

Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab

MISP. José Antonio Bojórquez Molina

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México, jbojorquez@uts.edu.mx

MDE. Lina López Aranda

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México, llopez@uts.edu.mx

MDE. María Enedina Hernández Flores

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México, maenedina@hotmail.com.mx

MI. Eusebio Jiménez López

CINNTRA de la Universidad Tecnológica del Sur de Sonora-IIMM-ULSA Noroeste, Cd. Obregón, Sonora, México, ejimenezl@hotmail.com

ABSTRACT

Currently teachers who conduct research and develop teaching practice, face the problem of validating the reliability of a measurement instrument that helps to verify and to be certain about the topics investigated and the performances of the students. The method used to validate an instrument, internal consistency is Cronbach's alpha, the same that is used in this work. This article shows a practical example to determine the reliability of an instrument measuring student satisfaction in Minitab software application, used as supplementary teaching strategy in the field of Statistics for Engineering at the Technical University of Southern Sonora, Mexico. Used SPSS software version 20 and its statistical interpretation. It is important to evaluate the process of learning, teacher performance and impact of the software to achieve meaningful learning, as a measure to detect deficiencies and feedback to the process. This paper provides an analysis of reliability and to improve the likelihood of success of the instrument to increase the reliability of it.

Keywords: Reliability, measurement instrument, internal consistency, Cronbach's alpha, statistical interpretation.

RESUMEN

En la actualidad los profesores que realizan investigación y que desarrollan la práctica docente, se enfrentan al problema de validar la confiabilidad de un instrumento de medición, que ayude a verificar y tener certeza sobre los temas que investigan y los desempeños de los alumnos. El método más usado para validar un instrumento, es el de consistencia interna alfa de Cronbach, mismo que se utiliza en este trabajo. En este artículo se muestra un ejemplo práctico para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del alumno en la aplicación del software Minitab, usado como estrategia didáctica complementaria en la materia de Estadística Aplicada a la Ingeniería, en la Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, México. Se utiliza software SPSS versión 20 y su interpretación estadística. Es importante evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje, el

desempeño del profesor y el impacto del software para lograr un aprendizaje significativo, como una medida de detectar carencias y retroalimentar el proceso. Esta ponencia ofrece un análisis de confiabilidad y como mejorar la probabilidad de éxito del instrumento al aumentar la confiabilidad del mismo.

Palabras claves: Confiabilidad, instrumento de medición, consistencia interna, alfa de Cronbach, interpretación estadística.

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación fue el mostrar un ejemplo práctico de cómo utilizar el alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del alumno en el uso del software Minitab, explicando los resultados obtenidos en cada una de las tablas arrojadas.

“Es necesario apuntar que la satisfacción del estudiante es el eje central de todos los procesos que se llevan a cabo en las universidades, pues su principal función sustantiva es la docencia centrada en él, objetivo que debe cumplirse mediante su satisfacción y su persistencia en las universidades. Así mismo, el medio ambiente que rodea al proceso enseñanza-aprendizaje determina en igual proporción la búsqueda de un objetivo de calidad en este servicio que incluye todo aquello que sería indispensable para que el proceso se de en una forma adecuada como: aulas, biblioteca, cafetería, jardines, procesos administrativos, campos deportivos, la limpieza de todos estos espacios, etc.

Los estudiantes son una rica fuente de información utilizable en la evaluación continua de cualquier institución educativa. Los datos aportados por ellos permiten inferir características importantes del funcionamiento de la institución de la que ellos mismos forman parte y determinar la medida en la que se alcanzan los fines preestablecidos” (Salinas et al., 2006).

Este artículo presenta un modelo para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición mediante el coeficiente alfa de Cronbach, utilizando el software SPSS versión 20, haciendo un análisis para incrementar su confiabilidad. Se aplicó un cuestionario de 8 preguntas y 5 opciones de respuesta, la escala de Likert (1. Excelente, 2. Muy bien, 3. Bien, 4. Regular, 5. Deficiente) y dos preguntas abiertas, con la finalidad de conocer la satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab a 22 alumnos de Ingeniería en Tecnologías de la Producción que cursaron la materia de Estadística Aplicada a la Ingeniería en el periodo de septiembre a diciembre 2011.

