

Curso propedéutico: Examen diagnóstico, resultados y bajas

GARCÍA-RODRÍGUEZ, Juan Carlos*†, RUÍZ-ESPARZA, Virgínia Delgado, MARTÍNEZ-JARA, Sergio y FLORES-AGUILAR, Mauricio

Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA). Av. Universidad #1001, La Estación Rincón, El Potrero, 20400 Rincón de Romos, Ags

Recibido Abril 7, 2017; Aceptado Junio 2, 2017

Resumen

Como cada año, la UTNA recibe estudiantes de nuevo ingreso, con lo que se incrementa su matrícula; los alumnos de nuevo ingreso tienen la obligación de asistir a un curso propedéutico, en donde se repasan los conocimientos básicos necesarios para el posterior desarrollo de competencias profesionales propias de cada carrera ofertada en la Universidad y la culminación exitosa de la misma. Es en este curso en donde, por segundo año consecutivo, la academia de matemáticas se dio a la tarea de aplicar un examen diagnóstico para establecer el nivel académico de los alumnos de nuevo ingreso; los resultados de dicho examen se tratan estadísticamente para poder establecer el nivel de avance logrado en dicho curso, y en este año, también sirvieron para poder realizar un análisis exploratorio sobre la posibilidad de causar baja; para lograr esto, se analizó el percentil 20 inferior y se buscaron los alumnos que causaron baja para contrastar la información y determinar si existe un riesgo potencial en los alumnos que obtuvieron dicho resultado en el examen de diagnóstico. Esto servirá para dotar de información oportuna y pertinente para elaborar estrategias de apoyo para los jóvenes en riesgo de baja.

Diagnóstico, evaluación, estadística, propedéutico, baja

Abstract

As year after year, UTNA receives new entry students, which increases the number of students enrolled. New entry students must accomplish a preparatory course where basic knowledge, needed for the development of professional competencies and grant success in a college career, are reviewed. In this course, as the year before, the Academy of Mathematics applied a diagnostic test to establish the academic level New entry students have; these test results are statistically treated in order to determine the level of progress achieved during the course, in this year, they were also helpful to realize an exploratory analysis about the possibility of academic dismissal; to get this, lower 20th percentile was used and dismissed students were taken into account to contrast the information and define whether potential risk in students with these test results exists. This will be helpful to bring up timely and opportune information in order to elaborate support strategies for students in academic dismissal risk.

Diagnosis, evaluation, statistics, preparatory, drop out

Citación: GARCÍA-RODRÍGUEZ, Juan Carlos, RUÍZ-ESPARZA, Virgínia Delgado, MARTÍNEZ-JARA, Sergio y FLORES-AGUILAR, Mauricio. Curso propedéutico: Examen diagnóstico, resultados y bajas. Revista de Investigaciones Sociales. 2017, 3-8: 12-28

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: juan.garcia@utna.edu.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA), consciente de las necesidades de formación profesional de los jóvenes de la región norte del estado de Aguascalientes y sur de Zacatecas, oferta carreras de nivel técnico superior universitario (TSU) así como su continuidad de estudio a nivel de licenciatura (ingeniería).

Año con año, se presenta un incremento en la matrícula de ingreso a esta casa de estudios, lo cual le ha permitido posicionarse como una institución de educación superior importante para la región, y a su vez, cada ciclo se presenta la necesidad de realizar un curso de inducción, que tiene la finalidad de afianzar las bases, en cuanto a conocimientos básicos, que requieren los alumnos de nuevo ingreso de esta institución.

Por segundo año, se solicitó a los participantes del curso propedéutico, específicamente a la Academia de Matemáticas, realizar una evaluación diagnóstica del curso, esto con la finalidad de evaluar el nivel académico de los alumnos de nuevo ingreso así como la eficiencia del curso propedéutico y apoyar a los jóvenes de nuevo ingreso en la culminación de sus estudios.

En este informe, se presentan los resultados obtenidos en el área de matemáticas, los cuales servirán como punto de partida para trabajar dentro de la academia en las acciones pertinentes para incrementar los niveles de aprendizaje, el desarrollo de competencias y por ende, disminuir la reprobación y deserción por cuestiones académicas.

A su vez, se realizó un análisis exploratorio sobre la cantidad de bajas de alumnos en los primeros dos cuatrimestres de las carreras de la UTNA, considerando el percentil 20 inferior del resultado del examen diagnóstico, lo cual se podrá utilizar posteriormente para el diseño de estrategias de apoyo a los estudiantes en riesgo de causar baja.

Descripción del curso propedéutico

La propuesta del curso propedéutico fue diseñada por el Ing. Mauricio Flores Aguilar y el Mtro. Juan Carlos García Rodríguez. En dicha propuesta se establece la finalidad del curso, los temas y la duración del mismo. Esta propuesta fue hecha en el año 2014, haciéndose los ajustes necesarios para el año 2016.

El curso está dirigido a estudiantes de nuevo ingreso a la UTNA; tiene como finalidad el repaso de temas relacionados con matemáticas, necesarios para la apropiación de nuevos conocimientos y del desarrollo de competencias profesionales de los futuros Técnicos Superiores Universitarios.

Las competencias a desarrollar en el curso son: manejo e interpretación de números racionales, logaritmos y propiedades de triángulos, así como el desarrollo de habilidades para el planteamiento y resolución de problemas.

El curso consta de dos unidades de aprendizaje con una duración de cinco horas cada una de ellas; los temas que se abordan en el curso se muestran en la tabla siguiente:

Competencias		
Manejo e interpretación de números racionales, logaritmos y propiedades de triángulos, así como el desarrollo de habilidades para el planteamiento y resolución de problemas.		
Unidad de aprendizaje	Saberes declarativos	Saberes procedimentales
I. Números racionales, propiedades y operaciones (5 horas).	<ul style="list-style-type: none"> Definición de número racional. Describir los elementos de los números racionales. Definición de racionales equivalentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los números racionales y sus propiedades. Analizar y reducir números racionales enteros y fraccionarios. Resolver operaciones básicas con racionales enteros y fraccionarios: suma, resta, multiplicación, división y potenciación. Resolver problemas utilizando racionales.
II. Álgebra: planteamiento y operaciones (5 horas).	<ul style="list-style-type: none"> Describir los modelos matemáticos a partir de proposiciones. Reconocer la relación de los términos en lenguaje común y su equivalencia en lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar y plantear problemas matemáticos mediante modelos algebraicos. Entender y resolver ecuaciones de primer grado.
Escenarios	Recursos didácticos	
Aula	Pintarrón. Ejercicios preparados para la clase. Problemas preparados. Colección de problemas.	

