

**XX Congreso Internacional sobre Innovaciones en  
Docencia e Investigación en Ciencias Económico Administrativas**

**ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA UTILIZANDO  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

*Francisco Cervando Velázquez Pérez<sup>1</sup> Karinna Idalia Holguín Magallanes<sup>2</sup> Roberto  
Velázquez Pérez<sup>3</sup>  
Universidad Autónoma de Chihuahua, México*

*Área temática: Tecnologías de información y uso de redes sociales*

<sup>1</sup>Francisco Cervando Velázquez Pérez, M.A., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 614 4582683  
[fvelazqu@uach.mx](mailto:fvelazqu@uach.mx)

<sup>2</sup>Karina Idalia Holguín Magallanes, M.A., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 614 1995037  
[kholguin@uach.mx](mailto:kholguin@uach.mx)

<sup>3</sup>Roberto Velázquez Pérez, M.A., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 6144880446  
[rvelazqu@uach.mx](mailto:rvelazqu@uach.mx)

## **Resumen**

El objeto del presente estudio fue determinar el índice de reprobación y el promedio general de calificaciones actualizado para el semestre enero/junio del 2017, de la materia de Estadística, que se imparte en segundo semestre de licenciatura en la Facultad de Contaduría y Administración (F.C.A.) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (U.A.CH.), para justificar y presentar una metodología de enseñanza/aprendizaje utilizando software para la solución de problemas del área específica de la materia. El diseño del caso de estudio fue de carácter no experimental, transeccional descriptivo, ya que no se manipuló la variable de estudio. La población sujeta a estudio fue de 641 alumnos que cursaron la materia de Estadística en el periodo Enero/Junio del 2017, La unidad de análisis fueron los alumnos inscritos en el curso de Estadística en ciclo normal. La variable evaluada fue el índice de reprobación de la materia, el promedio general y programa de estudios utilizando TIC. La recolección de los datos se hizo a través del departamento escolar de la Secretaria Académica de la FCA. Los principales resultados obtenidos son: El índice de reprobación de la materia es de 19.36% con tendencia a incrementarse para el año 2020 a 25%. La calificación esperada promedio es de 7.08. Los alumnos piensan que las causas de reprobación más probables son por la utilización de los métodos tradicionales de estudio, la complejidad de la materia y la falta de utilización de TIC para la solución de problemas. Se recomienda generar una estrategia que permita revertir las tendencias de los índices de reprobación, modificando los métodos de estudio, utilizando un grupo experimental con laboratorios que contengan las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la obtención de los resultados, pero dando mayor énfasis en la interpretación de los mismos.

**Palabras Clave (Estadística, TIC, Índices de reprobación, Metodología)**

# ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

## Índice

Resumen.....	ii
I. Descripción del problema.....	1
II. Marco Teórico.....	3
III. Objetivo General.....	8
IV. Metodología.....	8
V. Resultados .....	10
VI. Conclusiones y discusión.....	19
Bibliografía.....	21

## **I. Descripción del problema**

En la actualidad, en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua, se imparte un curso de Estadística de 80 horas de duración por semestre abarcando Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial, en las cinco carreras impartidas, este curso se estima que es uno de los de mayor índice de reprobación, menor promedio ponderado y que ocasiona bajas definitivas y rezagos en la cohorte generacional de los alumnos.

La mayoría de los cursos de estadística son impartidos por Ingenieros de distintas especializaciones, una gran parte con estudios de maestría y un grupo menor con doctorado; el método utilizado es el modelo tradicional educativo por resolución de problemas en clase por el maestro y tareas en casa, tal y como se aprendió en sus años de estudiante.

Este estudio de caso específico de la FCA de la UACH, pretende incorporar una estrategia novedosa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de estadística utilizando tecnologías de información. En la actualidad existen muchos software específicos en esta materia que se pueden combinar según el tema a tratar, e incorporar la solución de problemas por medio de estas tecnologías de información, y dar énfasis en la interpretación de resultados para la toma de decisiones por el alumno.

Cabe mencionar que los programas temáticos de la materia son muy extensos y en la mayoría de los casos el tiempo programado no es suficiente para cubrir con la totalidad de los temas y con la profundidad adecuada, ya que se dedica mucho tiempo hora clase a la solución de problemas en el pizarrón para la obtención de resultados.

Con el método de la solución de problemas estadísticos por tecnologías de información el tiempo de solución de problemas se reduce a segundos, mientras que en el método anterior un solo problema tardaría horas en resolverse

Los cambios introducidos por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC), tienen un efecto directo sobre los métodos de enseñanza tradicionales. En efecto, las TIC han incrementado de forma considerable la información disponible, alterando la metodología para su tratamiento estadístico. Estas transformaciones están siendo progresivamente incorporadas a la enseñanza universitaria, que debe asumir el reto de formar individuos preparados para desarrollar de forma eficiente su actividad en el

ámbito de la nueva sociedad de la información. Como docentes universitarios, nuestra meta es la formación permanente de los alumnos, desde un proceso activo de construcción del conocimiento, para lo cual es necesario experimentar nuevas estrategias metodológicas. En este sentido, la incorporación de las TIC sirve como instrumento, como medio de apoyo, en cátedras con diferentes realidades educativas, masivas, regulares que se desarrollan en contextos diferentes.

En nuestros días se especula que la Estadística se colocará en las primeras décadas del presente siglo como una de las ciencias fundamentales para el desarrollo de las investigaciones, dado que sus procedimientos le permiten la toma de decisiones ante situaciones de incertidumbre.

Internet aporta una nueva dimensión a la enseñanza de la estadística. Es evidente que en los últimos quince o veinte años se ha desarrollado una auténtica revolución en este aspecto y el uso de sistemas de gestión de e-learning está experimentando un crecimiento a nivel global en estos últimos años, lo que lleva a una redefinición del sistema tradicional pedagógico y de los roles tradicionales del profesor y del estudiante en el contexto educacional. Este nuevo enfoque, sobre todo en áreas de las matemáticas, como la estadística, requiere un replanteamiento de esta metodología. La tecnología multimedia interactiva y el aprendizaje electrónico tienen el potencial de alterar de manera significativa las prácticas en todos los niveles educativos. Es esencial que los profesores e investigadores obtengan un máximo provecho de los últimos avances tecnológicos.

## II. Marco teórico

La importancia de la Estadística en la actualidad, no se pone en discusión. Casi todos los programas profesionales universitarios incluyen en su currícula, al menos un curso de Estadística.

