

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**MODELO HEURÍSTICO PARA DISMINUIR LA
DESERCIÓN DE ALUMNOS DE LA ESCUELA
ACADEMICO PROFESIONAL BIOLOGIA EN
ACUICULTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL SANTA.**

AUTORES:

Bach. PEDRO GLICERIO MANCO PULIDO

Bach. BOGAR WINDER MANTILLA GORDILLO

ASESOR:

Dr. SIXTO DIAZ TELLO

Nuevo Chimbote, mayo 2018



AVAL DE INFORME DE TESIS

El Informe de Tesis: **MODELO HEURÍSTICO PARA DISMINUIR LA DESERCIÓN DE ALUMNOS DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL BIOLOGIA EN ACUICULTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**” que tiene como autores a **Bach. PEDRO GLICERIO MANCO PULIDO** y **Bach. BOGAR WINDER MANTILLA GORDILLO**, alumnos de la Maestría en **GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN** ha sido elaborado de acuerdo al Reglamento de Normas y Procedimientos para obtener el Grado Académico de Maestro de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa; quedando expedito para ser evaluado por el Jurado Evaluador correspondiente.

.....
Dr. Sixto Díaz Tello



UNS
ESCUELA DE
POSTGRADO

PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR LA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN

**MODELO HEURÍSTICO PARA DISMINUIR LA DESERCIÓN
DE ALUMNOS DE LA ESCUELA ACADÉMICO
PROFESIONAL BIOLOGIA EN ACUICULTURA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA.**

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

.....
Dr. Carlos Guerra Cordero
PRESIDENTE

.....
Ms. Yim I. Apestegui Florentino
SECRETARIO

.....
Ms. Walter J. Escalante Espinoza
VOCAL

ÍNDICE

ÍNDICE	iii
LISTA DE GRAFICOS	vi
TABLAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1.1 Realidad genérica del problema.....	1
1.1.2 Declaración del propósito de la investigación.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4 VARIABLES:	3
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.5.1 Objetivo general	3
1.5.2 Objetivos específicos:	3
1.6 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
CAPITULO II	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1 MARCO TEÓRICO	5
2.1.1 DINÁMICA DE SISTEMAS.....	5
2.1.2 Software STELLA	7
2.1.3 DIAGRAMAS CAUSA – EFECTO.....	9
2.1.4 DIAGRAMA DE PARETO.....	12
2.1.5 PENSAMIENTO DE SISTEMAS.....	16
2.1.6 SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA	17
2.1.7 MODELO DE RECURRENCIA.....	17
2.1.8 MODELO HEURISTICO	18
2.1.9 Dinámica de sistemas y control.....	19
2.1.9.1 Qué es un sistema?.....	19
2.1.9.2 ¿Qué es un Experimento?	22

2.1.9.3	¿Qué es un modelo?	23
2.2	MARCO CONCEPTUAL	24
	CAPÍTULO III	27
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1	Método (s) de la investigación	27
3.2	Procedimiento de la investigación	27
3.3	Diseño:.....	27
3.4	Población y muestra:	27
3.4.1	Tabla de Población Estudiantil de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura:	28
	Año.....	28
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.6	Procedimiento del proyecto	29
	CAPITULO V.....	31
	RESULTADOS	31
4.1	Alumnos matriculados en la EPBA al 2013	31
4.2	Ingresantes al 2013	32
4.3	Deserción por vocación (PDV).....	32
4.4	Porcentaje de deserción por vocación.	33
4.5	Deserción por maternidad (PDM).....	34
4.6	Porcentaje de deserción por maternidad.	34
4.7	Deserción por motivos académicos (PDA)	35
4.8	Porcentaje de deserción por motivos académicos.....	36
4.9	Deserción por motivos de trabajo (PDT).....	36
4.10	Porcentaje de deserción por motivos de trabajo.	37
4.11	Resumen de porcentaje de deserción por variables	37
4.12	Análisis y establecimiento de variables de causalidad sobre el porcentaje de deserción.	38
4.13	Otras variables que aparecen en el modelo de deserción.....	38
4.14	Modelo dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura dela UNS.	41
4.15	ECUACIONES DEL MODELO SISTEMICO PLANTEADO.....	42
4.16	PRUEBAS DE SIMULACION.....	43
4.17	FLUJOS	46

4.18	Simulación, si la cantidad de ingresantes aumenta	47
4.19	INTERPRETACION DE RESULTADOS DEL NIVEL DE ESTUDIANTES ACTUALES	49
4.20	Cantidad total real de alumnos matriculados vs total simulado con el modelo de Sistema de Deserción de estudiantes de la EPBA.....	49
4.21	SOLUCION AL PROBLEMA DE DESERCIÓN.....	53
CAPITULO V		55
5.1	CONCLUSIONES DEL MODELO	55
5.2	RECOMENDACIONES	56
VI.	BIBLIOGRAFÍA	57

LISTA DE GRAFICO

Grafico 1: Historial de alumnos matriculados en la EAPBA al año 2013	31
Grafico 2: Historial de ingresantes a la EAPBA por 1ra y 2da opción.....	32
Grafico 3 Deserción por vocación	33
Grafico 4 Deserción por maternidad.	34
Grafico 5 Deserción por motivos académicos	35
Grafico 6 Deserción por motivos de trabajo	37
Grafico 7 Variables auxiliares de deserción	38
Grafico 8 Variable auxiliar de ingresantes	39
Grafico 9 Flujo de reingresos Flujo de reingresos	39
Grafico 10 Flujo de egresados	40
Grafico 11 Modelo de Sistema Dinámico de deserción de la EPBA.	41
Grafico 12 Gráfico que representa las curvas de función de los Niveles Estudiantes actuales, Desertores y Egresados	44
Grafico 13 Representa la tabla de valores de los Niveles Estudiantes actuales, Desertores y Egresados	45
Grafico 14 Gráfico que representa las curvas de los Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos.....	46
Grafico 15 Gráfico que representa los valores de los Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos.....	47
Grafico 16 Niveles del Modelo de deserción de estudiantes de Biología en Acuicultura	48
Grafico 17 Niveles de desertores y egresados	48
Grafico 18 Historial de Alumnos matriculados EPBA 2002-2016	49
Grafico 19: Solución al problema de deserción	53

TABLAS

Tabla 1 Alumnos desertores por vocación.....	33
Tabla 2 Alumnos desertores por maternidad.....	34
Tabla 3 Alumnos desertores por motivos académicos.	36
Tabla 4 Alumnos desertores por motivos de trabajo	37
Tabla 5 Número. Porcentaje de deserción de variables	37
Tabla 6 Total de Egresados de la Escuela de Biología en Acuicultura	40
Tabla 7 resumen de datos reales vs datos simulados	52

RESUMEN

En el siguiente proyecto es describir las características del fenómeno de deserción estudiantil de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa en el semestre comprendido en el año 2002 hasta el año de 2016.

Método de estudio descriptivo es considerando los semestres impares, semestres en los cuales la población de matriculados es más elevada con respecto a los semestres pares, donde la población de matriculados disminuye se tiene:

De 311 alumnos matriculados en el semestre 2010-01, desciende a 297 en el semestre 2011-01, luego a 275 en el semestre 2012-01 y 238 en el semestre 2013-01. Lo cual justifica el motivo de la presente investigación, dado que se quiere demostrar que las variables siguientes: 1) vocación, 2) maternidad, 3) Rendimiento académico 4) Trabajo inciden fuertemente en el porcentaje de deserción de los alumnos matriculados en la EABA.

Los resultados de deserción fue 2.38%, donde los principales factores de deserción más importantes (Vocación, maternidad, académico y trabajo) están provocando la caída de la cantidad de estudiantes en la EPBA de la UNS. El factor académico (0.0672) y vocación (0.0462) son los más elevados.

Los resultados de este estudio, se ha diseñado El Modelo dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS, bajo el enfoque de Forrester, utilizando variables de nivel, flujos de entrada y salida, así como variables auxiliares, que han permitido representar y emular la situación problemática real de la escuela de Biología en Acuicultura, que es que los factores de Deserción de estudiantes disminuyen la cantidad de estudiantes en el tiempo. Se concluye que "El Modelo dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS", si ha permitido representar la situación real, dado la contrastación de resultados simulados frente a los reales.

Palabras claves: Estudiante, Deserción Estudiantil, Familia, Universidad, Educación

ABSTRACT

In the following project is to describe the characteristics of the dropout phenomenon of the Professional School of Biology in Aquaculture of the National University of Santa in the semester between 2002 and 2016.

Method of descriptive study is considering the odd semesters, semesters in which the population of enrolled is higher with respect to the semesters pairs, where the population of enrolled decreases has:

Of 311 students enrolled in the 2010-01 semester, it drops to 297 in the 2011-01 semester, then to 275 in the semester 2012-01 and 238 in the semester 2013-01. This justifies the reason for the present investigation, since it is necessary to demonstrate that the following variables: 1) vocation, 2) maternity, 3) Academic performance 4) Work strongly affect the dropout rate of students enrolled in the EABA.

The dropout results were 2.38%, where the most important desertion factors (Vocation, maternity, academic and work) are causing the drop in the number of students in the UNS EPBA. The academic factor (0.0672) and vocation (0.0462) are the highest.

The results of this study have been designed The Dynamic Model of the Desertion System of the School of Biology in Aquaculture of the UNS, under the Forrester approach, using level variables, inflows and outflows, as well as auxiliary variables, which have allowed us to represent and emulate the real problematic situation of the School of Biology in Aquaculture, which is that the dropout factors of students decrease the number of students over time. We conclude that "The Dynamic Model of the Desertion System of the School of Biology in Aquaculture of the UNS", if it has allowed to represent the real situation, given the contrasting of simulated results versus the real ones.

Key Words: Student, Dropout Student, Family, University, Education

INTRODUCCIÓN

La deserción es uno de los principales problemas que enfrenten las instituciones de Educación Superior, debido a que la complejidad de los factores involucrados en su determinación hace difícil la implementación de políticas contundentes que disminuyan los índices de deserción en el país. La deserción representa costos de oportunidad para la sociedad y las instituciones¹. Un estudiante que abandona la educación superior, crea una vacante que pudo ser ocupada por otro alumno que persistiera en sus estudios. Por consiguiente, esta pérdida causa serios problemas financieros a las instituciones al producir inestabilidad en la fuente de recursos (Tinto, 89), incumplimiento de metas establecidas, pérdidas financieras y de capital humano. Adicionalmente, desde el punto de vista macroeconómico, la deserción tiene efectos negativos sobre los niveles de capital humano y la movilidad social (Hanushek, 2000) y por tanto, sobre el crecimiento y desarrollo económico.

A pesar de esto, las investigaciones en el país se han concentrado en cuantificar el efecto de algunos de los determinantes de la deserción bajo escenarios particulares y estáticos. Estos desconocen principalmente, la definición de la deserción en la que deben involucrarse una serie de factores individuales, socioeconómicos, institucionales y académicos que interactúan con las decisiones del individuo y que cambian a través del tiempo. De esta manera, las preguntas relevantes en el estudio de la deserción, no están sólo relacionadas con la magnitud del efecto de cierta variable explicativa sobre la decisión del individuo, sino también, con el riesgo de desertar a través del tiempo de permanencia del alumno en la universidad y los factores que inciden sobre la determinación de dicho riesgo. De esta manera, el conocimiento sobre los determinantes del riesgo puede constituir la base para elaborar políticas universitarias eficaces con el fin de aumentar la retención estudiantil.

Se ha diseñado El Modelo heurístico (dinámico) de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS, bajo el enfoque de Forrester, utilizando variables de nivel, flujos de entrada y salida, así como variables auxiliares, que

han permitido representar y emular la situación problemática real de la escuela de Biología en Acuicultura, que es que los factores de Deserción de estudiantes disminuyen la cantidad de estudiantes en el tiempo.

Los objetivos del estudio fueron determinar los factores de riesgo asociados a la interrupción de los estudios de Biología en Acuicultura en la UNS. Y determinar la magnitud de la deserción según factor de riesgo estudiado.

Se definió deserción a la interrupción de los estudios de biología en uno de los semestres de su formación académica de 5 años, independientemente de si fue de carácter temporal o permanente.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Realidad genérica del problema

La deserción estudiantil universitaria es un problema que adquiere especial gravedad actual, desde la perspectiva nacional, latinoamericana, norteamericana y europea, tanto de carácter público y privada.

A pesar del incremento de postulantes a las carreras profesionales que brinda la Universidad Nacional del Santa, gran parte de estos postulantes optan por alguna carrera de Ingeniería, Medicina, enfermería y otras especialidades, ocasionando algunos fenómenos y uno de estas modalidades es la segunda opción al ingreso a la UNS, siendo notable la cantidad de ingresantes a la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura, a causa de este acontecimiento los estudiantes ingresados no cuentan con una buena orientación vocacional, por lo tanto se produce una falta de interés académico en dicha carrera profesional, en consecuencia a todo esto y otros factores que veremos más adelante se produce de deserción en la carrera de Biología en Acuicultura y es precisamente este último en el presente estudio se ha enfocado.

Según la Oficina de Estadística e Informática nos informa que los factores principales para la deserción de los alumnos de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura son:

- El problema económico (2%), que conduce a tomar trabajos eventuales, no permitiendo el uso de la totalidad del tiempo para el estudio, generando la disminución del desempeño académico.
- El índice de Paternidad adolescente (1%), que los lleva a enfrentar otro tipo de responsabilidades, tomado gran parte del tiempo del estudiante.