Tabla 1 Temario del curso propedéutico

Fuente: *Elaboración propia*

La justificación del curso recae en la información estadística de la Universidad, en donde se encuentra una deficiencia en los niveles de conocimiento de los elementos básicos de las matemáticas, los cuales, si no son atacados de forma eficiente, generarán mayores deficiencias en la formación de los futuros profesionistas.

Metodología de la enseñanza

El curso es en modalidad presencial, el cual se distribuye en dos horas diarias durante cinco días por semana, durante una semana dando un total de 10 horas. Es un curso intensivo para el estudiante y el profesor, por lo que se requiere que los participantes se comprometan a cumplir con la entrega de los productos de aprendizaje que se soliciten para lograr las competencias pretendidas.

Se trabaja con una metodología de aprendizaje por Objetivos conductuales que se basa en la modificación de habilidades y destrezas del alumno en el manejo de los números racionales, y álgebra, es decir que el alumno identifique el tipo de problema con el método de planteamiento y resolución correspondiente de manera autónoma.

Cabe mencionar que se hizo un ajuste en la cantidad de horas destinadas al curso para contemplar la aplicación de un pretest y un postest para medir la eficacia del curso propedéutico; por lo que el total de horas destinado a la actividad académica fue de 8 horas, además, a solicitud del área de calidad de la Universidad, con la finalidad de dar una plática introductoria al sistema de calidad ambiental de la institución, en algunos grupos se redujo en dos horas más la cantidad de horas de trabajo.

Para el desarrollo del curso propedéutico se solicitó el apoyo a 11 maestros, los cuales laboran dentro de la institución, para que cubrieran un total de 33 grupos de todas las carreras de la UTNA. Así mismo, se les proveyó de material base para la impartición del curso.

El material base para el curso se elaboró en conjunto por el Ing. Mauricio Flores y el Mtro. Juan Carlos García. De igual forma, entre ambos maestros elaboraron el instrumento de evaluación (examen) que se aplicaría como pretest y postest.

Examen evaluación curso propedéutico

El examen diseñado consta de 15 preguntas de opción múltiple (cuatro opciones de respuesta), siendo solamente una de ellas la correcta. Busca medir el grado de dominio sobre temas básicos de matemáticas como: operaciones fundamentales con número reales (naturales, enteros, racionales e irracionales), álgebra básica (lenguaje algebraico y operaciones algebraicas). Se decidió elegir este tipo de reactivos, de opción múltiple, porque estos permiten, si son diseñados adecuadamente, obtener información acerca del nivel de desarrollo de una competencia, pues, si se pone cuidado y atención en la construcción de las opciones de respuesta, el hecho que un alumno elija la respuesta equivocada, nos ofrece evidencia objetiva sobre contenidos o competencias que no han sido totalmente asimilados o desarrollados por el mismo alumno; esto permite a los docentes hacer los “ajustes” necesarios en su labor educativa para así propiciar el desarrollo de las competencias en los alumnos. Es notable que la utilización de este tipo de reactivos no es muy común en materias o asignaturas catalogadas como prácticas, llámense matemáticas o física entre otras, pues en estas materias algunos maestros consideran igual de importante el procedimiento utilizado para llegar a la solución de situaciones problemáticas como el resultado correcto de dicho problema (ITESM, 2013). Como datos adicionales, se les solicitó su nombre y carrera, esto para fines estadísticos.

Resultados

Resultados generales

Una vez calificados los exámenes de pretest y postest, y concentrada la información, se procedió a su análisis estadístico, encontrándose lo siguiente: En total, se aplicaron 843 pretest y 727 postest, los cuales arrojaron la siguiente información general:

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0	0.7
Máximo	10	10
Media	5.00878	6.21417
Mediana	4.7	6
Moda	4.7	6.7
Varianza	3.30531	3.53204
Desv. Estándar	1.81805	1.87937

Tabla 2 Resumen estadístico general del curso propedéutico 2016 de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

En el apartado correspondiente a la media aritmética, es notable el incremento de más de 1.2 puntos en el valor de la misma, lo cual sugiere una mejora evidente en el desempeño de los alumnos. Para verificar esto, se corrió una prueba hipótesis para comprobar que la media obtenida en el postest es superior y estadísticamente significativa que la media arrojada por el pretest. Dicha prueba se corrió utilizando el software Statgraphics Plus, obteniéndose los siguientes resultados:

Comparación de Medias

95.0% límite de confianza para la media de PRETEST: $5.00878+0.102996 [5.11177]$.

95.0% límite de confianza para la media de POSTEST: $6.21417+0.11465 [6.32882]$.

95.0% límite de confianza para la diferencia entre medias suponiendo varianzas iguales: $-1.20539+0.153742 [-1.05165]$

Hipótesis nula: media pretest=media postest.

Hipótesis alt.: media pretest < media posttest.
 Suponiendo varianzas iguales: $t = -12.8962$ P-Valor = 0.0

Statgraphics Plus ejecuta el t-test para comparar las medias de las dos muestras. También establece los intervalos de confianza o los límites para cada media y para la diferencia entre las medias. De interés particular está el límite de confianza para la diferencia entre las medias, el cual es ascendente -1.05165. Esto indica el mayor valor de diferencia que es soportado por los datos. También puede aplicarse un t-test para probar una hipótesis específica sobre la diferencia entre las medias de las poblaciones de las que proceden las dos muestras. En este caso, el test se ha realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0 frente a la hipótesis alternativa en la que la diferencia es inferior a 0.0. Puesto que el p-valor calculado es inferior a 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa. Estos resultados asumen la igualdad de varianzas en las dos muestras. En este caso, esa asunción parece ser razonable teniendo en cuenta los resultados del F-test para comparar las desviaciones típicas.