Runte, *et al* (2012) proponen un proyecto de Innovación Docente aprobado y llevado a cabo

en la Universidad de Granada en los cursos 2010-11 y 2011-12. Dicho proyecto, propone el desarrollo de un recurso informático para la enseñanza de Estadística en el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte que, por una parte sirva al profesorado como herramienta de apoyo en las clases expositivas y cuyo objetivo fundamental es constituir un medio de motivar al alumno, de atraer su atención.

González, Casini & Padró (2012), en su estudio empírico mencionan que los cambios introducidos por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC), tienen un efecto directo sobre los métodos de enseñanza tradicionales. En efecto, las TIC han incrementado de forma considerable la información Disponible, alterando la metodología para su tratamiento estadístico. Estas transformaciones están siendo progresivamente incorporadas a la enseñanza universitaria, que debe asumir el reto de formar individuos preparados para desarrollar de forma eficiente su actividad en el ámbito de la nueva sociedad de la información. Dicen que las necesidades de formación de los usuarios de la información estadística y las posibilidades que abren las nuevas tecnologías en el ámbito educativo exigen cambios profundos en la enseñanza de las técnicas estadísticas. Este trabajo se centrará en la observación y descripción de métodos mixtos (b-learning) con marcada utilización de nuevas tecnologías en la enseñanza de Estadística, prestando especial atención a tres tipos de herramientas: la realización de prácticas con soporte informático para el desarrollo de actividades de aplicación, la utilización de Internet como soporte docente mediante el uso de plataformas educativa o página web (enseñanza virtual) y la utilización de Internet como complemento docente. En el contexto actual parece aconsejable enfrentar al alumno a situaciones realistas, motivándole hasta identificar los problemas, facilitándole información mediante el uso de plataforma virtual, y

resolviendo los problemas utilizando algún soporte estadístico. Los resultados alcanzados por este estudio permitieron generar una propuesta metodológica flexible y organizada basada en el método b-learning (Blended Learning) y el uso de TICs apropiada para la enseñanza de estadística en espacios mixtos factible de adecuarse a diferentes realidades.

Caro (2010), mencionó que en el marco del cambio iniciado hace varios años en la enseñanza de Estadística Básica en algunos cursos en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba, mediante la implementación de la metodología B-learning, surgió como un nuevo desafío integrar el Proyecto R2 a esta experiencia. R es un lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico y gráfico de datos, que se distribuye bajo licencia GNU General Public Licence<sup>3</sup>. Se trata de un paquete estadístico de última generación, ampliamente extendido a nivel mundial y clasificado como lenguaje orientado a objetos de tipo interpretado.

Combinando la educación presencial con la virtual se ha instrumentado la enseñanza de Estadística con R en cursos de educación superior, ya que se dictaron clases expositivas y de taller en aula y prácticas en gabinete de informática. La interacción docente-alumno y entre alumnos logradas en el aula virtual de la Plataforma Educativa de la Facultad fue importante, dadas las características que presentan los cursos, tales como la masividad, clases presenciales con asistencia no obligatoria y la escasa cantidad de docentes dedicados a atender personalmente las demandas de tantos alumnos.

La propuesta de enseñar los fundamentos básicos de la estadística con R desde el entorno de las TIC se encuentra en la fase inicial. Sin embargo, los resultados preliminares han sido satisfactorios, aportando ideas y consideraciones para mejorar en la próxima etapa.

Al finalizar el curso, en el primer semestre, las opiniones de los alumnos con respecto al R indican que el 59% manifiesta que su uso resulta relativamente flexible, mientras que el 7% opina que fue fácil. Sobre una evaluación de conocimientos, el 56% sostuvo que la misma fue de dificultad media y el 26% de baja dificultad. Se destacan diversas opiniones y

sugerencias aportadas por los estudiantes para perfeccionar los recursos aplicados en la experiencia.

Viada González, *et al* (2011), dicen que el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la Estadística experimenta una mejoría con las prácticas en los sistemas estadísticos. En algunas ocasiones las carreras universitarias que incluyen asignaturas relacionadas con la Estadística no tienen concebido en su Plan de Estudios prácticas con sistemas Estadísticos, y en otros, estas no son suficientes para desarrollar las habilidades prácticas que requiere esta disciplina. De modo general, las limitaciones materiales condicionan la ausencia total o parcial de actividades prácticas. El creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha brindado la posibilidad de suplir estas carencias, con el desarrollo de Multimedia Interactivas y Aulas Virtuales. Este proyecto incluye un conjunto de Prácticas de Estadística en soporte Multimedia, que tienen como objetivo preparar al estudiante para obtener el máximo rendimiento en los sistemas estadísticos. Este producto puede ser utilizado como sustituto del aula real en aquellos casos en que por razones de tiempo, espacio, la práctica real no sea posible.

Rojas (2011), en sus investigaciones declara que “En muchos países, inclusive en Colombia, la Estadística forma parte del currículo de la educación secundaria y, más aún, algunos tópicos se presentan en la educación primaria. La dinámica del mundo moderno, exige que todo ciudadano, para ejercer sus derechos y comprender su entorno, requiera de una alfabetización en Estadística”.

El reconocimiento de la variabilidad y la incertidumbre, como elementos esenciales de la naturaleza y de la vida misma, han ido creciendo Aquí queda implícito que el ingeniero debe tomar decisiones con información incompleta, en ambiente de incertidumbre, asumiendo riesgos, pero no de manera aventurera o irresponsable: lo hará con criterio y guiándose por heurísticas, muchas de las cuales tienen como propósito hacerse buenas ideas sobre la magnitud de los riesgos que asume y saber cuál es el lado que lo pone conservadoramente cerca de la seguridad. (Behar y Ojeda, 1997)



Salcedo (2008) consideró la estadística como disciplina metodológica, ya que no existe para sí misma sino para ofrecer a otros campos de estudio un conjunto de ideas y herramientas coherentes para trabajar con datos. En la estadística, afirma que es importante tener en cuenta el contexto, ya que éste provee de significado a los números.

