



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

TEMA CENTRAL: EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE, SIGLO XXI

**ESTADÍSTICA: UNA ESTRATEGIA DISTINTA DE APRENDIZAJE
BASADA EN TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

*Francisco Cervando Velázquez Pérez¹ Laura Olivia Araiza Romero² Claudia Patricia
Pérez Heiras³
Universidad Autónoma de Chihuahua, México*

Área temática: TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

¹Francisco Cervando Velázquez Pérez, M.A., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 614 4582683
laraiza@uach.mx

²Laura Olivia Araiza Romero, M.A., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 614 1904790
fvelazqu@uach.mx

³Claudia Patricia Pérez Heiras, M.A.R.H., Facultad de Contaduría y Administración, UACH, 6141127482
cperezh@uach.mx

RESUMEN

El objetivo de estudio fue recopilar y analizar la información de los últimos dieciocho semestres de la materia de Estadística, impartida en la Facultad de Contaduría y Administración (F.C.A.) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (U.A.CH.), para determinar los índices de reprobación, los promedios de calificaciones por semestres y el lugar que ocupa la materia de Estadística en relación con las demás materias de tronco común y determinar las causas y sus posibles soluciones por medio de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). 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 realizada a 13,411 alumnos que cursaron la materia de Estadística del periodo Enero/Junio del 2005 a Agosto/Diciembre del 2013 de dicha Institución. Así como una encuesta realizada a 140 alumnos que ya cursaron la materia, La unidad de análisis fueron los alumnos inscritos en el curso de Estadística en ciclo normal y en curso de verano. La variable evaluada fue el índice de reprobación de la materia. La recolección de los datos se llevó a cabo a través de la Secretaria Académica de la FCA. El principal resultado fue: Se espera que de cada cien alumnos que cursen la materia de Estadística reprobren 19.36 con tendencia a incrementarse para el año 2020 a 25 alumnos por cada cien. La calificación esperada es de 7.08 y con tendencia a disminuir para el año 2020 a 6.53 en base a 10. La materia de Estadística está en la posición número cuatro de las materias más reprobadas de tronco común.

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.

ESTADÍSTICA: UNA ESTRATEGIA DISTINTA DE APRENDIZAJE BASADA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	ii
Descripción del problema.....	1
Marco Teórico.....	3
Objetivos.....	9
Metodología.....	10
Resultados	12
Conclusiones y Recomendaciones.....	19
Literatura Citada.....	21

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

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 TICs 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 15-20 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 saquen un máximo provecho de los últimos avances tecnológicos.

El objeto de este estudio es dar una visión general

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)

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.

Este estudio de caso pretende determinar el índice de reprobación de la materia de Estadística, el promedio ponderado, el lugar que ocupa en reprobación con las otras materias impartidas y las tendencias de estos indicadores. Así como las causas que lo provocan y poder generar un método de enseñanza de la materia utilizando tecnologías de información, de mejora continua, que puedan revertir dichas tendencias.

MARCO TEÓRICO

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

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, ha 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)

Cobb y Moore (1997) consideran 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 coherente para trabajar con datos. En la estadística, afirman ellos, es importante tener en cuenta el contexto, ya que éste provee de significado a los números. Por su parte, Nicholls y Nelson (1992, 224) consideran que los debates científicos muestran que la estadística representa un conocimiento controversial, que no puede ser presentado como un conjunto de conceptos universalmente aceptados ni dados a los estudiantes por medio de la autoridad de los profesores y los libros de texto. Ellos creen que si los estudiantes participan en controversias basadas en estadísticas, que es lo que hacen los científicos, tendrían que seleccionar las herramientas conceptuales adecuadas, defender sus puntos de vista, debatir, negociar y tomar decisiones.

De manera consistente con estas concepciones de la estadística y con los principios constructivistas, Derry, Levin y Schauble (1995, 82) 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.