Es decir, se puede concluir, con una confianza del 95%, que existe una diferencia significativa entre las medias del pretest y posttest, pudiendo asegurarse que la media del posttest es mayor a la media del pretest. Particularmente útil resulta el gráfico de cajas y bigotes, ya que este gráfico muestra, de forma visual, la diferencia entre los resultados del pretest y del posttest. Ver Gráfico 1

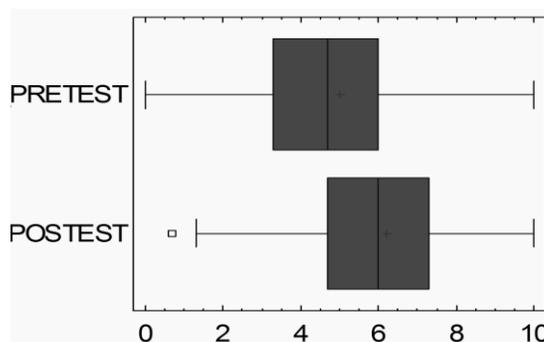


Gráfico 1 Gráfico de cajas y bigotes del pretest y posttest aplicados en el curso propedéutico 2016. FUENTE: Elaboración propia

Una vez hecha la prueba de comparación de medias, resulta importante poder comparar los resultados obtenidos por carrera. Se muestra en el Gráfico 2 el gráfico de barras con las medias obtenidas, por carrera, tanto en el pretest como en el posttest.

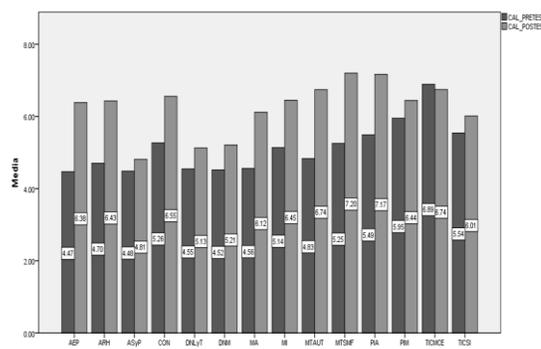


Gráfico 2 Comparativo de las medias obtenidas, por carrera, en el pretest y posttest del curso propedéutico 2016. FUENTE: Elaboración propia

En el Gráfico 2 se puede observar claramente la mejoría que hubo en prácticamente todas las carreras de la universidad, siendo MTSMF la carrera con el puntaje más alto en el posttest y la de mayor incremento en la calificación promedio, aumentando 1.95 puntos respecto a la media del pretest; en contraparte, la carrera de TICMCE presenta una ligera disminución en el puntaje obtenido, pues pasó de 6.89 de promedio en el pretest a 6.74 en el posttest.

Resultados por carrera

Contaduría

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.3333	2
Máximo	9.333	10
Media	5.35	6.552
Mediana	5.333	6.667
Varianza	3.202	3.233
Desv. Estándar	1.789	1.798

Tabla 3 Resumen estadístico de la carrera de Contaduría de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

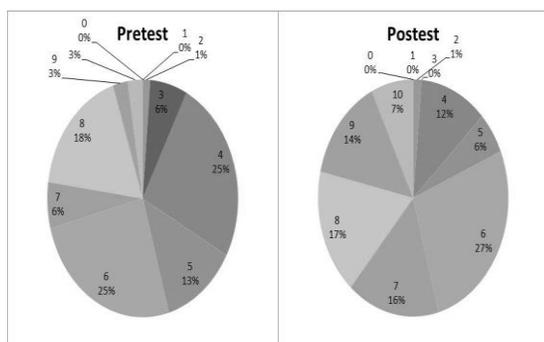


Gráfico 3 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Contaduría. FUENTE: Elaboración propia

Tanto en la tabla 3 como en el gráfico 3 se puede observar un incremento en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest en la carrera de TSU en Contaduría; la media correspondiente al pretest fue de 5.35, mientras que la media del postest fue de 6.552, lo cual indica un incremento de 1.202 puntos; por su parte, la desviación estándar prácticamente se mantuvo sin cambio, pues paso de 1.789 a 1.798, un incremento marginal de 0.009 puntos, lo cual muestra cómo los niveles de dispersión de los datos se mantuvieron iguales; además, considerando la prueba t, realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Administración área recursos humanos

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	0.667
Máximo	10	10
Media	4.715	6.429
Mediana	4.667	6.667
Varianza	2.999	3.099
Desv. Estándar	1.732	1.76

Tabla 4 Resumen estadístico de la carrera de Administración área Recursos Humanos de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

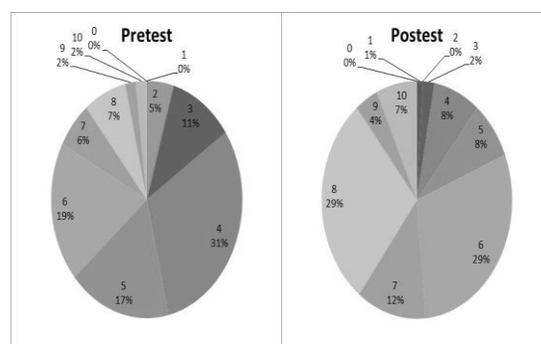


Gráfico 4 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Administración

El resumen estadístico mostrado en la así como los porcentajes mostrados en la muestran un incremento en las calificaciones obtenidas, pues mientras que en el primer examen se obtuvo una media de 4.715 en el segundo se incrementó 1.714, llegando a 6.429 en el postest; por su parte, la desviación estándar tuvo un incremento mínimo, pues paso de 1.732 en el pretest a 1.76 en el postest, lo que significa un incremento de 0.028 puntos. Sin embargo, considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha de 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones en la carrera de TSU en Administración área Recursos Humanos.

