

LA MATEMÁTICA Y LA PERMANENCIA DEL ESTUDIANTE EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES DE ESMERALDAS

LA MATEMÁTICA Y LA PERMANENCIA DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTORES: Hernán Vinicio Chila Ortiz¹

Alejandro Eleodoro Estrabao Pérez²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: astrabao44@nauta.cu

Fecha de recepción: 17-05-2018

Fecha de aceptación: 21-07-2018

RESUMEN

El no contar con los prerrequisitos cognitivos matemáticos de la carrera matriculada, la elección profesional no responsable, la motivación extrínseca, el insuficiente conocimiento matemático y las habilidades de aprendizaje autónomo son el factor fundamental que afecta a la permanencia de los estudiantes en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, lo que incide negativamente en la calidad de la formación profesional. El artículo responde a la necesidad de aportar los prerrequisitos cognitivos matemáticos de la carrera de Ingeniería Agronómica, que le permita incrementar la permanencia de los estudiantes en la mencionada carrera, fundamentada en una metodología que permite revelar los principales factores que inciden en la permanencia de los estudiantes en una carrera universitaria y perfeccionar el proceso para incrementar la retención y la calidad de las promociones.

PALABRAS CLAVE: Matemática; Permanencia; Agronomía.

THE MATHEMATICS AND THE PERMANENCE OF THE STUDENT IN THE CAREER OF AGRONOMIC ENGINEERING OF THE TECHNICAL UNIVERSITY LUIS VARGAS TORRES DE ESMERALDAS

¹ Catedrático de Matemática de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales – Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas – Ecuador; Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Física y Matemática, Doctor en Ciencias de la Educación Mención Enseñanza de Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. Magister en Docencia y Desarrollo del Currículo. Universidad Técnica Luis Vargas Torres. Esmeraldas. Ecuador. E-mail: hernan.chila@utelvt.edu.ec

² Profesor Titular y Consultante de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Doctor en Ciencias Pedagógicas. Master en Ciencias de la Educación y Licenciado en Física. Catedrático de Matemática de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales – Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres. Esmeraldas. Ecuador. E-mail: astrabao44@nauta.cu

ABSTRACT

Not having the mathematical cognitive prerequisites of the registered course, the non-responsible professional choice, the extrinsic motivation, the insufficient mathematical knowledge and the autonomous learning skills are the fundamental factor that affects the permanence of the students in the Agronomic engineering career from the Luis Vargas Torres de Esmeraldas Technical University, which negatively affects the quality of professional training. The research responds to the need to contribute with the mathematical cognitive prerequisites of the career in Agronomic Engineering, which allows it to increase the permanence of students in the aforementioned career, based on a methodology that reveals the main factors that affect the permanence of students in a university career and perfect the process to increase the retention and quality of promotions.

KEYWORDS: Mathematics; Permanence; Agronomy.

INTRODUCCIÓN

En este artículo se conciben los pre requisitos cognitivos matemáticos y las habilidades de aprendizaje autónomo básicos para la permanencia de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica como parte del proceso de enseñanza aprendizaje caracterizado fundamentalmente por la solución de problemas matemático y el contenido matemático (conocimientos, habilidades y valores), enfocado desde el modelo holístico de la didáctica de la educación superior, que configura la interacción del sujeto con el objeto matemático problematizado.

En la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, se puede constatar que los estudiantes ingresantes presentan insuficiencias para abordar los conocimientos matemáticos, lo que es causal determinante en la permanencia en esta carrera. Por esta situación se requiere el establecimiento de los prerequisites cognitivo de matemática estableciendo vínculos con las estrategias para el desarrollo de las habilidades necesarias para desarrollar un aprendizaje autónomo y la adecuada orientación sobre las condiciones en que se desarrollará en la formación profesional, así como la sistematización en la formación integral del estudiante de primero ciclo con el apoyo de todos los docentes.

Se traza como Objetivo General: Determinar los prerequisites cognitivos matemáticos para la permanencia de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica, contextualizados a los cambios científicos y técnicos con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Y los Objetivos Específicos: Revelar los prerequisites cognitivos matemáticos y las habilidades de aprendizaje autónomo de los estudiantes postulantes, para establecer la suficiencia al perfil a la carrera mediante un estudio de procedencia. Analizar las promociones académicas de matemática de los estudiantes de la carrera,

mediante un estudio estadístico inferencial para valorar los niveles cognitivos en el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), Curso de nivelación, ciclo de estudio y procedencia del bachillerato. Caracterizar los motivos predominantes en la elección de carrera, el perfil del estudiante en la educación superior y los problemas que afectan a la formación profesional. Se plantea como Hipótesis: Que se puede contribuir a elevar la permanencia de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica si se elabora una estrategia de permanencia que propicie en el estudiante que ingresa a esta carrera, el desarrollo de conocimientos y habilidades básicas en su formación matemática para el estudio de esta profesión, la motivación profesional y el compromiso con la calidad de su formación profesional.

El presente trabajo aplica la Investigación cuantitativa, permite una representación completa del problema dado por las insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la carrera de Ingeniería Agronómica que limitan la permanencia de la educación superior apoyada con el modelo estadístico para explicar lo que se observa; además, admite comprender el comportamiento de los estudiantes caracterizada de los motivos predominantes en la elección de carrera, el perfil del estudiante en la educación superior y los problemas que afectan a la formación profesional. Usa, además, la investigación bibliográfica, con fuentes de información como: libros, publicaciones, periódicos, revistas, documentos de archivo, estadísticas, debidamente citada, como tal este proyecto lo ha utilizado. Y, la investigación de campo que tiene como base la relación directa del investigador con la fuente de información, identificar los prerrequisitos cognitivos matemáticos y las habilidades de aprendizaje autónomo de los estudiantes postulante, para establecer la suficiencia al perfil a la carrera mediante un estudio de procedencia, analiza las promociones académicas de matemática de los estudiantes de la carrera, mediante un estudio estadístico para valorar los niveles cognitivos del Examen Nacional para la Educación Superior, Curso de nivelación, ciclo de estudio y procedencia del bachillerato objeto de estudio de manera global. Este trabajo investigativo, aplica la relación directa de los autores de este proyecto con la fuente de información que es los estudiantes aspirantes que ingresar a la carrera y quienes cursan los primeros ciclos.