De manera similar, Petrosino, Lehrer y Schauble (2003, 131) notaron que existe una tendencia a creer que los estudiantes no pueden desarrollar sus propias investigaciones porque se requieren herramientas que ellos no tienen para interpretar los resultados, ocasionando que solamente investiguen preguntas hechas por el profesor y sigan procedimientos definidos. Los hallazgos muestran que los estudiantes de 4o planteaban una investigación hipotética, realizaban experimentos lanzando los cohetes, organizaban y analizaban los datos obtenidos de los lanzamientos y comparaban los resultados, aprendiendo a usar la distribución para razonar acerca de sus experimentos y comparar distribuciones usando como referencia las medidas de tendencia central”.

Sandoval y Arroyo (2006) en su investigación encontraron que:

Los resultados de las Naciones Unidas mostraron mejor aprendizaje en Estadística en 6 de 7 de las comparaciones hechas para los subgrupos que tuvieron acceso a la actividad en el web. La opinión de docentes y alumnos fue favorable este un tipo de innovación educativa. Por último, es conveniente "puntualizar las bondades de incorporar de este tipo de innovaciones en cursos universitarios y así transitar hacia una mejora integral del proceso educativo.

Camacho y Díaz (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 una componente esencial en las carreras de Ingeniería. Se realiza una propuesta de temas a tratar, suficientemente flexible para adaptarse a las necesidades específicas de los distintos programas académicos de Ingeniería.

Rente, 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, M., Casini, R., & Estela Padro, O. (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 plataforma 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, N. P. (2010). 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 Licence³. 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 TICs 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 (2011) dice que en 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 Multimedias 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.

OBJETIVOS

A. GENERAL:

Recopilar, analizar y presentar la información de los últimos dieciocho semestres de la materia de Estadística, impartida en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua, así como determinar los factores que causan que la materia de estadística tenga un alto índice de reprobación y sugerir un nuevo método basado en Tecnologías de Información y Comunicación.

B. ESPECÍFICOS:

1. Recopilar información de la materia de Estadística de los ciclos escolares correspondientes al periodo Enero/Junio del 2005 a Agosto/Diciembre del 2010.
2. Determinar el índice de reprobación de la materia y evaluar su tendencia.
3. Determinar el promedio de aprovechamiento general por semestre y evaluar su tendencia.
4. Encontrar el lugar de reprobación que ocupa la materia de Estadística en relación a las demás materias de tronco común impartidas en las cinco carreras de licenciatura.
5. Presentar los datos obtenidos a la Secretaria Académica de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua

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 los ciclos escolares correspondientes a Enero/Junio del 2005 a Agosto/ Diciembre del 2013.
2. Carácter.-En el estudio de este caso se recopilaron datos que contribuyan a determinar el índice de reprobación de la materia de Estadística, así como su promedio ponderado, el lugar de reprobación que ocupa con respecto a otras materias y su tendencia, por lo que el estudio se considera no experimental.
3. Diseño.- El diseño que se tomó para realizar la investigación fue de tipo descriptivo, ya que se utilizaron tres variables que son independientes entre sí.
4. Población de Interés.- La población sujeta a estudio fue de 13,411 alumnos que cursaron la materia de Estadística en los periodos de Enero –Junio del 2005 hasta el semestre Agosto -Diciembre del 2013 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
5. Marco Muestral.-Se elaboró de acuerdo con información de la Dirección Académica de la Universidad Autónoma de Chihuahua y por parte del departamento de control escolar de la Facultad de Contaduría y Administración, el cual maneja las calificaciones y el número de alumnos que no acreditaron la materia.
6. Unidad de Análisis.- Fueron los alumnos que tomaron la materia de Estadística en el semestre Enero/Junio del 2005 hasta el semestre Agosto/ Diciembre del 2013, incluyendo los cursos de verano impartidos en ese periodo, en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus Chihuahua.
7. Variables.- Índice de reprobación de la materia de Estadística, Promedio porcentual de la materia y lugar de reprobación con respecto a las demás materias de tronco común, complejidad, aplicación y las causas por las cuales es una materia de mayor índice de reprobación
8. Indicadores.-El porcentaje de aprovechamiento de la materia de Estadística, número de alumnos que cursaron el curso y número de alumnos que lo reprobaron.
9. Tipo y Tamaño de la Muestra.- Se analizó el 100% de la población, formada por

13,411 alumnos. Además de una pequeña muestra de 140 alumnos que ya cursaron la materia para determinar las causas del alto índice de reprobación de la materia

10. Selección de la Muestra.- Se recopiló la información, considerando la inscripción existente en la materia de Estadística.

