

# Diagnóstico del abandono potencial en estudiantes del curso de nivelación. Caso Escuela Politécnica Nacional

*Línea Temática: 1. Factores asociados. Tipos y perfiles de abandono.*

Sandoval, Iván y Naranjo, David ivan.sandoval@epn.edu.ec Escuela Politécnica Nacional – Ecuador

**Resumen.** Durante el proceso de admisión a las Instituciones de Educación Superior (IES) en Ecuador, los postulantes deben rendir el Examen Nacional de Evaluación Educativa «Ser Bachiller». La nota que un postulante obtiene en dicho examen (nota de postulación) es uno de los factores que determina sus probabilidades de acceder a un cupo en una IES. No obstante, en estudios anteriores llevados a cabo por la Escuela Politécnica Nacional (EPN), se ha cuestionado la pertinencia de los conocimientos evaluados en dicho examen, en el sentido de que la nota obtenida por los postulantes no constituye un indicador confiable que relacione el éxito o, al menos, la permanencia de los estudiantes en el Curso de Nivelación de la EPN. Paralelamente, la EPN ha definido como Grupo de Abandono Potencial, a aquel conformado por los estudiantes que obtienen una calificación menor o igual a seis puntos en todas las materias del Curso de Nivelación durante el primer bimestre, pues, de experiencias previas, se ha encontrado que gran parte de estos estudiantes termina por abandonar el Curso de Nivelación. En respuesta a estos antecedentes, en el presente estudio se planteó identificar los factores asociados al abandono potencial de estudiantes del Curso de Nivelación de la EPN. En primer lugar, se aplicó una prueba de diagnóstico a los estudiantes que obtuvieron un cupo para acceder a la EPN en el periodo académico 2019-A. La prueba de diagnóstico estuvo estructurada en dos secciones: la primera, relacionada con Aptitud Matemática, y la segunda, concerniente a Lenguaje y Comunicación. Posteriormente, se analizó la relación entre el abandono potencial con los resultados de la prueba de diagnóstico, las notas del primer bimestre en el Curso de Nivelación, la Nota de Postulación y un conjunto de variables descriptivas para cada estudiante. El análisis se llevó a cabo mediante regresión logística a través del método *stepwise* con criterio de información de Akaike, con el objetivo de determinar las variables que más influyen en el modelo. Como resultado de lo anterior se obtuvo que el factor que influye más significativamente en el abandono potencial es la nota de la sección de Aptitud Matemática de la prueba de diagnóstico, los factores que medianamente influyen, son el sexo y el tipo de Curso de Nivelación, mientras que la nota de postulación se encontró entre los factores que no tienen influencia significativa. En resumen, los estudiantes que hayan obtenido una nota deficiente en la sección de Aptitud Matemática y que además sean hombres y estudien en el Curso de Nivelación de las carreras Tecnológicas

tienen mayor probabilidad de abandonar potencialmente el Curso de Nivelación. Estos resultados ponen en evidencia la poca pertinencia de los conocimientos evaluados en el examen “Ser Bachiller” y muestran la necesidad de generar intervenciones educativas por parte de la EPN que se enfoquen, principalmente, en nivelar las habilidades matemáticas de los estudiantes, incluso previo al Curso de Nivelación.

**Descriptor o Palabras Clave:** Abandono Potencial, Prueba de Diagnóstico, Stepwise AIC.

## *1. Introducción*

En Ecuador, los estudiantes que han concluido sus estudios de Bachillerato tienen la opción de continuar con su formación académica en una Institución de Educación Superior (IES), a través de un proceso de postulación regulado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

Durante el proceso de postulación, los estudiantes deben rendir el Examen Nacional de Evaluación Educativa «Ser Bachiller» que es un instrumento a través del cual se evalúan las aptitudes y conocimientos de los bachilleres en cinco campos: Dominio Matemático, Dominio Lingüístico, Dominio Científico, Dominio Social y Aptitud Abstracta (Proceso de Admisión, 2019). En función de la nota que obtiene un estudiante en el Examen Ser Bachiller, conocida como nota de postulación, se le es asignado un cupo en una determinada IES; además, se toman en cuenta otros factores, como la disponibilidad de cupos en cada IES y la demanda que existe por una carrera durante un periodo determinado; no obstante, los estudiantes que obtienen las notas de postulación más altas tienen mayor probabilidad de acceder a un cupo (Proceso de Admisión, 2019).