DESARROLLO

Habilidades cognitivas básicas de Matemática

La matemática, en la sociedad actual es una disciplina muy importante para el desarrollo cognitivo e intelectual, a través de ella se potencian capacidades de investigación, justificación, representación, discusión, descripción y predicción. La matemática posibilita la organización y estructuración de la información recibida o creada intelectualmente en situaciones reales de la vida, identifica los aspectos relevantes, descubre regularidades, relaciones,

plantea conjeturas e infiere a partir de proposiciones, generaliza resultados a partir de comportamientos constante e incluso logra demostraciones. El conocimiento matemático es un instrumento que permite transformar la realidad en expresión del mejor ejercicio de una profesión o carrera.

La matemática, para los postulantes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica debe ser concebida, como una herramienta fundamental en su formación que contribuye a comprender la realidad agrícola y a transformarla mediante resolución de problemas, sin que esto contraponga a la posibilidad de enfrentar problemas globales.

Para comprender el papel que la matemática juega en la formación de los ingenieros, es importante considerar aquellos aspectos cognitivos que tienen que ver con las actividades que realiza el aprendiz de Ingeniería al conocer y recoger información, y utilizar el conocimiento, como lo son la percepción, la memoria y el pensamiento (Malva, Rogiano, Roldán y Banchik, 2008). En el caso de la matemática, las habilidades cognitivas tienen que ver con todas aquellas operaciones y procesamientos de la información que permitan adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos, lo que supone el poder definir, demostrar, identificar, interpretar, codificar, recodificar, graficar, algoritmizar, calcular, modelar, comparar, resolver, aproximar y optimizar, para potenciar las operaciones intelectuales de comparar, sintetizar y analizar, las cuales posibilitan la codificación e incorporación de nuevos conocimientos a las estructuras mentales del individuo en calidad de representaciones mentales (Zúñiga, 2007).

Las representaciones mentales son elementos claves para el desarrollo de la imaginación en Ingeniería. Según Duval, (2006) "desde la perspectiva de la matemática, pueden ser de dos tipos, visual y semiótica", lo que conlleva una extraordinaria complejidad cognitiva ya que estas dos formas de representación son muy diferentes e implican a su vez transformaciones distintas. Por lo anterior, Zúñiga, (2007) expresa que "el diseño de experiencias didácticas en matemática para la formación de ingenieros debería posibilitarles a los educandos establecer una relación entre sus representaciones mentales, conocimientos y estructuras cognitivas, a través de estrategias para almacenar y recuperar la información cuando se requiera". Así, se podría lograr un aprendizaje eficiente y eficaz basado en la significatividad, donde los conocimientos matemáticos estén vinculados con la cotidianeidad y puedan representarla, a fin de contribuir a que el ingeniero sea capaz de reflexionar sobre los problemas, poner en práctica propuestas de solución visualizadas previamente y comunicar con claridad sus consideraciones y conclusiones.

La Matemática es una ciencia formal, utiliza la deducción para justificar sus enunciados y funciona como cualquier disciplina científica con sus problemas, métodos y temáticas propias; tiene valor instrumental ya que se constituye

en lenguaje y herramienta de las ciencias fácticas. La Ingeniería Agronómica es una carrera con disciplinas científico - tecnológicas y se desarrollan en ámbitos de conocimiento con una finalidad práctica actuando sobre la realidad, adoptan la metodología científica y presuponen conocimientos de otras ciencias como: Física, Química, Biología, Geología, Meteorología y otras. En este contexto, la Matemática es un aporte a la formación de los futuros ingenieros mostrándose en sus facetas necesaria y suficientes para iniciar el estudio de una profesión de Ingeniería Agronómica, incluyendo los conocimientos matemáticos, físicos adquiridos durante el Bachillerato General Unificado y el curso de admisión o nivelación recibido antes de ingresar al primer ciclo de la carrera.

La Matemática y su papel en la formación del ingeniero agrónomo

Una sociedad que busca dar un salto adelante en su desarrollo, debe estudiar matemáticas. Ninguna nación en la tierra ha podido edificar un porvenir promisorio sin dedicarse a comprender la sutil dinámica de los números. Si un pueblo quiere emprender el camino de la prosperidad, entre sus habilidades y destrezas básicas debe aprender a leer, escribir, calcular y razonar. Entre los que saben leer, son mejores los que pueden escribir; entre los que escriben, son más avanzados los que aprenden a calcular; y entre los que calculan son superiores los que saben razonar.

En la carrera de Ingeniería Agronómica, la Matemática, constituye una ciencia básica y el sustento de otras asignaturas básicas específicas y del ejercicio de la profesión. Los estudiantes de esta carrera necesitan de la Matemática como una herramienta de trabajo para dar solución a los problemas que se presentan en otras asignaturas y en el ejercicio de su profesión. Esto indica que la organización y ejecución del proceso docente educativo de esta disciplina tiene particularidades.

Por lo abstracto del objeto de estudio de la Matemática, sobre todo para los alumnos de otras carreras no relacionadas directamente con esta rama del saber, como la Agronomía, es necesario garantizar la motivación constante de los estudiantes, una correcta distribución del tiempo dedicado a la teoría y la práctica. Es importante además tener en cuenta su papel en el desarrollo del pensamiento lógico del alumno y de las capacidades de razonamiento, por lo que su inclusión en el currículo de cualquier carrera adquiere una relevancia mayor.