Administración área Evaluación de Proyectos

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	2	2
Máximo	8	9.333
Media	4.396	6.383
Mediana	4	6.667
Varianza	2.53	3.188
Desv. Estándar	1.591	1.786

Tabla 5 Resumen estadístico de la carrera de Administración área Evaluación de Proyectos de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

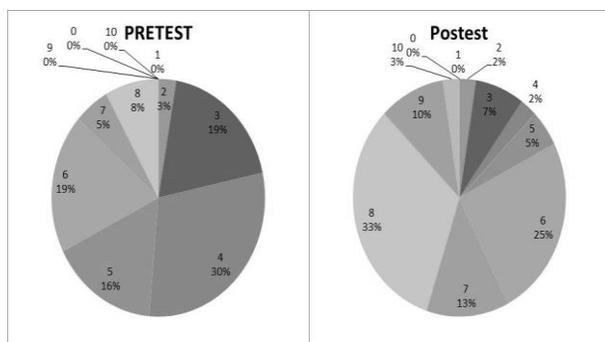


Gráfico 5 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de TSU en Administración área Evaluación de Proyectos

El resumen estadístico mostrado en la Tabla 5, así como los porcentajes mostrados en el gráfico 5, muestran un incremento en las calificaciones obtenidas, pues mientras que en el primer examen se obtuvo una media de 4.396 en el segundo se incrementó 1.987, llegando a 6.383 en el postest; por su parte, la desviación estándar se modificó de 1.591 a 1.786 en el pretest y postest respectivamente, lo que significa un incremento de 0.195 puntos. Considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha de 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones en la carrera de TSU en Administración área Evaluación de Proyectos.

Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0.667	2
Máximo	8.667	8.667
Media	4.476	5.2
Mediana	4.667	5.333
Varianza	2.981	2.739
Desv. Estándar	1.727	1.655

Tabla 6 Resumen estadístico de la carrera de Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

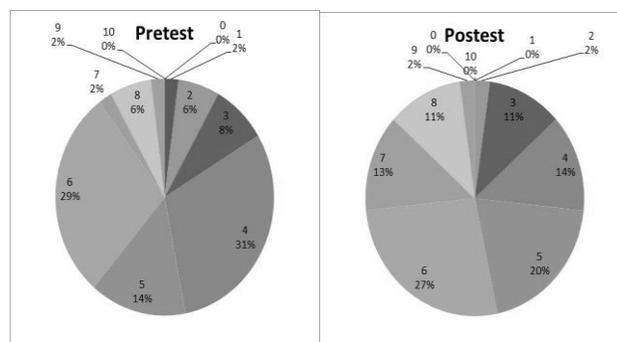


Gráfico 6 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia

Para la carrera de TSU en Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia, tanto en el gráfico 6 como en el resumen estadístico mostrado en la Tabla 6, se observa un incremento en las calificaciones obtenidas en el postest (5.2), en comparación con las del pretest (4.476), alcanzando un incremento de 0.724 puntos; además, si se considera la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest, presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones.

Desarrollo de Negocios área Logística y Transporte

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	2
Máximo	8.667	9.333
Media	4.444	5.136
Mediana	4.667	5
Varianza	2.465	3.113
Desv. Estándar	1.57	1.764

Tabla 7 Resumen estadístico de la carrera de Desarrollo de Negocios área Logística y Transporte de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

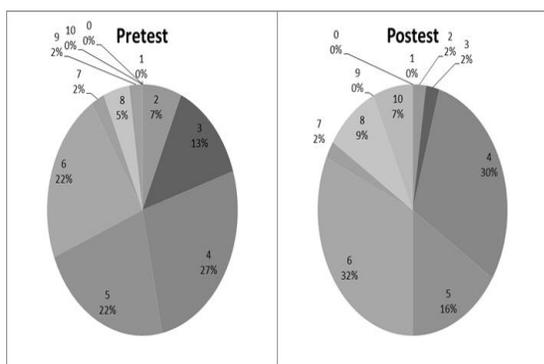


Gráfico 7 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Desarrollo de Negocios área Logística y Transporte

Para la carrera de TSU en Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia, tanto en el gráfico 7, como en el resumen estadístico mostrado en la Tabla 7, se observa un incremento en las calificaciones obtenidas en el postest (5.136), en comparación con las del pretest (4.444), alcanzando un incremento de 0.692 puntos; además, si se considera la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest, presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones.

Mecatrónica área Sistemas de Manufactura Flexible

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	2.667	3.333
Máximo	10	10
Media	6.275	7.197
Mediana	6	7.333
Varianza	2.89533	2.46
Desv. Estándar	1.701567	1.569

Tabla 8 Resumen estadístico de la carrera de Mecatrónica área Sistemas de Manufactura Flexible de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

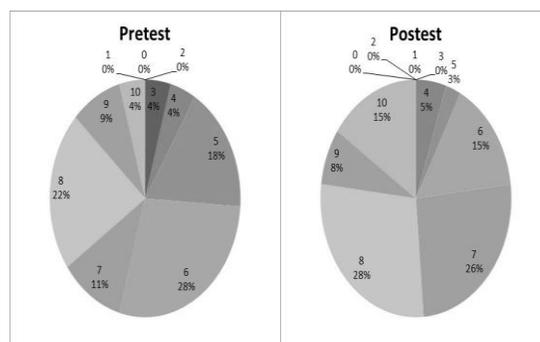


Gráfico 8 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Mecatrónica área Sistemas de Manufactura Flexible

En la carrera de TSU en Mecatrónica área Sistemas de Manufactura Flexible, se puede observar, tanto en el gráfico 8 como en el resumen estadístico mostrado en la Tabla 8 un incremento en las medias de las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, logrando un aumento de 0.921638 puntos en dichas medias; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha del 5%, que la media del postest (7.197) presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest (6.275).