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.

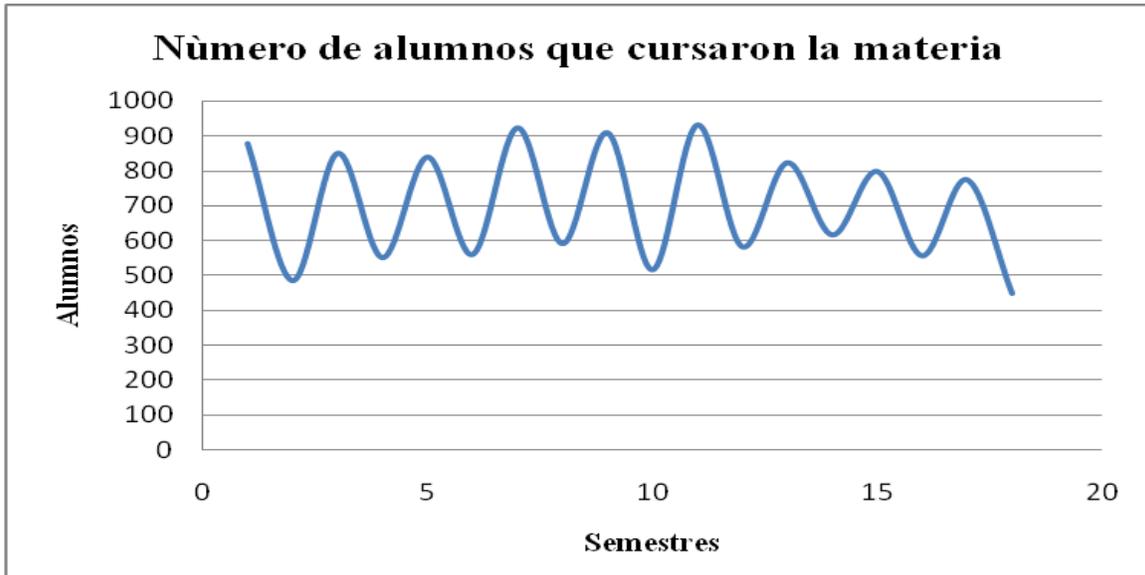
RESULTADOS

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 2005 hasta agosto diciembre del 2013, incluyendo los mismos datos para el curso de verano respectivo

	CURSO NORMAL				
	ciclo escolar	total alumnos	reprobados	promedio total	índice de reprobación
1	2005 (Enero/Junio)	878	90	7,37	10,3%
2	2005(Agosto/Diciembre)	484	108	6,68	22,3%
3	2006 (Enero/Junio)	850	129	7,39	15,2%
4	2006(Agosto/Diciembre)	550	116	7,02	21,1%
5	2007 (Enero/Junio)	839	139	7,23	16,6%
6	2007(Agosto/Diciembre)	559	136	6,37	24,3%
7	2008 (Enero/Junio)	923	136	7,36	14,7%
8	2008(Agosto/Diciembre)	590	93	7,3	15,8%
9	2009 (Enero/Junio)	909	151	7,09	16,6%
10	2009(Agosto/Diciembre)	515	123	6,59	23,9%
11	2010 (Enero/Junio)	931	148	7,11	15,9%
12	2010(Agosto/Diciembre)	581	129	6,39	22,2%
13	2011(Enero/junio)	823	181	7,25	22,0%
14	2011(Agosto/Diciembre)	615	145	7,1	23,6%
15	2012 (Enero/Junio)	798	173	7,32	21,7%
16	2012(Agosto/Diciembre)	555	111	7,16	20,0%
17	2013 (Enero/Junio)	774	146	7,54	18,9%
18	2013(Agosto/Diciembre)	447	106	7,25	23,7%
	CURSO DE VERANO				
	ciclo de verano				
1	2005 (junio/julio)	149	2	7,73	1,3%
2	2006 (junio/julio)	123	5	7,26	4,1%
3	2007 (junio/julio)	83	3	7,19	3,6%
4	2008 (junio/julio)	139	21	6,54	15,1%
5	2009 (junio/julio)	120	12	6,58	10,0%
6	2010 (junio/julio)	65	4	6,97	6,2%
7	2011 (junio/julio)	42	5	7,1	11,9%
8	2012 (junio/julio)	41	9	7,31	22,0%
9	2013 (junio/julio)	28	3	8,12	10,7%

