

# Características de éxito en estudiantes de nivel básico en México acorde con la prueba EXCALE

## Features of success in basic level students in Mexico according to EXCALE test

Torres Soto, MD.<sup>1</sup>, Torres Soto, A.<sup>2</sup>, Moreno Sánchez, JA.<sup>1</sup>, Velázquez Amador, CE.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Sistemas de Información, Centro de Ciencias Básicas. Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad, 940. Ciudad Universitaria C.P. 20131. Aguascalientes, Ags. México.

<sup>2</sup> Dpto. de Ciencias de la Computación, Centro de Ciencias Básicas, Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad, 940. Ciudad Universitaria C.P. 20131. Aguascalientes, Ags. México.

Fecha de recepción: 21 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 11 de septiembre de 2021

**Resumen.** Es muy importante conocer las características de los estudiantes potenciales de nivel licenciatura desde las primeras etapas de su formación educativa. Si contamos con esta información, es factible contribuir a la mejora de la educación básica, media y superior. En este trabajo se realiza una tarea de búsqueda de condiciones que tienen los alumnos que alcanzan los logros académicos establecidos en la prueba EXCALE de tercer grado de primaria para la asignatura de matemáticas con la intención de fomentar estos rasgos y potencializar a los futuros estudiantes de nivel licenciatura. Para lo anterior, se trabajó con una muestra de 3 entidades federativas (Aguascalientes, Jalisco y Veracruz) encontrando convergencias interesantes y particularidades para su posterior fortalecimiento.

**Palabras Clave:** Selección de Características, Testores Típicos, prueba EXCALE.

**Summary.** It is very important to know the characteristics of potential undergraduate students from the early stages of their educational training. If we have this information, it is feasible to contribute to the improvement of basic, middle and higher education. In this work, we search for the conditions of students who reach the academic achievements established in the EXCALE test for the third grade of elementary school for the subject of mathematics with the intention of promoting these traits and empowering future students at the bachelor's degree level. That's why, we worked with a sample of 3 states (Aguascalientes, Jalisco and Veracruz) finding interesting convergences and particularities for further strengthening.

**Keywords:** Feature subset selection, Typical Testors, EXCALE test.

## 1 Introducción

El objetivo de la presente investigación es el conocer las características de los alumnos mexicanos de las ciudades de Aguascalientes, Jalisco y Veracruz en una etapa temprana de estudio. Los datos corresponden a la prueba nacional EXCALE de tercero de primaria en la asignatura de matemáticas, ya que consideramos que desde este momento se comienzan a consolidar los elementos cognitivos que un estudiante de ingeniería de nivel profesional requiere para su mejor desempeño en una carrera de ingeniería. Es bien sabido que el nivel educativo de un país empata con el bienestar de sus habitantes, por lo que conocer éste y las condiciones en las que se da, es fundamental para su mejora. En el caso de México, se han realizado grandes esfuerzos para lograr una mejora educativa mediante la implementación de políticas públicas destinadas a la mejora del sector educativo, programas para fortalecer los sectores vulnerables, la creación de institutos dedicados a la evaluación y al análisis de la educación. No obstante, lo anterior, los índices educativos no han tenido el avance o la mejora esperados. Podemos decir que, en México, aunque seamos conscientes del nivel educativo actual, las causas de esto, no son completamente claras, es decir, que no conocemos claramente los factores que afectan su desempeño.

Lo anterior, dificulta el proponer soluciones e implementar estrategias realmente funcionales. Según el Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación, existen 25, 666, 451 estudiantes de educación básica en México [1], de los cuales al entrar a la primaria, el 10% no sabe que se escribe de izquierda a derecha y al salir de primaria, el problema se agrava, “cerca de 15% de los alumnos no puede localizar información en documentos como directorios telefónicos o planos de una ciudad, un 12%, no puede resolver operaciones de multiplicación y división con números enteros.

La base de datos utilizada para esta investigación corresponde al año de 2014. Para el desarrollo de esta investigación, se trabajó con las ciudades de Aguascalientes, Jalisco y Veracruz encontrando los testores de mejor porcentaje de clasificación para cada conjunto de datos y haciendo un análisis de cada uno. Es interesante encontrar que existen puntos de gran semejanza entre los estudiantes que alcanzan los logros académicos de matemáticas en las distintas entidades estudiadas. Podemos establecer que características como la vivienda, la

situación económica, el entorno casa-escuela, las condiciones de estudio y las actividades extracurriculares son de gran impacto para un mejor desempeño en la prueba EXCALE de matemáticas de tercer grado de primaria.

