



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

**Unidad Regional Centro
División de Ciencias Exactas y Naturales**

Departamento de Matemáticas

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Estado de la educación estadística en carreras de ciencias sociales en la
Universidad de Sonora y alternativas para su desarrollo**

Responsable del proyecto
Enrique Hugues Galindo

Colaboradores:
Gerardo Gutiérrez Flores
Irma Nancy Larios Rodríguez
Lorena Armida Durazo Grijalva

9 Enero 2014

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de Matemáticas

Proyecto de Investigación

DATOS GENERALES

A. NOMBRE DEL PROYECTO:		
Estado de la educación estadística en carreras de ciencias sociales en la Universidad de Sonora y alternativas para su desarrollo		
B. NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO:	C. NUM. DE EMPLEADO:	D. CORREO ELECTRÓNICO:
M. C. Enrique Hugues Galindo	1244-11885	ehugues@gauss.mat.uson.mx
E. DEPARTAMENTO:	F. ACADEMIA, CUERPO ACADÉMICO Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL RESPONSABLE:	G. DURACIÓN DEL PROYECTO:
Matemáticas	Academia de Matemática Educativa, Cuerpo Académico de Matemática Educativa, Líneas de Investigación: Didáctica de las matemáticas y Uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	24 meses

I. INTRODUCCIÓN

Motivada por la necesidad de una evaluación a fondo de su quehacer educativo, de la vigencia de sus ordenamientos curriculares y de la pertinencia de los profesionistas que estaba formando frente a los crecientes y acelerados cambios en el medio (social, económico, científico y tecnológico), hace poco más de una década, la Universidad de Sonora planteó una serie de acciones hacia la formulación e implementación de políticas académicas institucionales encaminadas a mejorar la calidad de sus programas educativos. Entre tales acciones se encuentran diagnósticos y acuerdos que precedieron a los “*Lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora*”, formulados con el fin de “consolidar el tránsito hacia una universidad moderna, capaz de incorporar a sus procesos de docencia, ..., nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos” (pág. 6, UNISON, 2003), en cuya implementación se fundamentó una reforma universitaria que trajo la reformulación de planes de estudio y programas de cursos de todas las licenciaturas existentes en la institución.

Uno de los propósitos centrales declarados en los *lineamientos generales* es el de dar paso a un modelo educativo y curricular que privilegie la enseñanza en función de los aprendizajes que debe lograr el estudiante, teniendo cuidado de responder a los desafíos planteados por los diversos problemas y circunstancias de la actualidad.

En consecuencia, no sólo se han promovido cambios en la estructura curricular sino también en la visión acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje, cambios acordes a una postura racionalizada de los procesos de adecuación de planes y programas de estudio y de las tendencias educativas actuales.

Particularmente, en reconocimiento a la atención al estudiante, un rasgo característico de los lineamientos es propugnar por un cambio en el lugar central del proceso de enseñanza – aprendizaje para colocar ahí al estudiante, lugar que tradicionalmente lo ha ocupado el profesor, implicando en ello un cambio de roles y perfiles tanto de profesores como de estudiantes así como el recurso de nuevas estrategias en la gestión didáctica cotidiana acompañadas con la incorporación más sistemática de los productos de la tecnología de la información y la comunicación.

De hecho, la implementación de planes y programas reformulados ha cumplido tiempo suficiente de práctica como para una evaluación institucional de sus alcances y de si ha producido un impacto sustancial en la formación de los futuros profesionistas, lo que consideramos debería estar acompañado por una evaluación de la implementación de los lineamientos y de todas las acciones complementarias así como de la pertinencia de los lineamientos mismos, pero que a nuestro entender aún no se ha realizado.

En el ámbito más particular de nuestro interés, la educación estadística en la Universidad de Sonora, a reserva de una interpretación diferente en el marco más general de planes de estudios correspondientes así como de la observación directa de su implementación, los cursos dedicados a su promoción no sólo han disminuido en algunas carreras universitarias sino que además sus programas sufrieron cambios que se reflejan en: recorte y reorganización de contenidos, selección de nuevas estrategias didácticas y de evaluación acorde a ideas subyacentes a la reforma, actualización de bibliografía e indicaciones de incorporar el uso de paquetería estadística; pero que, en nuestra percepción, en sí mismos y en su práctica, es dudoso que estén respondiendo a los principios que alientan la reforma o contribuyendo a elevar la calidad de los programas educativos, a pesar de que ha habido esfuerzos por mejorar su implementación por parte de la planta académica que los tiene a su cargo y de que se ha incrementado su habilitación tanto docente como disciplinar.