Permanencia de los estudiantes en la Educación Superior

Sobre el proceso de permanencia de los estudiantes en las carreras y universidades, y en general en la Educación Superior, se han realizado estudios significativos, tales como los de: Martínez, M. (2014), el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2012), Diéguez, R. (2001), entre otros. Estrabao, A. (2008), presenta algunas consideraciones sobre la permanencia

de los estudiantes en la educación superior. “Para lograr la permanencia debe propiciarse en el estudiante que ingresa a la educación superior, el desarrollo de conocimientos y habilidades básicas para el estudio de una profesión, la motivación profesional y el compromiso con la calidad de su formación profesional. Entre los conocimientos y habilidades básicas para el estudio de una profesión se incluyen: El conocimiento y las habilidades necesarias para iniciar los estudios de una carrera específica, por ejemplo, los conocimientos matemáticos y físicos son básicos para el estudio de las carreras de Ingeniería; los conocimientos y habilidades relativas a la redacción y composición que son necesarios para el estudio de carreras de Letras, Comunicación Social. Además, conocimientos y habilidades necesarias para el aprendizaje autónomo colaborativo que exige la educación superior en la actualidad, tales como las habilidades lógicas de análisis, síntesis, argumentación, valoración crítica, de autoevaluación, de búsqueda y procesamiento de información, habilidades comunicativas, para el trabajo en grupo”.

Motivación profesional

La motivación profesional o la decisión de los estudiantes por una carrera es la es de dos tipos: intrínseca y extrínseca. La primera es aquella que se produce cuando los motivos que orientan la elección profesional están asociados a la esencia de la profesión y que se expresa a través de las preferencias profesionales; es decir, elegir una profesión porque le gusta. La segunda, se produce cuando los motivos que orientan la elección profesional son ajenos al contenido esencial de la profesión y pueden ser variados; por ejemplo: elegir una profesión por complacer a los padres, por tener un título universitario, por lograr un reconocimiento social entre otros.

El compromiso con la calidad de su formación profesional

Para lograr la formación integral del profesional en la educación superior, es necesaria la participación responsable del estudiante que se exprese en su compromiso con el logro de los resultados de aprendizaje, el cual debe propiciar su protagonismo y compromiso en la búsqueda de soluciones a los problemas que pueda presentar en el proceso de inicio de sus estudios universitarios. El compromiso con la calidad de la formación profesional se manifiesta a través de la toma de conciencia del estudiante acerca de la responsabilidad que adquiere al iniciar los estudios universitarios y que se expresa en: la constancia en el estudio, los esfuerzos por superar las insuficiencias y problemas de aprendizaje, la autocrítica de su actuación como estudiante universitario así como en el planteamiento y puesta en práctica de acciones dirigidas a resolver los problemas que afectan su formación profesional.

Puntaje que se necesita para ingresar a la Universidad

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2017) dice: “Con el objetivo de satisfacer dudas y poder mejorar todos los y los postulantes del Examen Nacional para la Educación Superior, se tomarán en cuenta la siguiente calificación para ingresar a cualquier universidad”:

- De 950 a 1000 puntos corresponde a la categoría de EXCELENTE y el joven estará dentro del grupo GAR (Grupo de Alto Rendimiento)
- De 800 a 949 puntos corresponde a la categoría de SATISFACTORIO, y corresponde el puntaje mínimo para estudiar MEDICINA Y EDUCACIÓN.
- De 700 a 799 puntos corresponde a la categoría de ELEMENTAL, en donde 700 puntos es el mínimo puntaje para graduarse de bachiller.
- Con 601 a 699 puntos se puede postular en la demás carrera de cualquier universidad pública a nivel nacional

A criterio, el puntaje para ingresar a la Universidad que se exhibe, no reúne las expectativas deseadas por las instituciones educativas a nivel superior, toda vez que el puntaje de 601 permite la postulación a carreras de cualquier universidad pública a nivel nacional, las misma que no alcanzan los pre requisitos cognitivos y de habilidades para la permanencia en la educación superior. Es saludable, que la instancia respectiva mejore la recepción de las pruebas, determinando con certeza los perfiles y requisitos y con ello la valoración para la postulación de carrera.

Asignación de Cupos en la Educación Superior

Los cupos se asignan según varios factores: El ordenen de prioridad de las carreras seleccionadas por el aspirante; Número de cupos ofertados por las universidades; La nota del Examen Nacional para la Educación Superior según el número de participantes considerando la calificación más alta.

CUADRO N.º 1. PUNTAJES MÍNIMOS Y MÁXIMOS PARA ASIGNACIÓN DE CUPOS CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA O AFINES

N.º	UNIVERSIDAD	CARRERA	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO
1	Universidad Agraria del Ecuador	Ingeniería Agronómica	685	906
2	Universidad Central del Ecuador	Ingeniería Agronómica	822	944
3	Universidad de Guayaquil	Ingeniería Agronómica	686	889
		Ingeniería Agropecuaria	616	750
4	Universidad de las Fuerzas Armadas	Ingeniería Agropecuaria	783	939

5	Universidad Estatal Península de Santa Elena	Ingeniería Agropecuaria	669	939
6	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	Ingeniería Agropecuaria	655	857
7	Universidad Nacional de Loja	Ingeniería Agrícola	748	886
8	Universidad Técnica de Babahoyo	Ingeniería Agronómica	685	908
		Ingeniería Agropecuaria	649	928
9	Universidad Técnica de Machala	Ingeniería Agronómica	731	961
10	Universidad Técnica de Manabí	Ingeniería Agrícola	694	894
11	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Ingeniería Agronómica	687	878
		Ingeniería Agropecuaria	667	872
12	Universidad Técnica Luis Vargas Torres	Ingeniería Agropecuaria	600	810
PROMEDIO			692	891

Elaborado por: Hernán Chila Ortiz

Fuente: CES, SNNA, SENESCYT, CEAACES, Ministerio de Educación

Del cuadro N° 1 se puede observar que, para asignar cupos en la Carrera de Ingeniería Agronómica, la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, es la institución educativa superior en que el puntaje mínimo está por debajo del promedio nacional, lo que preocupa, puesto que los niveles de admisión no son buenos.