MARCO TEÓRICO

Para que se hable de que el instrumento es idóneo, y que se pueda utilizar con toda la confianza se requiere que cumpla con dos requisitos: confiabilidad y validez” (González, 2008).

Esto indica si un instrumento mide de forma adecuada las variables que se pretenden evaluar con facilidad y eficiencia.

“La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Por ejemplo, un instrumento para medir la inteligencia válido, debe medir la inteligencia y no la memoria. Una prueba sobre conocimientos de Historia debe medir esto y no conocimientos de literatura histórica. Aparentemente es sencillo lograr la validez... Sin embargo, la situación no es tan simple cuando se trata de variables como la motivación, de la calidad de servicio a los clientes, la actitud hacia un candidato político y menos aún con sentimientos y emociones, así como diversas variables con las que trabajamos en ciencias sociales. La validez es una cuestión más compleja que debe alcanzarse en todo instrumento de medición que se aplica.” (Hernández, et al., 2003a).

Por esta razón es importante considerar la medición como la asignación de un número a una variable identificada con una letra, para identificar y concluir las propiedades de un objeto, persona o cosa en estudio conforme a ciertas reglas, y determinar el grado de confiabilidad.

Menciona (Niebel y Freivalds, 2009). “El término confiabilidad define la probabilidad de éxito de un sistema, el cual necesariamente debe depender de la confiabilidad o el éxito de sus componentes. Un sistema podría ser ya

sea un producto físico con componentes físicos o un procedimiento operativo con una secuencia de pasos o suboperaciones que deben realizarse correctamente para que el procedimiento tenga éxito”.

Éxito que predice la consistencia del instrumento con el uso de la escala de Likert y da un impacto significativo en la confianza del uso del instrumento en otras muestras de individuos con características semejantes.

Dice (Namakforoosh, 2010a) “una medición es confiable de acuerdo con el grado que puede ofrecer resultados consistentes. En otras palabras, confiabilidad es el grado en el cual una medición contiene errores variables. Estas son diferencias entre observaciones o entre mediciones durante cualquier momento de medición, y que varían de vez en cuando para una unidad dada de análisis al ser medidas más de una vez por el mismo instrumento”.

Dentro de este punto de vista la medición puede ocasionar datos distintos con pequeñas diferencias o errores entre los datos reales y los calculados, aumentando el índice de confianza por la fuerte relación entre las variables involucradas.

Entre los factores que pueden afectar la validez y confiabilidad de un instrumento están:

- ❖ El utilizar un instrumento extranjero.
- ❖ La improvisación.
- ❖ No ser empático al sexo, edad, conocimientos, memoria, capacidad de respuesta, motivación al responder, ocupación.
- ❖ Las condiciones en que se aplica, demasiado ruido, frío, muy extenso.
- ❖ Aspectos mecánicos. (Silva, 2009)

En la medida de que estos factores se controlen o eliminen, el instrumento será más válido y confiable, pues puede suceder que el instrumento sea válido pero poco confiable, en este caso la tarea sería reestructurar el instrumento para aumentar su nivel de confianza logrando su cercanía a la unidad.

Para el cálculo de la confiabilidad de un instrumento destacan 5 métodos:

- 1) El método de prueba-contraprueba. “En este método se aplica un instrumento de medición a un grupo de personas en dos ocasiones diferentes y se calcula la correlación entre dos series de observaciones (puntuaciones) (Namakforoosh, 2010b).

Tiene como limitantes:

- ❖ “El período de tiempo (corto o largo), entre las mediciones puede confundir la interpretación del Coeficiente de Confiabilidad obtenido mediante esta técnica” (Silva, 2009b).
- ❖ El hecho de que un individuo haya examinado en una ocasión puede influir en la medición de subsecuentes pruebas.
- ❖ Las propiedades humanas están en un estado de cambio continuo. (Namakforoosh, 2010c).