A continuación, se presentan los principales elementos teóricos vinculados con el desarrollo de la presente investigación.

## **2 Marco Teórico.**

El presente trabajo se apoya de algunos conceptos y temáticas fundamentales como son: la evaluación educativa en niveles básicos en México por parte del INEE (Instituto Nacional para la Evaluación Educativa), la prueba EXCALE, sus niveles, grados y dominios curriculares, así como el reconocimiento de patrones como una disciplina perteneciente al área de inteligencia artificial y en específico, el enfoque lógico-combinatorio de reconocimiento de patrones.

### **2.1 Evaluación Educativa en niveles básicos en México**

En México, desde inicios del presente siglo, el interés se ha centrado en indagar qué es lo que aprende la población escolar y cuáles son los aprendizajes básicos que forman parte del conocimiento de los estudiantes. Ante esta situación, en nuestro país, al igual que en muchos otros, se estableció un sistema nacional de evaluación (el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación INEE), el cual emplea pruebas diseñadas para tal efecto, además de cuestionarios de contexto que buscan encontrar las variables explicativas de los resultados obtenidos. En ese sentido, una de las funciones del INEE es evaluar lo que los estudiantes mexicanos aprenden del currículo nacional. Es decir, proveer información del logro educativo de los alumnos a lo largo del tiempo, así como de la calidad de los servicios que se ofrecen en la educación básica y media superior. Para el INEE el propósito fundamental de la evaluación del aprendizaje es proporcionar un conocimiento general del rendimiento académico de los estudiantes a niveles estatal y nacional, así como de los factores más importantes que influyen en éste [2].

#### **2.2.1 La prueba EXCALE**

Con el fin de conocer el desempeño educativo de los alumnos en México y los factores que influyen en este desempeño, el INEE planteó la necesidad de contar con instrumentos teóricos y técnicamente sólidos; idea que se consolidó con el desarrollo de una nueva generación de pruebas nacionales denominadas Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE), mismas que se utilizaron por primera ocasión en junio de 2005.

Los resultados de los EXCALE deben permitir:

- Construir una visión general de lo que los estudiantes aprenden como resultado de su escolarización formal.
- Conocer los puntos fuertes y débiles del currículo nacional, atendiendo variables como grado y asignatura, modalidad educativa, género y estrato social.
- Establecer comparaciones del rendimiento escolar, así como de las tendencias de aprendizaje a lo largo del tiempo entre diversos grupos de alumnos y áreas temáticas.
- Mejorar la evaluación a gran escala de las disciplinas evaluadas.

#### **2.2.2 Niveles, grados y dominios curriculares EXCALE**

El INEE considera que la evaluación del aprendizaje ha de centrarse en asignaturas propiamente instrumentales, tales como: matemáticas y español; además, de aquellas que cubren grandes áreas curriculares relacionadas con las Ciencias Naturales y Sociales, identificando en cada caso, la selección idónea de contenidos conforme al currículo nacional y al grado escolar a evaluar.

Respecto de los grados, se seleccionaron estratégicamente los terminales de cada ciclo escolar y los que representan momentos de inflexión en el desarrollo del aprendizaje en nuestro sistema educativo. De este modo, el INEE estableció las siguientes áreas temáticas para cada nivel y grado escolar (como se muestra en la tabla 1).

**Tabla 2.** Niveles, grados y asignaturas a evaluar [2].

| NIVEL                              | GRADO   | DOMINIO CURRICULAR  |
|------------------------------------|---------|---|
| Preescolar<br>EXCALE 00            | 3°      | Razonamiento Numérico<br>Razonamiento Verbal                      |
| Primaria<br>EXCALE 03<br>EXCALE 06 | 3° y 6° | Español<br>Matemáticas<br>Ciencias Sociales<br>Ciencias Naturales |
| Secundaria<br>EXCALE 09            | 3°      | Español<br>Matemáticas<br>Ciencias Sociales<br>Ciencias Naturales |
| Bachillerato<br>EXCALE 12          | 3°      | Español<br>Matemáticas<br>Humanidades<br>Ciencias Naturales       |

### 2.2.3 Temporalidad de Evaluaciones EXCALE

Para evaluar el aprendizaje, el INEE divide la educación básica en periodos de tres grados; por ese motivo, se aplican evaluaciones en tercero de preescolar: EXCALE 00, en tercero de primaria: EXCALE 03, en sexto de primaria: EXCALE 06 y en tercero de secundaria: EXCALE 09 y en tercero de Bachillerato: EXCALE 12 (a partir de 2010).