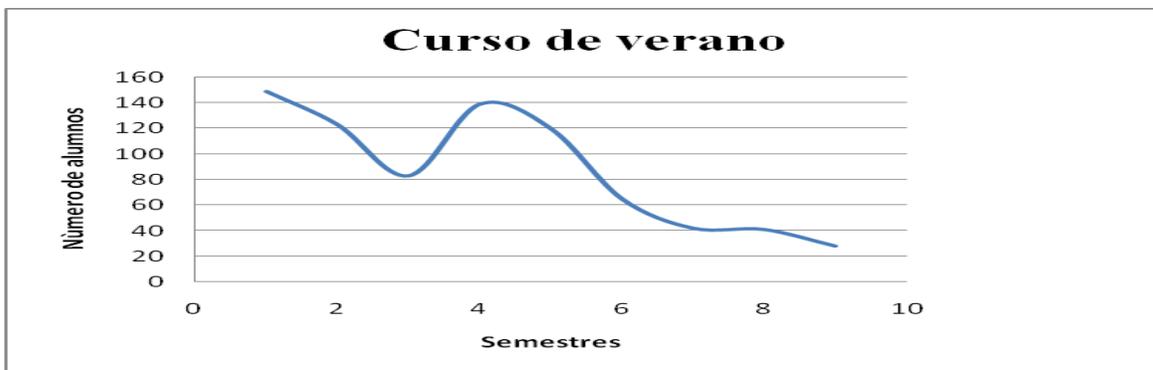
El número de alumnos inscritos en la materia de Estadística en curso normal, se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 1



Gráfica 2

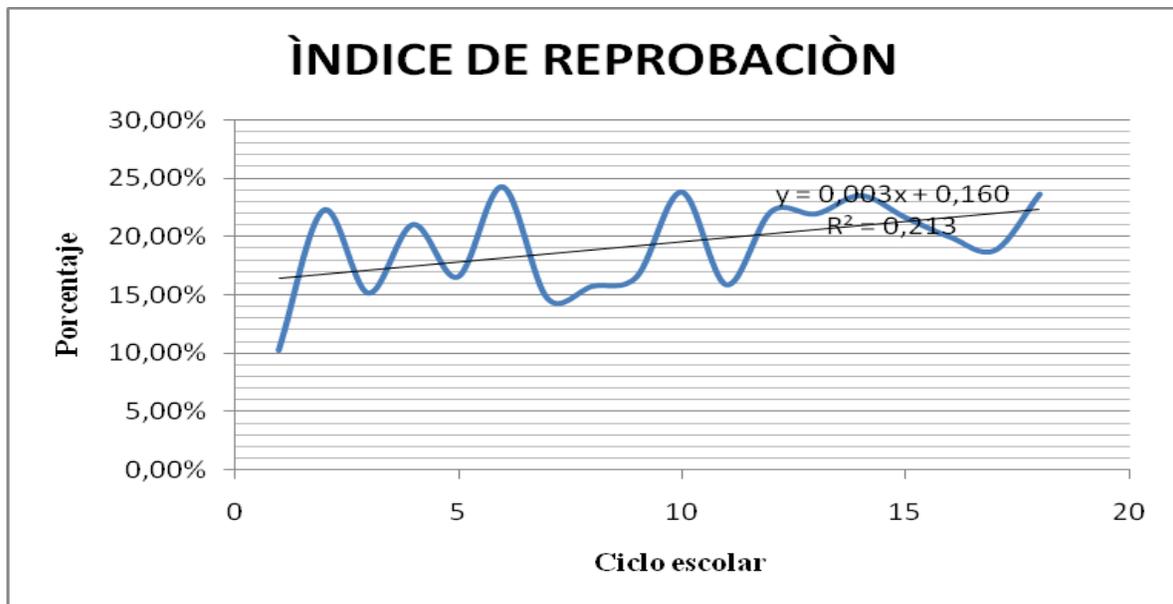
El número de alumnos que cursaron la materia de estadística en curso de verano se muestra en la siguiente gráfica:



Podemos apreciar que mientras la gráfica de alumnos que cursaron la materia de Estadística en curso normal presenta una tendencia cíclica, los que toman el curso de verano presentan una tendencia negativa, esto debido, al tipo de sistema de enseñanza media en la Ciudad de Chihuahua que es anual y en la F.C.A. de la U.A.CH. Se ingresa por periodos semestrales Los cursos de verano solo se imparten una vez por año.