Porter y Camprubi (2009). consideran que una dificultad de la mayoría de cursos de estadística es que están separados de la solución de problemas del mundo real. Al concebir la estadística como conocimiento controversial, se compromete a los maestros a centrarse en situaciones que ellos llaman estadísticamente auténticas. Estas situaciones logran serlo en la medida en que se desarrollan dos dimensiones: la de la relevancia cultural, que se refiere a la importancia que tengan los problemas reales que se puedan considerar desde la estadística para una sociedad determinada, y la de actividad social, donde el aprendizaje surge de una conceptualización, una negociación y una argumentación activas con otros. Los autores plantean que la autenticidad de una práctica pedagógica que involucre estas dos dimensiones promueve la capacidad de los estudiantes para razonar estadísticamente en escenarios auténticos.

Esta concepción de la estadística se ve reflejada en el desarrollo de experiencias de aula e investigaciones que pretenden documentar la manera como los estudiantes utilizan ciertos conceptos para resolver situaciones de tipo estadístico; por ejemplo, Reading (2004) halló que los estudiantes le dan más significado a la descripción de datos cuando están inmersos en un contexto y están orientados por un propósito que da sentido a la actividad, ya que el contexto real fomenta el uso de habilidades, como el uso de datos y gráficas para realizar explicaciones.

La Estadística a menudo ha sido clasificada como un método de investigación, asociado con o en contraposición a métodos tales como el estudio de casos, el análisis cronológico y la experimentación. En muchos casos esta clasificación es inadecuada, es mejor considerar la Estadística como “el suministro de un conjunto de herramientas sumamente útiles en la investigación”. (Guerra y Vallina, 2006)

Camacho, *et al* (2008), en su investigación de la aplicación de la Estadística en las ciencias de la salud demostraron que las universidades pueden asumir la educación a distancia como

una modalidad académica regular sobre la base de la incorporación del uso de las herramientas que las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrecen, constituyendo las plataformas virtuales una de las preferentes para tal propósito. Se presentó la experiencia en la realización de cursos de la disciplina Estadística en Salud correspondiente a la carrera Tecnología de la Salud, perfil Gestión de Información en Salud del curso para trabajadores en la modalidad semipresencial, a través del Aula Virtual de la Salud, componente de la Universidad Virtual de la Red Telemática de Salud (Infomed), como espacio principal en su ejecución. Se destacó la necesidad de un equilibrio entre lo virtual y lo presencial para que el proceso docente sea satisfactorio.

Gutiérrez y Cintas (2004), pretenden poner sobre la mesa, algunos interrogantes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística, reflexionando sobre la relación que existe entre la forma como se conduce el proceso de enseñanza aprendizaje y las metas que se pretenden lograr con el proceso. ¿Cuáles podrían ser unas expectativas razonables para el aprendizaje de la estadística de un estudiante?, ¿cuáles a corto plazo?, ¿y a largo plazo? ¿Los contenidos que se desarrollan actualmente, son consistentes con las expectativas de formar pensamiento estadístico?, ¿qué es el "pensamiento estadístico"? ¿Los estudiantes de hoy, en su rol de ciudadanos y en su futuro ejercicio profesional involucrarán de verdad, los paradigmas de la estadística en su esquema de toma de decisiones? ¿Se produce el cambio de actitud necesario para hacer útil lo aprendido? ¿Qué queda como remanente esencial sobre la manera de abordar la variabilidad y la incertidumbre?

Behar, *et al* (2002), tratan de poner en evidencia la importancia que tiene para el ingeniero, la formación adecuada en el área de la Estadística, para hacer frente a la variabilidad y la incertidumbre que aparece en las situaciones corrientes de su ejercicio profesional. El marco a partir del cual se reconstruye la dimensión estadística en el currículo del ingeniero, desarrollada con base en la necesidad de disponer de heurísticas que le permitan tomar decisiones razonables al ejercer su profesión de ingeniero, está basado en los planteamientos de Koen (1985). Se pretende enfatizar la conveniencia y la necesidad de incluir una buena formación básica en Estadística, como un componente esencial en las

carreras de Ingeniería. Se realiza una propuesta de temas a tratar, suficientemente flexibles para adaptarse a las necesidades específicas de los distintos programas académicos de Ingeniería.

No todos coinciden en que la introducción de herramientas informáticas en la enseñanza de la estadística, produce resultados inmediatamente visibles. Algunos incluso reservan algunas dudas sobre el alcance de los beneficios que ésta aporta y puede darse el caso en que distintos docentes de una misma unidad académica tengan diferentes opiniones sobre la incorporación de la tecnología. Aunque no se pretende alinear a los docentes en un mismo pensamiento, se recomienda resolver las discrepancias en cuanto a contenidos de la curricula o programa de enseñanza, antes de que el alumno se encuentre en situación de aprendizaje y más importante aún, debe existir una clara visión de cómo se evaluarán los contenidos. (Kleiman, 2004)

### **III. Objetivo general**

Determinar el índice de reprobación y el promedio general de calificaciones actualizado para el semestre enero/junio del 2017, de la materia de Estadística, que se imparte en segundo semestre de licenciatura en la FCA de la UACH, para justificar y presentar una metodología de enseñanza/aprendizaje utilizando software para la solución de problemas.

### **IV. Metodología**

1. Lugar y tiempo.- El estudio de caso se llevó a cabo en las instalaciones de la F.C.A. de la U.A.CH. campus ciudad de Chihuahua, durante el ciclo escolar correspondientes a Enero/Junio del 2017
2. Carácter.- En el estudio de este caso se recopilaron datos que contribuyen a determinar el programa tematico de la materia de Estadística apoyado con sistemas de información, por lo que el estudio se considera no experimental.
3. Diseño.- El diseño que se tomó para realizar la investigación fue de tipo descriptivo.
4. Población de Interés.- La población sujeta a estudio fue de 641 alumnos que cursaron la materia de Estadística en el periodos de Enero–Junio del 2017 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de

Chihuahua.

5. Marco Muestral.- Se elaboró de acuerdo con información proporcionada por el departamento de control escolar de la secretaría académica de la Facultad de Contaduría y Administración.
6. Unidad de Análisis.- Fueron los alumnos que tomaron la materia de Estadística en el semestre Enero/Junio del 2017 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus Chihuahua de manera presencial.
7. Variables.- La enseñanza-aprendizaje de la materia de estadística utilizando tecnologías de información.
8. Indicadores.- Género, dificultad de la materia, porcentaje de aprovechamiento, de los alumnos que cursaron la materia de estadística.
9. Tipo y tamaño de la muestra.- Se analizó el 100% de la población, formada por 641 alumnos del semestre Enero/Junio del 2017 que ya cursaron la materia.
10. Selección de la Muestra.- Se recopiló la información, considerando la inscripción existente en la materia de Estadística. No hubo muestra.
11. Recolección de Datos.- Se tomaron los datos del departamento de control escolar de la Secretaria Académica de la F.C.A. de la U.A.CH.
12. Codificación de la Información.- Se utilizó un programa estadístico basado en una hoja de cálculo.
13. Análisis de la Información.- Por medio de una hoja electrónica se separaron los puntos a estudiar de acuerdo a los diferentes indicadores, lo cual permitió su análisis en forma porcentual.
14. Interpretación de los Resultados.- Se elaboraron diversas gráficas que facilitaron la interpretación de los resultados de la investigación.

