

Una Comparación de Redes Neuronales Artificiales en el Pronóstico de Graduación

Jesús D. Hernández Londoño¹

¹Universidad de Puerto Rico. Departamento de Matemáticas.
Recinto Mayagüez.

25 de noviembre de 2020



1 Descripción

- Introducción
- Consideraciones Teóricas
- Métrica de Evaluación

2 Resultados

3 Conclusión

4 Trabajo Futuro



Contenido

1 Descripción

- Introducción
- Consideraciones Teóricas
- Métrica de Evaluación

2 Resultados

3 Conclusión

4 Trabajo Futuro



Causas

- Falta de interés o enfoque.
- Distractores en el campus universitario.
- Consejería académica insuficiente o inadecuada.
- Grupos grandes, ausentismo frecuente.
- Deficiencias en las materias básicas.
- Pocos cursos.

¿Por qué predecir?

- Permite demostrar la eficacia de la institución ante los organismos de acreditación y el gobierno.



Tasas de Graduación UPRM

- Oficina de Planeación, Investigación y Mejoramiento Institucional (OPIMI).
 - 1999 hasta 2010, 43,4 % y 53,02 %.
 - 2020, cohorte del 2011, 52,5 %.



Datos

- Representan estudiantes subgraduados de la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez que completan sus estudios dentro del 150 % del tiempo del programa, en el periodo comprendido entre los años 1999 hasta 2010.
- Total 18,413 estudiantes, 14,731 (entrenamiento 80 %), 3,682 (prueba 20 %), 16 variables.
- Year, Faculty, Major, Apt Verbal, Aprov Matem, Apt Matem, Aprov Espanol, Aprov Ingles, INGRESO FAMILIAR, EDUC PADRE, EDUC MADRE, Gender, School Type, GPA 1ER ANO, Rel Stud GPA, Rel School GPA, GRAD.



Arquitectura del Modelo

- Dos redes neuronales artificiales multicapa (ML).
 - Teniendo en cuenta GPA 1ER ANO y Rel School GPA.
 - No tener en cuenta GPA 1ER ANO y Rel School GPA.
- La primera red se desarrolló con tres capas.
 - La primera capa (nivel de entrada) consta de 16 neuronas
 - La segunda capa (nivel oculto) con 32 neuronas.
 - La tercera capa (nivel de salida), una sola neurona para denotar si el estudiante se gradúa o no.
- La segunda red se desarrolló igual que la primera red a diferencia de la segunda capa (nivel oculto) con 16 neuronas.



Hiperparámetros

- Función Rectified Linear Unit (ReLU).
- Función Sigmoide.
- La tasa de aprendizaje 0.001, 35 épocas y tamaño de lote de 600 estudiantes.
- Técnica de regularización Dropout.
- Pesos iniciales Distribución Uniforme.

Nota: El entrenamiento se lleva a cabo durante varias épocas.



Recall

- La proporción de casos positivos que fueron correctamente identificados por el modelo.
- Estudiantes que no se graduaron.
- Minimizar el error que un estudiante no se gradúa cuando el modelo dice que si.



Contenido

- 1 Descripción
 - Introducción
 - Consideraciones Teóricas
 - Métrica de Evaluación
- 2 Resultados
- 3 Conclusión
- 4 Trabajo Futuro



Resultados

Tipo de Red	Recall	Tiempo cómputo
ML Karamouzis	0.34	8681.98
ML Santiago	0.46	12.47
ML Propuesto	0.47	12.87

Tabla 1: Rendimiento primera red para datos de prueba.

Tipo de Red	Recall	Tiempo cómputo
ML Karamouzis	0.59	5284.99
ML Santiago	0.64	13.13
ML Propuesto	0.64	12.03

Tabla 2: Rendimiento segunda red para datos de prueba.

La red neuronal artificial multicapa propuesta que incluye la variable GPA es capaz de clasificar correctamente el 64 % de las veces los estudiantes que no se graduaron y el 36 % restante clasifica aleatoriamente.



Contenido

1 Descripción

- Introducción
- Consideraciones Teóricas
- Métrica de Evaluación

2 Resultados

3 Conclusión

4 Trabajo Futuro



Conclusión

- Las redes neuronales artificiales multicapa trabajaron bien.
- Se elige por simplicidad en la arquitectura, tiempo de cómputo y capacidad predictiva en la identificación de estudiantes en riesgo de no graduarse, la segunda red neuronal multicapa propuesta, que incluye el GPA, es un modelo útil pero no excepcional.



Contenido

1 Descripción

- Introducción
- Consideraciones Teóricas
- Métrica de Evaluación

2 Resultados

3 Conclusión

4 Trabajo Futuro



Trabajo Futuro

- Explorar validación cruzada como método para determinar cuándo detener la formación de la red y evitar el sobreajuste, mejorando el poder predictivo.
- Identificar las variables que contribuyen a la identificación de estudiantes en riesgo de no graduarse.
- Aplicar la nueva arquitectura de aprendizaje de datos estructurados TabNet desarrollado por Google que supera a variantes de árbol de decisiones y redes neuronales.



Gracias!