El índice de reprobación de la materia de Estadística se muestra de la siguiente manera:

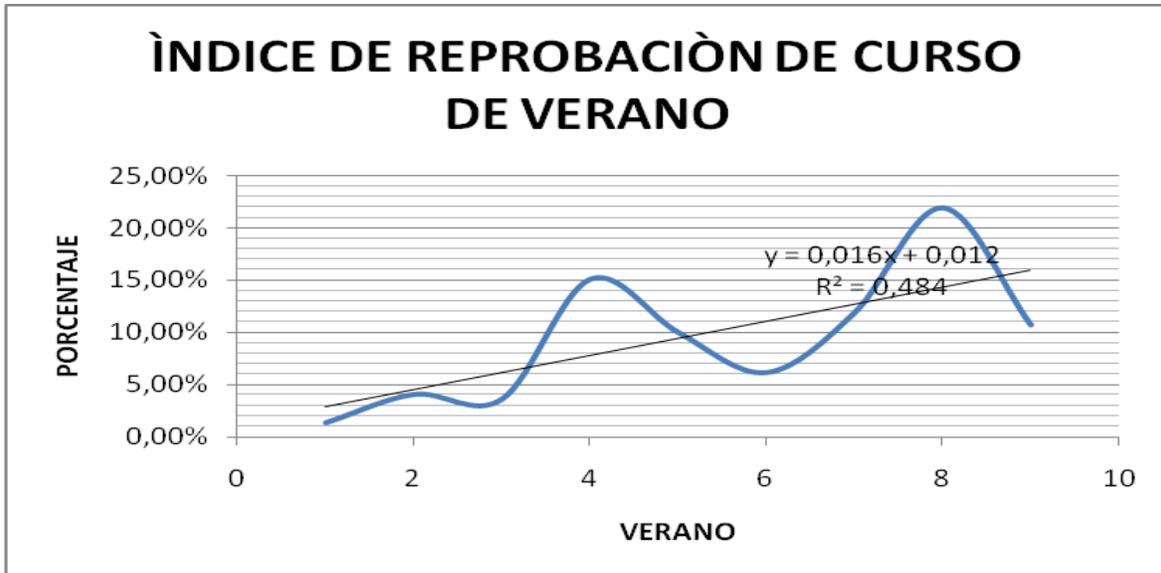
Gráfica 3



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.

El porcentaje de reprobación de alumnos de la materia de Estadística en curso de verano:

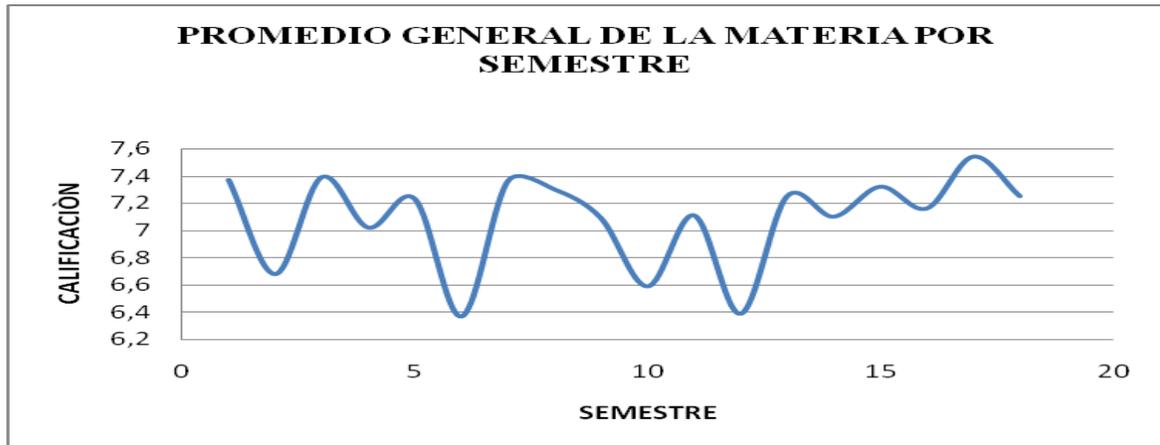
Gráfica 4



Calculando por promedio simple el índice de reprobación de la materia de Estadística en curso de verano es del 9.43%, mucho más bajo que en curso normal y con una tendencia positiva. Calculando por el método de regresión lineal el índice de reprobación para el 2020 sería de 26.8%. Estadísticamente hablando sería mejor cursar la materia en curso de verano.

Promedio General de las calificaciones de los alumnos que cursaron la materia de Estadística en curso normal.

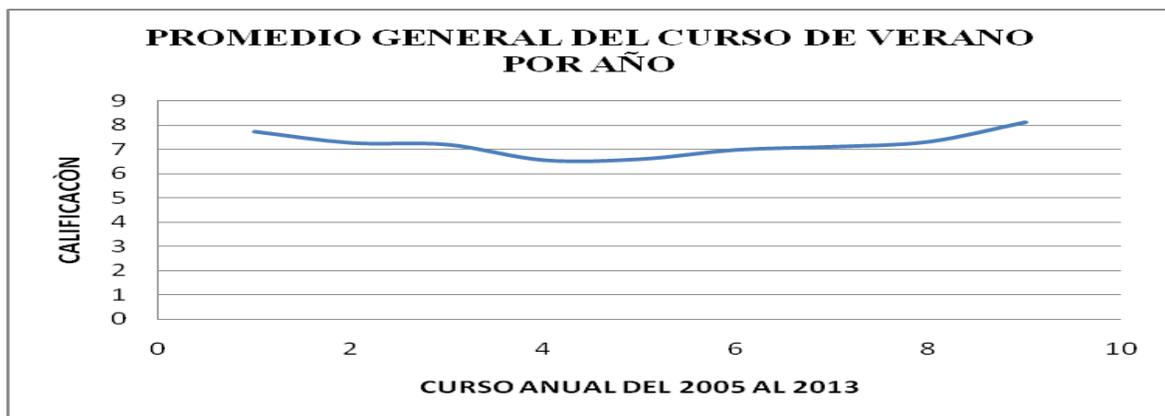
Gráfica 5



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

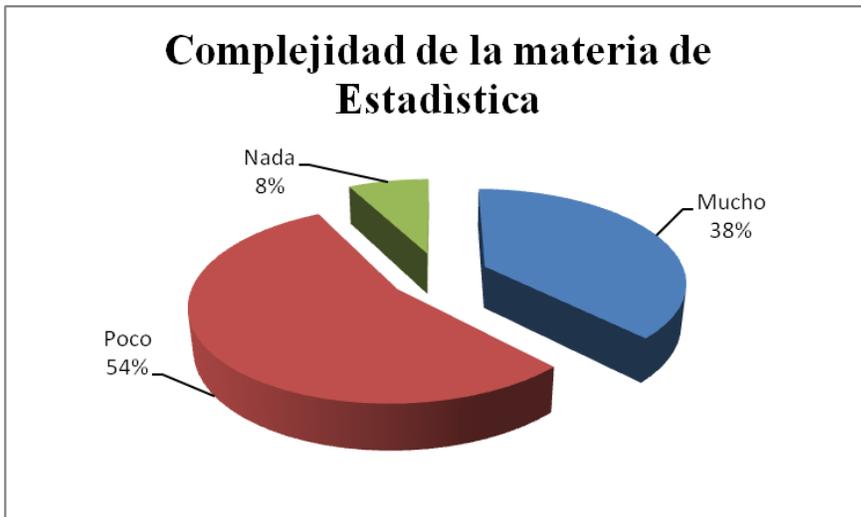
Promedio General de las calificaciones de los alumnos que cursaron la materia de Estadística en curso de verano.