- 2) El método de formas paralelas. Consiste en aplicar al mismo conjunto de sujetos dos o más versiones equivalentes del instrumento de medición, semejantes en contenido, en el grado de dificultad e instrucciones, variando muy poco los esquemas de respuesta, y las dos series de puntos se correlacionan para conseguir la confiabilidad.

- 3) División por mitades. Este procedimiento demanda solo una aplicación del instrumento de medición, el universo de preguntas es dividido en dos partes iguales, pares o impares o cualquier otra clasificación. Se comparan las puntuaciones obtenidas en ambas mediciones, donde el índice de correlación de Spearman nos da una estimación de confiabilidad.

Sus principales limitantes son:

- ❖ “Confiabilidad varía de acuerdo con el número de ítems que incluya el instrumento de medición.
 - ❖ Demasiados ítems provocarán cansancio en el respondiente.
 - ❖ Riesgo que el contenido de las mitades sea diferente”. (Silva, 2009c).
- 4) Coeficiente KR-20 de Kuder – Richardson. “Desarrollaron un coeficiente para estimar la confiabilidad de una medición, su interpretación es la misma que la del coeficiente alfa” (Hernández, et al., 2003b).

“Permite calcular la confiabilidad con una sola aplicación del instrumento, no requiere el diseño de pruebas paralelas, y es aplicable sólo en instrumentos con ítems dicotómicos, que pueden ser codificados con 1 – 0 (correcto – incorrecto, presente – ausente, a favor – en contra, etc.)” (Silva, 2009d).

- 5) Coeficiente Alfa de Cronbach. “Este coeficiente desarrollado por J. L. Cronbach requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside

en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente” (Hernández, et al., 2003c).

El Coeficiente Alfa de Cronbach, requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente” (Hernández et al., 2003c d). Este índice de consistencia interna puede ser calculado manualmente o en Excel de dos formas: 1) Mediante la varianza de los ítems o 2) Mediante la matriz de correlación. En este artículo se utilizó el software SPSS versión 20.

“El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Celina y Campo, 2005). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas. No es común, pero el alfa de Cronbach puede arrojar un valor negativo, esto indica un error en el cálculo o una inconsistencia de la escala.

Mencionan (Lucero y Meza, 2002) que “el valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad depende de la utilización que se hará del instrumento”. Es decir dependiendo de la exactitud requerida por la disciplina que lo requiere.

METODOLOGIA

- 1) Se analizan los datos arrojados por el instrumento presentado en el artículo Algunas aplicaciones del software Minitab en la materia de estadística aplicada a la ingeniería..

“En la Tabla 1 se presentan los porcentajes relativos a las frecuencias de las respuestas de cada una de las preguntas. De acuerdo con la tabla 1, el 81.81% de los alumnos consideran que el software es fácil de utilizar y aprender, el 63.63% asegura que los gráficos y resultados arrojados por el software son apoyo para la interpretación y toma de decisiones; el 68.18% considera que el software fue adecuado para la comprensión y aprendizaje de cada competencia; el 59.9% piensa que el software fue dinámico e impulsó la creatividad y motivación. 13 estudiantes, aproximadamente el 60% del total, observó que fue de utilidad para su trabajo. Esto hace de la presente vivencia una práctica pedagógica exitosa.

Sin embargo, como se puede observar en los resultados un 27.27% afirma que el tiempo asignado al uso del software en la resolución de problemas fue regular, donde 10 estudiantes aseguran que necesitaron más tiempo para aprender a manejar mejor el software y fuera de su dominio. Sólo el 45.45% de los usuarios afirma que el funcionamiento de las computadoras como apoyo significativo en el aprendizaje fue excelente, recomendando que se debe mejorar el equipo de cómputo, estar libres de virus, tener más equipos con el software instalado y máquinas más rápidas. De igual manera, puntualizaron que les gustaría tenerlo instalado en sus computadoras y poder realizar más ejercicios” (Bojórquez et al., 2012).

