias, L. B. (2015). Influencia cultural en la motivación para el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RRIEP*, 8(2).
- [9] Valenzuela, M. J., Romero, K., Vidal-Silva, C., & Philominraj, A. (2016). Factores que Influyen en el aprendizaje del idioma inglés de nivel inicial en una universidad chilena. *Formación universitaria*, 9(6), 63-72.
- [10] Fernández Lorenzo, A., Armijos Robles, L., Cárdenas Coral, F., Calero Morales, S., Parra Cárdenas, H., & Galarza Torres, S. (2018). Elementos clave para perfeccionar la enseñanza del inglés en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. *Educación Médica Superior*, 32(1), 94-105.
- [11] Salas-Alvarado, J. (2016). El aprendizaje colaborativo en la clase de inglés: El caso del curso de Comunicación Oral I de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica. *Revista Educación*, 1-19.
- [12] Valencia, H. G. (2015). La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 17(1), 53-66.