- Carencia de orientación vocacional profesional a la carrera (3%), que no permite la permanencia del estudiante.
- Un menor porcentaje señala que no se ha cubierto las expectativas en la formación (1%), debido a que el currículo ofrecido no expresa un balance equilibrado entre las asignaturas.
- Escasa oferta del Factor laboral (1%), debido al índice de egresados en el área, así como las carreras técnico pedagógicas ofrecidas por las instituciones académicas.
- Bajo rendimiento académico (2%), que conlleva a más de una matrícula por asignatura, la cual, acumulada en 4 oportunidades, genera la separación del estudiante.
- Otro de los problemas centrales de la deserción es los ingresos por segunda opción donde los alumnos no ingresan por vocación y es la mayor de deserción de alumnos en estos últimos 5 años, con un porcentaje del (6 %).
- En total podemos indicar que la deserción de estudiantes de la E.A.P. Biología en Acuicultura de la UNS es de 12 % de la población estudiantil.

1.1.2 Declaración del propósito de la investigación

El propósito de la presente investigación es contar con modelo que ayude a analizar datos reales y confiables para lograr minimizar la deserción de estudiantes de la E.A.P Biología en Acuicultura en la Universidad Nacional del Santa.

Con la información obtenida podemos realizar el enfoque heurístico, luego modelar aplicar dinámica de sistemas y simular la deserción en la E.A.P Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida la propuesta de un modelo Heurístico permitirá determinar la disminución de la deserción de los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura en la Universidad Nacional del Santa?

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

El modelo Heurístico determina los factores de influencia para la disminución de la deserción de los estudiantes de la E.A.P. Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa, a través de la formulación del modelo con un enfoque sistémico de las variables de influencia que generan dicho fenómeno.

1.4 VARIABLES:

Variable Independiente:

Modelo heurístico.

Variable Dependiente:

Deserción de estudiantes de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional Santa.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general

Modelo heurístico para determinar los factores de influencia que permitirían disminuir la deserción de los alumnos de la E.A.P de Biología en Acuicultura en la Universidad Nacional del Santa.

1.5.2 Objetivos específicos:

1. Recolectar información bibliográfica para el desarrollo del modelo propuesto.
2. Diseñar el modelo heurístico (dinámico) que represente la realidad problemática, para lograr evaluar en la situación inicial de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS.

3. Simular el modelo heurístico propuesto para lograr evaluar la deserción de los alumnos de la escuela profesional de Biología en Acuicultura
4. Evaluar el resultado del modelo heurístico.

1.6 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

No existe limitante alguna, en la medida que el investigado es docente de la UNS, y dicha investigación se realiza en esta universidad.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 DINÁMICA DE SISTEMAS

“La Dinámica de Sistemas es una metodología que trata de la aproximación a la modelización de la dinámica de sistemas complejos, tales como las galaxias, poblaciones biológicas o los sistemas económicos, en los que las partes demuestran propiedades interactivas entre los objetos, dando como resultado una comunicación gracias a las transacciones energéticas que se derivan de las relaciones mutuas”

La "dinámica de sistemas" es un lenguaje que permite descubrir y describir problemas y sistemas de manera sistemática. Se refiere especialmente al hecho que el mundo y sus partes están cambiando de manera compleja; en estas circunstancias, no es fácil diseñar una organización o una política de decisión, una estrategia o un sistema social.

El objetivo básico de la Dinámica de Sistemas es comprender las causas estructurales del comportamiento de un sistema. Aumentar el conocimiento sobre los elementos del sistema y ver cómo las acciones sobre esos elementos determinan modifican el comportamiento del sistema.

Características:

- No pretende predecir con detalle el futuro.
- Plantea hipótesis.
- Ensayo nuevas políticas y evalúa resultados.
- Enfoque a largo plazo.
- Se requiere una correcta selección de variables.
- Permite construcción de modelos, después de análisis cuidadoso de los elementos del sistema.

- El análisis de la lógica interna del sistema y las relaciones estructurales en el modelo son aspectos básicos.

Esta metodología permite:

- Identificar el problema.
- Desarrollar hipótesis para explicar sus causas.
- Construir un modelo de simulación del sistema.
- Verificar que el modelo se corresponde con la realidad observada.
- Probar en el modelo las diferentes alternativas de solución.
- Implementar la mejor solución

¿CÓMO FUNCIONA LA DINÁMICA DE SISTEMAS?

Los pasos necesarios para construir un modelo de un sistema mediante esta metodología de Dinámica de Sistemas, podrían resumirse así:

Observación cuidadosa del sistema real, incluyendo la recogida de datos. Se prescinde de los aspectos no fundamentales para el propósito buscado. (**Modelar el sistema**), no se puede esperar que el modelo describa exactamente como es el sistema real. Lo que se busca modelar es la esencia de la situación real. El proceso de modelado es dinámico y no lineal.

Verificación para comprobar que el modelo responde a los requisitos de diseño que el mismo modelador se ha impuesto.

Validación. Valorar la utilidad del modelo dentro del contexto de aplicación. El modelo será más válido en cuanto más refleje la realidad del sistema empírico.

La existencia de las computadoras permite ahora crear mediante **simulación computacional de modelos formales** que anteriormente no se podían tratar matemáticamente.

El modelaje de sistemas complejos es diferente del que se realiza en sistemas más simples.

Tanto los modelos computacionales como los modelos matemáticos son modelos formales, la diferencia es que están expresados en lenguajes diferentes.

Un modelo formal es “un conjunto de proposiciones que se admiten como ciertas (axiomas) más un conjunto de reglas de inferencia que pueden usarse para deducir nuevas proposiciones a partir de los axiomas y de proposiciones inferidas previamente”.

Un modelo computacional es un modelo formal y la simulación computacional es una herramienta que nos permite estudiarlo más allá de los límites actuales de las matemáticas. La primera abstracción que el modelador hace de la realidad entra en el ámbito de los modelos mentales.

Según Izquierdo, en el proceso de modelaje de los sistemas complejos entran a funcionar tres roles: Experto, Modelador y Ordenador. A menudo es una sola persona la que asume los dos primeros roles. El Experto es quien tiene gran conocimiento sobre el sistema que se va a modelar. El Modelador es quien tiene capacidad para diseñar, implementar y analizar modelos formales. El Ordenador (computadora) es el encargado de ejecutar o resolver el modelo formal.

Se dispone de herramientas informáticas de alto nivel para construir y analizar los modelos de Dinámica de Sistemas (Vensim –2008, y Stella –2006).

2.1.2 Software STELLA

Stella es un programa de simulación por computadora, que proporciona un marco de referencia y una interface gráfica de

usuario para la observación e interacción cuantitativa de las variables de un sistema.

La interfase se puede utilizar para describir y analizar sistemas biológicos, físicos, químicos o sociales muy complejos. Complejidad que se puede representar muy bien, con sólo 4 elementos o bloques de construcción: stock, flujo, conector y convertidor.

Stock: Es un símbolo genérico para cualquier cosa que acumula o consume recursos. Por ejemplo. Agua acumulada en una tina de baño. En cualquier tiempo, la cantidad de agua en la tina refleja la acumulación del agua que fluye desde la llave, menos lo que fluye hacia el drenaje. La cantidad de agua es una medida del stock de agua.

Flujo: Un flujo es la tasa de cambio de un stock. En el ejemplo de la tina de baño, los flujos son el agua que entra y el agua que sale.

Convertidor: Un convertidor se utiliza para tomar datos de entrada y manipularlos para convertir esa entrada en alguna señal de salida.

Conector: Un conector es una flecha que le permite a la información pasar entre: convertidores; stocks y convertidores; stocks, flujos y convertidores. Un conector cuya dirección va de un convertidor 1 a un convertidor 2 significa que el convertidor 2 es función del convertidor 1. En otras palabras, el convertidor 1 afecta al convertidor 2.

STELLA. El entorno de trabajo

Esta herramienta de modelación presenta tres grandes capas:

1. La de “mapeo”, que permite definir valores iniciales de stock's, flujos o conectores, donde también se muestra una elegante presentación del modelo ya terminado. Se podría considerar la fase de “dibujo” del sistema, donde se definen la estructura y el aspecto que presenta cada componente.
2. La capa de construcción del modelo, que en conjunto con la capa anterior constituyen **la verdadera área de trabajo**, ya que

aquí se definen los valores iniciales de las variables y de las tasas de cambio.

3. La capa de ecuaciones matemáticas utilizadas en el modelo, que el usuario puede evitar si no le interesa mucho la parte matemática del modelo.

2.1.3 DIAGRAMAS CAUSA – EFECTO

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (ISHIKAWA)

El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), ó diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

Su concepción conceptual al concebir su Diagrama Causa-Efecto (Espina de Pescado de Ishikawa) se puede resumir en que cuando se realiza el análisis de un problema de cualquier índole y no solamente referido a la salud, estos siempre tienen diversas causas de distinta importancia, trascendencia o proporción. Algunas causas pueden tener relación con la presentación u origen del problema y otras, con los efectos que este produce.

El diagrama de Ishikawa ayuda a graficar las causas del problema que se estudia y analizarlas. Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se van colocando cada una de las causas o razones que a entender originan un problema. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema. En algunas oportunidades son causas independientes y en otras, existe una íntima relación entre ellas, las que pueden estar actuando en cadena.

Gráficamente está constituida por un eje central horizontal que es conocida como “línea principal o espina central”. Posee varias

flechas inclinadas que se extienden hasta el eje central, al cual llegan desde su parte inferior y superior, según el lugar adonde se haya colocado el problema que se estuviera analizando o descomponiendo en sus propias causas o razones. Cada una de ellas representa un grupo de causas que inciden en la existencia del problema. Cada una de estas flechas a su vez son tocadas por flechas de menor tamaño que representan las “causas secundarias” de cada “causa” o “grupo de causas del problema”.

El Diagrama que se efectúe debe tener muy claramente escrito el nombre del problema analizado, la fecha de ejecución, el área de la empresa a la cual pertenece el problema y se puede inclusive colocar información complementaria como puede ser el nombre de quienes lo hayan ejecutado, etc.

Elementos claves del pensamiento de Ishikawa:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
- El primer paso a la calidad es conocer lo que el cliente requiere.
- El estado ideal de la calidad es cuando la inspección no es necesaria.
- Hay que remover la raíz del problema, no los síntomas.
- El control de la calidad es responsabilidad de todos los trabajadores.
- No hay que confundir los medios con los objetivos.
- Primero poner la calidad y después poner las ganancias a largo plazo.
- El comercio es la entrada y salida de la calidad.
- Los altos ejecutivos de las empresas no deben de tener envidia cuando un obrero da una opinión valiosa.
- Los problemas pueden ser resueltos con simples herramientas para el análisis.
- Información sin información de dispersión es información falsa.

La teoría de Ishikawa era manufacturar todo a bajo costo. Postuló que algunos efectos dentro de empresas que se logran implementando el control de calidad son: la reducción de precios, bajar los costos, establecer y mejorar la técnica, entre otros.

No es en vano que a Ishikawa se le deba mucha gratitud por sus ideas que revolucionaron el mundo de la industria, la administración, el comercio y los servicios. De su capacidad y sus teorías se nutrió el Japón y llegó a ser lo que todos vemos hoy día.

¿Cómo interpretar un diagrama de causa-efecto?

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto.

Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables.

Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

A continuación, veremos como el valor de una característica de calidad depende de una combinación de variables y factores que condicionan el proceso productivo (entre otros procesos).

Figura 7: El diagrama Causa-Efecto



Fuente: wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

2.1.4 DIAGRAMA DE PARETO

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

Usando el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (**pocos vitales, muchos triviales**) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves.

La gráfica es útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones, se puede ver como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas sólo “apaga incendios”, es decir, pone todo su esfuerzo en los “muchos triviales”.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de devoluciones que representa la mayoría de quejas de la clientela.

- La minoría de compradores que representen la mayoría de las ventas.
- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reproceso.
- La minoría de vendedores que está vinculada a la mayoría de partes impugnadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos o servicios que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventario.

Se recomienda su uso:

- Para identificar oportunidades para mejorar
- Para identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Para analizar las diferentes agrupaciones de datos.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

¿Cuándo se utiliza?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis, para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.

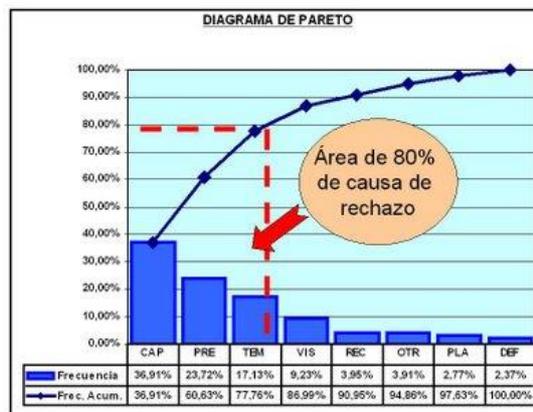
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ejm: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante

¿Cómo se utiliza?

1. Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
2. Reunir datos. La utilización de un CheckList puede ser de mucha ayuda en este paso.
3. Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
4. Totalizar los datos para todas las categorías.
5. Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
6. Trazar los ejes horizontales (**x**) y verticales (**y** primario - **y** secundario).
7. Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente), de izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría "otros", debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.
8. Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.
9. Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).

10. Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
11. Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales”.

Figura 8: Diagrama de Pareto



Fuente: wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Pareto

2.1.5 PENSAMIENTO DE SISTEMAS

El concepto central “sistema” engloba la idea de un grupo de elementos conectados entre sí, que forman un todo, que muestra propiedades que son propiedades del todo y no solo propiedades de sus partes componentes.