Aunque visualizamos una problemática más amplia de la educación estadística en la Universidad de Sonora vemos que resultaría demasiado para nuestro pequeño equipo de investigación, por lo que en el presente proyecto nos planteamos enfocar el estado actual de la educación estadística en carreras del área de ciencias sociales y el curso de estadística descriptiva a fin de realizar una evaluación de alternativas para su desarrollo, especialmente la incorporación del uso de tecnología y la adopción como eje organizativo a la comprensión de la variabilidad, ambos como indicadores de modernidad desde diversas perspectivas y como punto de partida para nuevas acciones encaminadas a mejorarla la educación estadística y a orientar otras propuestas de investigación.

II. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Para poder enfocar el estado actual de la educación estadística en carreras del área de ciencias sociales en la Universidad de Sonora, será necesario contar con un referente que permita comparaciones encaminadas a su caracterización y como tal, primeramente, pretendemos establecer una visión de la educación estadística que conjugue lo implicado para este segmento educativo por los lineamientos generales de la institución y los señalamientos en la literatura en Educación Estadística¹ aplicables al caso de las carreras en que se ubica el estudio.

¹ Considerada como la disciplina científica emergente que engloba problemas como el que nos interesa y que naturalmente debe ser considerada en éste tipo de tareas como portavoz de las tendencias actuales.

Reconociendo que los cambios en planes y programas no han sido del todo uniformes, claros y precisos, es de suponerse que la enseñanza ha tomado rumbos diversos en función del profesor a cargo, los estudiantes que la siguen y la(s) carrera(s) que estudian, por lo que una evaluación del estado actual de la educación estadística de la Universidad de Sonora requerirá un diagnóstico inicial tanto de su reciente planeación como de su implementación en el aula y de sus resultados², de lo que una valoración de cara a una visión de la educación estadística previamente establecida permitiría una síntesis global.

Dado que todo lo anterior resulta ser una empresa fuera del alcance de un pequeño grupo de individuos, lo que nos proponemos para el proyecto constituiría un primer acercamiento a lo descrito, pues nos limitaríamos a realizar el estudio en carreras seleccionadas³ y a explorar ahí algunos aspectos de la evaluación señalada.

Adicionalmente nos proponemos analizar y explorar algunos elementos educativos⁴ encaminados a echar luz sobre alternativas de desarrollo de la educación estadística en la Universidad de Sonora. Tales elementos estarían orientados a enfatizar el cambio de roles promovidos por la reforma educativa en la Universidad de Sonora, los cuales se pretenden concretar en el diseño de actividades didácticas y su validación. De hecho, en ese proceso se planea incorporar y habilitar profesores para la educación estadística a nivel de aula a fin de contrastar una percepción nuestra: con la debida capacitación, el profesorado es capaz de impulsar una educación estadística acorde a nuestro tiempo; lo que incluye el desarrollo, evaluación y uso de materiales didácticos que respondan a las orientaciones de la reforma, los que en conjunto nos proporcionaría información para hablar de alternativas de desarrollo de la educación estadística en la Universidad de Sonora.

Entre las alternativas de desarrollo nos proponemos estudiar se encuentra la incorporación de acciones educativas apoyadas por medios proporcionados por las tecnologías de la información y comunicación, toda vez que esta dirección se contempla promover dentro del modelo de la Universidad de Sonora, resultando de sumo interés investigar las posibilidades reales de incorporación tanto desde la perspectiva de la enseñanza como del aprendizaje de la estadística así como de sus dificultades.

Dentro de tales alternativas no puede quedar fuera la consideración de la variación estadística toda vez que resulta un elemento indiscutible dentro del currículo actual de estadística que aunque pudiera ser lo que le da razón de ser a la estadística misma la educación tradicional lo ha venido relegando.