Mecatrónica área Automatización

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	2	2
Máximo	9.333	10
Media	5.691	6.741
Mediana	5.333	6.667
Varianza	2.883	3.256
Desv. Estándar	1.698	1.804

Tabla 9 Resumen estadístico de la carrera de Mecatrónica área Automatización de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

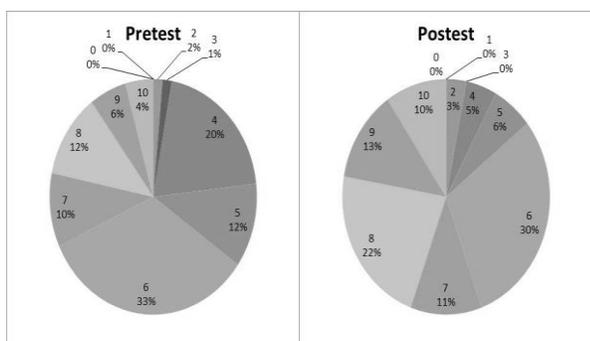


Gráfico 9 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Mecatrónica área Automatización

Se puede observar, tanto en el Grafico 9, como en la Tabla 9 del resumen estadístico, un incremento en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, pasando de 5.691 a 6.741, es decir, un aumento de 1.05 puntos; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha del 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Mantenimiento área Industrial

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	2.667
Máximo	10	9.333
Media	4.972	6.449
Mediana	4.667	6.667
Varianza	3.313	3.285
Desv. Estándar	1.82	1.812

Tabla 10: Resumen estadístico de la carrera de Mantenimiento área Industrial de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

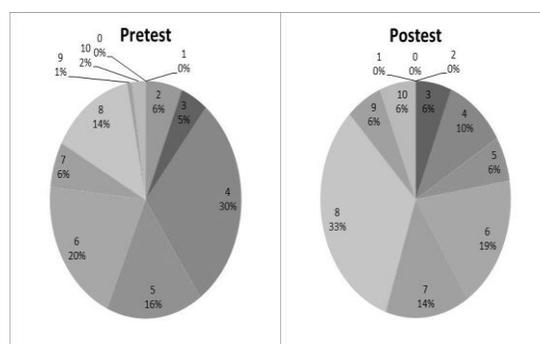


Gráfico 10 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Mantenimiento área Industrial

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en el Grafico 10, como en la Tabla 10, se puede observar un incremento en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar estas de 4.972 a 6.449, lo que significa 1.477 puntos de diferencia; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Mecánica Automotriz

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0.667	2
Máximo	8.667	8.667
Media	4.686	6.111
Mediana	4.667	6
Varianza	2.692	2.742
Desv. Estándar	1.641	1.656

Tabla 11 Resumen estadístico de la carrera de Mecánica Automotriz de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

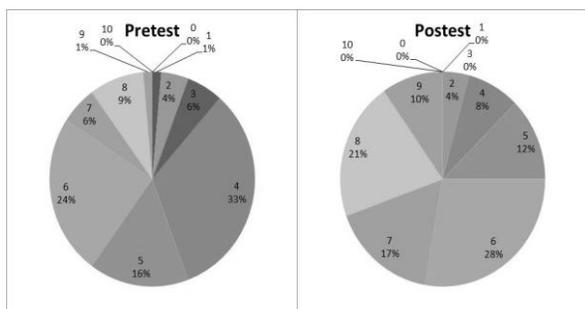


Gráfico 11 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Mantenimiento área Industrial

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en el gráfico 11, como en la Tabla 11, se puede observar un incremento de 1.425 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest (6.111), en comparación con las del pretest (4.686); considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha de 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones.

Procesos Industriales área Manufactura

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	1.333
Máximo	9.333	10
Media	5.433	6.444
Mediana	5.333	6.667
Varianza	4.251	4.318
Desv. Estándar	2.062	2.078

Tabla 12 Resumen estadístico de la carrera de Procesos Industriales área Manufactura de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

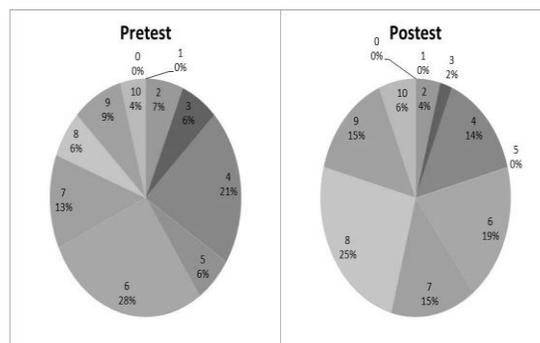


Gráfico 12 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Procesos Industriales área Manufactura

Tanto en el gráfico 12, como en la tabla 12, se puede observar un incremento de 1.996414 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 5.176 a 7.1724 la media obtenida; considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha de 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones.

Procesos Industriales área Automotriz

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	3.333
Máximo	7.333	9.333
Media	5.176	7.1724
Mediana	5.667	7.333
Varianza	2.156	2.9414
Desv. Estándar	1.468	1.715

Tabla 13 Resumen estadístico de la carrera de Procesos Industriales área Automotriz de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

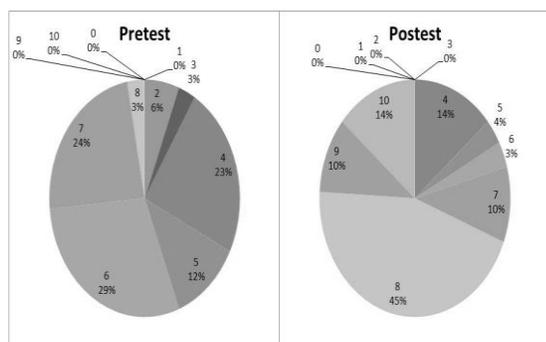


Gráfico 13 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Procesos Industriales área Automotriz

Tanto en el gráfico 13, como en la Tabla 13, se puede observar un incremento de 1.996414 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 5.176 a 7.1724 la media obtenida; considerando la prueba t, se puede concluir, con un alpha de 5%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor a la media del pretest; por lo que se concluye que hay diferencia entre las medias de ambas evaluaciones.