Los EXCALE se han programado para aplicarse cada cuatro años al mismo grado escolar con el fin de poder dar seguimiento a una misma generación de estudiantes. Así, por ejemplo, la generación que estaba en tercero de primaria y que fue evaluada en 2006 (Excale 03) también fue evaluada en 2009 cuando cursaba el 6° grado (Excale 06), y se evalúa nuevamente en 2012, cuando los alumnos cursen 3° de secundaria (Excale 09) y así sucesivamente (en 2015, EXCALE 12). [3].

El orden de los grados en que se comenzaron a aplicar los EXCALE en el país, fue determinado por el INEE de acuerdo con su Plan General de Evaluación del Aprendizaje, y las decisiones tomadas al respecto, estuvieron sujetas a factores económicos y técnicos [2]. El INEE ha aumentado de manera gradual los grados y asignaturas que se evalúan. En la Tabla 1 se muestran la asignatura y grado evaluados, así como el año de aplicación.

### 2.2.4 Cuestionario de Contexto Evaluaciones EXCALE

Los resultados generados a partir de la aplicación de los EXCALE, permiten conocer lo que los estudiantes aprenden del currículo oficial; sin embargo, esta información no es suficiente para entender las diferencias en el logro académico. Para esto, el INEE desarrolla como estrategia paralela los cuestionarios de contexto, cuyo objetivo primordial es identificar los factores importantes asociados al rendimiento escolar.

Estos cuestionarios, están basados en el Modelo de Logro Educativo del INEE, en el que se plantea que el rendimiento académico de los estudiantes se deriva de una compleja red de variables que interactúan entre sí para desencadenar efectos diferenciales en los distintos niveles del sistema educativo. En suma, este modelo propone que el logro académico está poderosamente influenciado por el esfuerzo coordinado de los alumnos, la familia, los docentes y las autoridades educativas [2].

Al igual que las pruebas de logro, los instrumentos de contexto se construyen siguiendo lineamientos y estándares apegados a una metodología robusta, en la que investigadores del INEE y un cuerpo colegiado de expertos externos determinan por consenso los dominios que deben incluir los cuestionarios que se aplican a los estudiantes evaluados, a sus maestros y al director de escuela.

La información del contexto debe ser suficiente y relevante para lograr conocer las diferencias en el aprendizaje (por género, grupos étnicos, nivel socioeconómico, situación laboral, modalidad o estrato educativo, y entidad federativa). Asimismo, permite identificar los factores personales, económicos y sociales que influyen en el aprendizaje [2].

El sistema integrado de información de los cuestionarios de contexto posibilita, finalmente, dar sustento a las políticas públicas que consideran, en su hacer, las prácticas más eficaces de alumnos, padres de familia, docentes y directores.

## 2.3 Reconocimiento de patrones

De acuerdo con Shulcloper, reconocimiento de patrones se puede definir como: “Zona del conocimiento (de carácter interdisciplinario) que se ocupa del desarrollo de teorías, métodos, técnicas y dispositivos para la realización de procesos ingenieriles, computacionales y/o matemáticos, relacionados con objetos físicos y/o abstractos, que tienen el propósito de extraer información que permita establecer propiedades y/o vínculos de entre un conjunto de dichos objetos sobre la base de los cuales se realiza una tarea de identificación o clasificación” [4].

En otras palabras, es el área multidisciplinaria de la ciencia, específicamente en inteligencia artificial, que se ocupa de procesos en ingeniería, computación y matemáticas relacionados con objetos, cuyo propósito es extraer información que permita establecer propiedades de, o entre conjuntos de dichos objetos [5]. Así pues, el objetivo del reconocimiento de patrones es la clasificación y la recuperación de características únicas que identifiquen a un sujeto de la misma especie o clase [6].