Conjuntando lo anterior, planteamos como nuestro *problema de investigación*:

Considerando las implicaciones del modelo educativo y curricular de la Universidad de Sonora hacia la enseñanza de la estadística, las condiciones y características de su implementación y las alternativas de desarrollo, así como la visión actual de la Educación Estadística, ¿Cómo debiera ser la enseñanza de la educación estadística en la Universidad de Sonora?

Asociados a este problema y a los planteamientos previos se encuentran las siguientes preguntas a considerar en el proyecto y que trazarían pautas de acción al mismo:

² Esto idealmente incluiría considerar en planes y programas de estudio la formación estadística pretendida, la aportación institucional para ese fin, los libros de textos utilizados, las prácticas docentes implementadas por los profesores de estadística así como su habilitación técnico-didáctica y la evolución de la formación estadística de los estudiantes en diversos momentos (a su ingreso, durante su vida universitaria y a su egreso). Muy específicamente interesan cuestiones como qué ha pasado con el cambio de roles (profesor- alumno), qué cambios ha habido en materiales y recursos utilizados así como qué efectos ha acarreado todo esto.

³ En principio en aquellas carreras en que imparten clases los participantes en el proyecto.

⁴ Teniendo que ver tanto con el uso de variadas estrategias didácticas, materiales y medios.

1. ¿Qué características debiera tener la enseñanza y el aprendizaje de la estadística desde la perspectiva del modelo educativo y curricular de la Universidad de Sonora?
2. ¿Cómo se concibe la enseñanza y el aprendizaje de la estadística universitaria desde la perspectiva de las tendencias actuales en Educación Estadística?
3. ¿Qué características tiene la educación estadística implementada en la Universidad de Sonora?
4. ¿Qué alternativas de desarrollo pueden delinearse para la educación estadística en la Universidad de Sonora?
5. ¿Qué alternativas resultan viables para la incorporación de la tecnología computacional en la educación estadística Universidad de Sonora?
6. ¿Qué alternativas resultan viables para la adopción de la variabilidad como eje en la educación estadística Universidad de Sonora?

Así mismo, plantearíamos los siguientes objetivos:

1. Hacer una valoración de la educación estadística en las carreras de ciencias sociales en la Universidad de Sonora, establecer su estado actual y caracterizarlo.
2. Delinear una metodología que oriente la educación estadística en las carreras de ciencias sociales en la Universidad de Sonora, diseñar materiales didácticos acorde a dicha metodología y validarlos.

III. METODOLOGÍA

La propuesta de investigación en este proyecto tiene una orientación cualitativa toda vez que contempla el análisis de: documentación generada por una institución – la Universidad de Sonora, la implementación de algunas medidas internas, la literatura generada por una disciplina científica – la Educación Estadística, así como la actuación, interacción y desempeño de los principales elementos que intervienen en un proceso educativo: profesores, estudiantes y materiales de estudio.

De hecho, la implementación del proyecto, en sus primeras etapas, se basa en la identificación y análisis de documentación antes implicada así como en la indagación sobre lo que ha venido ocurriendo al nivel del aula.

Después de una síntesis de lo anterior que incluya alternativas de desarrollo didáctico respondiendo a las necesidades de la educación estadística y una somera indagación sobre el estado académico de los estudiantes que inician cursos de estadística en carreras de ciencias sociales, se espera poder proceder con el diseño de materiales didácticos respondiendo una metodología acorde a los resultados parciales alcanzados y profundizar en la búsqueda de alternativas didácticas y su validación a través de un ciclo de dos corridas experimentales: elaboración de materiales didácticos –pilotaje – indagación de resultados.

Posteriormente, ya para concluir el proyecto, se entra en etapas de síntesis final: Integración de productos e Informe final.