## V. Resultados

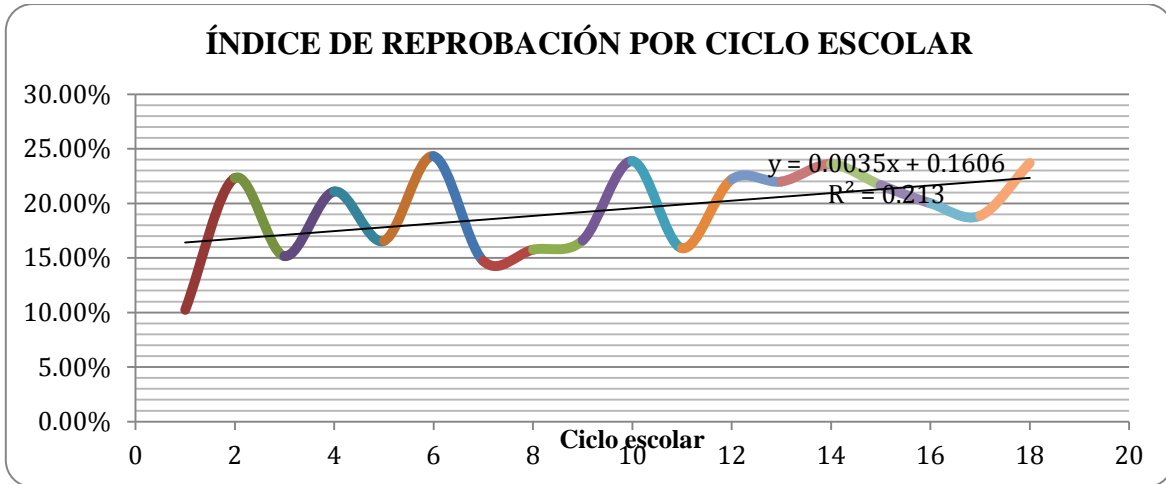
TABLA 1.- La siguiente tabla muestra el total de alumnos que cursaron la materia, a si como el número de alumnos que la reprobaron.

El promedio general del curso y el índice de reprobación para cada ciclo escolar desde enero-junio del 2008 hasta agosto-diciembre del 2016, se muestra enseguida:

	CURSO PRESENCIAL				
	ciclo escolar	total alumnos	reprobados	promedio total	índice de reprobación
1	2008(Enero/Junio)	878	90	7,37	10,3%
2	2008(Agosto/Diciembre)	484	108	6,68	22,3%
3	2009 (Enero/Junio)	850	129	7,39	15,2%
4	2009Agosto/Diciembre)	550	116	7,02	21,1%
5	2010 (Enero/Junio)	839	139	7,23	16,6%
6	2010(Agosto/Diciembre)	559	136	6,37	24,3%
7	2011 (Enero/Junio)	923	136	7,36	14,7%
8	2011(Agosto/Diciembre)	590	93	7,3	15,8%
9	2012 (Enero/Junio)	909	151	7,09	16,6%
10	2012(Agosto/Diciembre)	515	123	6,59	23,9%
11	2013 (Enero/Junio)	931	148	7,11	15,9%
12	2013(Agosto/Diciembre)	581	129	6,39	22,2%
13	2014( Enero/junio)	823	181	7,25	22,0%
14	2014(Agosto/Diciembre)	615	145	7,1	23,6%
15	2015 (Enero/Junio)	798	173	7,32	21,7%
16	2015(Agosto/Diciembre)	555	111	7,16	20,0%
17	2016 (Enero/Junio)	774	146	7,54	18,9%
18	2016(Agosto/Diciembre)	447	106	7,25	23,7%

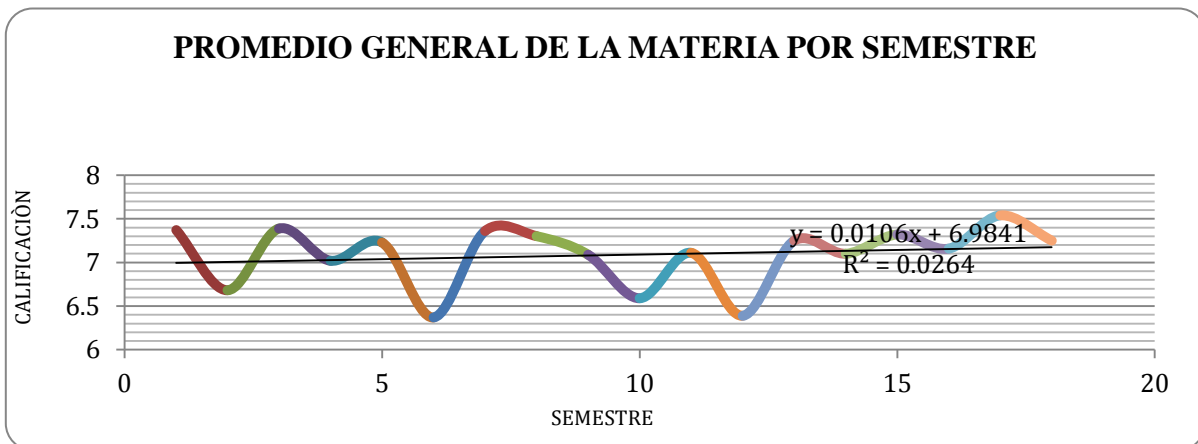
Fuente. Elaboración propia, con datos proporcionados por la FCA