La frase “pensamiento de sistemas” implica razonar acerca del mundo que hay fuera de nosotros, y hacerlo mediante el concepto de “sistema”.

Pensamiento de sistemas, entonces hace uso consciente del concepto particular de integridad que se aprende en la palabra “sistema”, para ordenar nuestros pensamientos. La “práctica de sistemas”, entonces, implica el uso del producto de ese pensamiento para iniciar y guiar acciones que podemos llevar a cabo en el mundo.

2.1.6 SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

Resolver problemas de la actividad humana no es fácil, el comportamiento del ser humano responde a modelos organizados, adaptándose y discrepando de la forma como es afectado por el modelo, esta particularidad provoca cambios que pueden ser beneficiosos o conllevar perjuicios a otros o así, mismo. Es de importancia que los modelos se desarrollen de forma metodológica, y abarque todos los requerimientos al respecto del problema, preparándolo con flexibilidad para los cambios durante su aplicación. Es entonces donde los sistemas entran como una solución a los problemas del ser humano, permitiéndole ser parte de los sistemas como principal beneficiario y actor del mismo. La metodología de sistemas suaves se presenta como una apreciación de cómo se lleva a cabo esta modelación en sistemas, y es una puerta abierta a cualquier problema de actividad humana que se plantea resolver.

2.1.7 MODELO DE RECURRENCIA

Las ecuaciones de un modelo se hacen complejas cuando cada ecuación comprende simultáneamente varias variables del problema. Un enfoque para simplificar los cálculos numéricos es considerar que el tiempo avanza en incrementos uniformes y organizar el modelo en forma de una serie de ecuaciones de diferencias. Parte de las ecuaciones se organizan para mostrar el valor actual de una variable en términos de los valores de una o más variables en intervalo anterior. Variables retrasadas se denominan las variables descritas en el intervalo anterior. Un concepto de ecuaciones de esta forma, organizado adecuadamente, permite determinar los valores de todas las variables en el intervalo actual a partir de los variables retrasadas. Luego se incrementa el tiempo en un intervalo y los valores calculados proporcionan las variables retrasadas requeridas para los cálculos del siguiente intervalo.

Método especialmente directo cuando las ecuaciones del modelo son lineales. Tipo de modelo empleado extensamente en estudios de sistemas económicos y se denomina econométrico.

2.1.8 MODELO HEURISTICO

Un proceso o modelo heurístico simplemente son modelos que buscan una solución utilizando métodos poco rigurosos, como lo puede ser el tanteo y técnica empíricos; no proporcionan una solución óptima.

Es decir, son soluciones que se dan a la prueba y error, en donde la solución sale de la mejor respuesta que hayamos obtenido de esas pruebas.

Heurístico es un procedimiento eficaz para resolver problemas
Las fases del heurístico empleado son:

Diagramación

En esta fase se construye un dibujo o diagrama de la situación problema que relaciona todas las informaciones, todas las proposiciones del enunciado. Los diagramas a veces ayudan a ver cosas. (Schoenfeld, 108).

Análisis y realización

Esta fase hace referencia a la utilización estratégica de hechos, técnicas y destrezas dentro de un contexto matemático (Pozo et al, 1994, 65) para resolver el problema.

Comprobación

Aquí debe verificarse si la solución obtenida es pertinente al problema y si satisface las condiciones del mismo. Cuando el problema involucra dimensión (especialmente área y volumen) debe efectuarse un análisis de dimensión.

Con la metodología empleada se generan, primero que todo, procesos de pensamiento, estos es, a que el alumno sea un pensador activo. Parra sostiene que un pensador activo se caracteriza por reordenar de varias maneras la información acerca de un problema antes de llegar a una solución

La Programación Heurística implica una forma de modelizar el problema en lo que respecta a la representación de su estructura, estrategias de búsqueda y métodos de resolución, que configuran el Paradigma Heurístico.

Este tipo de programación se aplica con mayor intensidad en el campo de la Inteligencia Artificial (IA), y en especial, en el de la Ingeniería del Conocimiento, dado que el ser humano opera la mayor parte de las veces utilizando heurísticas, un hecho cierto que una heurística es la conclusión del razonamiento humano en un dominio específico, por lo que es normal que este tipo de programación que encuadrado en el área de la I.A., ya que implementa el conocimiento humano, dado por la experiencia, utilizando reglas de buena lógica

2.1.9 Dinámica de sistemas y control

2.1.9.1 Qué es un sistema?

Existen varias definiciones de qué es un sistema, y es un concepto tan amplio que tal vez encontremos tantas definiciones como disciplinas en donde se utiliza el término. Uno encuentra la utilización de la palabra “sistema” en diversos ámbitos (por ejemplo, podemos haber oído de: sistema respiratorio, sistema nacional de tráfico aéreo, sistema interconectado nacional, sistema de depuración de agua, sistema de control de un brazo de robot, etc); y no necesariamente el mismo se refiere a un “sistema” dentro de alguna de las ramas de la ingeniería o de la física.

Brain Gaines define sistema como:

“Un sistema es lo que es caracterizado como un sistema.”

Esto no parece una definición y si uno definiera que “un gato es lo que es caracterizado como un gato”, todo el mundo diría que con eso solo no puedo definir qué es un gato, al menos si no doy un conjunto de características comunes que reúnen todos los gatos.

Se dice que todo el universo es un sistema, y como tal, es el sistema más grande posible de todos los sistemas que podríamos imaginar.

Una característica de los sistemas es que donde decidamos cortar en un pedazo de ese sistema universo (o de cualquier otro sistema), y podamos claramente decir qué hay adentro (perteneciente al pedazo), y que está afuera (que no pertenece al pedazo), definimos un nuevo sistema. Entonces un sistema es caracterizado por el hecho que podemos decir lo que pertenece a él y lo que no, y por el hecho que podemos especificar cómo interactúa con su entorno.

Así podemos tener un árbol jerarquizado de sistemas: de un sistema podemos tomar un pedazo más chico del mismo, y tenemos así un nuevo sistema.

Una clase particular de los sistemas, son los sistemas dinámicos (que son los que en particular tenemos interés de estudiar en esta materia), o sea aquellos sistemas que evolucionan a lo largo del tiempo. Este cambio del sistema implica la existencia de variables del sistema que cambian en el tiempo. Algunas de estas variables del sistema

pueden ser “observados” desde su entorno, y que a su vez, los cambios en las variables del sistema son producto de la influencia de cambios ejercidos por su entorno al sistema.

Esto da lugar a la propiedad de los sistemas (en particular de los sistemas dinámicos) de relacionarse con su entorno. La relación con el entorno recae naturalmente dentro de las siguientes dos categorías:

- 1) Hay variables que son generadas por el entorno y pueden influir en el comportamiento del sistema. Éstas son llamadas “entradas” del sistema.
- 2) Hay otras variables que son determinadas por el sistema y que a su vez influyen en el comportamiento de su entorno. Éstas son llamadas las “salidas” del sistema.

En general, debemos ser capaces de asignar valores al menos a algunas de las “entradas” del sistema, y observar el comportamiento del sistema mediante el registro de las “salidas” resultantes.



Esto lleva a otra definición del término “sistema”, presumiblemente dada por Bernard Zeigler:

“Un sistema es una fuente potencial de datos.”

En ingeniería, las normas alemanas DIN 66201, define a “sistema” como:

“Un sistema (Σ) es una disposición delimitada de entidades interactuantes.”

Esta definición involucra los siguientes términos:

- delimitación (espacial, conceptual) respecto al resto del universo, ya discutido en párrafos anteriores.
- entidades interactuantes, o componentes del sistema: elementos, procesos, sistemas. Proceso (DIN 66201): Transformación y/o transporte de materia, energía y/o información.
- disposición (de los componentes entre sí): define la estructura del sistema. Aunque dos sistemas tengan los mismos componentes son distintos si la disposición de los mismos (su estructura) es diferente.

Los últimos dos términos nos indican de que los sistemas pueden estar compuestos además de otros sistemas (como ya mencionamos anteriormente), de elementos y/o procesos.

Retomando la definición de que el sistema es una fuente potencial de datos, cabe preguntarnos cómo podemos obtener esos datos. Eso lo hacemos a través de experimentos.

2.1.9.2 ¿Qué es un Experimento?

Un experimento es el proceso de extracción de datos del sistema, influyendo sobre el sistema a través de cambios en sus entradas.

En ciencias e ingeniería, específicamente, un experimento es la realización de ensayos sobre el sistema, en la observación de las reacciones del mismo, y en la obtención de leyes de su comportamiento,

expresadas por lo general mediante lenguaje matemático.

Pueden plantearse los siguientes problemas para la realización de un experimento: no todas las entradas son accesibles (presencia de perturbaciones), y no todas las variables (variables internas) pueden ser observadas como salidas.

También la realización de un experimento puede que no se lleve a cabo por: costos, riesgos, experimento irrealizable (inexistencia del sistema: proyecto de algún dispositivo nuevo, o incapacidad humana de experimentar).

2.1.9.3 ¿Qué es un modelo?

Según Marvin Minsky, un modelo es:

“Un modelo (M), para un sistema (S) y un experimento (E), es cualquier cosa a la cual E puede ser aplicado de forma de responder preguntas sobre S.”

Esta definición no implica que un modelo es un programa de computación. Puede llegar a ser un pedazo de hardware o simplemente un entendimiento de cómo funciona un sistema particular (llamado un modelo mental). Sin embargo, nosotros nos concentraremos en una sub-clase de modelos, los que pueden ser codificados o expresados a través de relaciones matemáticas (modelo matemático) y que eventualmente puede desarrollarse en un programa de computación.

Existen modelos para un dado sistema que son válidos para un tipo de experimento, pero no válido para otro conjunto de experimentos.

Según Bernard Ziegler:

“Modelado significa el proceso de organizar el conocimiento acerca de un determinado sistema.”

Un modelo de un sistema es básicamente una herramienta que permite responde interrogantes sobre este último sin tener que recurrir a la experimentación sobre el mismo.

Un modelo es una representación siempre simplificada de la realidad, o de un prototipo conceptual.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Los principales conceptos utilizados en este estudio responden a términos de referencia para los Estudios Nacionales e internacionales sobre deserción en la educación superior. Vielka de Escobar (2005, Estudio sobre la deserción, Pág. 9), precisa que

“deserción es el proceso de abandono, voluntario o forzado de la carrera en la que se matricula un estudiante, por la influencia positiva o negativa de circunstancias internas o externas a él o ella”. En lo que respecta a la educación superior entre uno y otro periodo académico (semestre o año).

- **Con respecto al concepto de deserción**, el glosario de la Red Iberoamericana para la acreditación de la calidad de la Educación Superior (RIACES, p8) considera el concepto de deserción como un sinónimo de abandono, el cual denomina también mortalidad escolar que se define como estudiantes que suspenden, repiten, cambian de carrera, o abandonan antes de obtener el título.

Así mismo, la deserción es entendida como la suspensión definitiva o temporal, voluntaria o forzada, que se puede distinguir de diferentes modalidades de deserción tales como: abandono de la carrera, abandono de la institución y el abandono del sistema de educación superior (Romo y Hernández, 2005. Deserción y Repitencia).

- **Quienes han establecido los tipos de deserción** tales como (Boado s/a, Aproximación en la deserción estudiantil, Pág. 10), considera que el fenómeno de la deserción es cuando un alumno no registra actividad académica, por un periodo de dos años es desertor inicial, y aquel que no registra inscripción al año siguiente, **el desertor avanzado**, es aquel individuo que habiendo aprobado más de la mitad las materias del plan de estudios no registran inscripción.

- **Deserción acumulada:** sumatoria de desertores en una institución adicionalmente se involucran en el fenómeno de la deserción como actores relevantes no solo a los desertores, sino también a padres de familia de desertores, ex - compañeros de estudio, profesores, directivos y administradores académicos.

- **La baja** son aquellos estudiantes matriculados que por cualquier causa no continúan estudios universitarios, siempre que no se le haya otorgado licencia de matrícula. Incluye las bajas por insuficiencia docente (no aprobación del curso académico matriculado , no se le incluyen aquellos estudiantes que tiene derecho a repetir el año por concedérsele licencia de matrícula u otra causa mayor), voluntaria (solicitud propia del estudiante); Deserción (no anticipación en ninguna de las actividades docentes programadas durante las cuatro primeras semanas de inicio del curso académico o no ratificación de la matrícula); inasistencia (no cumplimiento del por ciento mínimo de asistencia establecida); definitiva (estudiante que reingresa pero vuelve a causar baja en cualquier tipo); otras. (Albuiñas, 2005. Estudio sobre las bajas, Pág.29).

- **Cohorte.** Una cohorte se define en este trabajo como el conjunto de estudiantes que se inscribe a una carrera universitaria en un año determinado. Tiene la ventaja, a diferencia de trabajar con todo el grupo de alumnos existentes en un momento determinado del tiempo, de permitir realizar el seguimiento de un conjunto de estudiantes que

se encuentran en las mismas condiciones iniciales y que enfrentan las mismas circunstancias académicas, sociales y otras.

Para realizar la elección del año a estudiar se tuvo en cuenta la cohorte que disponía de mayor Información y además se trató de que la duración de los estudios tenga una variabilidad suficiente de manera que fuera posible realizar un análisis estadístico que captara las diferencias existentes en las trayectorias académicas de los alumnos, de modo que cuanto más alejada en el tiempo se encuentre la cohorte, mejor.

- **Por otro lado, una cohorte o promoción** es el conjunto de personas que han vivido, viven o les toca vivir un mismo suceso en un mismo año civil o en cualquier segmento de tiempo del año civil, así por ejemplo para nuestro estudio, el conjunto de estudiantes que han ingresado a la U.A.N.C.V-J en el año 2003I es una cohorte.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método (s) de la investigación

Descriptivo – explicativo.