## 2.4 Enfoque lógico-combinatorio

Existen diferentes herramientas o metodologías para llevar a cabo la selección de características, de las cuales, en este documento, se aborda la teoría de testores formulada como dirección científica de Cibernética Matemática en los años 60 en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), cuyo origen está vinculado con el uso de lógica matemática para localizar fallas en circuitos electrónicos que realizan funciones booleanas [7].

El enfoque de la teoría de testores a utilizar, es el de Dimitriev, Zhuravlev y Krendeliev para problemas clásicos del reconocimiento de patrones (clasificación con aprendizaje y selección de características) creado en 1965 donde “las clases son conjuntos disjuntos, el criterio de comparación entre rasgos es booleano y el criterio de semejanza entre objetos asume que dos objetos son diferentes si al menos uno de sus rasgos también lo es” [8].

Uno de los conceptos que define esta teoría es el de testor, el cual es un subconjunto de características que distingue objetos de diferentes clases, es decir, ningún objeto perteneciente a una clase  $T_0$  se confunde con algún objeto de la clase  $T_1$  mirados a través de los valores en sus características [9].

Un testor es un subconjunto de características que distingue objetos de diferentes clases [10] y de acuerdo a Shulcloper, la definición de testor se puede extender a más de dos clases como lo hace Zhuravlev.

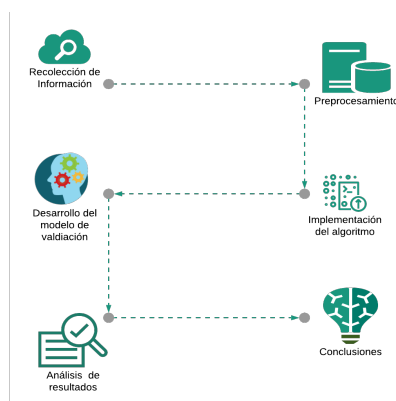
Dentro del conjunto de testores se encuentran los llamados testores típicos o testores irreducibles, los cuales son testores que si perdieran cualquiera de sus características perderían a su vez el estado de testor [7]. Por tanto, un testor típico es el subconjunto de características mínimo necesario para diferenciar objetos de diferentes clases.

Así pues, la importancia del conjunto de testores radica propiamente en la reducción del espacio de representación de objetos (selección de características), como apoyo en la evaluación de peso informacional de características [10] así como apoyo a sistemas de clasificación [11].

## 3 Material y Método

En la presente investigación, se realizó un estudio de los factores que determinan el desempeño educativo en la prueba EXCALE, este problema se abordó desde un enfoque lógico-combinatorio de reconocimiento de patrones como parte del área de la inteligencia artificial partiendo de información alojada públicamente en el sitio oficial del INEE.

La metodología implementada en la presente investigación cuenta con las fases mostradas en la siguiente figura:



**Figura 1. Metodología**

### 3.1 Fases metodológicas.

1. **Recolección de información.** Esta fase está enfocada a la obtención de la información cruda con la que se trabajó. La información se encuentra alojada públicamente en la página oficial del INEE. Este sitio resguarda resultados de todas las pruebas de los Exámenes de la Calidad y Logro Educativo (EXCALE) que ha realizado desde 2005, así como los correspondientes cuestionarios de contexto. En específico, se usó la prueba EXCALE\_03\_2014 de la asignatura de matemáticas. Este examen cuenta con un total de 79 variables y 31933 casos de estudiantes, de 3552 escuelas en todo el país, de los cuáles 1032 corresponden a la ciudad de Aguascalientes, 4893 a Jalisco y 6978 a Veracruz.
2. **Preprocesamiento.** Consiste en la limpieza y selección de los datos eliminando redundancia e irrelevancia, organización por constructos de interés y preparación para el procesamiento de información en el algoritmo de testores. Después de esta etapa, se formaron 1 variable y 9 constructos:
  1. **Variable edad normativa.** Es la edad que debería tener el alumno presentando examen en 3º de primaria (9 años cumplidos). Supone el ingreso al primero de primaria con 6 años cumplidos (o menos) al primero de septiembre.
  2. **Constructo vivienda.** Se refiere a las condiciones de la casa-habitación del sustentante. Material del pido, si se tiene agua, drenaje, luz, número de personas que coexisten en la casa-habitación.
  3. **Constructo situación económica.** Si se tiene beca, si se tienen auto, teléfono, lavadora, horno, internet, si trabajan además de estudiar, etc.
  4. **Constructo padres.** Busca identificar si el estudiante cuenta con ambos padres, si ellos tienen estudios, si trabajan.
  5. **Constructo futuro intelectual.** Es un constructo que busca identificar las aspiraciones intelectuales del sustentante. Hasta que grado desean sus padres o tutores que llegue y hasta que grado desearían llegar ellos.
  6. **Constructo entorno casa-escuela.** Se refiere a la identificación de la distancia a la que se encuentra su casa de su escuela y el medio de transporte que usa.
  7. **Constructo lengua indígena.** Identifica si alguno de los padres habla una lengua indígena y/o español
  8. **Constructo condiciones de estudio.** Se verifica si el estudiante cuenta con alguien que le apoye en casa para hacer tareas, resolver dudas, si cuenta con un lugar adecuado para hacer sus tareas, si hay materiales de apoyo (lápices, plumas, libros, cuadernos, etc.), si alguien en su casa lee, si va a eventos culturales y/o deportivos, si usa internet.
  9. **Constructo actividades extra-reticulares.** Se busca saber si el sustentante experimenta gusto por leer, la frecuencia en la que lo hace, si toma cursos además de los de su escuela, si va al teatro, al cine, si escucha música, si va a museos, etc.
  10. **Constructo antecedentes académicos.** Se pretende identificar si el sustentante ha tenido períodos de discontinuidad en sus estudios, si ha perdido algún año, si se muda con alta frecuencia, etc.
3. **Implementación del Algoritmo.** Se refiere al desarrollo y puesta a punto del algoritmo de testores para procesar la base de datos obtenida de la fase anterior y como resultado de esta fase contar con el testor típico que usa las variables de mayor importancia en la clasificación de estudiantes que presentan EXCALE en las clases: mala, regular y buena.

4. Desarrollo del modelo de validación. Una vez que se cuenta con los testores típicos arrojados por el Algoritmo que usa enfoque lógico combinatorio, se crea un modelo que usa las características identificadas por el testor típico seleccionado y los datos filtrados son sometidos a un mecanismo de aprendizaje basado en árboles de decisión con su correspondiente mecanismo de validación usando árboles de decisión que realiza la clasificación. Lo anterior se realiza para cada ciudad utilizando el software libre Knime.
5. Análisis de resultados. En esta fase se analizan los resultados y se preparan conclusiones en base a la evidencia científica.
6. Conclusiones. Se presentan y discuten las principales conclusiones derivadas de los resultados y su análisis para cada ciudad estudiada.

## 4 Resultados

Un primer paso para el diseño del clasificador, fue el de diseñar un mecanismo de ponderación para la variable clase en base a los 68 logros académicos vinculados con la prueba EXCALE 03 de matemáticas.

La variable clasificatoria, fue manejada en sí como un constructo de 68 logros para la prueba EXCALE 03 de matemáticas, la manera de ponderar esta variable de clasificación fue la siguiente:

$$\text{Total de reactivos administrados} = \text{reactivos con acierto} + \text{reactivo con fallo} \quad (1)$$

$$\text{Calificación} = \frac{\text{reactivos con acierto}}{\text{Total de reactivos administrados}} * 10 \quad (2)$$

Con la formula anterior, se obtuvo la calificación correspondiente a cada uno de los alumnos que aplicaron la prueba EXCALE en un rango de 0 a 10 con decimales. A continuación, se procedió a clasificar a los alumnos de acuerdo con su calificación obtenida, para ello, se determinaron las clases de alumno con bueno, regular y mal desempeño, de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Asignación de clase por tipo de desempeño

| RANGO                       | DESEMPEÑO | IDENTIFICADOR DE CLASE |
|-----------------------------|-----------|------------------------|
| Calificación <= 3.33        | Malo      | 1                      |
| 3.33 < calificación <= 6.66 | Regular   | 2                      |
| 6.66 < calificación         | Bueno     | 3                      |

