



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN
DE INGENIEROS EN LA
ERA DIGITAL



DIAGNÓSTICO Y MEJORA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LAS INGENIERÍAS. CASO DE ESTUDIO ESTADÍSTICA INDUSTRIAL I

Nancy Roxana Ruiz Chávez, Carlos Roberto Ibáñez Juárez, Axel Rodríguez Batres

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, México**

Resumen

Los perfiles de ingreso de los aspirantes a ingeniería requieren un conocimiento básico de nivel de áreas de física y matemáticas para el desarrollo de las competencias y habilidades de la carrera, la deficiencia de conocimientos que traen por antecedentes escolares representa un problema de gran importancia, además de retrasar el conocimiento adquirido y su falta de comprensión durante la carrera se refleja en las bajas calificaciones y en reprobar materias del área de ciencias básicas que le dan la formación del conocimiento de las ingenierías además de ir arrastrando problemas durante las materias que son post requisito de la materia en la que presentan deficiencias. Dichas deficiencias se reflejan en lo académico en materias con índices de reprobación altos, el presente trabajo es un estudio realizado para determinar la importancia del examen de diagnóstico y la forma en que contribuye para mejorar los índices de reprobación en la materia de estadística industrial la cual cuenta con uno de los índices más altos de reprobación en la institución.

Palabras clave: análisis comparativo; educación; enseñanza de ciencias fundamentales

Abstract

The entrance profiles of the aspirants to engineering require a basic knowledge of level of areas of physics and mathematics for the development of the competences and abilities of the career, the deficiency of knowledge that they bring by school antecedents represents a problem of great importance, in addition to delaying the acquired knowledge and its lack of comprehension during the career is reflected in the low grades and in failing subjects of the area of basic sciences that give the formation of the knowledge of the engineering in addition to being dragging problems

during the subjects that are post requirement of the subject in which they present deficiencies. These deficiencies are reflected in academic subjects with high failure rates, this paper is a study to determine the importance of the diagnostic test and how it contributes to improve the failure rates in industrial statistics which has one of the highest failure rates in the institution.

Keywords: *comparative analysis; education; teaching of basic sciences*

INTRODUCCIÓN

En la Licenciatura de Ingeniería Industrial de acuerdo a los perfiles de egreso, que se requieren como competencias en los egresados los siguientes: la de solución de problemas, capacidad de análisis de problemas y toma de decisiones el conocimiento de materias relacionadas con la estadística inferencial es de gran importancia como base para desarrollar las competencias mencionadas de forma adicional otras materias la requieren como prerrequisito para su comprensión y utilización. En la institución se requiere que el alumno llegue al curso de Estadística Inferencial I con los conocimientos previos suficientes supuestamente adquiridos en el curso precedente (Probabilidad y Estadística) que le facilite la asimilación de los temas a desarrollar en este curso. En el caso de que los alumnos no posean los conocimientos previos necesarios, entonces el aprendizaje de los nuevos contenidos se dificulta de sobremanera y como resultado en la mayoría de los casos el alumno no logra la acreditación de la materia, dando como resultado un alto índice de reprobación. Esto significa que el proceso de enseñanza - aprendizaje no se está llevando a cabo adecuadamente y que su operatividad carece de acciones eficientes que realmente repercutan en los estudiantes de forma que como apoyo se requieren acciones adicionales que les permitan comprender los conceptos para su utilización como herramienta importante en la toma de decisiones.

Se ha observado que una alta proporción de estudiantes llegan al curso de Estadística Inferencial I, con notorias deficiencias en conocimientos de los temas del programa de la materia precedente y como consecuencia de ello, el proceso del desarrollo del curso tiene importantes inconsistencias tales como: bloqueo del flujo de conocimiento del emisor al receptor, el alumno no entiende lo que se está exponiendo, pierde el interés en la clase, se distrae y se desconecta totalmente de la clase, además de generarle una frustración y desmotivación, de manera que el cumplimiento del proceso enseñanza- aprendizaje se corta y no se alcanzan a cumplir los objetivos del curso. Objetivo General de la investigación.

Medir el nivel en que se encuentran los alumnos en términos de sus competencias, evaluando los conocimientos y habilidades que el alumno posee en el momento de iniciar el curso de Estadística Inferencia I, para entender, responder preguntas y resolver problemas sobre la temática del programa.