Tecnologías de la Información y la Comunicación área Sistemas Informáticos

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	2	1.333
Máximo	10	10
Media	5.174	6.009
Mediana	5.333	6
Varianza	3.207	3.932
Desv. Estándar	1.791	1.983

Tabla 14 Resumen estadístico de las carreras de Tecnologías de la Información y la Comunicación área Sistemas Informáticos de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

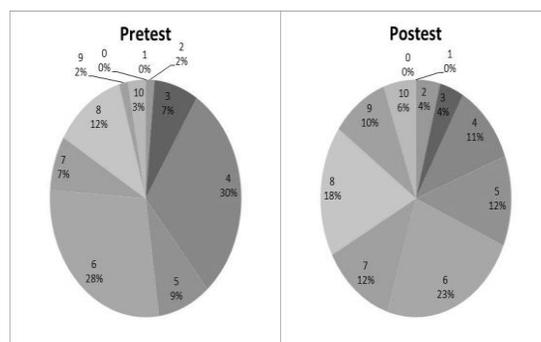


Gráfico 14 Porcentaje de alumnos por calificación de las carreras de Tecnologías de la Información

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en el gráfico 14, como en la Tabla 14, se puede observar un incremento de 0.835 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 6.009 a 5.174 las medias en dichos test; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Tecnologías de la Información y la Comunicación área Multimedia y Comercio Electrónico

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	1.333	2.667
Máximo	8	9.333
Media	4.593	6.741
Mediana	4	7.333
Varianza	3.759	4.16
Desv. Estándar	1.939	2.04

Tabla 15 Resumen estadístico de las carreras de Tecnologías de la Información y la Comunicación área Multimedia y Comercio Electrónico de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

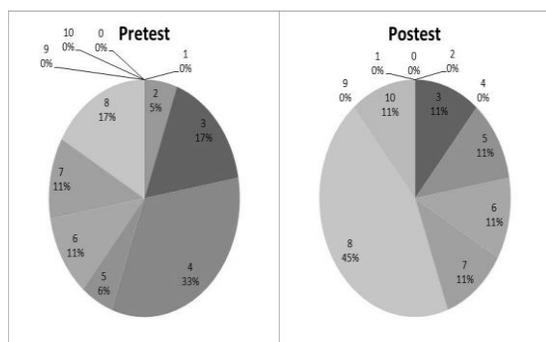


Gráfico 15 Porcentaje de alumnos por calificación de las carreras de Tecnologías de la Información

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en la Tabla como en el gráfico 15, se puede observar un incremento de 2.148 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 6.741 a 4.593 las medias en dichos test; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

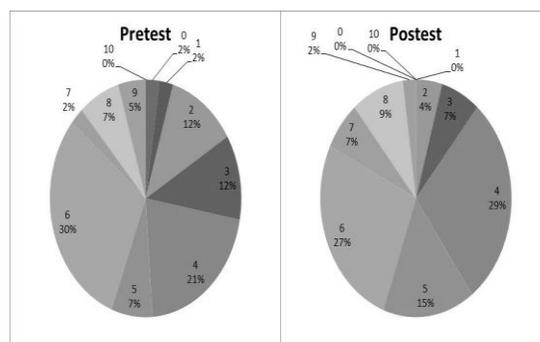


Gráfico 16 Porcentaje de alumnos por calificación de la carrera de Agricultura Sustentable y Protegida

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en la Tabla 16, como en el gráfico 16, se puede observar un incremento de 0.427 puntos en las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 4.388 a 4.815 las medias en dichos test; sin embargo, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser igual a la media del pretest.

Agricultura Sustentable y Protegida

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0	2
Máximo	8.667	8.667
Media	4.388	4.815
Mediana	4.667	4.667
Varianza	4.28	2.503
Desv. Estándar	2.069	2.503

Tabla 16 Resumen estadístico de la carrera de Agricultura Sustentable y Protegida de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

Resultados por sexo

Considerando los resultados por carrera, resulta de especial interés el poder establecer diferencias en los resultados obtenidos en el pretest y postest atendiendo al sexo. Esto con la finalidad de abonar al cumplimiento de la Política de igualdad de la Universidad, la cual establece que: “La Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes se compromete en promover con equidad las oportunidades entre hombres y mujeres en el acceso a la educación superior y al empleo; se prohíbe el maltrato, la violencia y la segregación de las autoridades de la UTNA hacia el personal y entre la comunidad universitaria, generando un ambiente sano y condiciones armoniosas, a través de acciones que favorezcan la igualdad laboral y la no discriminación, estableciendo objetivos y planes de acción para lograrlos” (UTNA, 2016).

Femenino

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0.6667	0.6667
Máximo	10	10
Media	4.9128	6.0992
Mediana	4.667	6
Varianza	3.4287	3.7967
Desv. Estándar	1.8517	1.9485

Tabla 17 Resumen estadístico del sexo femenino de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

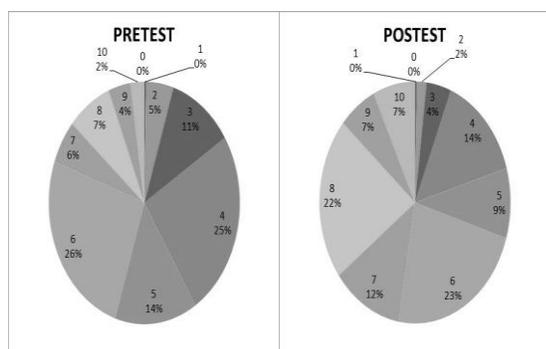


Gráfico 17 Porcentaje de alumnos por calificación del sexo femenino

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en la Tabla 17 como en el gráfico 17 se puede observar un incremento de 1.1864 puntos en la media de las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 4.9128 a 6.0992 las medias en dichos test; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Masculino

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0	1.333
Máximo	10	10
Media	5.0817	6.2864
Mediana	4.667	6.667
Varianza	3.2095	3.3424
Desv. Estándar	1.7915	1.828

Tabla 18 Resumen estadístico del sexo masculino de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

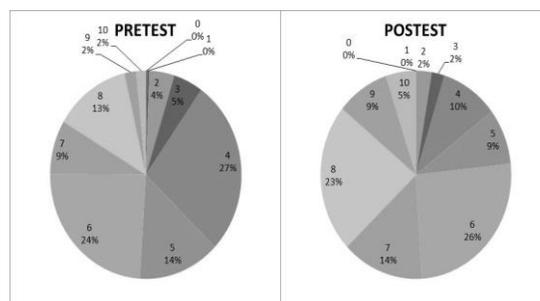


Gráfico 18 Porcentaje de alumnos por calificación del sexo masculino

Tanto en el resumen estadístico, mostrado en el gráfico 18 como en la Tabla 18, se puede observar un incremento de 1.2047 puntos en la media de las calificaciones obtenidas en el postest, en comparación con las del pretest, al pasar de 5.0817 a 6.2864 las medias en dichos test; además, considerando la prueba t, se puede concluir, con un nivel de confianza del 95%, que la media del postest presenta evidencia estadística de ser mayor que la media del pretest.