CALENDARIZACIÓN DE PRINCIPALES ACTIVIDADES

No.	Descripción de Actividades	Semestres			
		2014-1	2014-2	2015-1	2015-2
1	Análisis de implicaciones que el modelo educativo vigente en la Universidad de Sonora tiene para la educación estadística en el área de ciencias sociales.	X			
2	Análisis de implicaciones que una actualización conforme a las tendencias actuales en el campo de la Educación Estadística tendría para la formación estadística en el área de ciencias sociales.	X			
3	Indagación y caracterización del estado actual de la enseñanza de la Estadística en el área de ciencias sociales de la Universidad de Sonora.	X			
4	Primera síntesis sobre el estado actual de la educación estadística en carreras de ciencias sociales en la Universidad de Sonora y alternativas para su desarrollo.	X			
5	Indagación sobre el estado académico de los estudiantes en carreras seleccionadas del área de ciencias sociales: Elaboración diagnóstico, su aplicación y análisis.		X		
6	Elaboración y pilotaje de materiales didácticos en carreras seleccionadas del área de ciencias sociales.		X	X	
7	Indagación sobre los efectos de la tecnología en el desempeño de los estudiantes: Elaboración de instrumento de evaluación, aplicación y análisis.		X	X	
8	Indagación sobre la comprensión de la variabilidad estadística entre los estudiantes: Elaboración de instrumento de evaluación, aplicación y análisis.		X	X	
9	Integración de productos: materiales didácticos, informe de indagaciones sobre impacto de la tecnología, informe sobre la comprensión de la variabilidad, ponencia a las que el proyecto haya dado lugar y artículos reportando los resultados de la investigación.		X	X	X
10	Informe semestral del Proyecto de Investigación	X	X	X	X
11	Reporte de investigación interno		X		X
12	Elaboración de informe global				X
		Fecha de inicio: 09/01/2014			
		Fecha de término: 08/01/2016			

IV. RESULTADOS PRETENDIDOS

Aun cuando se esperan varios resultados o productos del presente proyecto de investigación de bastante importancia (las diversas conclusiones, reportes y materiales didácticos que se espera), cabe resaltar la elaboración y sometimiento de ponencias en eventos académicos de la especialidad (por lo menos una en un evento internacional) y artículos en memorias o publicaciones arbitradas (por lo menos una en modalidad indexada) pues de algún modo sintetizarían lo más relevante.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la estadística*. Conferencia inaugural.
- Batanero, C., Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. E. R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz, España: Universidad de Extremadura.
- Batanero, C; Burril, G.; Reading, C., 2011, *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*. ICMI-Springer, New York, USA.
- Blanco B., Á. (2004). Enseñar y aprender Estadística en las titulaciones universitarias de Ciencias Sociales: apuntes sobre el problema desde una perspectiva psicológica. *En libro homenaje a Pedro Morales Vallejo, S.J.* (págs. 143-189). Juan Carlos Torre Puente (ed.lit.), E.Gil Coria (ed. lit.).
- Briones, Guillermo. Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales. 3º Edición. Editorial Trillas, 2001.
- Castro L., F. de J. (2013) *Actividades Didácticas para Promover el Sentido de la Variabilidad Estadística*. (Tesis inédita de maestría). Programa de Maestría en Ciencias Especialidad en Matemática Educativa, Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora, Hermosillo, México.
- Castro L., F. J.; Gutiérrez F., G.; Hugues G., E. (En prensa) Un acercamiento a la variabilidad estadística usando tecnología computacional. Aceptado para su publicación en: *Uso de Tecnología en Educación Matemática: Investigaciones y Propuestas*, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de la Tecnología en Educación Matemática A. C.
- Chance, B. (2002). Components of statistical thinking and implications for instructions and assessment. *Journal of Statistics Education*. Volume 10, Number 3.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., Medina, E. (2007). The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1). Recuperado del sitio: <http://www.escholarship.org/uc/item/8sd2t4rr>
- Daniels, Wayne W. *Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación*. Editorial McGraw Hill, 1981.
- Díaz Barriga A., F.; Hernández R., G., 2000, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw Hill Interamericana S. A. de C. V., México.
- Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, J., Aliaga, M., Cobb, G., Cuff, C., Gould, R., Lock, R., Moore, T., Roosman, A., Stephenson, B., Utts, J., Velleman, P., Witmer, J., (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) College report*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Garfield, J., and Ben-Zvi, D. (2008), *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*. Dordrecht, The Netherlands: Springer Publishing.
- Glass V, Stanley C. *Métodos Estadísticos Aplicados a la Ciencias Sociales*. México. Editorial Prentice-Hall, 1986.
- Castro Lugo, F., Hugues Galindo, E., Larios Rodríguez, I. N. 2013. Aportaciones de la tecnología a la educación estadística: la comprensión de la variabilidad estadística como ejemplo. *Memorias del Tercer Encuentro Internacional en la Enseñanza de la Probabilidad y la Estadística 2013 Alternativas e Innovación en la Enseñanza y Aprendizaje de la Probabilidad y la Estadística*. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, páginas 1-16.
- Hugues Galindo, E.; Gutiérrez Flores, G. (2012) Actividades para la Enseñanza de la Estadística con Apoyo de una Tecnología Computacional. En Ulloa Azpeitia (Ed.), R. *Uso de Tecnología en Educación Matemática: Investigaciones y Propuestas 2012*, Asociación Mexicana de Investigadores del uso de la Tecnología en Educación Matemática A. C., México, ISBN: 978-607-9147-14-3. Páginas: 11-21.
- Hugues Galindo, E.; Gutiérrez Flores, G.; Larios Rodríguez, I. N. (2011) ¿Hay que modernizar la enseñanza universitaria de la Estadística? *Memorias de la XXI Semana de Investigación y Docencia en Matemáticas*. Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora. Páginas 173-178.
- Levin, Jack. *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México. Editorial Harla.
- Peña, Daniel; Romo Juan. *Introducción a la Estadística para las Ciencias Sociales*. Editorial Mc Graw Hill, 1997.
- Moore, D. S. (2009) *Estadística Aplicada Básica*. Barcelona, España: Antoni Bosh Editor
- Perry, M.; Kader, G. (2005) Variation as Unalikeability. *Teaching Statistics*, Vol. 27, N. 2., pp. 58-60.
- Reading, C.; Shaughnessy, J. M. (2004). Reasoning about variation. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 201-226). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ritchey, Ferris. *Estadística para las Ciencias Sociales*. McGraw Hill, 2002.
- UNISON (2003) Lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora. *Gaceta*, febrero de 2003. Hermosillo Sonora México: Universidad de Sonora.
- Wild, C., Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248.