Si bien el objetivo del Examen Ser Bachiller es otorgar cupos a los estudiantes mejor capacitados académicamente, en estudios previos llevados a cabo por la Escuela Politécnica Nacional (EPN), se ha cuestionado la pertinencia de los conocimientos evaluados en dicho examen, en el sentido de que la nota de postulación no constituye un indicador confiable que relacione el éxito o, al menos, la permanencia de los estudiantes en el Curso de Nivelación de la EPN. Este hecho, a su vez, ha puesto en evidencia la necesidad de que la EPN desarrolle su propio instrumento para evaluar las aptitudes y conocimientos de los estudiantes previo a su ingreso al Curso de Nivelación (Sandoval, Sánchez, Velasteguí y Naranjo, 2018).

Actualmente, la EPN tiene implementados dos tipos de Curso de Nivelación: uno para las carreras de Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas y otro para las carreras de Nivel Tecnológico Superior. El objetivo del Curso de Nivelación,

además de sus fines netamente académicos, es integrar a los nuevos estudiantes a la vida universitaria, de modo que se incentive su permanencia en la EPN hasta la culminación de su programa de estudios. No obstante, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Gestión de la Información y Procesos (DGIP) de la EPN, se ha evidenciado que alrededor del 40% de estudiantes que obtienen una calificación menor o igual a seis puntos en todas las materias del Curso de Nivelación (Fundamentos de Matemática, Geometría y Trigonometría, Física, Química y Lenguaje y Comunicación) durante el primer bimestre, terminan por abandonar el Curso de Nivelación, en este sentido y para fines de seguimiento académico, la EPN ha denominado a los estudiantes que se ajustan a este perfil como Grupo de Abandono Potencial.

Los antecedentes presentados describen una problemática de sumo interés ya que presente defectos asociados al proceso de postulación a las IES, lo cual, posteriormente, podría desencadenar en que los estudiantes abandonen el Sistema de Educación Superior, por esta razón, en el presente estudio se planteó como objetivo identificar los factores asociados al abandono potencial de estudiantes del Curso de Nivelación de la EPN

## ***2. Metodología***

### **2.1 Aplicación de la Prueba de Diagnóstico**

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los 1238 estudiantes de nuevo ingreso a la EPN para el semestre 2019-A; para este análisis se consideró la información del sexo, el segmento poblacional, la nota de postulación y el tipo de Curso de Nivelación, esta información fue obtenida de las bases de datos de la SENESCYT y la DGIP.

Posteriormente, a los estudiantes mencionados se les aplicó una Prueba de Diagnóstico diseñada por la EPN. La Prueba de Diagnóstico estuvo estructurada en dos secciones: la primera, relacionada con Aptitud Matemática, y la segunda, concerniente a Lenguaje y Comunicación.

Finalmente, se llevó a cabo otro análisis descriptivo con la información obtenida a partir de la aplicación de la Prueba de Diagnóstico. El análisis descriptivo se llevó a cabo en el programa Orange 3.22.0.

### ***2.2 Regresión Logística stepwise con criterio de información de Akaike***

A partir de la calificación del primer bimestre en cada una de las materias del Curso de Nivelación, se determinó aquellos estudiantes que pertenecían al Grupo de Abandono Potencial, es decir, aquellos estudiantes que habían obtenido una calificación menor o igual a seis puntos en cada una de las cinco materias.