Una vez preparada la base de datos, considerando lo valores de la tabla 2., se ejecutó el algoritmo para encontrar los testores típicos asociados a las matrices de Aguascalientes, Jalisco y Veracruz conservando finalmente, variable y 9 constructos mas la clase. Posteriormente, con las características de los testores típicos, se construyeron 3 clasificadores, (uno por cada ciudad) haciendo uso de árboles de decisión con el software Knime de minería de datos. Los resultados del algoritmo de testores típicos, la valoración del peso informacional y el porcentaje de clasificación correcta, se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3.** Testores típicos obtenidos y peso informacional de variables / constructos por entidad federativa.

| VARIABLE / CONSTRUCTO         | AGUASCALIENTES |      | JALISCO |      | VERACRUZ |      |
|-------------------------------|----------------|------|---------|------|----------|------|
| Edad Normativa                | 0              | 18%  | 0       | 29%  | 0        | 22%  |
| Vivienda                      | 1              | 100% | 1       | 71%  | 1        | 89%  |
| Situación Económica           | 1              | 64%  | 0       | 71%  | 0        | 67%  |
| Contexto de Padres            | 0              | 45%  | 1       | 100% | 1        | 78%  |
| Futuro Intelectual            | 0              | 36%  | 0       | 14%  | 0        | 44%  |
| Entorno Casa-Escuela          | 1              | 64%  | 1       | 71%  | 1        | 67%  |
| Lengua Indígena               | 0              | 18%  | 1       | 29%  | 0        | 33%  |
| Condiciones de Estudio        | 0              | 82%  | 1       | 86%  | 1        | 100% |
| Actividades Extracurriculares | 1              | 55%  | 1       | 100% | 1        | 78%  |

|                         |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Antecedentes Académicos | 0   | 82% | 0   | 57% | 1   | 22% |
| CLASIFICACIÓN           | 82% |     | 88% |     | 78% |     |

Como podemos observar en la tabla 3, para la ciudad de Aguascalientes, la vivienda cuenta con un peso informacional de 100%, lo que nos indica que esta característica es fundamental para poder realizar clasificación en el conjunto de datos de Aguascalientes. Para el caso de Jalisco tenemos que el contexto de los padres y las actividades extracurriculares, son decisivas para una buena clasificación y lo mismo ocurre en el caso de Zacatecas en cuanto a condiciones de estudio. Si hacemos un corte en el peso informacional de las características de un 50%, tenemos la siguiente selección de características de mayor importancia para cada ciudad:

**Tabla 4.** Selección de características por entidad federativa.

| VARIABLE / CONSTRUCTO         | AGUASCALIENTES |      | JALISCO |      | VERACRUZ |      |
|-------------------------------|----------------|------|---------|------|----------|------|
| Vivienda                      | 1              | 100% | 1       | 71%  | 1        | 89%  |
| Situación Económica           | 1              | 64%  | 1       | 71%  | 1        | 67%  |
| Contexto de Padres            |                |      | 1       | 100% | 1        | 78%  |
| Entorno Casa-Escuela          | 1              | 64%  | 1       | 71%  | 1        | 67%  |
| Condiciones de Estudio        | 1              | 82%  | 1       | 86%  | 1        | 100% |
| Actividades Extracurriculares | 1              | 55%  | 1       | 100% | 1        | 78%  |
| Antecedentes Académicos       | 1              | 82%  | 1       | 57%  |          |      |

Es notorio también que existen semejanzas interesantes entre ciudades diferentes de México. Tenemos que las condiciones de la vivienda, la situación económica del sustentante, el entorno casa-escuela, las condiciones de estudio y las actividades extracurriculares, impactan de manera importante en el éxito de los logros académicos para la prueba EXCALE-03 del año 2014, en puntos geográficos distintos (para nuestro estudio, en las ciudades de Aguascalientes, Jalisco y Veracruz. Por otro lado, vemos también la importancia del contexto de los padres (en Jalisco y Veracruz) y de los antecedentes académicos (en Aguascalientes y Jalisco).