La Evaluación de diagnóstico

El propósito del diagnóstico escolar es el proceso de obtener información para conocer el estado de una problemática generalmente relacionada con el rendimiento escolar, utilizando diferentes

técnicas apropiadas es posible conocer el estado de la situación de un grupo (en este caso), las cuales pueden ser: cuestionarios, entrevistas, exámenes, y a partir de dicho diagnóstico se busca tener una base para asesorar, dar tutoría y orientar a los estudiantes basados en sus evaluaciones del diagnóstico. Existe un consenso entre especialistas en el sentido de que "La realidad social educativa plantea la necesidad de realizar una actividad diagnóstica enfocada en el desarrollo de la persona y su capacidad competente "con el objetivo de conseguir el cambio y la mejora. "(Ricard, 2007) Un método de investigación cuyo objetivo es estudiar una situación cambiante, definir sus componentes más significativas, intervenidas y sometidas a un modelo controlado" (Ricard, 2007).

El diagnóstico no solo sirve para detectar los índices académicos del estudiante, al mismo tiempo es un proceso controlado cuyo objetivo es conocer los perfiles académicos de los estudiantes y que consideran al estudiante para valorar sus potencialidades como estudiante y futuro profesional en formación, de manera que la detección de las deficiencias académicas podrá ayudar a los estudiantes a enfocar sus esfuerzos.

Varios autores han coincidido en que el diagnóstico debe tener en cuenta las características del contexto que rodea al proceso de enseñanza aprendizaje como son; tipo de institución, perfil del docente, los recursos de información y comunicación, la didáctica y otros. Además, el contexto debe extenderse hasta el ámbito familiar, la comunidad y el perfil personal del estudiante. También podemos considerar que una finalidad importante del diagnóstico es el poder realizar una predicción, es decir visualizar a futuro lo que puede suceder y entonces actuar en consecuencia para cambiarlo; hacer o dejar de hacer determinadas acciones preventivas o correctivas proponiendo sugerencias, recomendaciones y cambios que beneficien a los estudiantes de manera que se vuelva un proceso de mejora continua como se maneja en calidad.

No obstante, lo mencionado y las consecuencias de no atender las causas que generan la problemática, el alcance de este trabajo se remite al diagnóstico del nivel de conocimientos del estudiante al inicio del curso de Estadística Inferencial I. Un estudio de mayor magnitud sobre el diagnóstico está en proceso con la participación de otras áreas, proyectado a largo plazo en el cual se consideran aspectos sociales y de entornos familiares entre los estudiantes.

La escuela donde se realiza el presente diagnóstico pertenece al Tecnológico Nacional de México, el cual sustituye al anterior sistema de Institutos Tecnológicos, que se encontraba formado por 261 Institutos Tecnológicos Federales y descentralizados ubicados en las diferentes entidades federativas del país

Con una fructífera y sólida tradición, construida durante más de 60 años como parte de la incorporación de las carreras técnicas a la vida nacional y teniendo como misión principal impartir educación superior tecnológica de excelencia en todo el país, y que cuenta en la actualidad con 35 programas en ingeniería.

En el periodo 2015 – 2016 se registró la siguiente matrícula:

Nivel Educativo	Población
Técnico superior Universitario	281
Licenciatura	516,500
Posgrado	4315
Total	521,105

Tabla I. matrícula de los niveles del Tecnológico Nacional de México. Fuente SEP Institutos que conforman el Instituto Tecnológico de México.

Institutos.	Número de escuelas.
Institutos Tecnológicos Federales	126
Institutos Tecnológicos Descentralizados	134
Centros	6
Total	266

Tabla II. Escuelas a nivel nacional del Tecnológico Nacional de México. Fuente SEP

El Instituto Tecnológico de Puebla institución donde realizamos el diagnóstico, fue fundado en septiembre de 1972, actualmente es una Unidad Académica del Tecnológico Nacional de México, que tiene una trayectoria de 43 años de donde han egresado profesionistas reconocidos a nivel nacional e internacional por su formación. Actualmente cuenta con una población estudiantil de 6248 estudiantes.