**Gráfica 1.** El índice de reprobación de la materia de Estadística se muestra de la siguiente manera:



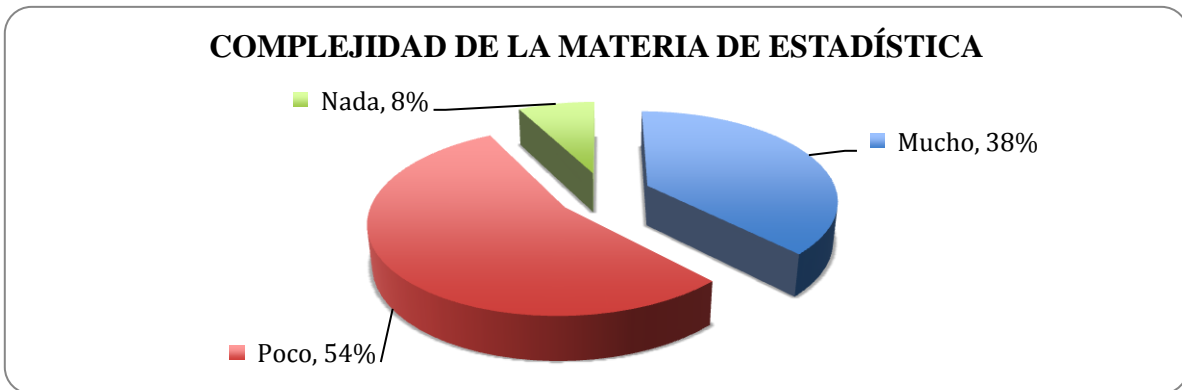
Calculando por promedio simple el índice general de reprobación en curso normal es del 19.36%, presentando una tendencia positiva a incrementarse a medida que avanza el tiempo. Determinando por el método de regresión lineal se espera que para el año 2020 el índice de reprobación se incremente a 25.6% si no se cambian los métodos de aprendizaje.

**Gráfica 2.** Promedio general de las calificaciones de los alumnos que cursaron la materia de Estadística en curso normal



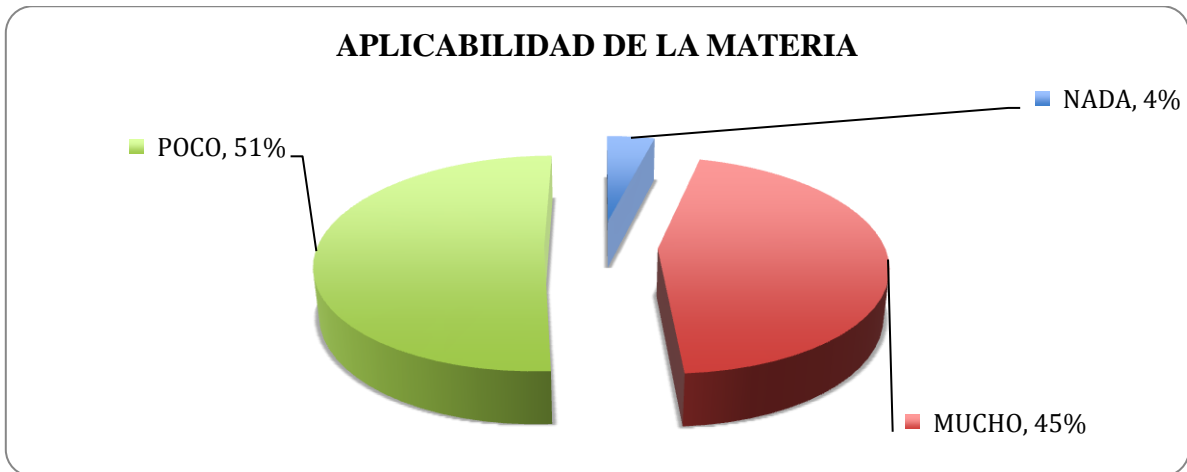
Calculando por medio de la media aritmética, el promedio general de calificaciones es de 7.08 de la materia de estadística.

**Gráfica 3.** Complejidad de la materia de Estadística



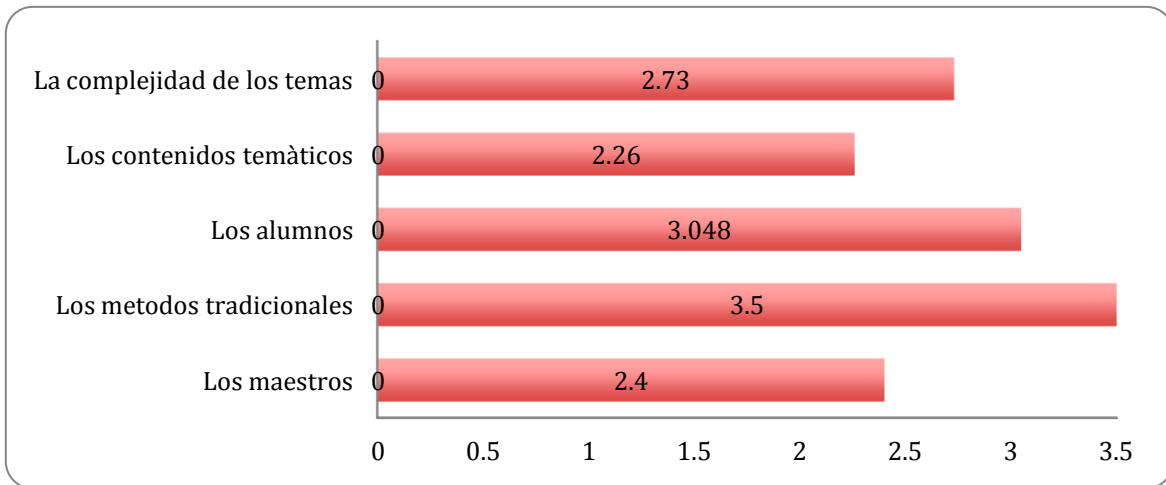
Al 92% de los alumnos que llevaron la materia de estadística se les hizo entre poco y muy compleja, solo el 8% de los alumnos no batallaron con la misma.