Tabla 1. Porcentajes de los resultados de la evaluación de la satisfacción del alumno en el uso del software Minitab

		Porcentajes relativos de las frecuencias.				
		1	2	3	4	5
1.	Es fácil de utilizar y aprender	81.81	4.54	13.63	0	0
2.	El tiempo asignado al uso del software en la resolución de problemas fue el adecuado.	13.63	31.81	18.18	27.27	9.09
3.	Los gráficos y resultados arrojados son apoyo para la interpretación y toma de decisiones.	63.63	27.27	4.54	4.54	0
4.	Cómo calificarías el funcionamiento de las computadoras como apoyo significativo en el aprendizaje.	45.45	45.45	9.09	0	0
5.	Consideras que el software fue adecuado para la comprensión y aprendizaje de cada competencia.	68.18	31.81	0	0	0
6.	La terminología utilizada en cada una de sus ventanas es el apropiado.	45.45	50	4.54	0	0
7.	Cómo calificarías tu experiencia de aprendizaje, en relación a tus expectativas y necesidades.	40.9	54.54	4.54	0	0
8.	Piensas que el uso del software fue dinámico e impulsó tu creatividad y motivación.	59.90	31.81	9.09	0	0
9.	<p>¿Qué otros aprendizajes obtuviste en este curso, con el apoyo del software?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendí probabilidad. • Hacer las cosas de una manera diferente y más fácil. • Interactuar con la tecnología y actualizarme en la resolución de problemas por medio del software. (2) • Graficar en tercera dimensión. (2) • Utilizar el Minitab. • Utilidad para mi trabajo. (13) • Descripción e interpretación de los datos. (3) • Hacer cálculos por medio del software. • Resolver problemas. 					
10.	<p>¿Cuáles serían tus recomendaciones para mejorar su uso?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalarlo en casa. • Más horas para aprender a manejarlo mejor (10) • Mejorar el equipo de cómputo. (2) • Utilizar videos. • Recomendar la explicación de otros autores. • Utilizar cañón señalando el uso para optimizar el entendimiento. • Que se hagan más ejercicios. • Máquinas aptas para los problemas, no tan lentas. • Que haya más computadoras con el software instalado. • Quitar el virus a las computadoras. 					

- 2) Se ingresan los datos al software SPSS versión 20.
- 3) Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach en el software.
- 4) Se interpretan las tablas arrojadas por el software.
- 5) Se analiza la posibilidad de incrementar el coeficiente alfa de Cronbach.

RESULTADOS

La tabla 2 muestra el coeficiente alfa de Cronbach total del instrumento que fue 0.641 ligeramente inferior al mínimo aceptable de 0.7 considerado en este artículo. El número de elementos corresponde al número de preguntas consideradas en el instrumento.

Tabla 2. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.641	.680	8

Por otro lado, en la tabla 3 la columna 1 indica el número de pregunta, la columna 2 la media indica el índice de dificultad de cada pregunta, con respecto a las opciones de respuesta, éstas oscilan entre 3.23 pregunta 2 y 4.68 preguntas uno y cinco. La desviación típica o estándar “mide el grado de dispersión de las observaciones individuales alrededor de su media” (Webster, 2000), la pregunta 2 tiene la mayor desviación típica de 1.152. En la última columna N es la población 22 alumnos.

Tabla 3. Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Uno	4.68	.716	22
Dos	3.23	1.152	22
Tres	4.50	.802	22
Cuatro	4.36	.658	22
Cinco	4.68	.477	22
Seis	4.41	.590	22
Siete	4.32	.646	22
Ocho	4.50	.673	22

La matriz de correlación (ver tabla 4) es una matriz cuadrada que indica la relación de cada pregunta con las demás, y en sí misma en la diagonal. Muestra el coeficiente de correlación de Pearson (r) como: “medida de la fuerza de la relación lineal entre dos variables, varía de -1 a 1, cercana a 0 indica poca asociación, cercano a 1 indica una asociación directa y cercana a -1 indica una asociación inversa, entre las variables.” (Lind et al., 2008a).