TABLA N.º 1. RESULTADOS DEL EXAMEN NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ENES) O EVALUACIÓN SER BACHILLER

Cursos	Promedio puntaje Obtenido	Dominio matemático (%)	Dominio Abstracto (%)	Dominio Lingüísticos (%)
Nivelación	661	66	66	66
1er Ciclo	794	79	79	79
2do Ciclo	680	68	68	68
3er Ciclo	677	68	68	68
Total	703	70	70	70

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Resultados Prueba Ser Bachiller proporcionado Sistema ENES a los Estudiantes

En la tabla N° 1 se observa que los estudiantes que optan por la carrera de Ingeniería Agronómica obtienen el puntaje correspondiente a la categoría

elemental (De 700 a 799 puntos); y, además, con puntaje menor (601 a 699 puntos) que el que le asiste el derecho a postular por cualquier carrera de la universidad pública a nivel nacional. Las Universidades a nivel nacional que ofertan la carrera de Ingeniería Agropecuaria han aceptado a estudiantes con un puntaje de 692 a 810, y la Universidad Luis Vargas Torres admitió a estudiantes desde 600 a 810 puntos. En cuanto al dominio matemático, abstracto y lingüístico, alcanzan el 70%, puntaje mínimo para graduarse de bachiller. (700 de 1000 puntos). Se infiere que los optantes a la carrera de ingeniería presentan deficiencias en las habilidades cognitivas básicas de matemática, habilidades lógicas y habilidades de comunicación, elementos fundamentales para la permanencia en la carrera.

Tabla N° 2. PROCEDENCIA DE LOS OPTANTES POR OPCIÓN DE BACHILLERATO

OPCIÓN DE BACHILLERATO	f	%
AGROPECUARIOS	11	6,67
ARTE/DIBUJO	2	1,21
CIENCIAS SOCIALES	8	4,85
CIENCIAS	33	20,00
COMERCIO/CONTABILIDAD/ SECRETARIADO	43	26,06
CONSERVERÍA	3	1,82
ELECTRICIDAD/ELECTRÓNICA/MECÁNICA/ INDUSTRIAL	13	7,88
FÍSICO MATEMÁTICO	1	0,61
INFORMÁTICA	30	18,18
QUÍMICO BIÓLOGO	16	9,70
TURISMO	5	3,03
TOTAL	165	100,00

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Título de Bachiller proporcionado por el Ministerio de Educación a los Estudiantes

De la información obtenida en la tabla N^a 2 se puede observar que la procedencia de los estudiantes de acuerdo con su formación en el Bachillerato, mayoritariamente resultan de la opción Técnica en Contabilidad, Informática, en Ciencias y otras. Se infiere que los estudiantes con la mención del bachillerato y la opción de la carrera de Ingeniería Agronómica no poseen una afinidad o correspondencia, se encontrarían limitados por no conocer los perfiles de la oferta académica de esta carrera de educación superior y probablemente el disminuido peso curricular en el tratamiento de asignaturas que son requisitos de estudio

Tabla N° 3. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, DURANTE LOS PERIODOS 2015 – 2017

CURSOS	PROMEDIOS
Nivelación	7,01
Primer ciclo	7,22

Segundo ciclo	7,05
Tercer ciclo	7,00
TOTAL	7,07

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Unidad de Admisión y secretaría de la Escuela de la Carrera de Ingeniería Agronómica Facultad de Ciencias Agronómicas y Ambientales de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres

En la tabla N° 3, los resultados de la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes reflejan que los estudiantes logran el puntaje para aprobar el ciclo y en muchos casos alcanza el puntaje en el examen de habilitación o supletorio. Se deja entrever que existen bajas calificaciones en sus aportes, incumplimientos de tareas, lecciones escritas regulares, desmotivación en los trabajos autónomos. En la charla sobre "LA MATEMÁTICA Y LA PERMANENCIA DEL ESTUDIANTE QUE INGRESA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR – Universidad Técnica Luis Vargas Torres"; con los docentes de la Unidad de Admisión que tiene a cargo la asignatura de matemática expresan que los estudiantes tienen deficiencias en la resolución de problemas, evidencia falta en el dominio de conocimientos aritméticos, algebraicos, trigonométricos y geométricos. Además, que el nivel de razonamiento, análisis y argumentación es muy bajo. Deben desarrollar muchas actividades de refuerzo académico y hasta reducir el nivel profundidad de las destrezas matemáticas. Los docentes de matemática del primer ciclo de la carrera de Ingeniería Agronómica, han sentido la necesidad de realizar esta la investigación que sirve de soporte a éste artículo motivados por el bajo rendimiento académico de los estudiantes, producto de las deficiencias constantes y manifestadas también por los docentes de la nivelación.