Una vez definido este parámetro, se estableció un conjunto de variables para determinar posibles relaciones con el abandono potencial. Las variables seleccionadas para este análisis fueron las siguientes:

**Sexo del Estudiante:** Femenino o Masculino.

**Segmento Poblacional:** Indicador de las características académicas y socioeconómicas de un estudiante. El segmento poblacional es asignado por la SENESCYT durante el proceso de postulación y presenta cuatro niveles (Proceso de Admisión, 2019):

**GAR (Grupo de Alto Rendimiento):** Grupo conformado por los postulantes mejor puntuados en el Examen Ser Bachiller.

**Mérito Territorial:** Grupo conformado por los mejores graduados de las instituciones de educación, ya sean estas colegios públicos, municipales o fiscomisionales.

**Acción Afirmativa:** Grupo conformado por postulantes en situación de vulnerabilidad, lo cual considera su situación socioeconómica, ruralidad, discapacidad, territorialidad (provincias con menor tasa de acceso a la educación superior) y otras condiciones de vulnerabilidad. Este segmento es equivalente al segmento Política de Cuotas que se utilizaba en los anteriores procesos de postulación

**Población General:** Grupo conformado por los estudiantes que no pertenecen a ninguno de los otros segmentos poblacionales.

**Nota Postulación:** Nota sobre mil puntos obtenida por los postulantes en el Examen Ser Bachiller.

**Tipo Nivelación:** Tipo de Curso de Nivelación en el que está matriculado el estudiante en la EPN. Presenta dos niveles que son: Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas, y Nivel Tecnológico Superior.

**Diagnóstico Matemática:** Nota sobre cien puntos obtenida por los estudiantes en la sección de Aptitud Matemática de la Prueba de Diagnóstico diseñada por la EPN.

**Diagnóstico Lenguaje:** Nota sobre cien puntos obtenida por los estudiantes en la sección de Lenguaje y Comunicación de la Prueba de Diagnóstico diseñada por la EPN.

Para determinar la relación entre el abandono potencial y el conjunto de variables descrito, se realizó una regresión logística a través del método *stepwise* con criterio de información de Akaike (AIC). Este método combina los métodos *forward* y *backward*, ya que introduce o elimina variables del modelo en función de condiciones definidas a priori hasta que ninguna variable satisfaga ninguna de las condiciones expuestas de entrada o salida del modelo, de este modo, se obtiene un modelo construido a partir de las variables más influyentes (Aggarwal, 2015; Kassambara, 2017; Moral, 2006; Teetor, 2011). La regresión logística se llevó a cabo en RStudio Version 1.2.1335.

### 3. Resultados

#### 3.1 Aplicación de la Prueba de Diagnóstico

Se identificó que del total de estudiantes matriculados en el Curso de Nivelación para el semestre 2019-A, aproximadamente, el 28% son mujeres, mientras que el 72% restante son hombres. Por otro lado, se identificó que cerca del 77% de los estudiantes de nuevo ingreso se encuentran matriculados en el Curso de Nivelación de Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas, mientras que el 23% restante se encuentra matriculado en el Curso de Nivelación del Nivel Tecnológico Superior. Esta información se detalla en la Tabla 1.

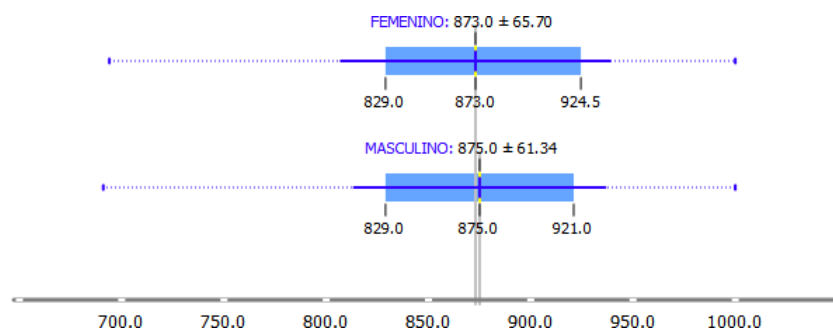
**Tabla 1.** Distribución por sexo y por tipo de Curso de Nivelación de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

| Sexo          | Tipo de Curso de Nivelación |            | Total general |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------|
|               | Ingeniería                  | Tecnología |               |
| Femenino      | 280                         | 68         | 348           |
| Masculino     | 675                         | 215        | 890           |
| Total general | 955                         | 283        | 1238          |

En la Tabla 2 se observa que los estudiantes con la nota de postulación promedio más alta son aquellos pertenecientes al GAR, mientras que aquellos con las notas promedio más bajas pertenecen a la población General. Por otro lado, en la Fig. 1, se aprecia que la distribución de las notas de postulación obtenidas por hombres y mujeres es prácticamente similar.