VI. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

VI.1. Personal académico participante:

NOMBRE	GRADO	DEPARTAMENTO	CUERPO ACADÉMICO	
Responsable:				
Enrique Hugues Galindo	M. C.	Matemáticas	Mat. Educativa	
Colaboradores:				
Gerardo Gutiérrez Flores	M. C.	Matemáticas	Mat. Educativa	
Irma Nancy Larios Rodríguez	M. C.	Matemáticas	Mat. Educativa	
Lorena Armida Durazo Grijalva	L. M.	Matemáticas	X	
NOMBRE	GRADO A OBTENER	PROGRAMA	TESISTA DEL PROYECTO	
			SI	NO
Estudiantes: Se intentaría incorporar a estudiantes del programa de maestría en ciencias con especialidad en Matemática Educativa para incidir en su formación en Educación Estadística e promover al menos un proyecto de tesis afín al proyecto, lo cual dependerá de los interesados.				

VI.2. Infraestructura para la realización del proyecto:

Aquella cotidianamente utilizada por los participantes en el proyecto como es: cubículos, aulas, laboratorios de cómputo y biblioteca; así como el mobiliario, equipo y materiales que se dispone en ellos.

VI.3. Impacto del proyecto en la formación de recursos humanos.

Se espera que los participantes adquieran una mayor habilitación en tareas de investigación, preparándolos para abordar otros problemas, derivados o no del presente proyecto. Así mismo se espera que la participación de estudiantes contribuya en su formación como futuros especialistas en Educación Estadística.

VI.4. Requerimientos de infraestructura, apoyo técnico y recursos financieros.

Para la realización del proyecto se contaría con apoyos que cotidianamente se tienen de diferentes instancias universitarias, empezando por el Departamento de Matemáticas.

Habría la conveniencia de contar con apoyos adicionales de otras instancias para: posibilitar que los participantes en proyecto puedan presentar avances y resultados en diversos foros y también para que los estudiantes puedan tener una mayor participación, digamos incentivando su participación a través de becas ayudantías, mismo que serían gestionados en su caso.