Gráfica 6



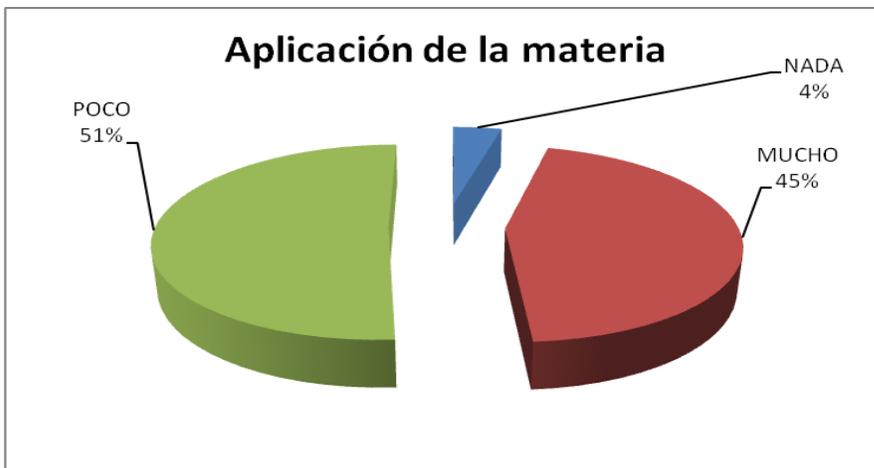
Calculando por medio de la media aritmética, el promedio general de calificaciones para el curso de verano es de 7.20 en base a 10, un poco mejor que el del ciclo normal pero no deja de ser bajo promedio.

Gráfica 7



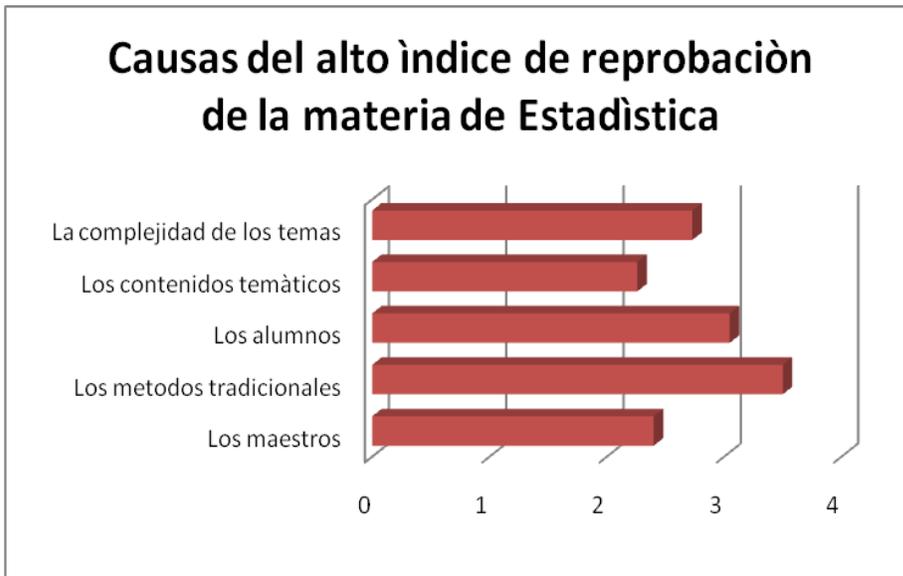
Al 92% de los alumnos que llevaron la materia de estadística se les hizo compleja la materia, solo el 8% de los alumnos no batallaron con la misma.