3.2 Procedimiento de la investigación

Se realizará un estudio de tipo caso-control en los estudiantes de la Universidad Nacional del Santa, en la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura entre los años 2002 – 2016. Se considerará los siguientes factores de riesgo de deserción: economía, personal, familiar, vocacional, laboral, académico, adaptación a la vida universitaria y otros no especificados. Los casos de deserción fueron comparados con controles que nunca interrumpieron sus estudios. Los controles fueron similares a los casos en las siguientes variables: estudiantes de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura, sexo, edad promedio.

3.3 Diseño:

Para la presente investigación se empleará el siguiente diseño descriptivo:

GRUPO UNICO: M1 ----- X -----M2

X: Modelo dinámico sistémico.

M1: Descripción y medición de la Variable Dependiente. En la etapa previa (pretest)

M2: Descripción y medición de la Variable Dependiente. En la etapa final. (postest)

3.4 Población y muestra:

La definición de la población está delimitada por el siguiente cuadro:

3.4.1 Tabla de Población Estudiantil de la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura:

Año	Semestre I	Semestre II
2005	253	232
2006	229	226
2007	107	103
2008	100	99
2009	106	102

Fuente: Oficina Central de Estadística e Informática

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleará la técnica del análisis de documentos, consistente en volcar la información socio-económica y académica, obtenida de la Oficina de Registro Central de la Universidad Nacional del Santa que proporcionaría acceso a la revisión de las Actas Académicas, de la Oficina de Admisión con la Ficha de Inscripción, y la Oficina de Bienestar Universitario con las Fichas Socio-Económica de cada postulante, en el programa estadístico SPSS. (Ver anexo)

La Ficha socio-económica permitió identificar el nivel de ingresos económicos familiares de cada estudiante desertor, además de otros datos tales como el mayor grado académico logrado por los padres, la situación socio-económica de los padres, la dependencia económica de cada estudiante, el tipo de colegio de procedencia y la situación socio-económica del estudiante al momento de ingresar

Para determinar la cantidad de alumnos ingresantes inscritos por modalidad y sexo matriculados en la Universidad Nacional del Santa en el año 2002 - 2016 primera fase se tiene que revisar las listas final de alumnos matriculados por semestre mediante el padrón, de ingresantes al examen de admisión 2002 - 2016 las actas de las asignaturas del 1ro al 6to semestre, para determinar cual es la cantidad de alumnos con rendimiento: deficiente, bajo, medio y alto, y desertores al momento de la inscripción y durante su permanencia en la Universidad de cada semestre

durante los tres primeros años. Además, se revisarán otros documentos, como las fichas socio económicas de cada alumno en el momento de su matrícula por semestre académico y que genero según la carrera profesional.

3.6 Procedimiento del proyecto

Se realizó un estudio de tipo caso-control en estudiantes de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa situada en la ciudad de Nuevo Chimbote, entre los años 2002 - 2015. Los casos de la muestra fueron distribuidos por semestres. Se consideró los siguientes factores de riesgo de deserción: vocación a la Carrera de Biología en Acuicultura, maternidad, Rendimiento académico, por condición económica.

El tamaño de la muestra está dentro del número de matriculados en la Escuela de Biología en Acuicultura proporcionado por la Dirección de Evaluación y Desarrollo Académico. Los casos y los controles fueron por cada semestre académico de los estudiantes de Biología en Acuicultura, respectivamente. La muestra provino de la escuela de Biología en Acuicultura

Para la toma de datos se tuvo como referencia las listas de matriculados del alumnado matriculado de 2002 a 2016, inclusive. Las listas permitieron identificar con relativa facilidad a los alumnos que interrumpieron sus estudios, independientemente de que la interrupción fuera temporal o definitiva. Para la inclusión de los casos y controles, se consideró deserción a la interrupción de los estudios de Biología en Acuicultura por espacio de 3 o más semestres consecutivos. La separación de matrícula fue considerada como deserción. Se excluyó a los alumnos “repitentes” una vez conocida su condición. Los controles fueron seleccionados de acuerdo al sexo, edad con un rango no mayor a 2 años de diferencia y procedencia de la misma escuela profesional. Se hizo una encuesta estructurada con preguntas y respuestas objetivas

dirigidas específicamente a averiguar los factores de la deserción, mediante entrevista personal. Cuando los casos no fueron ubicados dentro del campus universitario, se los buscó en sus domicilios y eventualmente en sus centros laborales.

Se ha diseñado El Modelo heurístico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura dela UNS, bajo el enfoque de Forrester, utilizando variables de nivel, flujos de entrada y salida, así como variables auxiliares, que han permitido representar y emular la situación problemática real de la escuela de Biología en Acuicultura, que es que los factores de Deserción de estudiantes disminuyen la cantidad de estudiantes en el tiempo.

Los datos han sido proporcionados por la Dirección de Admisión, La Dirección de Estadística e Informática, Dirección de Evaluación y Desarrollo Académico, Oficina de Tecnología de Información y Comunicaciones

CAPITULO V

RESULTADOS

4.1 Alumnos matriculados en la EPBA al 2013

En los años 2010, 2011, 2012 y 2013, se ha observado una caída en el número de alumnos matriculados en la Escuela de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa. Esto se puede observar en la figura de Historial de alumnos matriculados en la EAPBA al año 2013.

Considerando los semestres impares, semestres en los cuales la población de matriculados es más elevada con respecto a los semestres pares, donde la población de matriculados disminuye se tiene:

De 311 alumnos matriculados en el semestre 2010-01, desciende a 297 en el semestre 2011-01, luego a 275 en el semestre 2012-01 y 238 en el semestre 2013-01. Lo cual justifica el motivo de la presente investigación, dado que se quiere demostrar que las variables siguientes: 1) vocación, 2) maternidad, 3) Rendimiento académico 4) Trabajo) inciden fuertemente en el porcentaje de deserción de los alumnos matriculados en la EAPBA.

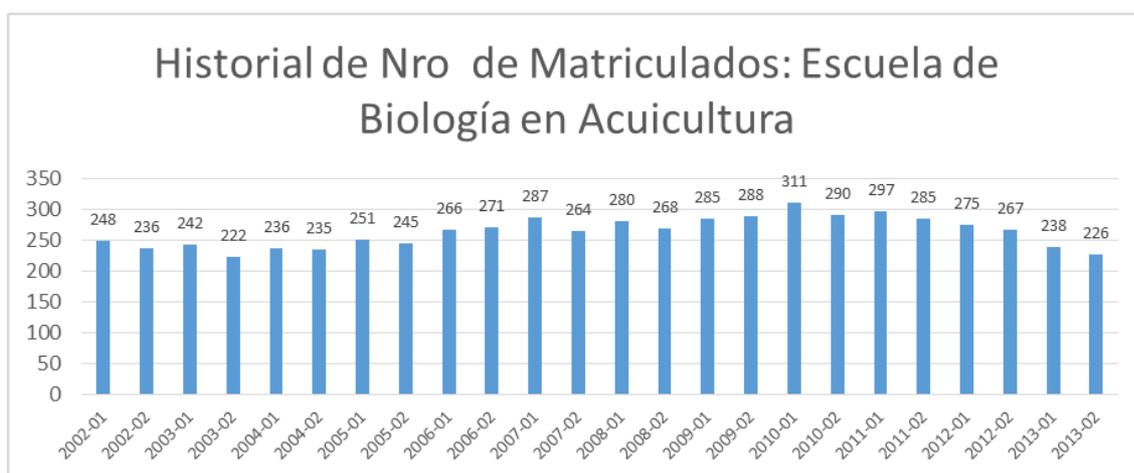


Grafico 1: Historial de alumnos matriculados en la EAPBA al año 2013

4.2 Ingresantes al 2013

Respecto a los ingresantes a la EAPBA de la UNS, se observa que la Universidad oferta 50 vacantes en promedio cada año. Para el presente estudio se ha considerado lo que muestra la Figura de Historial de Ingresantes a la EAPBA por 1ra y 2da opción. En el año 2010, de 50 ingresantes 13 ingresaron por 2da opción, en el año 2011, de 50 ingresantes 22 ingresaron por 2da opción. En el año 2012 12 ingresaron por segunda opción.

En el año 2013, sucede algo fuera de lo esperado, se tiene 23 ingresantes por primera opción y cero ingresantes por segunda opción. Lo cual ya nos da un indicio de que la cantidad de alumnos a matricularse iba a tener una caída, por cuanto de 50 vacantes, sólo se cubrieron 23.

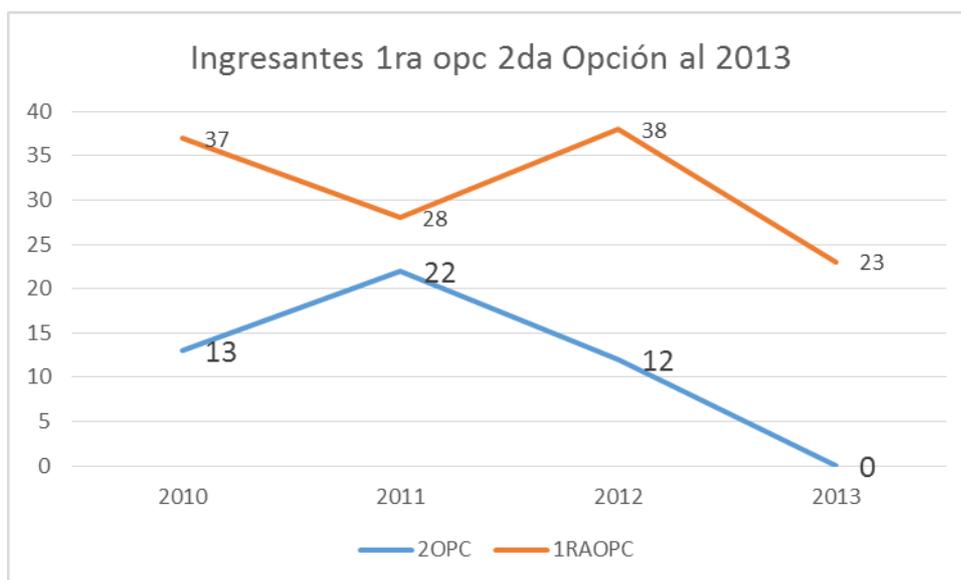


Grafico 2: Historial de ingresantes a la EAPBA por 1ra y 2da opción.

4.3 Deserción por vocación (PDV)

El aspecto de deserción por vocación, se refiere a alumnos que pierden la motivación de continuar sus estudios en la carrera de Biología en Acuicultura. Se tiene que, a partir del año 2006 la cantidad de alumnos que desertaron por vocación se incrementa de 3 a 13 en el año 2011, 12

desertan en el año 2012, luego en el 2013 desertan 7. O sea en el 2013, baja el nivel de deserción por vocación.

Análisis:

Esto es muy congruente, porque la cantidad de alumnos matriculados al 2013 también había decrecido a 238 en el primer semestre, ver Fig. Historial de alumnos matriculados en la EAPBA al año 2013.

Lo evidente es que, durante 7 años (2006 -2012), la cantidad de desertores estaba en crecimiento, lo cual es un fuerte indicador para nuestro estudio que debe incidir en el porcentaje de deserción de la EAPBA.

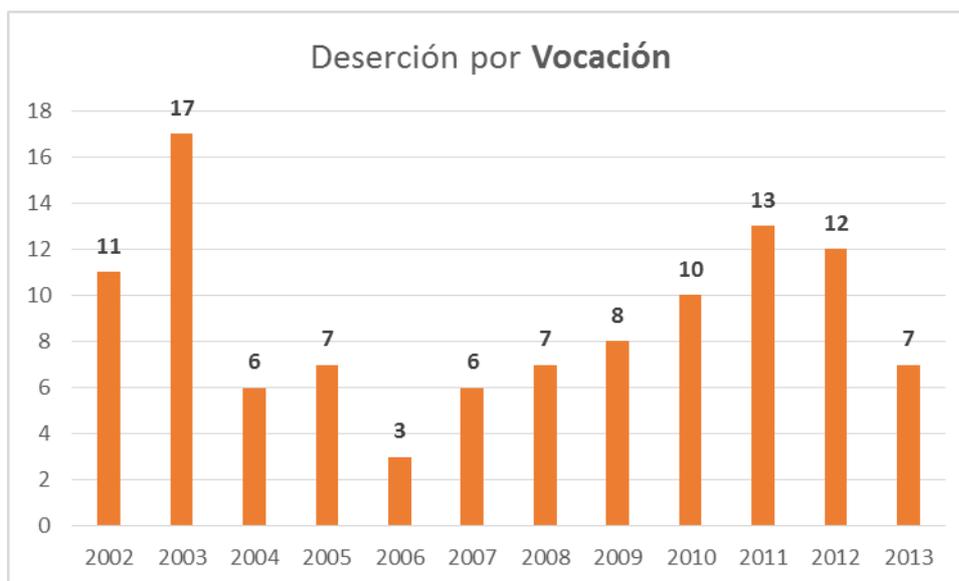


Grafico 3 Deserción por vocación

4.4 Porcentaje de deserción por vocación.

Para determinar el porcentaje de deserción en promedio, vamos a realizar los siguientes cálculos:

Valor Inicial de Alumnos Matriculados al 2013 = 238

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vocación	11	17	6	7	3	6	7	8	10	13	12	7

Tabla 1 Alumnos desertores por vocación.