**Tabla 2.** Nota de postulación sobre 1000 puntos, agrupada por segmento poblacional, de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

| Segmento Poblacional | Nota de Postulación |        |        |
|----------------------|---------------------|--------|--------|
|                      | Promedio            | Mínima | Máxima |
| Población General    | 871                 | 691    | 991    |
| Acción Afirmativa    | 878                 | 708    | 1000   |
| Mérito Territorial   | 898                 | 748    | 991    |
| GAR                  | 995                 | 952    | 1000   |



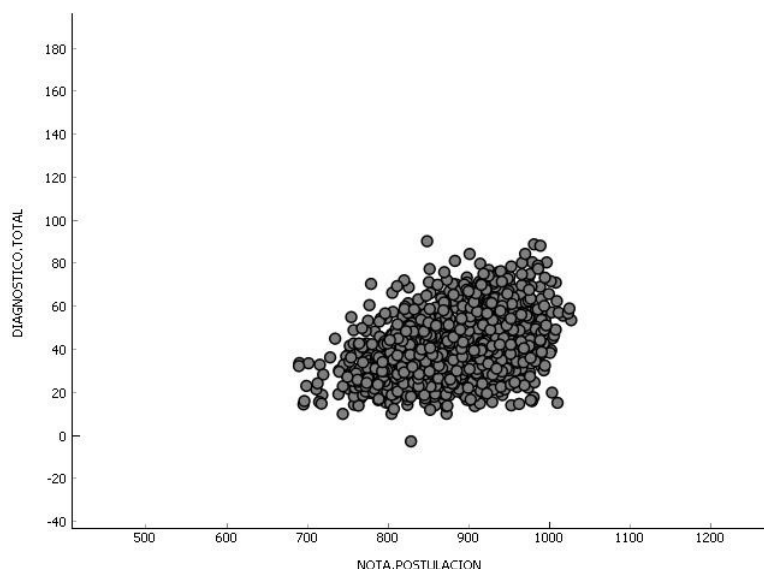
**Figura 1.** Nota de postulación sobre 1000 puntos, agrupada por sexo, de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes en la Prueba de Diagnóstico, agrupados por segmento poblacional. Se observa que los estudiantes con la nota promedio más alta son aquellos pertenecientes al GAR, mientras que aquellos con las notas promedio más bajas pertenecen a Acción Afirmativa.

**Tabla 3.** Nota de en la Prueba de Diagnóstico sobre 100 puntos, agrupada por segmento poblacional, de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

| Segmento Poblacional | Nota en la Prueba de Diagnóstico |        |        |
|----------------------|----------------------------------|--------|--------|
|                      | Promedio                         | Mínimo | Máximo |
| Acción Afirmativa    | 36.7                             | 13.8   | 88.8   |
| Población General    | 40.5                             | 3.8    | 87.5   |
| Mérito Territorial   | 48.9                             | 25.0   | 63.8   |
| GAR                  | 53.1                             | 21.3   | 85.0   |

En la Fig. 2 se presenta la nota de la Prueba de Diagnóstico en función de la Nota de Postulación, se aprecia que no existe una fuerte correlación entre estos dos parámetros aun cuando los temas evaluados en la Prueba de Diagnóstico están intrínsecamente relacionados con aquellos que se evalúan en el Examen Ser Bachiller.