Examen diagnóstico y bajas

Para esta parte se consideró el fenómeno académico de las bajas, para lo cual, se consideró el percentil 20 de las calificaciones más bajas en los resultados tanto del pretest como del postest, contrastando con la información sobre bajas que se pudo obtener del sistema mi-escuela, el cual es el software utilizado por la UTNA para la captura de calificaciones e información general de los alumnos inscritos en la institución.

Según el procedimiento de bajas del Sistema de Gestión de la Calidad de la UTNA, existen dos tipos de bajas (UTNA, 2017):

- Baja definitiva: Cuando el alumno por alguna situación no asistirá permanentemente a la universidad y sus documentos personales son retirados de su expediente, existente en servicios escolares.
- Baja temporal: Cuando el alumno por alguna situación interrumpe por un período sus estudios con la intención de reingresar y sus documentos permanecen en la institución.

Para llevar a cabo la baja de algún alumno, el procedimiento de bajas establece los pasos a seguir, dentro de los cuales, está el llenado del formato de baja (fm-baj-01-01), en el que, además de datos generales del alumno y firmas de autorización, también se tiene que indicar el motivo de la baja del alumno, para lo cual existen doce categorías: Cambio de institución, reprobación, inasistencia, motivos personales, problemas de trabajo, problemas económicos, incumplimiento de expectativas, cambio de residencia, cambio de carrera, distancia de la UTNA, sin causa conocida y otro.

Los resultados encontrados fueron los siguientes: Del total de estudiantes de nuevo ingreso que asistieron al curso de inducción, el percentil 20 más bajo en el pretest corresponde a un total de 213, los cuales obtuvieron calificaciones de 3.3 o menores; por su parte, en el postest, fueron 188 alumnos con calificaciones de 4.7 o inferiores, los que están dentro del percentil 20 más bajo. De estos alumnos, 41 están en el percentil 20 más bajo en ambos, pretes y postest. De este total de alumnos, se tuvo un total de 165 bajas de alumnos, el resumen de las bajas, incluyendo las causas, se muestran en la y en el grafico 19.

	Pretest	Postest	Ambos	Total	Netos
Cambio a otra institución educativa	8	5	4	13	9
Reprobación	73	62	29	135	106
Personal	10	7	2	17	15
Otro	5	1	0	6	6
Deserción	8	5	2	13	11
Cambio de domicilio	4	0	0	4	4
Problemas económicos	3	4	1	7	6
Carrera no cubrió expectativas	4	4	3	8	5
Problemas de trabajo	1	2	0	3	3
Total	116	90	41	206	165

	Pretest	Postest	Ambos	Total	Netos
Cambio a otra institución educativa	8	5	4	13	9
Reprobación	73	62	29	135	106
Personal	10	7	2	17	15
Otro	5	1	0	6	6
Deserción	8	5	2	13	11
Cambio de domicilio	4	0	0	4	4
Problemas económicos	3	4	1	7	6
Carrera no cubrió expectativas	4	4	3	8	5
Problemas de trabajo	1	2	0	3	3
Total	116	90	41	206	165

Tabla 19 Resumen de bajas del percentil 20 inferior. FUENTE: Elaboración propia con datos del pretest, postest y sistema mi-escuela de la UTNA. FUENTE: Elaboración propia

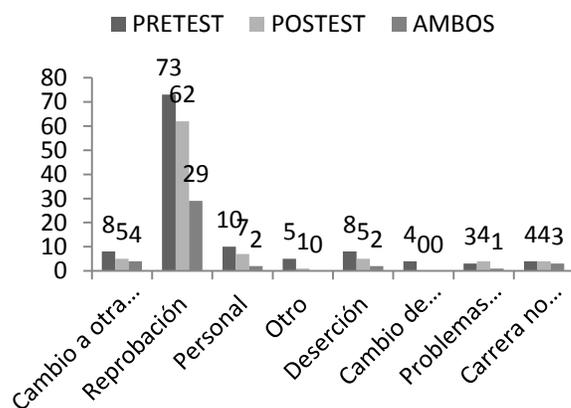


Gráfico 19 Resumen de bajas de alumnos en el percentil 20 inferior

De esta tabla y gráfica se puede deducir que, existe una posibilidad elevada de causar baja de la UTNA si se obtiene una calificación que este dentro del percentil 20 inferior del pretest y/o del postest. A su vez, se puede observar cómo la reprobación es la principal causa de las bajas, por lo que es importante considerar las herramientas como el examen diagnóstico para detectar a los alumnos con alto riesgo de ser bajas.

Sin embargo, cabe hacer una precisión importante, las bajas detectadas por reprobación, en algunos casos, corresponden a alumnos que no asistieron a clases durante todo el cuatrimestre, por lo que se tienen indicios que son bajas por causas distintas a la reprobación, pero que el sistema mi-escuela utilizado por la UTNA, los señala como bajas por reprobación por no tener acreditadas las materias y no haber realizado su procedimiento de baja por alguna otra razón.

Un análisis complementario con otras áreas de la Universidad permitiría comprobar que los resultados arrojados por el examen diagnóstico se verifican, por lo que queda pendiente el análisis de otras asignaturas y áreas para poder complementar la información, sin dejar de lado el hecho de que hubo alumnos que estuvieron dentro del percentil 20 inferior y que no se han dado de baja de la Universidad, manteniéndose como alumnos regulares de la misma.

Conclusiones

Después de realizar el análisis estadístico, queda demostrado que, a pesar de lo reducido, en cuanto a tiempo, del curso propedéutico, éste arroja resultados positivos en su aplicación, pues se logró incrementar la media de las calificaciones obtenidas, de forma global, por los alumnos que tomaron dicho curso. Este incremento se demuestra con base en una prueba de comparación de medias con un nivel de confianza de 95%.