Caso: Estadística Inferencial I

El estudio que se llevó a cabo en El Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) consiste en diagnosticar a 2 grupos de la materia de Estadística Inferencial I en periodos diferentes considerando las siguientes restricciones como control del estudio: con tres secciones cada uno, de estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Industrial que cursaron la materia de Estadística Inferencial I, tres secciones durante el periodo Agosto - Diciembre 2016 y las otros tres durante el periodo Enero - Junio 2017. Selección de la población y tamaño de la muestra.

El número total de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en el periodo agosto -diciembre 2016 fue de 2103 estudiantes, lo que representa el tamaño de la población de estudiantes de la carrera, en dicho período se ofertaron 6 secciones de la materia Estadística Inferencial I (la materia dentro del programa es obligatoria y considerada del área de ciencias básicas), con un total de 180 estudiantes que se inscribieron en la materia. Este número está considerado como el tamaño de la población del estudio para el análisis estadístico a realizar. En este caso se trabajó con tres secciones de estudiantes cursantes de la materia de Estadística Inferencial I, que sumaron un total de 69 sujetos observados lo que consideramos la Muestra analizada y que representa 38.3% de la población.

Para el período de enero-junio de 2017, se ofertaron 6 secciones de la materia de Estadística Inferencial I, con un promedio de 28 estudiantes por sección sumando un total de 170 estudiantes que se inscribieron en la materia. Este número está considerado como el tamaño de la población

de trabajo para el análisis estadístico a realizar. En este caso se trabajó con tres secciones de estudiantes que se inscribieron en la materia de Estadística Inferencial I que sumaron un total de 90 estudiantes observados lo que consideramos la muestra utilizada en este caso.

Cabe aclarar que ambas muestras, no son seleccionadas aleatoriamente de la población, sino que se trata de una selección empírica y arbitraria de 69 y 90 sujetos respectivamente. El instrumento utilizado fue un cuestionario con 10 preguntas de opción múltiple.

Se aplicó el examen diagnóstico en la primera semana en ambos periodos consistente en diez preguntas de opción múltiple, habiéndoles informado a los alumnos previamente sobre fecha hora y duración del examen para la realización. Cabe aclarar que el experimento se realizó con grupos atendido por el mismo profesor encargado del grupo, esto fue para evitar un sesgo en los cuestionarios y tener delimitadas las variables de control del estudio, buscando que en la realización del estudio se tuvieran las condiciones más parecidas y controladas de manera que nos presenten los resultados lo más cercano a la realidad de los estudiantes, adicionalmente se calificaron los exámenes con el mismo criterio y por un solo evaluador, por lo que los resultados obtenidos pueden considerarse con un mínimo de variabilidad por factores externos y la menor variabilidad posible.

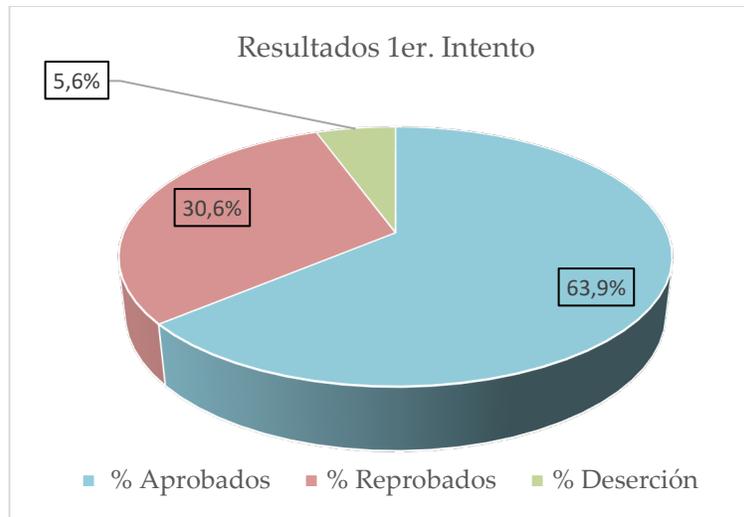
Descripción del Evento I

Primer Intento con curso de nivelación. Se aplicó el examen diagnóstico a tres secciones de alumnos que cursaban la materia de Estadística Inferencial I durante el periodo agosto - diciembre 2016. Al haber obtenido calificaciones bajas, reprobatorias en su totalidad, se implementó un programa académico de nivelación operado paralelamente al desarrollo del curso normal, obteniéndose al final del curso resultados aceptablemente satisfactorios con respecto al índice de aprobación, a continuación, se muestran los resultados de los alumnos con su curso de nivelación tomado.