Fuente OCEI- UNS

Promedio de Alumnos desertores por vocación = 11

Variable1:

Porcentaje de deserción por vocación (PDV)

$PDV = (11/238) * 100 = 4.62\%$

4.5 Deserción por maternidad (PDM)

Se refiere a la cantidad de alumnos que, por motivos de maternidad adolescente, juvenil, tuvieron que dejar sus estudios en el período respectivo. En el gráfico de deserción por maternidad se tiene que en el año 2002 se tuvo 3 desertores, 2 en el 2003, 2 en el 2005, 1 en el 2010 y 0 en los años 2011,2012 y 2013.

Análisis

De acuerdo a los datos mostrados, se observa valores muy bajos de deserción por maternidad, lo cual induce a un porcentaje muy bajo en deserción, pero por motivos de la presente investigación se considera, por cuanto es parte de la realidad observable.

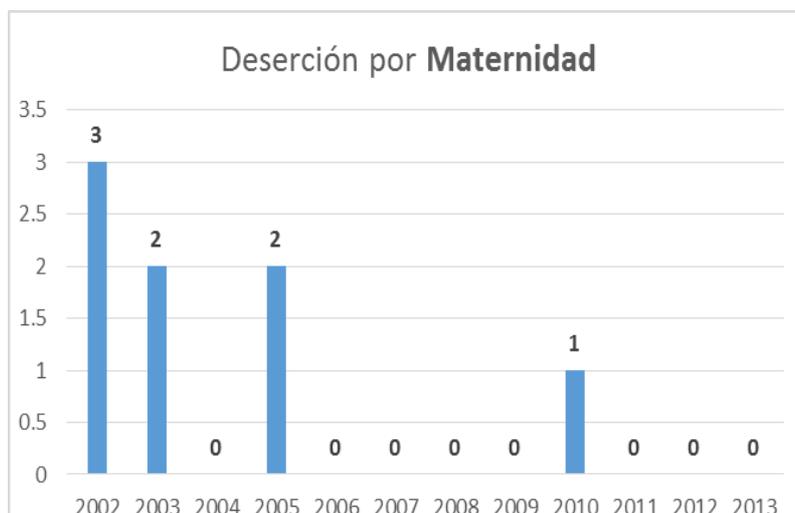


Grafico 4 Deserción por maternidad.

4.6 Porcentaje de deserción por maternidad.

Para determinar el porcentaje de deserción por maternidad en promedio, vamos a realizar los siguientes cálculos:

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Maternidad	3	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabla 2 Alumnos desertores por maternidad.

Fuente OCEI- UNS

Promedio de Alumnos desertores por vocación = 1

Variable2:

Porcentaje de deserción por maternidad (PDM)

$PDV = (1/238) * 100 = 0.42\%$

4.7 Deserción por motivos académicos (PDA)

La deserción por motivos académicos se refiere a aquellos casos por los cuales el alumno abandona sus estudios, por ejemplo, ha sido desaprobado por cuarta oportunidad, no tiene cursos para llevar por tener pre requisitos desaprobados, realizó reserva de matrícula o se encuentra inhabilitados, entre otros. En el año 2002 se tiene 24 desertores, 10 en el 2003 y 2004, 13 en 2005, 15 en 2006, 12 en 2007, 15 en 2008, 16 en 2009, 20 en 2010. En el año 2011, se observa el más alto nivel de deserción por este motivo: 25 desertores. En 2012 y 2013, se tuvo 16 desertores.

Análisis

Se observa que se presenta niveles altos de deserción de 24 y 25 en los años 2002 y 2011 respectivamente. A partir del año 2003 empieza a incrementarse de 10 a 25. Se debe indicar además que, los valores de 16 de los años 2012 y 2013, han sido obtenidos en promedio, en base a la data histórica que se tiene desde el año 2002, y si se contrasta con la cantidad de alumnos matriculados en el 2012 y 2013, dicho promedio no contradice, dado que la cantidad de matriculados ha seguido descendiendo en dichos años.

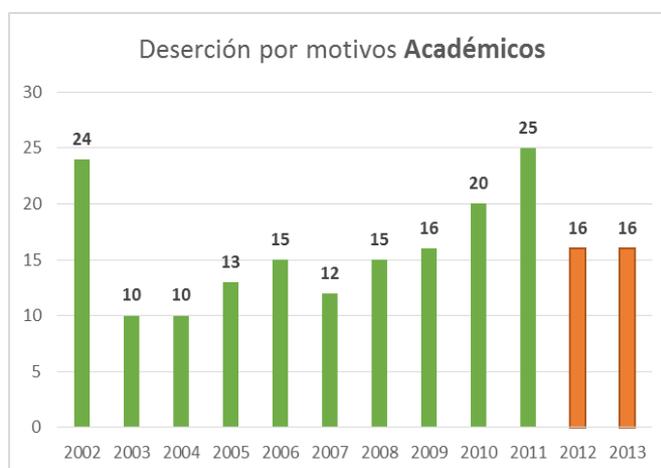


Grafico 5 Deserción por motivos académicos

4.8 Porcentaje de deserción por motivos académicos.

Para determinar el porcentaje de deserción por motivos académicos vamos a realizar los siguientes cálculos:

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Académico	24	10	10	13	15	12	15	16	20	25	16	16

Tabla 3 Alumnos desertores por motivos académicos.

Fuente OCEI- UNS

Promedio de Alumnos desertores por motivos académicos = 16

Variable3:

Porcentaje de deserción por motivos académicos (PDA)

$PDA = (16/238) * 100 = 6.72\%$

4.9 Deserción por motivos de trabajo (PDT)

La deserción por motivos de trabajo se refiere a aquellos casos por los cuales el alumno abandona sus estudios cuando decide dedicarse a trabajar o se ve obligado a trabajar por motivos económicos. De esta manera ya no registra matrícula. En el año 2002 se presentaron 2 casos de alumnos desertores, 7 en el 2003, 5 en 2004, 6 en 2005, 4 en 2006, 2 en 2007, 6 en 2008, 6 en 2009, 4 en 2010, 5 en 2011, 5 en 2012 y 5 en 2013.

Análisis

Se observa en promedio que desde el año 2002 al 2013 el número de alumnos desertores está sobre 4 en promedio y que se corrobora dado que la cantidad de matriculados ha seguido descendiendo en dichos años. Se debe indicar que los datos de 2012 y 2013 son calculados en base al promedio.

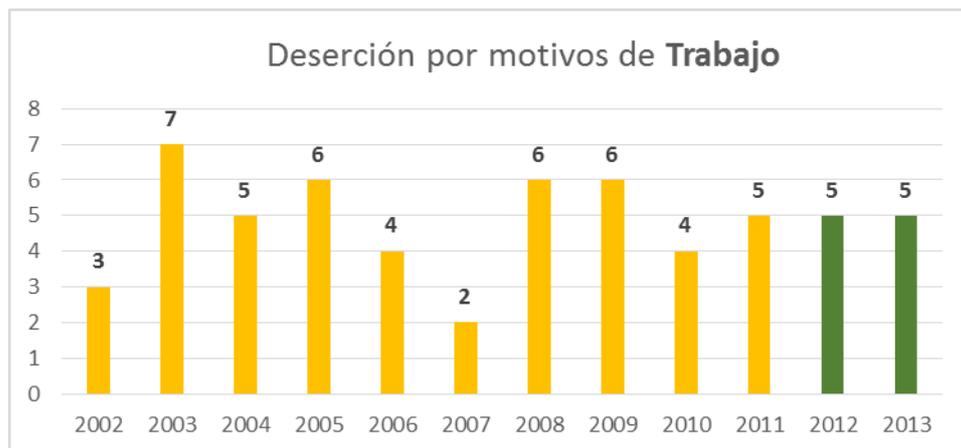


Grafico 6 Deserción por motivos de trabajo

4.10 Porcentaje de deserción por motivos de trabajo.

Para determinar el porcentaje de deserción por motivos de trabajo vamos a realizar los siguientes cálculos:

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Trabajo	3	7	5	6	4	2	6	6	4	5	5	5

Tabla 4 Alumnos desertores por motivos de trabajo

Fuente OCEI- UNS

4.11 Resumen de porcentaje de deserción por variables

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los porcentajes de las cuatro variables de deserción: PDV, PDM, PDA, PDT. De los cuales se observa que los más altos porcentajes de deserción en la escuela de Biología en Acuicultura son por motivos académicos 6.72% y por motivos de vocación 4.62%, luego sigue porcentaje de deserción por motivos de trabajo 2.10% y finalmente el porcentaje de deserción por motivos de maternidad con un 0.42%.

NOMBRE DE VARIABLE	VARIABLE	PORCENTAJE
VOCACIÓN	PDV	$(11/238) * 100 = 4.62\%$
MATERNIDAD	PDM	$(1/238) * 100 = 0.42\%$
ACADEMICO	PDA	$(16/238) * 100 = 6.72\%$
TRABAJO	PDT	$(5/238) * 100 = 2.10\%$

Tabla 5 Número. Porcentaje de deserción de variables

4.12 Análisis y establecimiento de variables de causalidad sobre el porcentaje de deserción.

En el modelo propuesto se quiere demostrar que las variables Vocación, Maternidad, Académico y Trabajo, influyen en el porcentaje de deserción de estudiantes, por ello consideramos que la suma de porcentajes de las cuatro variables representa la variable auxiliar Porcentaje de Deserción Global. Significa que la variación de cualquiera de las variables PDV, PDM, PDA, o PDT incide en la variación de la variable Porcentaje de Deserción Global (PDG).

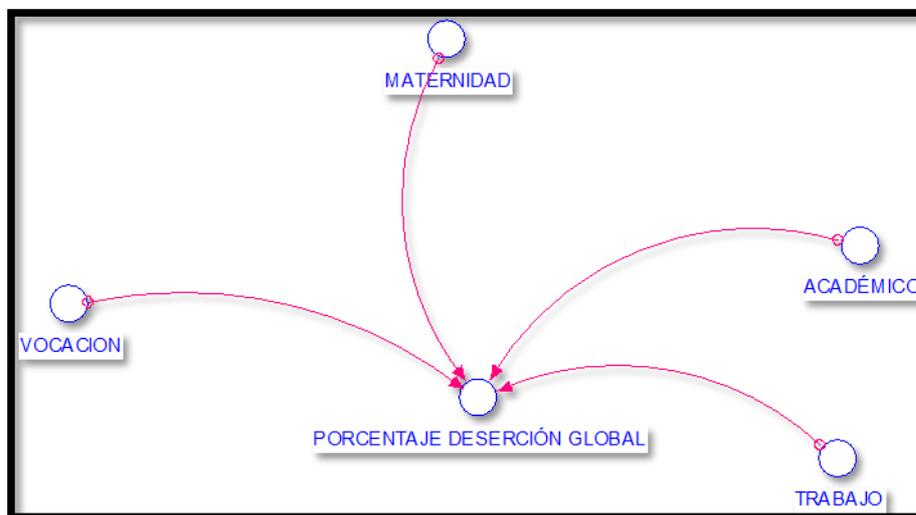


Grafico 7 Variables auxiliares de deserción

4.13 Otras variables que aparecen en el modelo de deserción.

INGRESANTES: son aquellos que ingresan al modelo, generando un flujo de ingresantes cada año, de acuerdo a la cantidad de vacantes que establece la UNS, en el año 2013 se cubrió 23 ingresantes.

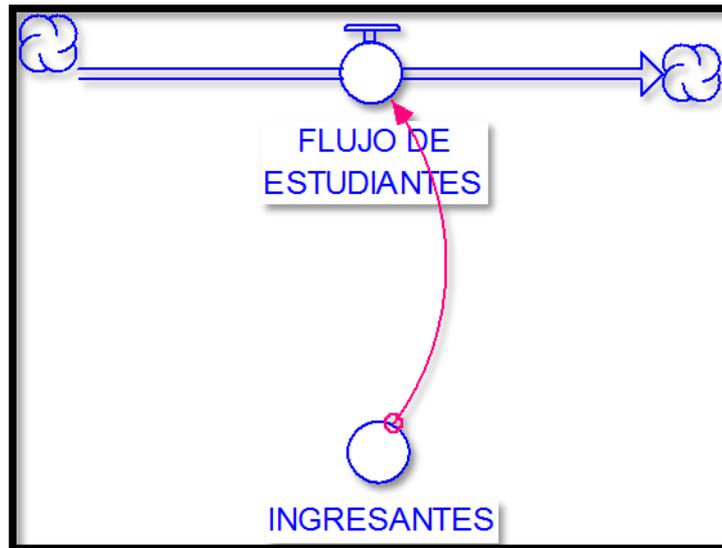


Grafico 8 Variable auxiliar de ingresantes

REINGRESOS: son aquellos que estuvieron en situación de desertores, pero que después de un tiempo deciden reingresar a la UNS, en la modalidad de reinicio de estudios. Debemos entender que los que reinician salen de la variable desertores, pero que incide en la variable de matriculados actuales. Generalmente reingresan de 3 a 4 alumnos, que representando un 1.6% de 250 alumnos, sería un factor de 0.016.

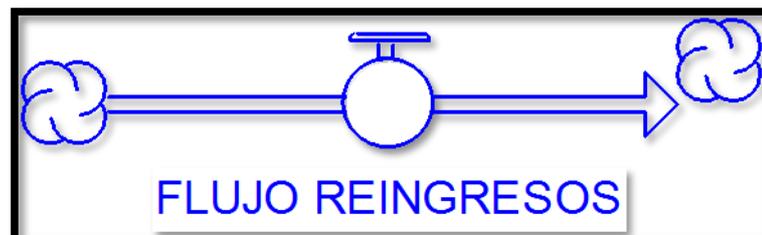


Grafico 9 Flujo de reingresos Flujo de reingresos

EGRESADOS: son aquellos que han logrado culminar aprobando las asignaturas correspondientes a su plan de estudios, en la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura.