Analizando los resultados carrera por carrera, se obtienen resultados distintos, pues hay carreras en las que se muestra mejoría en los resultados, como son: Contaduría, Mecatrónica área Sistemas de Manufactura Flexible, Mecatrónica área Automatización, Mantenimiento Industrial, Procesos Industriales área Manufactura y Tecnologías de la Información, etc.

Mientras que en la carrera de Agricultura Sustentable y Protegida, no existe diferencia estadística entre la media del pretest y la del postest; cabe señalar que en esta carrera estadísticamente se comprobó que las medias se mantuvieron iguales.

En los resultados atendiendo al sexo, también se puede observar una mejora en el puntaje de la media, tanto para el sexo femenino como para el masculino, la cual se verificó mediante el contraste de hipótesis.

La diferencia en los resultados obtenidos por carrera y sexo, plantea la necesidad de realizar acciones para incrementar la eficiencia del curso propedéutico, a saber:

- Rediseñar el examen de ingreso a TSU de la UTNA para que funcione como examen diagnóstico (pretest), logrando de esta forma, el contar con información a priori del nivel real de conocimientos y habilidades con los que cuentan los alumnos de nuevo ingreso, para así poder realizar las adecuaciones al curso propedéutico necesarias y con ello incrementar su eficacia.
- Asignar una mayor cantidad de tiempo para el curso propedéutico, ya que las 10 horas programadas (8 reales incluso menos en algunos grupos) que se tuvieron para el mismo, resultan insuficientes, a pesar de lo cual, se obtuvieron mejorías en los resultados de las evaluaciones.

- Realizar una planeación adecuada a las necesidades de los alumnos de nuevo ingreso, lo cual permita optimizar el desarrollo del curso propedéutico.
- Capacitar a la plantilla docente que apoya en el curso, tanto los que están dentro de la academia de matemáticas, como los que, no perteneciendo a esta, imparten el curso.

El análisis estadístico realizado se enfocó únicamente en realizar un resumen estadístico y pruebas de contraste de medias. Como un punto interesante, deberá de hacerse a futuro un análisis de regresión y correlación entre preguntas, ya que el objetivo del pretest y postest es evaluar conocimientos básicos de matemáticas, siendo algunos temas fundamentos para otros, por lo que una prueba de regresión y correlación sería útil para detectar posibles áreas de oportunidad.

También se presenta como un área de oportunidad el contraste de los resultados de la evaluación diagnóstica del curso propedéutico con los resultados arrojados por el examen de ingreso de la universidad, lo cual podría ser utilizado como punto de partida para la detección oportuna de estudiantes de nuevo ingreso con vulnerabilidad académica, los cuales se podrían llegar a convertir en bajas. Obtener esta información por anticipado permitiría atender esos casos vulnerables, ayudando a la Universidad a disminuir el número de bajas por cuestiones académicas.

Respecto a la cuestión de bajas, es importante dar el seguimiento oportuno a los casos de alumnos que presenten vulnerabilidad académica, pues un análisis simple de los alumnos con calificaciones bajas en el examen diagnóstico muestra que estos tienen posibilidades altas de convertirse en bajas por cuestiones académicas.

El procedimiento de bajas tiene que estandarizarse, pues dentro de las causas encontradas de bajas al realizar la búsqueda en el sistema mi-escuela, se encontraron causas que no aparecen en el formato de baja que se utiliza en la Universidad.

Se deben de diseñar estrategias, mediante el trabajo conjunto de todas las áreas de la Universidad, para poder combatir la deserción por cuestiones académicas, éstas deberán implementarse desde el momento en que los alumno ingresen, pues mediante la detección oportuna, canalización y seguimiento, se logrará disminuir las carencia y/o deficiencias que los estudiantes vienen arrastrando de los niveles educativos inferiores para que, posteriormente, sean capaces de desarrollar las competencias propias de cada materia, así como las capacidades profesionales de la carrera que hayan elegido.

Queda como área de mejora, la aplicación de herramientas para detección de estilos de aprendizaje, orientación vocacional, instrumentos de recolección de datos cualitativos (opiniones de los alumnos sobre su forma de aprender), etc. que provean de información adicional para el diseño de estrategias y planes de intervención encaminados a la oferta de una educación de calidad y de clase mundial dentro de la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes.

Referencias

- Bigge, M. L. (1975). *Teorías de aprendizaje para maestros*. México, D.F.: Trillas.
- D'Amore, B., & Godino, J. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría atropológica en didáctica de la matemática. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 191-218.
- De Guzmán, M. (2001). *Tendencias actuales de la educación matemática*. iralia.

García, F. (2013). *Ediciones de la Torre*. Recuperado el 2 de febrero de 2015, de <http://edicionesdelatorre.com>

Godino, J. (2004). *Facultad de ciencias de la educación*. Recuperado el 2 de febrero de 2015, de <http://www.ugr.es>

Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*.

Investigación y desarrollo ID. (s.f.). *Investigación y desarrollo ID*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de <http://www.invdes.com.mx>

ITESM. (29 de julio de 2013). *Diplomado en Evaluación del desempeño en modelos de educación basada en competencias*. Monterrey, México: ITESM.

Mateus, E. (2011). Epistemología de la derivada como fundamento del cálculo diferencial. *Voces y Silencios: Revista latinoamericana de educación*, Vol 2, No. especial, 3-21.

Puig, L. (1994). *Semiótica y matemáticas*.

Sierpinska, A., & Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. *International Handbook of Mathematics Education*, 827-876. (J. D. Godino, Trad.)

Skovmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (1a ed.). Bogotá, Colombia: Una empresa docente.

Socas, M., & Camacho, M. (2003). Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Algunas reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Universia. (17 de enero de 2007). *Universia México*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de <http://noticias.universia.net.mx>

UTNA. (11 de noviembre de 2016). Política de igualdad Laboral y No Discriminación. Rincón de Romos, Aguascalientes, México: UTNA.

UTNA. (11 de abril de 2017). *Procedimiento de bajas*. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de Sistema de Gestión de la Calidad de la UTNA: <http://sgc.utna.edu.mx/sgc/mpe/se/ba.php>