Grupo	Aprobados	Reprobados	Deserción	Total
A1	14	6	2	22
B2	22	7	0	29
C3	10	9	2	21
Totales	46	22	4	72

Tabla III Resultados del examen del período agosto-diciembre 2016

Del estudio se muestra que los alumnos reprobados del examen de diagnóstico son el 30.6% de la población total, siendo alto considerando que los niveles de calidad requeridos deben de ser por abajo del 10%.



Gráfica I. Resultados porcentuales de examen 1er. Intento

Segundo Intento sin curso de nivelación. Se aplicó el examen diagnóstico a tres secciones de alumnos que cursaban la materia de estadística inferencial I durante el periodo enero - junio 2017, se calificó y se registraron los resultados. Estos muestran niveles de conocimiento sobre la materia antecedente sumamente bajos, reprobatorios en su totalidad. no se implementó programa académico alguno de nivelación. Obteniéndose al final del curso resultados totalmente insatisfactorios con respecto al índice de aprobación que fue sumamente bajo.

Grupo	Aprobados	Reprobados	Deserción	Total
A1	4	24	10	38
B2	9	22	10	41
C3	5	26	4	35
Totales	18	72	24	114

Tabla IV. Resultados del examen del período enero-junio 2017.

El segundo intento nos muestra que los estudiantes sin una herramienta de apoyo, asesorías o cursos de nivelación, el índice de reprobación aumenta considerablemente.



Gráfica II. Resultados porcentuales de examen 2do. Intento

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos nos dan la pauta para visualizar lo que está sucediendo en el proceso de enseñanza aprendizaje al menos en el área de Probabilidad y Estadística del departamento de Ciencias Básicas de Instituto Tecnológico de Puebla. En principio se observa que los estudiantes carecen de los conocimientos y conceptos básicos al inicio del curso de Estadística Inferencial I. Ni un solo alumno obtuvo una calificación al menos de 70 en una escala de 0-100 en el examen diagnóstico en cualquiera de los dos períodos evaluados.

Esto significa una parcial falta de conocimientos sobre el programa que le antecedente (Probabilidad y Estadística), y que muestra una marcada deficiencia en conocimientos que le permitan al alumno asimilar mejor la materia de Estadística Inferencial I y que lo lleve al éxito en su curso. Ante estos pobres resultados, obtenidos en el examen diagnóstico, se implementó un programa de nivelación consistente en una serie de acciones formativas con el fin de ir llenando las deficiencias de los conocimientos previos requeridos para cursar exitosamente la materia.

Una vez concluido el curso del periodo agosto - diciembre 2016, y habiendo implementado las actividades de nivelación que consistían en repasos de conceptos, entendimiento y uso de los conceptos y herramientas para su utilización basados en los exámenes realizados, la evaluación final arrojó resultados satisfactoriamente aceptables, donde se ve que los índices de reprobados por grupo disminuyen y se alcanza un 63.9% de aprobados.

Grupo	% Aprobados	% Reprobados
A1	63.6%	27.3%
B2	75.9%	24.1%
C3	47.6%	42.9%
Totales	63.9%	30.6%

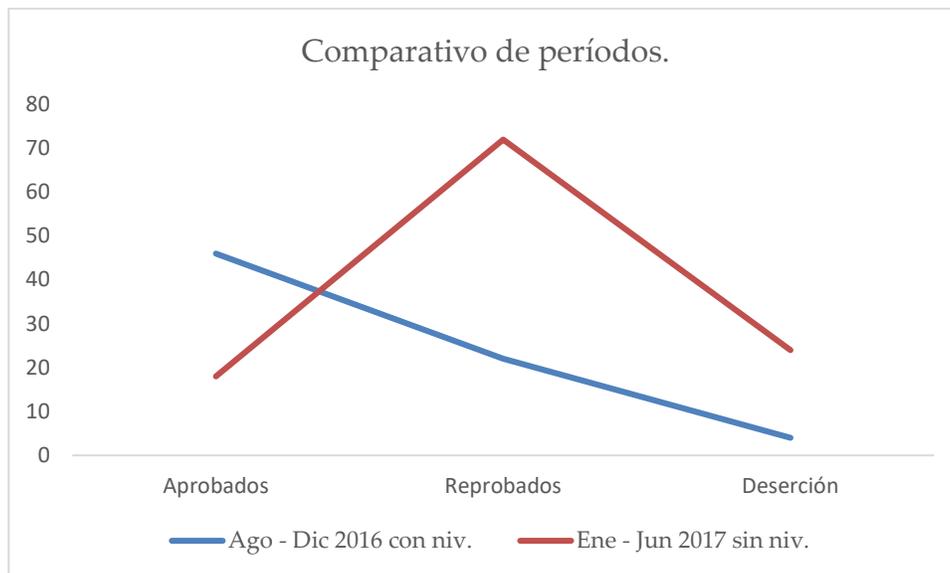
Tabla V. Resultados del examen del período enero-junio 2017.