**Gráfica 4.** Aplicación del contenido temático en la realidad



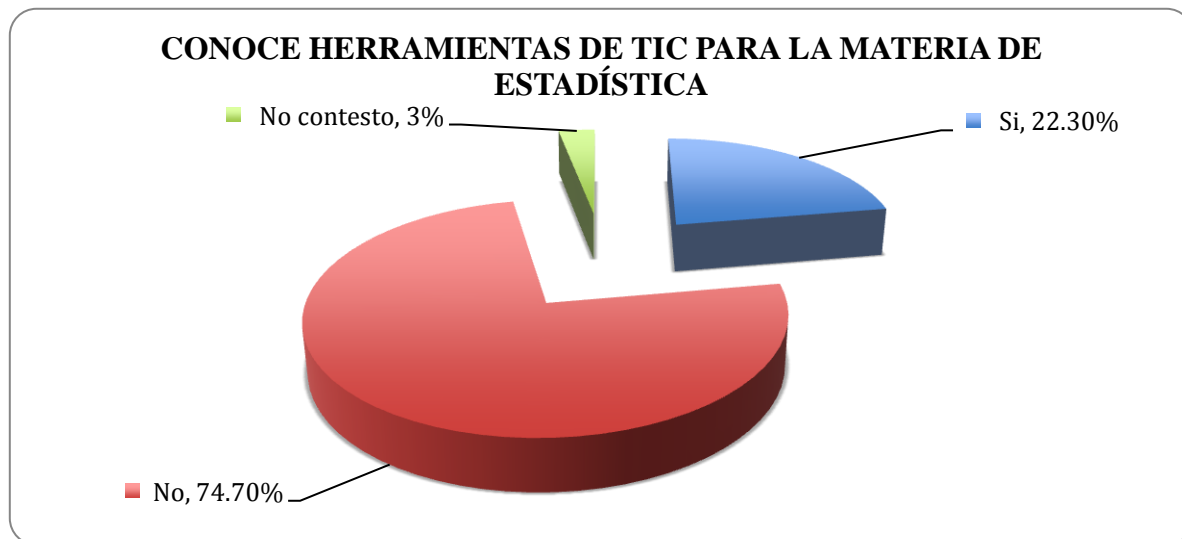
Solo el 4% de los alumnos de la materia de estadística piensan que el contenido temático no es aplicable en sus objetivos de estudio.

**Gráfica 5.** Causas del alto índice de reprobación según los alumnos



Los alumnos consideraron que la causa más probable del alto índice de reprobación sería por la utilización de los métodos tradicionales, seguida por que ellos mismos son la causa, posteriormente por la complejidad de los temas, luego por los maestros y por último por los contenidos temáticos.

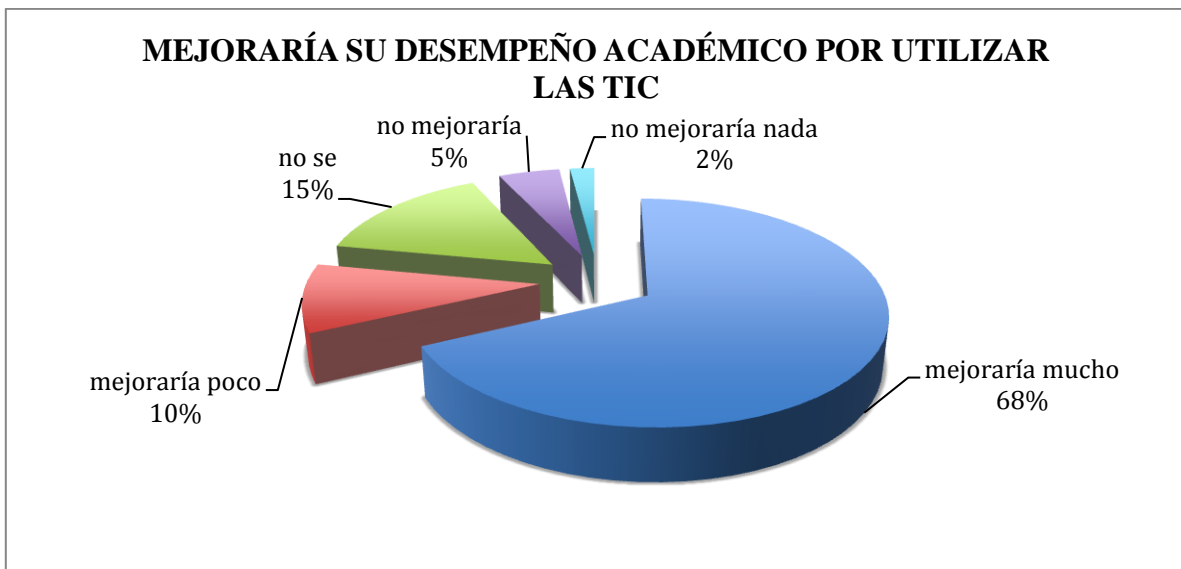
**Gráfica 6.** Uso de TIC para la materia de Estadística



El 75% de los alumnos dijo no conocer metodos computacionales, herramientas de software o sistemas de TIC que faciliten el aprendizaje de la materia, y el 22% dice sí conocer otros métodos, mencionaron la hoja de calculo excel.



**Grafica 7.** Mejoría del desempeño académico por la utilización de TIC



Un 78% de alumnos que ya cursaron la materia de estadística piensan que su desempeño académico mejoraría mucho o un poco, si se utilizaran software académicos o sistemas de información para la solución de problemas de la materia.

A continuación se presenta un programa de estudios de la materia de Estadística utilizando herramientas de software o sistemas de TIC que facilitan el proceso enseñanza–aprendizaje y que garantizan reducir el índice de reprobación e incrementar el promedio general de la materia, sin afectar la calidad de los conocimientos.

Las recomendaciones más usuales a la hora de escoger un software estadístico para la enseñanza, pueden resumirse en los siguientes puntos; a) optar en lo posible por un software didáctico, b) que el software tenga una interfaz sencilla, c) que no presente demasiadas incomodidades en la carga de datos, d) que permitan importar bases de datos en múltiples formatos y e) que sea soportado por cualquier sistema operativo.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**  
CLAVE: 08MSU0017H

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

CLAVE: 08USU4054V

**PROGRAMA DEL CURSO**

***Estadística***

**DES:** Económico administrativa

**Programa(s) Educativo(s):** Todos

**Tipo de materia:** Profesional Obligatoria

**Clave de la materia:** P205

**Semestre:** Segundo

**Área en plan de estudios:** Formación Profesional

**Créditos:** 5

**Total de horas por semana:** 5

**Total de horas semestre:** 80

**Fecha de actualización curricular:** Mayo 2011

**Clave y Materia requisito:** P105 Matemáticas básicas

**Fundamentación:**

- En la actualidad las empresas requieren egresados con conocimientos, competencias, habilidades, destrezas y valores desarrollados en las diferentes áreas funcionales de una organización. Este programa analítico se fundamenta en los resultados obtenidos del Rediseño Curricular (ver documento integral del Rediseño Curricular) y en el Modelo Educativo Basado en Competencias básicas, profesionales y específicas, a través del cual el egresado podrá incorporarse al mercado laboral con mayor facilidad y así contribuir de forma eficiente a las necesidades que la sociedad demande.