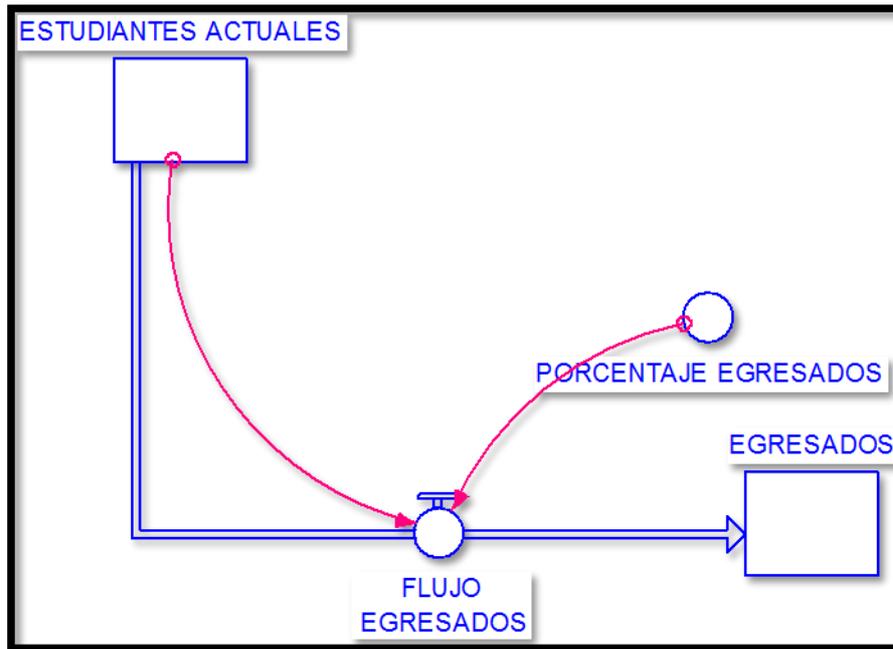


Grafico 10 Flujo de egresados

El flujo de egresados está representado por el porcentaje de egresados de la EPBA multiplicado por la cantidad de estudiantes actuales., lo que llena el nivel de egresados.

Tabla nro. Total de Egresados de la Escuela de Biología en Acuicultura

AÑO	Total_Egresados
2014	33
2015	30
2016	11
Promedio	25

Tabla 6 Total de Egresados de la Escuela de Biología en Acuicultura

Fuente: DEDA UNS 2016

Se puede observar que el número de egresados en los años 2014, fue de 33, en el año 2015 fue de 30 y en el año 2016 11. Por lo que en promedio se tiene 25 egresados cada año y representa el $(25/250)$. Así tenemos que el porcentaje de egresados de la EPBA es del 10% (0.1).

4.14 Modelo heurístico (dinámico) del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS.

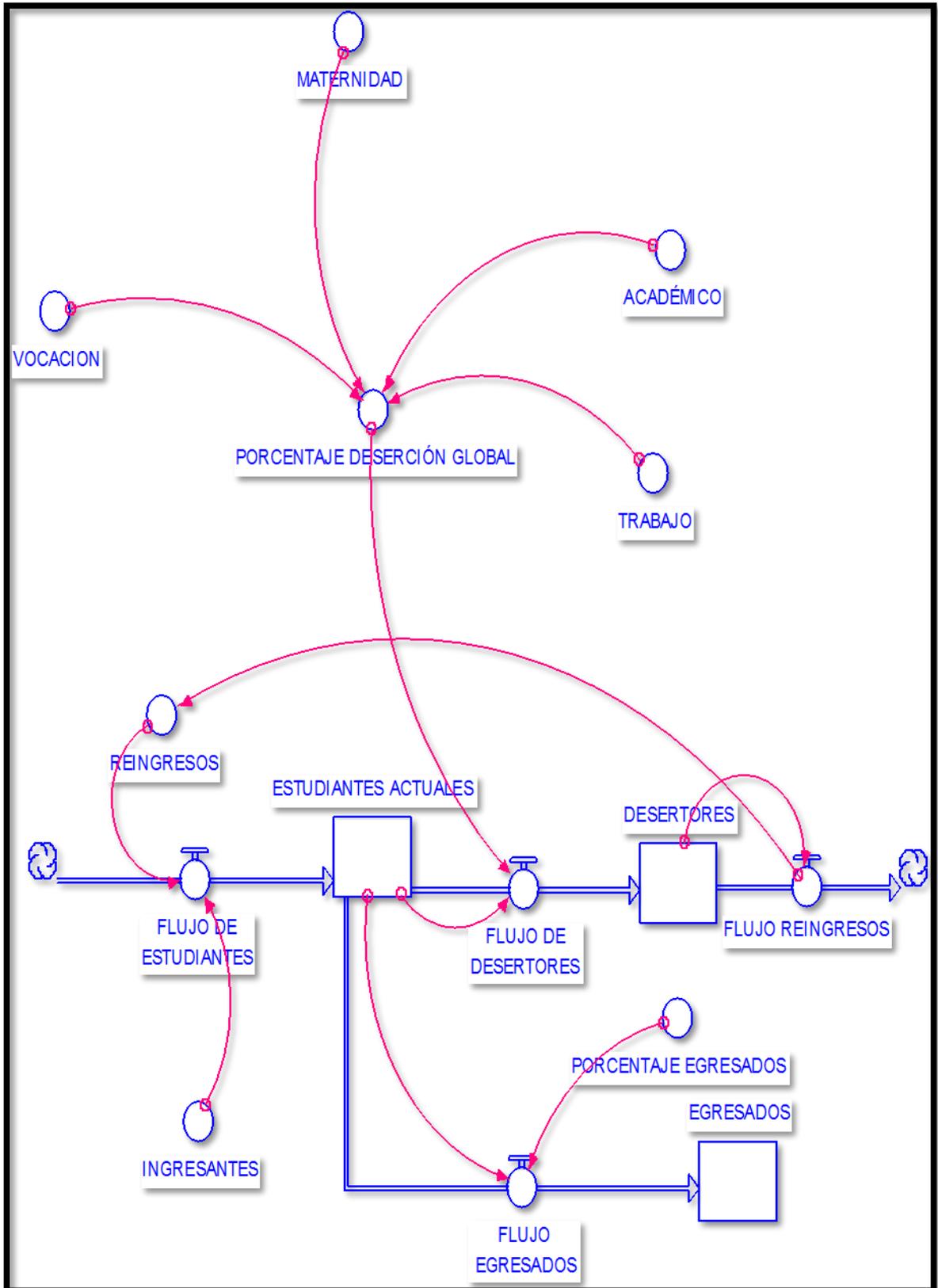


Grafico 11 Modelo de Sistema heurístico de deserción de la EPBA.

4.15 ECUACIONES DEL MODELO SISTEMICO PLANTEADO. NIVEL DE DESERTORES

$$\text{DESERTORES}(t) = \text{DESERTORES}(t - dt) +$$

$$(\text{FLUJO_DE_DESERTORES} - \text{FLUJO_REINGRESOS}) * dt \text{INIT}$$

$$\text{DESERTORES} = 0$$

FLUJO DE ENTRADA:

$$\text{FLUJO_DE_DESERTORES} =$$

$$\text{PORCENTAJE_DESERCIÓN_GLOBAL} * \text{ESTUDIANTES_ACTUALES}$$

FLUJO DE SALIDA:

$$\text{FLUJO_REINGRESOS} = \text{DESERTORES} * 0.016$$

NIVEL DE EGRESADOS

$$\text{EGRESADOS}(t) = \text{EGRESADOS}(t - dt) + (\text{FLUJO_EGRESADOS}) *$$

$$dt \text{INIT EGRESADOS} = 0$$

FLUJO DE ENTRADA:

$$\text{FLUJO_EGRESADOS} =$$

$$\text{PORCENTAJE_EGRESADOS} * \text{ESTUDIANTES_ACTUALES}$$

NIVEL DE ESTUDIANTES ACTUALES

$$\text{ESTUDIANTES_ACTUALES}(t) = \text{ESTUDIANTES_ACTUALES}(t - dt) +$$

$$(\text{FLUJO_DE_ESTUDIANTES} - \text{FLUJO_DE_DESERTORES} -$$

$$\text{FLUJO_EGRESADOS}) * dt \text{INIT ESTUDIANTES_ACTUALES} = 238$$

FLUJO DE ENTRADA:

FLUJO_DE__ESTUDIANTES = INGRESANTES+REINGRESOS

FLUJO DE SALIDA:

FLUJO_DE_DESERTORES =

PORCENTAJE_DESERCIÓN_GLOBAL*ESTUDIANTES_ACTUALES

FLUJO__EGRESADOS =

PORCENTAJE_EGRESADOS*ESTUDIANTES_ACTUALES

VARIABLES AUXILIARES

ACADÉMICO = 0.0672

INGRESANTES = 23

MATERNIDAD = 0.0042

PORCENTAJE_DESERCIÓN_GLOBAL =

MATERNIDAD+ACADÉMICO+TRABAJO+VOCACION

PORCENTAJE_EGRESADOS = 0.1

REINGRESOS = FLUJO_REINGRESOS

TRABAJO = 0.0210

VOCACION = 0.0462

4.16 PRUEBAS DE SIMULACION

NIVELES

A continuación, se muestran los gráficos de las pruebas del modelo de simulación que representa la deserción en la Escuela de Biología de la UNS de la UNS.

Fecha de Inicio: Año 2013

Fecha de término: Año 2023

Ingresantes: 23



Grafico 12 Gráfico que representa las curvas de función de los Niveles Estudiantes actuales, Desertores y Egresados

Observaciones del gráfico de niveles, de estudiantes, desertores y egresados.

- El número de estudiantes (1) decrece y tiende a decrecer aún más al 2023, aproximadamente a 100 alumnos.
- El número de egresados (3) crece, al 2023 se tendría 150 egresados.
- El número de desertores (2) crece, al 2023 se tendría aprox.200 desertores.

Niveles de Estudiantes, Desertores y Egresados				
30/06/2017 NIVELES (Niveles de Estud...s, Desertores y Egresados)?				
Years	ESTUDIANTES AC	DESERTORES	EGRESADOS	
2013	238.00	0.00	0.00	
2014	204.21	32.99	23.80	
2015	179.02	60.76	44.22	
2016	160.27	84.60	62.12	
2017	146.39	105.46	78.15	
2018	136.15	124.06	92.79	
2019	128.65	140.95	106.40	
2020	123.21	156.52	119.27	
2021	119.31	171.10	131.59	
2022	116.58	184.90	143.52	
Final	114.72	198.10	155.18	

Grafico 13 Representa la tabla de valores de los Niveles Estudiantes actuales, Desertores y Egresados

Observaciones del gráfico de la tabla de valores de niveles, de estudiantes, desertores y egresados.

- En el año 2013 el modelo inicia con 238 alumnos, al 2017, se tendría 146 alumnos y al 2023 se tendría 114 estudiantes.
- El nivel de desertores en el año 2013 se inicia con 0 desertores, y empieza a crecer de manera acumulativa aproximadamente en 30 desertores cada año.
- El nivel de egresados en el 2013 inicia en 0 y cada año se va acumulando en razón de 24 egresados cada año.

4.17 FLUJOS

Ahora se muestran los gráficos de las pruebas del modelo de simulación que representa los flujos de estudiantes, desertores, egresados y reingresos en la Escuela de Biología de la UNS de la UNS.

Fecha de Inicio: Año 2013

Fecha de término: Año 2023

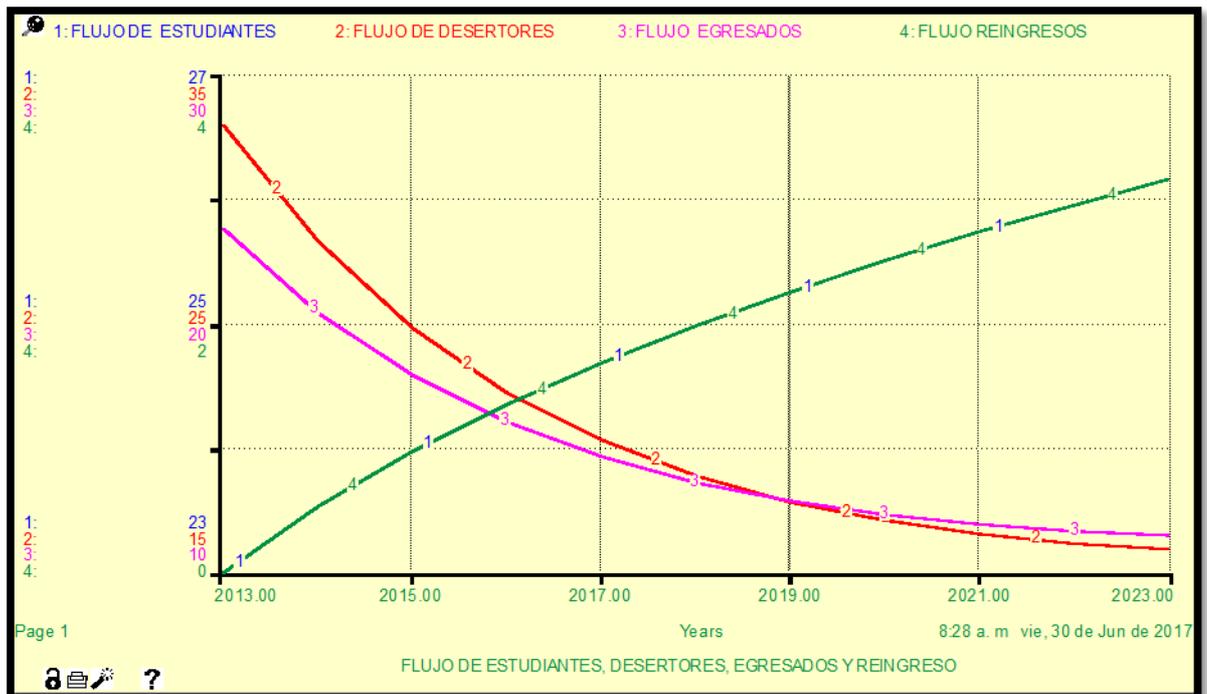


Grafico 14 Gráfico que representa las curvas de los Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos

Observaciones del gráfico de curvas de los Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos

- El flujo de desertores (2) y el flujo de egresados (3) en el tiempo empieza a decrecer, y ello debido a que depende del nivel de estudiantes. Observar El Modelo Dinámico del Sistema de Deserción de los estudiantes del EPBA.
- El flujo de estudiantes (1) y el flujo de reingresos (4) crece de manera acumulativa en el tiempo debido a los ingresantes y algunos reingresos.