Tabla N° 4. MOTIVACIÓN EN LA ELECCIÓN PROFESIONAL

MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA	f	%
Porque le gusta carrera.	21	12,73
Le interesa algo en particular de la carrera	35	21,21
Por complacer a los padres	2	1,21
Por tener un título universitario	14	8,48
Por lograr un reconocimiento social entre otros	6	3,64
Porque fue otra opción de postulación de carrera	18	10,91
Porque en la selección de cupos le aceptó esta opción de carrera	69	41,82
TOTAL	165	100,00

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Encuesta aplicada a los Estudiantes de Admisión y de la Carrera

En la Tabla N° 4 Los estudiantes expresan que los motivos de elección de la carrera de Ingeniería Agronómica se debieron porque en la selección de cupos le aceptaron esta opción de carrera y que no la deseaban. El resultado de esta encuesta se manifiesta por la existencia de una motivación extrínseca, como resultado de un sistema de admisión a la educación superior que difiere de motivación intrínseca y de las preferencias de los estudiantes, de los prerrequisitos necesario para la educación superior en una carrera determinada, que no es el resultado de una motivación por la carrera, peor aún por que le interesa algo de la carrera.

Tabla N° 5. LA CALIDAD DE LA ELECCIÓN PROFESIONAL.

OPCIÓN DE POSTULACIÓN	f	%
Primera opción	47	28,48
Segunda opción	60	36,36
Tercera opción	13	7,88
Cuarta opción	15	9,09
Quinta opción	30	18,18
TOTAL	165	100,00

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Encuesta aplicada a los Estudiantes de Admisión y de la Carrera

En la Tabla N° 5 de la calidad de la elección de carrera, muestra que la postulación, por la opción de carrera de Ingeniería Agronómica fue de segunda a quinta opción. En concordancia al resultado de la pregunta anterior, no es la motivación primaria de los estudiantes por permanecer en la carrera.

Tabla N° 6. ELECCIÓN DE LA POSTULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RESULTADOS	f	%
Análisis profundo	30	18,18
Valoración del estudiante de sus posibilidades de estudiar una carrera	18	10,91
Como resultado del azar	25	15,15
Por sugerencia o solicitudes de familiares, amigos, pareja	14	8,48
Sin análisis, valoración y adopción de una postura personal en la elección	23	13,94
Por cumplir un requisito para optar estudio superior	55	33,33
TOTAL	165	100,00

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Encuesta aplicada a los Estudiantes de Admisión y de la Carrera

De acuerdo a los resultados de la tabla N° 6, la elección de la carrera de Ingeniería Agronómica es el resultado por cumplir un requisito para optar por cualquier estudio superior.

Tabla N° 7. EL COMPROMISO CON LA CALIDAD DE SU FORMACIÓN PROFESIONAL

COMPROMISOS	MUCHO	%	POCO	%	NADA	%
Realizar esfuerzos y dedicación por superar los problemas que afecten el aprendizaje.	133	80,61	32	19,39	0	0,00
Valoración crítica su calidad de la formación profesional.	140	84,85	25	15,15	0	0,00
Buscar alternativas de solución a los problemas que afectan su aprendizaje y en su puesta en práctica	141	85,45	24	14,55	0	0,00

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Encuesta aplicada a los Estudiantes de Admisión y de la Carrera

De la tabla N°7, los estudiantes conscientes de que han optado por una carrera que es el resultado de una motivación extrínseca, a su gusto es la segunda opción y que acceden a la carrera por cumplir un requisito para seguir una carrera de educación superior; mayoritariamente establecen compromisos de permanecer en la carrera de Ingeniería Agronómica realizando esfuerzos y dedicación por superar los problemas que afecten el aprendizaje, por valorar críticamente la calidad de la formación profesional y de buscar alternativas de solución a los problemas que afecten a su aprendizaje. Al ingresar a la carrera.

Tabla N° 8. PROBLEMAS QUE LE AFECTAN PARA INICIAR SU ESTUDIO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROBLEMAS	Afecta	%	NO RESPONDE	%
Falta de conocimientos necesarios y suficientes de matemática	144	87,27	21	12,73
Falta de conocimientos necesarios para el aprendizaje autónomo, tales como las habilidades lógicas de análisis, síntesis, argumentación, valoración crítica.	140	84,85	25	15,15

Autor: Dr. Hernán Chila Ortiz M. Sc – Investigador

Fuentes: Encuesta aplicada a los Estudiantes de Admisión y de la Carrera

De la Tabla N° 8, los estudiantes reconocen que los problemas que le afectan para iniciar o continuar su estudio en la carrera de Ingeniería Agronómica es la falta de conocimientos necesarios y suficientes de matemática; y, la falta de conocimientos necesarios para el aprendizaje autónomo, tales como las habilidades lógicas de análisis, síntesis, argumentación, valoración crítica.

Propuesta: Contenidos mínimos de matemática para estudiantes de nivelación o admisión con perfil a la carrera de Ingeniería Agronómica

Antecedentes de la propuesta

La investigación demuestra que existen problemas en la admisión de los estudiantes bachilleres a los estudios superiores, particularmente en el inicio a la carrera de Ingeniería Agronómica, debido al bajo nivel de dominios de las habilidades cognitivas del área de matemática y por ende deficiencias en las operaciones intelectuales como razonamiento, demostraciones y resolución de problemas.

Por un lado, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación ha impuesto un modelo creado desde la discusión teórica y éste ha sido obligatorio desde el año 2013, justificado con los cambios que ha experimentado América Latina en la última década, así manifestado por Yamada, Castro, Bacigalupo & Valverde (2013) que manifiesta en la p. 19:

“Si bien un incremento en el acceso a la educación superior es deseable como herramienta para el desarrollo económico y humano del país, es necesario que venga acompañado de reglas de juego que preserven sistemas de admisión relativamente exigentes. Asimismo, la educación básica debe incrementar sustantivamente los aprendizajes de los estudiantes. De nada sirve tener un mayor porcentaje de nuestros jóvenes con educación superior completa si al llegar al mercado laboral lo único que obtendremos será una mayor proporción de desempleados con títulos”

Ante todas estas propuestas, es necesario que el Estado y los organismos rectores de la educación superior garanticen con el apropiado presupuesto económico para el desarrollo de las unidades académicas y con ello responder a un acertado currículo de nivelación y de formación profesional, que responda a las exigencias del mercado laboral y la sociedad, en el contexto de excelencia.