**Perfil Académico:**

- Título de licenciatura o ingeniería en áreas económico administrativa, ciencias exactas o afín. Título de maestría deseable. Certificación profesional y/o docente deseable. 3 años de experiencia profesional en área afín a la materia.

**Objetivo del Curso:**

- Preparar al alumno en el conocimiento y aplicación de la metodología estadística básica en problemas reales, que lo lleven al análisis e interpretación de datos y sea capaz de tomar decisiones en el área administrativa; utilizará complementariamente programas de cómputo para la aplicación estadística.

COMPETENCIAS	CONTENIDO	Software a utilizar
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso de herramientas matemáticas</li> <li>– Habilidad de pensamiento</li> </ul>	<p><b>OBJETO DE ESTUDIO 1</b> ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA</p> <p><b>1. El papel de la estadística</b></p> <p>1.1 Importancia de la estadística</p> <p>1.2 Definiciones y conceptos básicos</p> <p>1.2.1 Poblaciones y parámetros</p>	EXCEL

<p>– Solución de problemas</p>	<p>1.2.2 Muestras y estadísticos  1.2.3 Variables  1.3 Escalas de medida  1.3.1 Mediciones en escala nominales  1.3.2 Medidas en escala ordinales  1.3.3 Medidas en escala de intervalo  1.3.4 Medidas en escala de razón</p> <p><b>2. Descripción de los conjuntos de datos</b>  2.1 Tablas y distribución de frecuencia  2.2 Gráficas  2.2.1 Histograma  2.2.2 Diagrama de barras  2.2.3 Diagrama circular</p> <p><b>3. Medidas de tendencia central y de dispersión</b>  3.1 Datos no agrupados  3.1.1 Media  3.1.2 Mediana  3.1.3 Moda  3.1.4 Media ponderada  3.1.5 Varianza y desviación estándar  3.2 Datos agrupados  3.2.1 Media  3.2.2 Mediana  3.2.3 Moda  3.2.4 Varianza y desviación estándar  3.3 Usos frecuentes de la desviación estándar  3.3.1 Regla empírica  3.3.2 Sesgo  3.3.3 Coeficiente de variación</p> <p><b>4. Principios de probabilidad</b>  4.1 Definición  4.1.1 Modelo de frecuencia relativa  4.1.2 Modelo clásico  4.1.3 Modelo subjetivo  4.2 Las dos reglas de la probabilidad  4.2.1 Multiplicación  4.2.1.1 Eventos independientes  4.2.1.2 Eventos dependientes  4.2.2 Adición  4.2.2.1 Eventos no mutuamente excluyentes  4.2.2.2 Eventos mutuamente excluyentes  4.3 Teorema de Bayes  4.4 Técnicas de conteo  4.4.1 Combinaciones  4.4.2 Permutaciones  4.4.3 Escogencia múltiple</p>	<p>EXCEL</p> <p>EXCEL, MINITAB Y SPSS</p>
--------------------------------	---	---

	<p>4.4.4 Multiplicación</p> <p><b>5. Distribuciones de probabilidad</b></p> <p>5.1 Media y varianza de las distribuciones discretas</p> <p>5.2 La distribución binominal</p> <p>5.3 La distribución de Poisson</p> <p>5.4 La distribución normal</p> <p>5.4.1 La desviación normal</p> <p>5.4.2 Cálculo de probabilidades con la desviación normal</p> <p>5.4.3 Cálculo de un valor X a partir de una probabilidad conocida</p> <p>5.4.4 Aproximación normal a la distribución binominal</p> <p><b>OBJETO DE ESTUDIO 2</b> ESTADÍSTICA INFERENCIAL</p> <p><b>6. Distribuciones muestrales</b></p> <p>6.1 Importancia del tamaño de la muestra, sesgo muestral y error de muestreo</p> <p>6.2 Teorema del límite central</p> <p>6.3 Muestras y la distribución normal</p> <p>6.4 Distribución de las proporciones muestrales</p> <p>6.5 Métodos de muestreo</p> <p>6.5.1 Muestreo aleatorio simple</p> <p>6.5.2 Muestreo sistemático</p> <p>6.5.3 Muestreo estratificado</p> <p>6.5.4 Muestreo por conglomerados</p> <p><b>7. Estimación con intervalos de confianza</b></p> <p>7.1 Fundamento de un intervalo de confianza</p> <p>7.2 Intervalo de confianza para la media poblacional en muestras grandes</p> <p>7.3 Intervalo de confianza para la media poblacional en muestras pequeñas, distribución t</p> <p>7.4 Intervalo de confianza para la proporción poblacional</p> <p>7.5 Determinación del tamaño de la muestra</p> <p><b>8. Pruebas de hipótesis</b></p> <p>8.1 Concepto de prueba de hipótesis</p> <p>8.1.1 Valores críticos de z y zonas de rechazo</p> <p>8.1.2 El nivel de significancia y la probabilidad de error</p> <p>8.1.3 Error tipo I</p> <p>8.1.4 Error tipo II</p> <p>8.2 Prueba para la media poblacional en muestras grandes</p> <p>8.2.1 Prueba de dos colas</p> <p>8.2.2 Prueba de una cola</p>	<p>MINITAB Y SPSS</p> <p>SPSS</p> <p>SPSS</p> <p>SPSS</p>
--	---	---

	8.3 Valores p 8.4 Prueba para la media poblacional en muestras pequeñas 8.4.1 Prueba de dos colas 8.4.2 Prueba de una cola  <b>9. Pruebas para comparar dos poblaciones</b> 9.1 Estimación por intervalo en muestras independientes 9.1.1 Muestras grandes 9.1.2 Muestras pequeñas	SPSS
--	--	------

<b>OBJETO DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGIA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>
<b>OBJETO DE APRENDIZAJE 1.</b> <b>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA</b>  <b>OBJETO DE APRENDIZAJE 2.</b> <b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b>	-Aprendizaje basado en problemas (ABP) -Estudio de casos -Método de proyectos -Expositivo -Trabajo colaborativo -Estudio de caso -Solución de problemas -Estudio y trabajo autónomo -Tutoriales -Trabajo de campo	-Reportes de trabajos. -Participación en clase. -Portafolio de evidencias. -Actividades preliminares de desarrollo e integradoras -Presentaciones -Resúmenes. -Exposición.