Tabla 4. Matriz de correlaciones inter-elementos

	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Siete	Ocho
Uno	1.000	.438	.041	-.248	-.311	.210	.641	.643
Dos	.438	1.000	-.026	-.177	-.122	.067	.154	.277
Tres	.041	-.026	1.000	.181	.685	.352	.138	.486
Cuatro	-.248	-.177	.181	1.000	.235	.089	.163	.000
Cinco	-.311	-.122	.685	.235	1.000	.315	-.119	.223
Seis	.210	.067	.352	.089	.315	1.000	.391	.540
Siete	.641	.154	.138	.163	-.119	.391	1.000	.602
Ocho	.643	.277	.486	.000	.223	.540	.602	1.000

En la tabla 5 se muestra la matriz de covarianzas la cual “indica la forma en que las dos variables se mueven juntas. . . Si el valor es positivo las dos variables se encuentran directamente relacionadas, un valor negativo indica que están inversamente relacionadas, un valor de 0 indica que no tienen relación, las variables son independientes” (Lind et al., 2008b).

Tabla 5. Matriz de covarianzas inter-elementos

	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Siete	Ocho
Uno	.513	.361	.024	-.117	-.106	.089	.297	.310
Dos	.361	1.327	-.024	-.134	-.067	.045	.115	.214
Tres	.024	-.024	.643	.095	.262	.167	.071	.262
Cuatro	-.117	-.134	.095	.433	.074	.035	.069	.000
Cinco	-.106	-.067	.262	.074	.227	.089	-.037	.071
Seis	.089	.045	.167	.035	.089	.348	.149	.214
Siete	.297	.115	.071	.069	-.037	.149	.418	.262
Ocho	.310	.214	.262	.000	.071	.214	.262	.452

La tabla 6 muestra un resumen de los estadísticos arrojados por el software, el primer renglón medias de los elementos muestra el promedio de todas las medias de todas las preguntas (tabla 3), es decir la suma de las medias 34.68 entre el total de preguntas 8, arroja un valor de 4.335, la media menor es 3.227, el promedio mayor es 4.682; su rango, diferencia entre el valor mayor y menor es de 1.455, la razón por división entre estos 2 valores es de 1.451 y su varianza de .218.

Tabla 6. Estadísticos de resumen de los elementos

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/míni mo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	4.335	3.227	4.682	1.455	1.451	.218	8
Varianzas de los elementos	.545	.227	1.327	1.100	5.838	.114	8
Covarianzas inter- elementos	.100	-.134	.361	.496	-2.694	.018	8
Correlaciones inter- elementos	.210	-.311	.685	.996	-2.206	.076	8

La Media de la escala si se elimina el elemento, indica el valor que tendría la media en el caso de eliminar cada uno de los elementos. La Correlación elemento-total corregida, es el coeficiente de homogeneidad corregido. Si es cero o negativo se elimina o se replantea la pregunta. Alfa de Cronbach si se elimina el elemento, equivale al valor de Alfa si eliminamos cada uno de los ítems. Así por ejemplo podemos ver que si eliminamos el ítem 2, Alfa mejoraría de 0.641 se pondría en **.700**. (ver tabla 7)

Tabla 7. Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
UNO	30.00	7.714	.431	.740	.585
DOS	31.45	7.593	.161	.228	.700
TRES	30.18	7.584	.388	.593	.595
CUATRO	30.32	9.465	.011	.259	.682
CINCO	30.00	9.143	.198	.627	.639
SEIS	30.27	8.017	.471	.375	.583
SIETE	30.36	7.671	.518	.599	.567
OCHO	30.18	6.823	.759	.720	.498

Finamente, la tabla 8 muestra los estadísticos de la prueba en conjunto.

Tabla 8. Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
34.68	9.942	3.153	8

CONCLUSIONES

El coeficiente alfa de *Cronbach* es el indicador más utilizado para cuantificar la consistencia interna de un instrumento, sin embargo requiere hacer una interpretación adecuada de su valor.