Years	FLUJO DE ESTUDIANT	FLUJO DE DESERTORE	FLUJO EGRESADOS	FLUJO REINGRESOS
2013	23.00	32.99	23.80	0.00
2014	23.53	28.30	20.42	0.53
2015	23.97	24.81	17.90	0.97
2016	24.35	22.21	16.03	1.35
2017	24.69	20.29	14.64	1.69
2018	24.99	18.87	13.61	1.99
2019	25.26	17.83	12.86	2.26
2020	25.50	17.08	12.32	2.50
2021	25.74	16.54	11.93	2.74
2022	25.96	16.16	11.66	2.96
Final				

Grafico 15 Gráfico que representa los valores de los Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos

Observaciones del gráfico de valores del Flujo de Estudiantes, Flujo de Desertores, Flujo de Egresados y Flujo de Reingresos

- El flujo de estudiantes crecerá a partir del año 2013, esto debido a los ingresantes que cada año lo hacen de manera constante.
- El flujo de reingresos tendrá un comportamiento de crecimiento acumulativo, que depende del nivel de desertores.
- El flujo de desertores se nota evidentemente que decrecerá, esto debido al nivel de estudiantes que decrecen.
- De forma similar al punto anterior el flujo de egresados decrece, esto debido al nivel de alumnos, que disminuye en el tiempo.

4.18 Simulación, si la cantidad de ingresantes aumenta

Fecha de Inicio: Año 2013

Fecha de término: Año 2023

Ingresantes: 50



Grafico 16 Niveles del Modelo de deserción de estudiantes de Biología en Acuicultura

Years	ESTUDIANTES AC	DESERTORES	EGRESADOS
2013	238.00	0.00	0.00
2014	231.21	32.99	23.80
2015	226.57	64.51	46.92
2016	223.55	94.88	69.58
2017	221.73	124.34	91.93
2018	220.81	153.08	114.11
2019	220.57	181.24	136.19
2020	220.85	208.91	158.24
2021	221.49	236.18	180.33
2022	222.42	263.10	202.48
2023	223.56	289.72	224.72
2024	224.86	316.07	247.08
2025	226.26	342.17	269.56
2026	227.75	368.06	292.19
2027	229.30	393.74	314.96
2028	230.89	419.22	337.89
2029	232.51	444.51	360.98
2030	234.14	469.62	384.23
2031	235.79	494.56	407.65
2032	237.44	519.33	431.23
Final	239.10	543.93	454.97

Grafico 17 Niveles de desertores y egresados

Bajo las condiciones del modelo planteado, se puede verificar que el nivel de estudiantes se recuperará en 20 años a 239 estudiantes, esto si todos los años ingresan de manera constante 50 ingresantes a la EAPB. Al 2021, aún se podría observar caídas en la cantidad de alumnos, por ejemplo, al 2017, se tendría 221 alumnos estudiantes.

A partir de ese año podría la curva comenzar a crecer.

4.19 INTERPRETACION DE RESULTADOS DEL NIVEL DE ESTUDIANTES ACTUALES

Cantidad total real de alumnos matriculados

Para contrastar el modelo propuesto frente a los datos reales reportados por la Unidad de Registros Académicos de la UNS se presenta el siguiente gráfico:

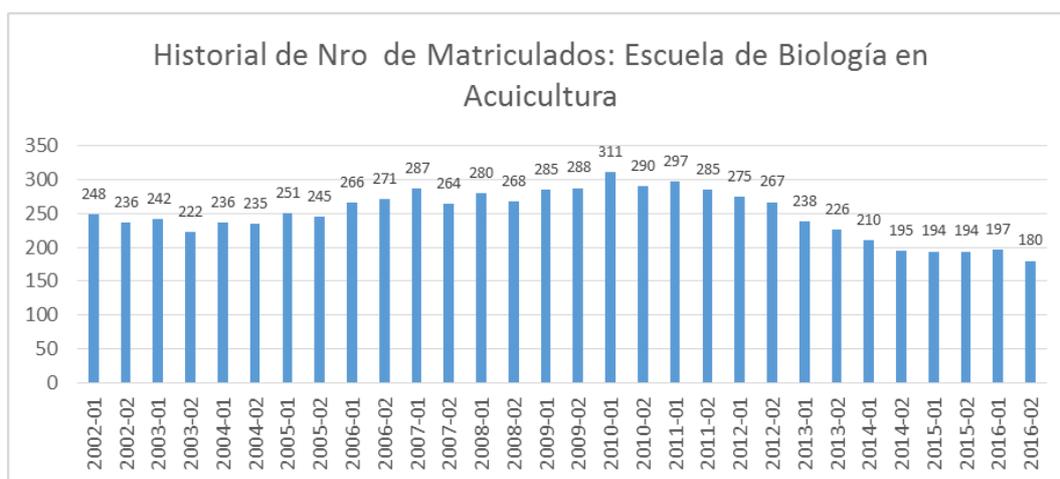


Gráfico 18 Historial de Alumnos matriculados EPBA 2002-2016

Fuente: Unidad de Registros Académicos UNS

En el año 2013, se reporta 238 matriculados en ciclo impar y 226 en ciclo par, en el 2014 se reporta 210 matriculados en ciclo impar y 195 en ciclo par, en el año 2015 se reporta 194 matriculados tanto en ciclo par como impar. Finalmente, en el año 2016 se reporta 197 matriculados en ciclo impar y 180 matriculados en el ciclo par.

4.20 Cantidad total real de alumnos matriculados vs total simulado con el modelo de Sistema de Deserción de estudiantes de la EPBA.

Ahora se procede a contrastar los resultados del modelo propuesto con los datos reales presentados en la matrícula. Así tenemos las siguientes tablas.

Tabla del Total real de alumnos matriculados

Semestre	Total
2013-01	238
2013-02	226
2014-01	210
2014-02	195
2015-01	194
2015-02	194
2016-01	197
2016-02	180

Fuente: URA -UNS

Dado la variable auxiliar en la que ingresan 23 se tendría los siguientes resultados.

Years	ESTUDIANTES ACTUALES
2013.0	238.00
2013.5	221.11
2014.0	206.36
2014.5	193.50
2015.0	182.28
2015.5	172.50
2016.0	163.99
2016.5	156.58
2017.0	150.15
2017.5	144.56
2018.0	139.72
2018.5	135.52
2019.0	131.90
2019.5	128.77
Final	126.09

Dado la variable auxiliar en la que ingresan 40 se tendría los siguientes resultados.

Years	ESTUDIANTES ACTUALES	DE
2013.0	238.00	
2013.5	229.61	
2014.0	222.35	
2014.5	216.08	
2015.0	210.68	
2015.5	206.04	
2016.0	202.07	
2016.5	198.68	
2017.0	195.80	
2017.5	193.37	
2018.0	191.33	
2018.5	189.63	
2019.0	188.24	
2019.5	187.10	
Final	186.19	

Dado la variable auxiliar en la que ingresan 50 se tendría los siguientes resultados.

Years	ESTUDIANTES ACTUALES	DE
2013.0	238.00	
2013.5	234.61	
2014.0	231.75	
2014.5	229.36	
2015.0	227.39	
2015.5	225.77	
2016.0	224.47	
2016.5	223.44	
2017.0	222.66	
2017.5	222.09	
2018.0	221.69	
2018.5	221.47	
2019.0	221.38	
2019.5	221.41	
Final	221.55	

En las tres situaciones tanto cuando ingresan 23 o 40 o 50, la tendencia de modelo arroja que la cantidad de alumnos irá en descenso. Como veremos en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro resumen de datos reales vs datos simulados

	DATOS REALES		DATOS SIMULADOS					
	Ingresantes	Dato Real	Ingresantes	Estudiantes	Ingresantes	Estudiantes	Ingresantes	Estudiantes
2013-01	23	238	23	238	40	238	50	238
2013-02		226		221		229		234
2014-01	27	210	23	206	40	222	50	231
2014-02		195		193		216		229
2015-01	39	194	23	182	40	210	50	227
2015-02		194		172		206		225
2016-01	50	197	23	163	40	202	50	224
2016-02		180		156		198		223

Tabla 7 resumen de datos reales vs datos simulados

Cuando se planteó el modelo, en el año 2013, se tenía como datos iniciales de 23 ingresantes, pero había factores de deserción que incidían en la cantidad de estudiantes. Ello nos lleva a plantear El Modelo dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS, para expresar la simulación de la realidad observable. Como podemos ver en el cuadro resumen el modelo indica que la cantidad de alumnos irá en descenso. Aunque se incremente la cantidad de ingresantes, como se ha presentado en el 2014, 2015, 2016. El modelo nos indica que el factor de deserción incide fuertemente en la cantidad de alumnos. A 50 ingresantes desde el 2013, el modelo esperaba 224 estudiantes al 2016, sin embargo, la realidad nos muestra 197. Esto porque en el 2013 se inicia con 23 ingresantes.

Por ello la simulación más cercana real se presenta a 40 ingresantes en el 2013, donde el modelo presenta datos muy cercanos a los presentados de manera real. (197 vs 202).

Pero lo más importante del modelo es que en las simulaciones nos dice que de seguir con los factores de deserción y sus respectivos valores. El número de alumnos de la EPBA tiende a decrecer, a pesar de los 50 ingresantes en el 2016.

4.21 SOLUCION AL PROBLEMA DE DESERCIÓN

Fecha de Inicio: Año 2013

Fecha de término: Año 2023

Estudiantes Actuales: 238

Ingresantes: 50, Vocación: 0.03, Académico: 0.05



Grafico 19: Solución al problema de desertión

Years	ESTUDIANTES ACTUALES	DE
2013	238.00	
2014	239.16	
2015	240.49	
2016	241.94	
2017	243.48	
2018	245.09	
2019	246.76	
2020	248.47	
2021	250.20	
2022	251.96	
Final	253.72	

Si se requiere una solución a mediano plazo, se tiene que disminuir los factores de desertión lo más principales:

- Vocación: 0.03,
- Académico: 0.05 e
- Ingresantes. 50.

De esa manera al año 2023, se tendría 251 estudiantes en la EAPBA. La cantidad de ingresantes es de vital importancia para el cumplimiento de

la solución al problema de deserción. Si ingresan 40. Los resultados no serán los previstos.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES DEL MODELO

- Se ha diseñado El Modelo heurístico dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS, bajo el enfoque de Forrester, utilizando variables de nivel, flujos de entrada y salida, así como variables auxiliares, que han permitido representar y emular la situación problemática real de la escuela de Biología en Acuicultura, que es que los factores de Deserción de estudiantes disminuyen la cantidad de estudiantes en el tiempo.
- Se simuló el modelo heurístico propuesto para lograr evaluar la deserción de los alumnos de escuela de Biología en Acuicultura.
- Se evaluó los resultados del modelo heurístico, para la solución del problema de deserción.
- Se concluye que “El Modelo heurístico dinámico del sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura de la UNS”, si ha permitido representar la situación real, dado la contrastación de resultados simulados frente a los reales.

5.2 RECOMENDACIONES

- Mejorar El Modelo dinámico del Sistema de deserción de la Escuela de Biología en Acuicultura dela UNS, con factores con contemplados en este estudio, como la demanda social que incida en el flujo de ingresantes.
- Si se quiere lograr mejores resultados a corto plazo se deben disminuir los factores de deserción reales, donde el factor académico (0.0672) y vocación (0.0462) son los más elevados a 0.05 y 0.03 respectivamente.
- La cantidad de ingresantes es un dato sensible, se debe garantizar el ingreso de 50, sino el tiempo de recuperación del nivel de estudiantes se alarga.
- Continuar con el estudio y recopilación de información real, para el año 2017 y volver a contratar resultados del modelo frente a los datos reales del 2017, a fin de ver la tendencia pronosticada.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Checkland Peter, JimScholes, (1994) “La Metodología de los Sistemas Suaves de Acción”. Editorial Limusa S.A. de CV. México. Primera Edición
- Checkland, P. (1992). Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas, Limusa, México.
- Hernández, Fernández y Baptista, “Metodología de la investigación” McGraw-Hill México 1991 Tercera Edición.
- Bunge, M (1969) “La investigación científica” Ariel. España.
- Aurelio L. Andrade “Pensamiento Sistemico Cuaderno de Campo (el desafío de un cambio sostenido en las organizaciones y la sociedad)” Ed. Artmed. Porto Alegre: Bookman 2006.
- Peter Sengle “La Quinta Disciplina” **EDITORIAL**, Currency. AÑO PUBLICACION, 1994.
- Cáceres, C. (2007): “Planeación Estratégica en Universidades del Consejo de Rectores”. Revista Calidad de la Educación, Consejo Superior de Educación, diciembre.
- Canales, Andrea y de los Ríos, Danae. *Factores de Deserción Universitaria*. En: Calidad de la Educación N° 26. Santiago, Julio 2007.
- González, L.E. (2006): *Repitencia y Deserción en América Latina*, www.iesalc.unesco.org.ve/
- Seguel, M. (2005): Deserción Estudiantil del Pregrado. PUC. Seminario Internacional sobre Deserción, IESALC/UNESCO, Universidad de Talca

- Martínez, A. Y (2004), Una metodología para el diseño de sistemas de información, basada en el estudio de sistemas blandos, Vol. 25 (2), extraído el 4 de junio, 2006, de <http://www.revistaespacios.com/a04v25n02/04250231.html>.