Maldonado, B. (2015) docente de la Universidad Central del Ecuador afirma que “la nivelación debería cumplir los objetivos de: 1) establecer mecanismos de equiparación de conocimientos del bachillerato, 2) abordar la preparación para el inicio de la carrera y orientación académica, y ratifica que los resultados son poco favorables para la inserción de los estudiantes a las carreras universitarias”

Carrera, C. (2017) docente de la Escuela Politécnica de Nacional refiere “que se debe mejorar el proceso de selección de docentes de nivelación y debe incluirse la capacitación pedagógica, aptitudes para la docencia y experiencia en cátedra, y enfatiza que hay una percepción en la que predomina la empleabilidad por sobre la responsabilidad consiente de realizar la nivelación previo al ingreso, la certificación de la Secretaría de Educación Superior,

Ciencia, Tecnología e Innovación a los docentes habilitados se basó en la aprobación de evaluaciones y aquello no es suficiente para reconocer la empatía con la responsabilidad profesional requirente ”.

Lo cierto, en todas estas apreciaciones es que se requiere una verdadera nivelación de conocimientos, muchos de ellos no adquiridos en el bachillerato, por lo que es necesario la vinculación de la Universidad con los establecimientos educativos que oferta bachillerato y un ciclo de nivelación que sean verdaderos prerrequisitos especializados para el inicio de una carrera.

Finalmente es necesario erradicar de las aulas universitarias y de la lexicología del docente la cultura de buscar culpable, por la de promover la permanencia del estudiante en los estudios superiores; es y debe ser responsabilidad de los mediadores de la información y el conocimiento, el fortalecimientos de las condiciones cognitivas necesarias para la construcción de nuevos conocimientos, usando los principios aristotélicos (conceptos, juicios y razonamientos), con estructuras didácticas y andragógicas que garanticen el aprendizaje significativos en la resolución de problemas.

La Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, en el presente año 2018 inicia la aplicación de los rediseños de carrera, con el justo derecho de acreditar entre las instituciones educativas del país con oferta académica de excelencia, lo que implica exigentes niveles de formación y por ende de pre requisitos para la permanencia en las diferentes carreras.

La Unidad Académica de Admisión de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, regida por el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, se enfrenta a problemas como:

1. La heterogeneidad en los requisitos del perfil de conocimientos demandados por las facultades de la universidad para el ingreso al primer nivel de la carrera y el perfil de egreso del bachillerato.
2. Falta de un diseño propio del modelo educativo de la nivelación.
3. Las debilidades de los docentes en los dominios pedagógicos
4. El perfil de los estudiantes que ingresan a la nivelación, requiere de programas de acompañamiento pedagógico.
5. Los estándares de la organización micro curricular no responden las condiciones de los rediseños o diseños de las carreras.
6. El modelo que integra las competencias de matemática y física no responde al tratamiento efectivo, eficiente de los prerrequisitos cognitivos por lo extensivo de contenidos y el tiempo limitado.

Justificación

La proporcionar los contenidos mínimos de matemática pretende dar respuesta a uno de los problemas de la Unidad de Admisión de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, de manera particular a los estudiantes admitidos al curso de nivelación en la opción de la carrera de Ingeniería Agronómica. Los contenidos mínimos de matemática responden a los prerrequisitos cognitivos necesarios para el inicio de la carrera de ingeniería que están acorde al rediseño de carrera y a la decisión de la Junta de Área de Matemática. La importancia de la propuesta radica en la consolidación de contenidos mínimos de matemática necesarios para la carrera que con un modelos de nivelación se pretende lograr la suficiencia, en la resolución de problemas, dominio de conocimientos algebraicos, geométricos, trigonométricos y que el nivel de razonamiento, análisis y argumentación, logrando incentivar al estudiante el gusto por la carrera, el esfuerzos y dedicación por superar los problemas que afecten el aprendizaje y de buscar alternativas de solución a los problemas que afecten a su aprendizaje. Aplicada la propuesta, los estudiantes logran conocimientos necesarios y suficientes de matemática; y, el desarrollo de habilidades lógicas de análisis, síntesis, argumentación, valoración crítica.

Objetivo de la propuesta

Proporcionar los contenidos mínimos de matemática para estudiantes de la Unidad de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, estableciendo la suficiencia al perfil a la carrera de Ingeniería Agronómica para mejor la oferta académica.

Descripción de la propuesta

Los contenidos mínimos de matemática, propuestos son prerrequisitos para el estudio de la geometría analítica, estudiados en el primer ciclo y el cálculo diferencial e integral tratados en los siguientes niveles de la carrera:

ÁLGEBRA

RESULTADO 1: Aplicar los conocimientos de las ecuaciones de segundo grado, logaritmos, binomio de Newton, factorial de un número y algebra de matrices mediante la resolución de problemas

CONTENIDOS: Ecuaciones de Segundo Grado. Logaritmos. Binomio de Newton. Factorial de un número. Algebra de Matrices.

LOGROS DE APRENDIZAJE: Resuelve ecuaciones por: Ecuaciones Cuadráticas Pura, Descomposición en factores, Formando un Cuadrado Perfecto, Formula General, Gráficamente. Deduce ecuaciones de segundo grado a partir de sus raíces. Determina las ecuaciones por su discriminante. Resuelve Ecuaciones Irracionales. Define una función logarítmica. Determina las consecuencias de la definición de logaritmos. Identifica las propiedades de los logaritmos.