En el caso de período de Enero- Junio 2017, los resultados del Examen Diagnóstico fueron sumamente insatisfactorios, no se implementó programa académico alguno de nivelación y los resultados obtenido en la evaluación final, fueron totalmente menores en comparación con el período anterior teniendo un índice de reprobados del 63.2% siendo el doble que en el período donde se dio el curso de nivelación y en el caso de los aprobados se vuelve más crítico al tener un 15.8%.

Grupo	% Aprobados	% Reprobados
A1	10.5%	63.2%
B2	22.0%	53.7%
C3	14.3%	74.3%
Totales	15.8%	63.2%

Tabla VI. Resultados del examen del período enero-junio 2017.

Así que se muestra una clara deficiencia en conocimientos para cursar Estadística Inferencial I, lo cual presenta una condición de desventaja para los estudiantes en su cursar de manera con éxito la materia que le continua.



Gráfica III. Comparativo de resultados

Conclusiones

La evaluación de diagnóstico con enfoque en el desarrollo de la persona y su capacidad competente en un marco dinámico para lograr el cambio y la mejora, resulta de importante utilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje para el curso de Estadística Inferencial I. Al realizar la detección por medio del examen de diagnóstico el bajo nivel de conocimientos previos que posee el alumno, se prende la alarma que indica la necesidad de reforzar el curso con un programa paralelo de nivelación que permita una mejora en el nivel de aprendizaje de forma adicional de que se deben considerar aspectos de enseñanza que mejoren los conceptos que se aprenden en la materia de probabilidad y estadística a fin de resolver los problemas de raíz de los alumnos, considerando que los cursos de regularización y de apoyo son medidas correctivas debido a que el problema ya se presenta, sin embargo también se debe de considerar que no todas las causas se pueden presentar por cursos deficientes en probabilidad y estadística es posible que se presenten otro tipo de deficiencias las cuales no se consideraron en el presente estudio y que requerirían un estudio más a profundidad para conocerlas.

Por otra parte el desarrollo de un curso de Estadística Inferencial I sin tener en cuenta que los alumnos carecen de los conocimientos previos necesarios, nos impide visualizar el estado académico del sujeto y por ende dificulta la sincronización en la comunicación que debe darse entre el receptor y el emisor en el salón de clase de ser el caso el problema por formas o los medios de la enseñanza, de manera que al detectar las deficiencias de los estudiantes y luego implementar acciones que faciliten una mejor comunicación y consecuentemente un mejor entendimiento por parte de los estudiantes en cuanto a los conceptos, técnicas y procedimientos estadísticos, se logra de manera satisfactoria alcanzar los objetivos del curso.

Referencias

- ALFARO, I. Diagnostico en Educación y Transiciones. Revista de Orientación y Psicopedagogía, vol. 15 No 1, 67- 88. 2004
- ANAYA. D. Diagnostico en Educación. Madrid: Sains y Torres 2002
- DIAZ BARRIGA Y HERNANDEZ ROJAS, Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Mac. Graw Hill. México 2005
- GARCIA NIETO N. El diagnostico en las actuales titulaciones de las facultades de Educación, Revista de Investigación Educativa, vol.19, no 2, 415-431. 2001
- GIL FLORES, J. La Estadística en La Investigación Educativa, Revista de Investigación Educativa, vol. 21, no 1, 231-248
- RICARD MARI MOLLA. Propuesta de un modelo de Diagnostico en Educación. Universidad de Valencia. 2007.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)