Gráfica 8



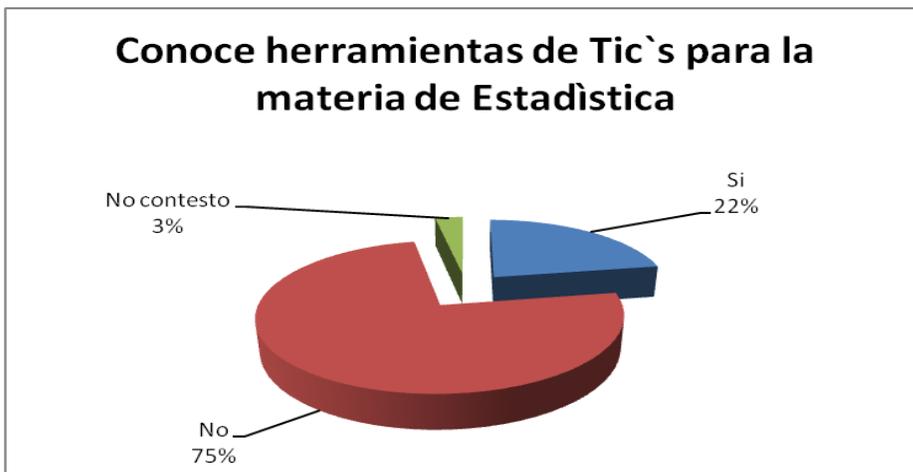
Solo el 4% de los alumnos de la materia de estadística piensan que el contenido temático no es aplicable en sus objetivos de estudio.

Gráfica 9



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 la complejidad de los temas, luego los maestros y por último los contenidos temáticos.

Gráfica 10



El 75% de los alumnos dijo no conocer métodos computacionales, herramientas de software o sistemas de TICs que faciliten el aprendizaje de la materia, y el 22% que si conoce otros métodos, mencionó la hoja de cálculo Excel.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presenta una tendencia cíclica de los alumnos que cursan la materia de Estadística, siendo de mayor número y aprovechamiento los del ciclo escolar Enero/Junio que los del ciclo Agosto/Diciembre, mientras que los que participan en curso de verano tienen una tendencia más estacional.

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%. El índice de reprobación en el curso de verano es del 9.43 %. El promedio general de calificaciones es 7.08 para curso normal y en curso de verano 7.20 en base a 10 ambos.

La materia de Estadística en los últimos cinco años ha ocupado tres veces el segundo lugar como la materia más reprobada, en relación con las otras materias de tronco común, cuatro veces el tercer lugar, por lo que en promedio se considera como la cuarta materia de mayor índice de reprobación de tronco común.

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. La mayoría de los alumnos, el 96% considera de importancia la materia de estadística; 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 como estudiantes son la causa, posteriormente la complejidad de los temas, luego los maestros y por último los contenidos temáticos.

Recomendaciones y acciones específicas:

- Generar una estrategia que permita revertir las tendencias de los índices de reprobación, aumentar los promedios generales y que no sea una de las cuatro materias más reprobadas.
- 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 den mayor importancia a la interpretación de los resultados para la toma de decisiones y no a la obtención del resultado como un valor absoluto.

- Proponer alternativas por medio de tecnologías virtuales, como lo menciona el marco teórico y que ha 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 y la inclusión de paquetes computacionales como Excel, Minitab, SPSS, etc.
- Modificar el contenido temático de la materia, si así fuera necesario.
- Incluir en el programa de estudios el uso de laboratorio para realizar problemas estadísticos por medio de paquetes computacionales.
- Realizar revisiones periódicas de 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.
- Realizar un examen único al final del semestre que sea aplicado a todos los alumnos tanto de curso normal como en curso de verano.

LITERATURA CITADA

1. 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
2. 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.
3. 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.
4. Caro, N. P. (2010). Metodología B-learning aplicada a la enseñanza superior de 'estadística básica' con proyecto R: una experiencia en cursos masivos
5. CRA MARIANA GONZALEZ¹, MGTER ROSANNA CASINI¹, CRA. OLGA ESTELA PADRO¹ APRENDIZAJE INTERACTIVO EN LA ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA A TRAVÉS DE SITIOSWEB CON METODOLOGÍA B_LEARNING . UN ESTUDIO EMPIRICO
6. ¹ Instituto de Estadística y Demografía. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)
7. González, M., Casini, R., & Estela Padro, O. (2012). Aprendizaje interactivo en la enseñanza de estadística a través de sitios web con metodología b-learning. Un estudio empírico.
8. 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.
9. 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

10. 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
11. 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
12. 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 Estudos Sociais*,(38), 143-154. Retrieved May 23, 2011, from Academic Research Library. (Document ID: 2252369421).
13. 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.
14. 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
15. 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.
16. 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.