**Figura 2.** Nota de la Prueba de Diagnóstico en función de la Nota de Postulación de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

### 3.2 Regresión Logística stepwise con criterio de información de Akaike

De acuerdo con la Tabla 4, el Grupo de Abandono Potencial estuvo conformado por un total de 688 estudiantes, de los cuales, aproximadamente, el 72% estudia en el Curso de Nivelación de Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas, mientras que el 28% restante se encuentra matriculado en el Curso de Nivelación del Nivel Tecnológico Superior. Por otro lado, en la Tabla 5, se observa que el Grupo de Abandono Potencial está conformado en un 74% por hombres y en un 26% por mujeres.

**Tabla 4.** Abandono Potencial en función del tipo de Curso de Nivelación, de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

| Abandono Potencial | Tipo de Curso de Nivelación |            | Total general |
|--------------------|-----------------------------|------------|---------------|
|                    | Ingeniería                  | Tecnología |               |
| No                 | 456                         | 94         | 550           |
| Sí                 | 499                         | 189        | 688           |
| Total general      | 955                         | 283        | 1238          |

**Tabla 5.** Abandono Potencial en función del sexo de los estudiantes que ingresaron a la EPN en el semestre 2019-A

| Abandono Potencial | Sexo     |           | Total general |
|--------------------|----------|-----------|---------------|
|                    | Femenino | Masculino |               |
| No                 | 168      | 382       | 550           |
| Sí                 | 180      | 508       | 688           |
| Total general      | 348      | 890       | 1238          |

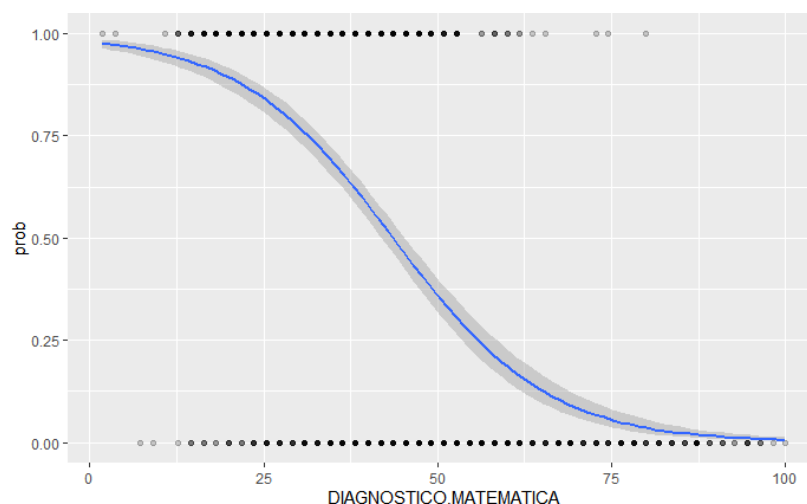
En la Tabla 6 se presentan los resultados de la Regresión Logística *stepwise* con AIC. Las variables que influyeron significativamente en el modelo fueron la nota de la sección de Aptitud Matemática de la Prueba de Diagnóstico, el sexo y el Tipo de Curso de Nivelación.

**Tabla 6.** Coeficientes del modelo obtenido por Regresión Logística *stepwise* con AIC para el Abandono Potencial

| Variable               | Coeficiente | Error estándar | Puntuación z | Pr(> z ) | Sig.  |
|------------------------|-------------|----------------|--------------|----------|-------|
| (Intercepto)           | 1.471264    | 0.245564       | 5.991        | 2.08E-09 | 0.000 |
| Sexo=Masculino         | 0.471745    | 0.180749       | 2.61         | 0.00906  | 0.001 |
| Tipo.Curso=Tecnología  | 0.537806    | 0.215857       | 2.491        | 0.01272  | 0.010 |
| Diagnostico.Matematica | -0.042841   | 0.004705       | -9.105       | <2E-16   | 0.000 |

La variable que describe la nota de la sección de Aptitud Matemática de la Prueba de Diagnóstico es la única variable numérica considerada en el modelo y es la que presenta mayor significancia estadística. En la Fig. 3 se observa la sigmoide del Abandono Potencial en función de la nota de la sección de Aptitud Matemática. Se aprecia que mientras menores son los valores de la nota es más probable que un estudiante pertenezca al Grupo de Abandono Potencial.