Distingue los logaritmos decimales y logaritmos naturales. Realiza Cambio de base. Establece relación entre logaritmos decimales y naturales. Resuelve Ecuaciones Exponenciales y logarítmicas. Expresa de forma general al binomio de Newton. Determina los coeficientes del binomio de Newton. Resuelve binomios. Conceptualiza el Factorial de un número. Resuelve operaciones con factorial

GEOMETRÍA PLANA Y TRIGONOMETRÍA

RESULTADO 2: Evaluar los conocimientos de teoremas, principios y proposiciones de la Geometría Euclidiana (Elemental) y Trigonometría mediante la resolución de problemas de forma analítica y gráficamente.

CONTENIDOS: Conceptos geométrico. Operaciones. Ángulos. Conversiones y Cancelaciones de unidades de medidas del SI. Triángulos, Círculos, Polígonos, Cuadriláteros, Planos, Sólidos Geométricos. Cálculos de Área. Razones Trigonométricas. Ecuaciones Trigonométricas. Identidad Trigonométrica. Ley de Seno. Ley del Coseno.

LOGROS DE APRENDIZAJE: Maneja los conceptos abstractos asociados a la geometría. Identifica a las líneas por su forma, posición, complejidad y relación. Conoce las propiedades de la recta, semirecta, distancia. Realiza operaciones con segmentos. Maneja las propiedades del plano. Identifica a los ángulos. Relaciona a los ángulos. Resuelve conversiones de ángulos. Realiza conversiones con las unidades de longitud, superficie, volumen, capacidad, Masa. Resuelve problemas con medidas agrarias. Identifica la Clasificación del Triángulo por sus lados y ángulos. Resuelve problemas de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Identifica a los cuerpos amorfos y geométricos. Reconoce a los elementos de los poliedros determinando las fórmulas para el cálculo de Áreas de una Cara, Área Total, Apotema y Volumen. Resuelve problemas de cálculo de áreas y volumen de cuerpos geométricos

TRIGONOMETRÍA

- Resuelve ejercicios que involucran razones trigonométricas
- Ecuaciones Trigonométricas
- Identidad Trigonométrica
- Ley de Seno
- Ley del Coseno

CONCLUSIONES

Los métodos e instrumentos aplicados permiten concluir que:

- Los estudiantes que optan por la carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas tienen el puntaje

correspondiente a la categoría elemental (De 700 a 799 puntos). La Unidad de Admisión recibe estudiantes con puntaje menores a la categoría elemental.

- Los estudiantes alcanzan un dominio matemático, abstracto y lingüístico, del 70%, puntaje mínimo para graduarse de bachiller. Lo que confirma la existencia de deficiencias en los conocimientos y las habilidades cognitivas básicas de matemática, habilidades lógicas y habilidades de comunicación, elementos fundamentales para la permanencia en la carrera de Agronomía.
- Los estudiantes postulantes y de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres provienen mayoritariamente del Bachillerato de la opción Técnica en Contabilidad, Informática, en Ciencias y otras; por lo que no posee una afinidad o correspondencia a la carrera, limitados, por no conocer los perfiles de esta oferta académica de educación superior.
- El rendimiento académico de los estudiantes es el mínimo para aprobar el ciclo, existe bajas calificaciones en sus aportes, incumplimientos de tareas, lecciones escritas bajas, desmotivación en los trabajos autónomos.
- Los docentes de Matemática de la Unidad de Admisión y de la Carrera expresan que los estudiantes tienen deficiencia en la resolución de problemas, falta dominio de conocimientos algebraicos, trigonométricos y que el nivel de razonamiento, análisis y argumentación es muy bajo.
- Los estudiantes eligen la carrera de Ingeniería Agronómica por la selección de cupos que le oferta el Sistema de Admisión de la Educación Superior existiendo una motivación extrínseca, no es el resultado de un gusto de la carrera, peor aún por que le interesa algo de la carrera.
- La postulación, por la carrera de Ingeniería Agronómica ocupa de segunda a quinta opción. Ratificando que no hay una motivación primaria de los estudiantes por permanecer en la carrera. Siendo el resultado por cumplir un requisito para optar estudio superior.
- Los estudiantes establecen compromisos de permanecer en la carrera de Ingeniería Agronómica realizando esfuerzos y dedicación por superar los problemas que afecten el aprendizaje, por valorar críticamente la calidad de la formación profesional y de buscar alternativas de solución a los problemas que afecten a su aprendizaje.
- Los estudiantes reconocen que los problemas que le afectan para iniciar o continuar su estudio en la carrera de Ingeniería Agronómica como es la falta de conocimientos necesarios y suficientes de matemática; y, la falta de conocimientos necesarios para el aprendizaje autónomo, tales como

las habilidades lógicas de análisis, síntesis, argumentación, valoración crítica.

- La Unidad Académica de Admisión de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, enfrenta problemas como: La heterogeneidad en los requisitos del perfil de conocimientos demandados por las facultades de la universidad para el ingreso al primer nivel de la carrera y el perfil de egreso del bachillerato, falta de un diseño propio del modelo educativo de la nivelación, debilidades de los docentes en los dominios pedagógicos; los estudiantes que ingresan a la nivelación, requiere de programas de acompañamiento pedagógico; los estándares de la organización micro curricular no responden las condiciones de los rediseños o diseños de las carreras; el modelo que integra las competencias de matemática y física no responde al tratamiento efectivo, eficiente de los prerrequisitos cognitivos por lo extensivo de contenidos y el tiempo limitado.

Lo argumentado anteriormente permite concluir que; la elección profesional no responsable, la motivación extrínseca, el insuficiente conocimiento matemático y las habilidades del aprendizaje autónomo es lo que afecta la permanencia de estudiantes en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, lo que incide negativamente en la calidad de la formación profesional.