## **VI. Conclusiones y discusión**

El índice general de reprobación en curso normal es del 19.36%, presentando una tendencia a incrementarse a medida que avanza el tiempo. Calculando por el método de regresión lineal se espera que para el año 2020, el índice de reprobación se incremente a 25.6%. El promedio general de calificaciones esperada por un alumno que curse la materia de estadística es de 7.08.

Al 92% de los alumnos que llevaron la materia de estadística se les hizo compleja, solo el 8% de los alumnos no batallaron con la misma. El 96% considera de importancia la materia de estadística; Las causas más probables de reprobación según la opinión de los alumnos son: La utilización de los métodos tradicionales, seguida por que ellos mismos no se aplican lo suficiente para entender la materia, posteriormente por la complejidad de los temas, luego por los maestros y por último por los contenidos temáticos. El 74% de los estudiantes no conocen tecnologías de información relacionadas con la solución de problemas estadísticos, es decir, que no se están utilizando estas técnicas de aprendizaje en la impartición de los cursos. Un 78% de los encuestados opinan que si la materia se impartiera utilizando softwares educativos especiales para la materia de estadística incrementaría su eficiencia académica.

Finalmente, se sugiere un programa de estudio con los software recomendados para cada uno de los temas del curso.

Recomendaciones y acciones específicas:

- Generar una estrategia que permita revertir las tendencias de los índices de reprobación y aumentar los promedios generales.
- Dado que los alumnos consideran que los métodos tradicionales de impartición de estadística son obsoletos y causantes del alto índice de reprobación, se recomienda un nuevo método basado en Tecnologías de Información y Comunicación, que dé mayor importancia a la interpretación de los resultados para la toma de decisiones y no a la obtención solo de un mero resultado como un valor absoluto.

- Proponer alternativas por medio de tecnologías virtuales, como lo menciona el marco teórico, que han funcionado en otros países para mejorar los métodos de enseñanza/aprendizaje.
- Revisar en academia el contenido temático de la materia, para cuestionar a los maestros en relación al alto índice de reprobación, así como la inclusión de paquetes computacionales como Excel, Minitab, SPSS, etc.
- Modificar el contenido temático de la materia, si fuera necesario.
- Incluir en el programa de estudios el uso de laboratorio para realizar problemas estadísticos por medio de paquetes computacionales.
- Realizar revisiones periódicas a los exámenes parciales y ordinarios de la materia de Estadística, para tener una estandarización en el aprendizaje de los alumnos.
- Generar un libro a la medida de la materia, para así poder estandarizar el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- Capacitar al personal académico en el uso de tecnologías de información y uso de software y la manera de impartir clases con estas técnicas.
- Hacer un examen único departamental para que al final del semestre sea aplicado a todos los alumnos, tanto de curso normal como en curso de verano.

## Bibliografía

- Behar Gutiérrez, R., & Ojeda Ramírez, M. (1997). El Problema de la Educación Estadística: Perspectiva desde el Aprendizaje. (Spanish). *Ingeniería y Competitividad*, 1(1), 47-53. Retrieved from EBSCOhost
- Behar, R., Klinger, R., Olaya, J., Andrade, M., Mesa, E., Conde, G., & Díaz, R. (2002). El rol de la Estadística en el trabajo del ingeniero. (Spanish). *Ingeniería y Competitividad*, 4(1), 47-54. Retrieved from EBSCOhost.
- Camacho, M., Ledo, M., & Díaz, M. (2008). Experiencia docente en la disciplina Estadística de Salud empleando entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. (Spanish). *Revista Cubana de Educación Medica Superior*, 22 (2), 1-7. Retrieved from EBSCOhost.
- Caro, N. P. (2010). Metodología B-learning aplicada a la enseñanza superior de 'estadística básica' con proyecto R: una experiencia en cursos masivos
- González, M., Casini, R., & Padro, O. E. (2012). Aplicación de Nuevas Tecnologías, en la enseñanza de Estadística, una experiencia ante diferentes propuestas educativas de universidades públicas y privadas de la Ciudad de Córdoba–República Argentina.
- Guerra, E., & Vallina, M. (2006). Papel de la estadística en la formación del ingeniero mecánico. (Spanish). *Ingeniería Mecánica*, 9(1), 29-33. Retrieved from EBSCOhost
- Gutiérrez, R., & Cintas, P. (2004). La Estadística en la Educación Superior ¿Formamos Pensamiento Estadístico? (Spanish). *Ingeniería y Competitividad*, 5(2), 84-90. Retrieved from EBSCOhost
- Kleiman, G.M. (2004). Myths and realities about technology in k-12 schools: Five years later. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(2), 248-253.
- Porter, T. M., & Camprubí, L. (2009). La estadística y el curso de la razón pública: compromiso e imparcialidad en un mundo cuantificado. (Spanish). *EMPIRIA: Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 1819-35. Retrieved from EBSCOhost
- Rojas, Y. (2011). Problemas del entorno y de la comunidad como fuentes de aprendizaje de



- la estadística\*/Community Based Problems as a Means to Understand Statistics/Problemas do entorno e da comunidade como fontes de aprendizado da estatística. *Revista de Estudios Sociales*,(38), 143-154. Retrieved May 23, 2011, from Academic Research Library. (Document ID: 2252369421).
- Runte Geidel, A., & Femia Marzo, P. SeLA: Programa de simulación para enseñar y aprender estadística aplicada a la actividad física y deporte. *Revista internacional de audición y lenguaje, logopedia, apoyo a la integración y multiculturalidad.*, 36.
- Salcedo, A. (2008). Estadística para no especialistas: un reto de la educación a distancia. (Spanish). *Revista de Pedagogía*, 29(84), 145-172. Retrieved from EBSCOhost
- Sandoval, J., & Arroyo, G. (2006). Estadística y objetos de aprendizaje. Una experiencia in vivo. (Spanish). *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 6(5), 22-35. Retrieved from EBSCOhost.
- Viada González, C., Lorenzo Luaces, P., Fors López, M., Robaina García, M., Santiesteban González, Y., Santiesteban González & Pascau Illas, J. (2011). Aula virtual de Estadística en soporte multimedia. *Revista Cubana de Informática Médica*, 3(1), 37-46.