## 5 Conclusiones y trabajo futuro

Del trabajo realizado y después de hacer un análisis retrospectivo con respecto de las variables de los testores, podemos concluir que para la ciudad de Aguascalientes, alumnos con un alto valor en su característica vivienda tienen un 87% de probabilidad de ser alumnos de alto desempeño en EXCALE-03 2014, sin embargo aquellos alumnos que tienen un bajo valor en el constructo casa-escuela, tienen muy pocas probabilidades de ser alumnos de alto desempeño, otra característica notoria, es que aquellos alumnos que realizan un alto número de actividades extracurriculares, aunque no necesariamente obtendrán un alto desempeño en la prueba tienen un 83% de probabilidad de caer en el grupo de desempeño medio

En el estado de Jalisco tenemos que obtener altos valores en los constructos de vivienda, entorno casa escuela y condiciones de estudio permite contar con un 72% de probabilidad de ser alumno de alto desempeño, y que si al contrario, se tienen pésimos valores en la vivienda y las condiciones de estudio, difícilmente puede ser un alumno de alto desempeño (4.5% y 11.6% dependiendo del valor en las actividades extracurriculares).

Para la ciudad de Veracruz podemos observar que aquellos alumnos con bajo valor en los constructos de vivienda, futuro intelectual y un alto valor en las actividades extracurriculares, muy difícilmente será un alumno de alto desempeño, y muy probablemente (73%) será un alumno de bajo desempeño. Por otro lado, un valor bajo en los constructos vivienda y antecedentes académicos y aun teniendo altas expectativas sobre su futuro intelectual, el alumno tiene muy pocas probabilidades de ser alumno de alto desempeño (6% y 26% dependiendo del valor en las actividades extracurriculares).

En el futuro próximo, estaremos desarrollando clasificadores con redes neuronales, que muy probablemente arrojen mejores porcentajes de clasificación.

Por otro lado, consideraremos las pruebas EXCALE de niveles mas avanzados de matemáticas 06,09,12,15 para ver si las condiciones presentar cambios o las características permanecen a lo largo del desarrollo educativo de nuestros los estudiantes potenciales para ser estudiantes de nivel licenciatura.

## Referencias

1. INEE. (2012). La Educación en México: Estado actual y consideraciones sobre su evaluación. Ciudad de México: Presentación del INEE ante la Comisión de Educación de la LXII Legislatura de la Cámara de Senadores.
2. INEE. (2005). EXCALE, Exámenes de la calidad y el logro Educativo, proceso de construcción y características básicas. Los temas de la evaluación, colección de folletos. México. INEE.
3. Zamudio Mesa, C., Díaz Argüero, C., & Lepe García, E. (2012). El aprendizaje de los contenidos curriculares de Español. Un análisis de los resultados de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale 03, 06 y 09). México: INEE.
4. Ruíz Shulcloper, J. (2013). Acerca del surgimiento del Reconocimiento de Patrones en Cuba. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 7.
5. Martínez Trinidad, J. F., Carrasco Ochoa, J. (2015). Reconocimiento de Patrones. Komputer Sapiens, Revista de Divulgación de la Sociedad Mexicana de Inteligencia, 3, 5-10.
6. Gallegos, A. E. (2018). Identificación de factores de riesgo en patologías médicas mediante métodos de selección de subconjuntos de características. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
7. Ruíz Shulcloper, J., Alba Cabrera, E., & Lazo Cortés, M. (1995). Introducción a la teoría de Testores. México, DF: Departamento de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN.
8. Lias-Rodríguez, A., Pons-Porrata, A. (s.f.). Un nuevo Algoritmo de Escala Exterior para el Cálculo de los Testores Típicos. Cuba. Obtenido de [http://www.cerpamid.co.cu/sitio/files/publicaciones/1034921953BR\\_RECPAT09.pdf](http://www.cerpamid.co.cu/sitio/files/publicaciones/1034921953BR_RECPAT09.pdf)
9. Ochoa Somuano, J. (2005). Técnicas de Selección de Atributos para la Categorización Automática de Escenas Visuales. Cuernavaca, Morelos: Maestría, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
10. Torres M.D., Ponce E.E, Ochoa C.A., Torres A. y Díaz E. (2009). “Mecanismos de Aceleración en Selección de Subconjuntos de Características Basada en el Peso Informativo de las Variables para Aprendizaje no Supervisado”, pp. 29–34.
11. Santiesteban Alganza, Y., & Pons Porrata, A. (2003). LEX: Un nuevo algoritmo para el cálculo de los testores típicos. Revista Ciencias Matemáticas, 21, 85-95.