**Figura 3.** Sigmoide del Abandono Potencial en función de la nota de la sección de Aptitud Matemática, el valor de probabilidad 1 indica que un estudiante pertenece al Grupo de Abandono Potencial, mientras que el valor de 0 implica que el estudiante no pertenece a dicho grupo.

Por otro lado, las otras dos variables consideradas en el modelo, corresponden a datos categóricos. Se aprecia que los estudiantes matriculados en el Curso de Nivelación del Nivel Tecnológico Superior tienen más probabilidad de abandonar potencialmente sus estudios en comparación con sus pares del Curso de Nivelación de Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas. Asimismo, los hombres tienen más probabilidad de abandonar potencialmente sus estudios en comparación con las mujeres. Este último aspecto ha sido estudiado por Campillo Labrandero, García Minjares, Martínez González y Sánchez Mendiola (2017), quienes destacan el hecho de que el papel que desempeña el sexo en el abandono estudiantil no ha recibido la atención necesaria por parte de las universidades en Latinoamérica, por lo que se hace necesario fortalecer las investigaciones que estudien cuáles son las causas que hacen que el abandono en hombres sea mayor que en mujeres y que a su vez se determinen los factores sociodemográficos que más influyen en este aspecto.

### 3. Conclusiones

El factor que influye más significativamente en el abandono potencial es la nota de la sección de Aptitud Matemática de la Prueba de Diagnóstico, mientras que los factores que medianamente influyen, son el sexo y el tipo de Curso de Nivelación. En definitiva, los estudiantes que hayan obtenido una nota deficiente en la sección de Aptitud Matemática y que además sean hombres y estudien en el Curso de Nivelación del Nivel Tecnológico Superior, tienen mayor probabilidad de abandonar potencialmente el Curso de Nivelación.

No existe una fuerte correlación entre la nota obtenida por los estudiantes en la Prueba de Diagnóstico con la nota de postulación, aun cuando los temas evaluados en la Prueba de Diagnóstico están intrínsecamente relacionados con aquellos que se evalúan en el Examen Ser Bachiller. Asimismo, la nota de postulación no es una variable que influye significativamente en el diagnóstico del abandono potencial, por lo que se pone en evidencia la poca pertinencia de los conocimientos evaluados en el Examen Ser Bachiller.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran la necesidad de generar intervenciones educativas por parte de la EPN que se enfoquen, principalmente, en nivelar las habilidades matemáticas de los estudiantes, incluso previo al Curso de Nivelación a través de un modelo de admisión inclusivo.

### *Agradecimientos*

Los autores agradecen a la Escuela Politécnica Nacional por el financiamiento del proyecto PIJ-17-12: “Implementación de un Curso Preparatorio Piloto para Estudiantes de Grupos Vulnerables - Política de Cuotas”.

### *Referencias*

- Aggarwal, C. (2015). *Data Classification: Algorithms and Applications*. Boca Raton: CRC Press.
- Campillo Labrandero, M., García Minjares, M., Martínez González, A., y Sánchez Mendiola, M. (2017). Ser hombre, factor para no terminar los estudios de licenciatura: LA EXPERIENCIA MEXICANA EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS. Congresos CLABES. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1685>
- Kassambara, A. (2017). *Machine Learning Essentials*. Marseille: STHDA.
- Moral, I. (2006). *Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística*. Madrid: Ducobost.
- Proceso de Admisión. (2019). ¿Cómo es el examen Ser Bachiller? Proceso de Admisión 2019. Recuperado de <http://admission.senescyt.gob.ec/faq/como-es-el-examen-ser-bachiller/>, (Julio, 2019).
- Sandoval, I., Sánchez, T., Velasteguí, V., y Naranjo, D. (2018). Factores Asociados Al Abandono En Estudiantes De Grupos Vulnerables. Caso Escuela Politécnica Nacional. Congresos CLABES. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1907>
- Teetor, P. (2011). *R Cookbook for Data Analysis*. Sebastopol: O’Reilly.