RECOMENDACIONES

Conscientes de que el Sistema Nacional de Nivelación de Admisión a la Educación Superior, en cumplimiento de la Constitución de la República (2008) y el derecho al Derecho del Buen Vivir, tiene como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente; que integre una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Se recomienda:

- Mejorar las pruebas Ser Bachiller, permitiendo visualizar al estudiante su verdadera vocación en la educación superior, valorando la motivación intrínseca y los dominios cognitivos básicos para la carrera que optaría en la educación superior.
- Diversificar las ofertas de carreras, abriendo las oportunidades a los bachilleres de la opción técnica.
- Que los bachilleres que opten por la carrera de Ingeniería Agronómica provengan de carreras que tengan como perfiles buenos dominios

cognitivos en la resolución de problemas, conocimientos algebraicos, trigonométricos y geométricos circunscritos con habilidades de razonamiento, análisis y argumentación con aptitudes de cumplimiento de tareas, lecciones escritas, trabajos autónomos.

- Que el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión de prioridad a las postulaciones de primera opción que es el resultado de un gusto de la carrera o por que le interesa algo de la carrera.
- Que la Unidad de Admisión de la Universidad Luis Vargas Torres, al momento de conceder los cupos para la Carrera de Ingeniería Agronómica considere los aspectos antes mencionados.
- Que la Unidad de Admisión de la Universidad Luis Vargas Torres aplique la formación académica en el área de Matemática, acorde a los pre requisitos cognitivos requeridos en la carrera y propuestos en esta investigación.
- Que los docentes del área de Matemática en la Unidad de Admisión y en los primeros ciclos de la carrera acompañen a los docentes en su formación con estrategias de aprendizaje significativos.
- Que la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas a través de la Unidad de Admisión y Nivelación:
 - Elabore su propio modelo educativo de la nivelación con guías pedagógicos / andragógica y de acompañamiento a los estudiantes.
 - Capacitar a los docentes en los dominios pedagógicos para nivelar a los estudiantes que ingresan al nivel superior
 - Revisar los estándares de la organización micro curricular de la Unidad de Admisión y Nivelación que respondan a las condiciones de los rediseños o diseños de las carreras
 - Quitar el modelo que integra las competencias de matemática y física, que sean estudiados y desarrollado individualmente.
 - Homogenizar los requisitos del perfil de conocimientos demandados por las facultades para el ingreso al primer nivel de la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ecuador.

Carrera, C. (2017). Estudio comparativo de la eficiencia académica entre el curso propedeúutico anterior al 2012-B y el curso de nivelación del sistema nacional de nivelación y admisión SNNA, en la Escuela Politécnica Nacional en el período 2011-2014. Quito. Ecuador.

Diéguez R. (2001) Tesis “Un modelo del proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados en la matemática básica para la carrera de Agronomía” Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

Duval, R. (2006). Un análisis cognitivo de los problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. Estudios Educativos en Matemáticas. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10649-006-0400-z>

Estrabao, A. (2008). Informe del Proyecto de Permanencia de la Universidad de Oriente entregado al MES. Universidad Oriente. Cuba.

<http://utelvt.edu.ec/sitioweb/index.php/servicios-web-principal/servicios-web>

<https://www.educacionsuperior.gob.ec/sistema-nacional-de-nivelacion-y-admision-snna/>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2017). Puntajes referenciales. Recuperado de: <http://educarplus.com/2017/03/conoce-los-puntajes-que-necesitas-para.html>

Maldonado, B. (2015). El Sistema Nacional de Admisión y Nivelación del Ecuador desde la perspectiva de la Universidad de las Fuerzas Armadas. San Gregorio, 43-60.

Malva, A.; Rogiano, C.; Roldán, G. y Banchik, M. (2008). Fortaleciendo las habilidades matemáticas de los alumnos ingresantes desde los entornos virtuales. Revista Premisa, (39). Recuperado de www.soarem.org.ar/Documentos/39%20Alberto.pdf.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/13383/18341>

Martínez M. (2014) Tesis Estrategias para promover el desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el alumno de Matemáticas I del Nivel Medio Superior. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Ministerio de Educación Nacional Colombia (2015) "Estrategias para la permanencia en Educación Superior Experiencias Significativas. Editorial Qualificar. Colombia.

Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión SNNA, Senescyt. (2011)

Reporte de Resultados de los Procesos de SNNA (2015) <http://educarplus.com/2017/03/conoce-los-puntajes-que-necesitas-para.html> <https://drive.google.com/file/d/0B7uNrThIIZTmejQ5WGJkZGY3OWM/view?pli=1>

<http://www.snna.gob.ec/dw->

[pages/Descargas/Reporte_de_Resultados_Procesos_SNNA_2015.pdf](http://www.snna.gob.ec/dw-pages/Descargas/Reporte_de_Resultados_Procesos_SNNA_2015.pdf)

https://elpais.com/diario/2002/02/25/educacion/1014591601_850215.html

[www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educacion-y-ciencia/5925-puntajes-mínimos-y-máximos-snna-2018-pdf-para-carreras-universitarias](http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educacion-y-ciencia/5925-puntajes-m%C3%ADNimos-y-m%C3%A1Ximos-snna-2018-pdf-para-carreras-universitarias)

Resultados Prueba Ser Bachiller proporcionado Sistema ENES a los Estudiantes

SENESCYT, (2012). Proyecto educativo-curricular del Curso de Nivelación Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (2012), Quito.

Título de Bachiller proporcionado por el Ministerio de Educación a los Estudiantes http://servicios.educacion.gob.ec/titulacion25-web/faces/paginas/consulta-titulos_refrendados.html Unidad de Admisión y secretaría de la Escuela de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agronómicas y Ambientales de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres.

Yamada, G., Castro, J., Bacigalupo, J., & Velarde, L. (2013). Mayor acceso con menor calidad en la educación superior: algunas evidencias desde las habilidades de los estudiantes. Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico, XL (72), 7-32.

Zúñiga, L. (2007). El cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 10(1), 145-175. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/relime.htm>.