ANEXO

BACHILLERES EPBA**Promoción 2002**

BACH.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	GRADO ACADEMICO	F. EXP. DIPLOMA
1	2010	10-1	0222020	DIONICIO GAMARRA	ZOILA MARGARITA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	6/05/2010
2	2010	10-1	0222045	ROBLES PAREDES	LISSET EVERILDES	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	6/05/2010
3	2010	10-1	0222044	RUBIO VALLADARES	LAURA ELIZABETH	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	17/06/2010
4	2010	10-2	0222004	SAUCEDO SABALU	FABIOLA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	30/09/2010
5	2010	10-2	0222001	ZUÑIGA BACILIO	OLGA PAOLA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	30/09/2010
6	2010	10-2	0222021	MEDINA QUEZADA	HEILLYN LOURDES	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	25/11/2010
7	2010	10-2	0222024	RODRIGUEZ OVIEDO	ROSA VICTORIA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	23/12/2010
8	2010	10-2	0222011	SENMACHE BARRAZA	ROSA ESTHER	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	23/12/2010
9	2011	11-1	0222043	MAZA REYNA	GISELLA GIANINA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	3/03/2011
10	2011	11-1	0222036	JIMENEZ RONCAL	BERTHA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	9/06/2011
11	2011	11-1	0222026	PISFIL FARRO	JULIO CESAR	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	9/06/2011
12	2011	11-1	0222029	PRADA MACALOPU	CINTHYA ELIZABETH	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	9/06/2011
13	2011	11-2	0222040	CORDOVA CALLE	JUAN CARLOS	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	1/09/2011
14	2012	12-1	0222059	CASTRO GARAY	YULY CRISTIAN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	5/01/2012
15	2012	12-1	0222046	TAPIA MEZA	FANY ELIZABETH	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	12/04/2012
16	2012	12-2	0222018	DE LA CRUZ PAZ	ELIZABETH DIANA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	5/07/2012
17	2012	12-2	0222005	VIDAL RODRIGUEZ	PEDRO GREGORIO	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	19/07/2012
18	2012	12-2	0222013	VILLAVICENCIO MORALES	MIRTO ALAIN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	3/09/2012
19	2013	13-2	0222055	BENITES CABELLO	ELIANA VANESSA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	16/08/2013

Fuente: Oficina de Grados y Títulos de la UNS

Promoción 2010

BACH.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	GRADO ACADEMICO	F. EXP. DIPLOMA
1	2015	15-1	1022034	PANTOJA TIRADO	ESTRELLA CELESTE	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	12/02/2015
2	2015	15-1	1022010	PUELLES VILLANUEVA	YUMI MANUEL	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/06/2015
3	2015	15-2	1022040	FIESTAS RIOS	JHANYRA JULIANA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	13/08/2015
4	2015	15-2	1022037	SANCHEZ VELASQUEZ	JULISSA JOSSELYN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	13/08/2015
5	2015	15-2	1022002	CARDENAS TORIBIO	JEIDY BEATRIZ	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	24/09/2015
6	2015	15-2	1022036	VILLANUEVA MELENDEZ	TANIA CATHERINE	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	21/10/2015
7	2016	16-1	1022044	VERGARAY CAPRISTANO	JORGE LUIS	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	10/03/2016
8	2016	16-1	1022017	APOLITANO COSME	PAMELA LILIBETH	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	5/05/2016
9	2016	16-1	1022032	ACOSTA HURTADO	AMY JACQUELINE	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	15/06/2016
10	2016	16-1	1022005	QUIÑONES RAMOS	DEYVIS PEDRO	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	15/06/2016
11	2016	16-2	1022043	BERNAL RUIZ	KARLA MIRELLA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/08/2016
12	2016	16-2	1022015	CABRERA PEREZ	ELIZABETH KATHERINE	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/08/2016
13	2016	16-2	1022006	FLORES ROJAS	WENDY JOSSELYN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/08/2016
14	2016	16-2	1022041	MARCELO TOMAS	ZANNY KARLEN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/08/2016
15	2016	16-2	1022047	LOARTE DIAZ	CAROLINA YACKELINE	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	29/09/2016

Fuente: Oficina de Grados y Título de la UNS

Promoción 2011

BACH.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	GRADO ACADEMICO	F. EXP. DIPLOMA
1	2016	16-1	1122026	AQUINO SEMINARIO	MANUEL JESUS	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	10/03/2016
2	2016	16-1	1122048	MAGUIÑA TAFUR	SARA RAQUEL	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	10/03/2016
3	2016	16-2	1122040	SANCHEZ PEREZ	VIRGINIA DIGNA	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	18/08/2016
4	2016	16-2	1122044	LISBOA GORDILLO	KARLA LIZBETH	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	15/09/2016
5	2016	16-2	1122043	OBESO MENDOZA	KAREN JULEISY	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	16/11/2016
6	2016	16-2	1122001	BARRON PEREZ	SISSY EMPERATRIZ	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	6/12/2016
7	2017	17-1	1122027	BALTODANO GIRALDO	ISRAEL EFRAIN	BACHILLER EN CIENCIAS DE BIOLOGIA EN ACUICULTURA	16/02/2017

Fuente: Oficina de Grados y Títulos de la UNS

TITULADOS DE EPBA

PROMOCION 2002

TITU.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	TITULO PROFESIONAL	FECHA ACTO	TIPO DE ACTO	F. EXP. DIPLOMA
1	2010	10-2	0222044	RUBIO VALLADARES	LAURA ELIZABETH	BIOLOGO ACUICULTOR	17/08/2010	SUSTENTACION DE TESIS	28/10/2010
2	2012	12-1	0222020	DIONICIO GAMARRA	ZOILA MARGARITA	BIOLOGO ACUICULTOR	30/11/2011	SUSTENTACION DE TESIS	5/01/2012
3	2012	12-1	0222045	ROBLES PAREDES	LISSET EVERILDES	BIOLOGO ACUICULTOR	19/10/2011	CURSO DE TITULACION	5/01/2012
4	2012	12-1	0222001	ZUÑIGA BACILIO	OLGA PAOLA	BIOLOGO ACUICULTOR	6/12/2011	SUSTENTACION DE TESIS	5/01/2012
5	2012	12-1	0222043	MAZA REYNA	GISELLA GIANINA	BIOLOGO ACUICULTOR	15/12/2011	SUSTENTACION DE TESIS	19/01/2012
6	2012	12-1	0222021	MEDINA QUEZADA	HEILLYN LOURDES	BIOLOGO ACUICULTOR	15/12/2011	SUSTENTACION DE TESIS	19/01/2012
7	2012	12-1	0222029	PRADA MACALOPU	CINTHYA ELIZABETH	BIOLOGO ACUICULTOR	17/01/2012	SUSTENTACION DE TESIS	12/04/2012
8	2012	12-2	0222036	JIMENEZ RONCAL	BERTHA	BIOLOGO ACUICULTOR	17/01/2012	SUSTENTACION DE TESIS	3/09/2012
9	2013	13-1	0222005	VIDAL RODRIGUEZ	PEDRO GREGORIO	BIOLOGO ACUICULTOR	1/02/2013	SUSTENTACION DE TESIS	10/04/2013
10	2013	13-2	0222013	VILLAVICENCIO MORALES	MIRTO ALAIN	BIOLOGO ACUICULTOR	8/08/2013	SUSTENTACION DE TESIS	22/10/2013
11	2014	14-1	0222018	DE LA CRUZ PAZ	ELIZABETH DIANA	BIOLOGO ACUICULTOR	22/01/2014	SUSTENTACION DE TESIS	31/01/2014
12	2014	14-1	0222040	CORDOVA CALLE	JUAN CARLOS	BIOLOGO ACUICULTOR	21/01/2014	SUSTENTACION DE TESIS	13/02/2014
13	2014	14-1	0222026	PISFIL FARRO	JULIO CESAR	BIOLOGO ACUICULTOR	16/04/2014	SUSTENTACION DE TESIS	22/05/2014
14	2016	16-1	0222055	BENITES CABELLO	ELIANA VANESSA	BIOLOGO ACUICULTOR	11/09/2015	SUSTENTACION DE TESIS	5/05/2016
15	2016	16-1	0222011	SENMACHE BARRAZA	ROSA ESTHER	BIOLOGO ACUICULTOR	14/04/2016	SUSTENTACION DE TESIS	2/06/2016

Fuente: Oficina de Grados y Títulos de la UNS

PROMOCION 2009

TITU.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	TITULO PROFESIONAL	FECHA ACTO	TIPO DE ACTO	F. EXP. DIPLOMA
1	2014	14-2	0922018	LOPEZ SARAVIA	SHEYLA BRIGGITT	BIOLOGO ACUICULTOR	15/07/2014	SUSTENTACION DE TESIS	6/11/2014
2	2015	15-1	0922022	RIOS PEÑA	JHONATAN JUAN	BIOLOGO ACUICULTOR	15/07/2014	SUSTENTACION DE TESIS	1/02/2015
3	2015	15-2	0922037	RAMIREZ LEON	MONICA LISSET	BIOLOGO ACUICULTOR	12/10/2015	SUSTENTACION DE TESIS	5/11/2015
4	2016	16-1	0922047	CANTARO ALVAREZ	ROMAN JHONDY	BIOLOGO ACUICULTOR	12/10/2015	SUSTENTACION DE TESIS	10/03/2016
5	2016	16-1	0922041	FLORES CASTILLO	MARILEYSI KIARA	BIOLOGO ACUICULTOR	17/12/2015	SUSTENTACION DE TESIS	10/03/2016
6	2016	16-1	0922035	JIMENEZ ARTEAGA	MARYLIN LISVET	BIOLOGO ACUICULTOR	17/12/2015	SUSTENTACION DE TESIS	10/03/2016
7	2016	16-2	0922017	BENITES ROQUE	KAREN PATRICIA	BIOLOGO ACUICULTOR	14/04/2016	SUSTENTACION DE TESIS	5/07/2016
8	2016	16-2	0922026	MARTINO AGAPITO	IORELLA PATRICIA	BIOLOGO ACUICULTOR	14/04/2016	SUSTENTACION DE TESIS	18/08/2016
9	2016	16-2	0922040	PASAPERA VASQUEZ	AURORA INES	BIOLOGO ACUICULTOR	4/05/2009	SUSTENTACION DE TESIS	1/09/2016
10	2016	16-2	0922014	SALYROSAS CASTILLEJOS	SUSAN ESTHEFANY	BIOLOGO ACUICULTOR	4/05/2009	SUSTENTACION DE TESIS	1/09/2016
11	2016	16-2	0922016	HUARCA RIMAC	EDWIN ALFREDO	BIOLOGO ACUICULTOR	10/08/2016	SUSTENTACION DE TESIS	2/11/2016
12	2016	16-2	0922007	HERRERA CHAVEZ	JANA ABIGAIL	BIOLOGO ACUICULTOR	2/08/2016	SUSTENTACION DE TESIS	16/11/2016
13	2016	16-2	0922048	TERRONES ESPAÑA	SHIRLEY IRENE	BIOLOGO ACUICULTOR	20/10/2016	SUSTENTACION DE TESIS	15/12/2016

Fuente: Oficina de Grados y Títulos de la UNS

PROMOCION 2010

TITU.	AÑO	SEM.	C. MATRIC.	APELLIDOS	NOMBRES	TITULO PROFESIONAL	FECHA ACTO	TIPO DE ACTO	F. EXP. DIPLOMA
1	2016	16-1	1022036	VILLANUEVA MELENDEZ	TANIA CATHERINE	BIOLOGO ACUICULTOR	17/12/2015	SUSTENTACION DE TESIS	10/03/2016
2	2016	16-1	1022002	CARDENAS TORIBIO	JEIDY BEATRIZ	BIOLOGO ACUICULTOR	4/04/2016	SUSTENTACION DE TESIS	5/05/2016
3	2016	16-1	1022034	PANTOJA TIRADO	ESTRELLA CELESTE	BIOLOGO ACUICULTOR	30/03/2016	SUSTENTACION DE TESIS	5/05/2016
4	2016	16-2	1022040	FIESTAS RIOS	JHANYRA JULIANA	BIOLOGO ACUICULTOR	26/05/2016	SUSTENTACION DE TESIS	5/07/2016
5	2017	17-1	1022032	ACOSTA HURTADO	AMY JACQUELINE	BIOLOGO ACUICULTOR	22/11/2016	SUSTENTACION DE TESIS	16/02/2017
6	2017	17-1	1022005	QUIÑONES RAMOS	DEYVIS PEDRO	BIOLOGO ACUICULTOR	22/11/2016	SUSTENTACION DE TESIS	16/02/2017

Fuente: Oficina de Grados y Títulos de la UNS