Los resultados alcanzados muestran que el desempeño del aprendizaje de los estudiantes en el uso del software Minitab es aceptable, con Alfa de Cronbach de .700, si se elimina o replantea la pregunta 2, por ser la menos consistente, otorgando mayor uniformidad al instrumento. Esto suscribe puntualizar:

- 1) La actitud de los estudiantes al aprendizaje con el uso del software es favorable.
- 2) El instrumento es confiable.
- 3) Se utiliza en el área Ingeniería en Tecnologías de la Producción, ya que no existen otros instrumentos de medición para esta población en particular.
- 4) El uso de este instrumento permite observar el efecto que tiene el uso de la tecnología en la motivación del estudiante como apoyo del proceso enseñanza y aprendizaje.

Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir muestra la correlación entre cada una de las preguntas, un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas. No es común, pero el alfa de Cronbach puede arrojar un valor negativo, por dos razones:

- 1) La correlación bivariada de la pregunta con respecto a la columna suma del instrumento la correlación de Pearson es negativa, esto significaría que cuando se evalúa la fiabilidad de un instrumento todas las preguntas deben estar planteadas en un mismo sentido (todas positivas o todas negativas) en el mismo orden.
- 2) Cuando el instrumento está diseñado con valores o rangos dentro de la escala de Likert como en este caso con valores de 0 a 5, donde el puntaje mayor (5) corresponde a la opción 1. Excelente, existen preguntas que no son discriminantes, es decir que solo arrojan un solo valor por todos los encuestados, esto indica

que hay que modificar el planteamiento de la pregunta para obtener valores más dispersos, diferentes o discriminantes. (Según tutorial realizado por Supo, 2011)

REFERENCIAS

- Bojórquez J. A, López L., Jiménez E, Hernández Ma. E, “Algunas aplicaciones del software Minitab en la materia de estadística aplicada a la ingeniería”, Congreso Lasallista de Educación 2012. ISBN 968-5844-08-9.
- Celina H. y Campo A., 2005, “Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach”, Revista colombiana de psiquiatría, vol. XXXIV, número 004, Asociación Colombiana de Psiquiatría, Bogotá, Colombia, pp. 572 – 580, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/806/80634409.pdf>
- González Y., 2008, “Instrumento Cuidado de comportamiento profesional: validez y confiabilidad”, vol. 8, número 2, Chia, Colombia, pp. 170-182., yagonzaiez@ancon.up.ac.pa
- Hernández Sampieri R., y otros, 2003, “Metodología de la Investigación”, Editorial Mc. Graw Hill, México D.F.
- Lind D., Marchal W, Wathen S., 2008, “Estadística aplicada a los negocios y la economía”, Editorial Mc. Graw Hill, China.
- Lucero I. y Meza S., “Validación de instrumentos para medir conocimientos”, Departamento de Física - Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE., www1.unne.edu.ar/cyt/2002/09-Educacion/D-027.pdf, Consultado el viernes 26 de septiembre de 2012.
- Namakforoosh M., 2010, “Metodología de la Investigación”, Editorial Limusa S.A de C. V., México D.F.
- Niebel B. y Freivalds A., 2009, “Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo”, Editorial Mc. Graw Hill, México D.F.
- Salinas A., Morales J., Martínez P., 2008, “Satisfacción del estudiante con el profesor en la UAM Agronomía y Ciencias de la UAT”, Revista digital Universitaria TU Revista Digi. U@T, vol. 2, numero 4, Dirección General de Posgrado e Investigación, pp. 1-14, disponible en: [http://www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%202%20Numero%204/\(Microsoft%20Word%20-%20RDU8-IE-La%20satisfacci.pdf](http://www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%202%20Numero%204/(Microsoft%20Word%20-%20RDU8-IE-La%20satisfacci.pdf)
- Silva F. R., 2009, Validez y Confiabilidad de los instrumentos de Recolección de Datos, Documento en línea disponible en: <http://www.slideshare.net/rosilfer/presentations>, Consultado en abril 2012.
- Supo J., 2011, Como incrementar el alfa de Cronbach, http://www.youtube.com/watch?v=rZEHGkm01_A, consultado en abril 2012.
- Webster Allen L., 2003, “Estadística aplicada a los negocios y la economía”, Editorial Mc. Graw Hill, Bogotá Colombia.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.