

Diseño y desarrollo de un modelo de pronóstico para planeación en el área académica de la UNASAM

Design and development of a prediction model to planning in the academic field at the UNASAM

¹Eddy Jesús Montañez Muñoz ².

RESUMEN

Desarrolla un sistema de información para la recopilación adecuada de datos, análisis gráfico de tendencia, aplicación de técnicas de pronóstico, obtención de indicadores de selección y generación de información para dar solución al problema de Planeación en el área académica de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo". El sistema de Pronóstico para Planeación Académica (SysPPAc), puede también emplearse como modelo para desarrollar actividades de Planeación en instituciones similares. Funcionalmente el SysPPAc migrará y clasificará información histórica, aplicará modelos matemáticos de pronóstico basados en Series de Tiempo, Promedios Móviles y de Suavización Exponencial, seleccionará el número de períodos previos y el factor de ajuste para evaluar cualquier patrón o tendencia histórica, validará el modelo y generará información sustancial, confiable y en forma automática para realizar Planeación Académica en la UNASAM. La implantación del SysPPAc permitirá disponer de una herramienta de gestión académica para pronosticar el número de alumnos por curso y especificar requerimientos de cargas lectivas y ambientes académicos para cada una de las Escuelas Académico Profesionales; optimizándose con ello la toma de decisiones y la ejecución de actividades de planeación académica en la UNASAM.

Palabras clave: Modelo, Sistema, Pronóstico, Migración, Validación, Programación, Planeación, Ciclo y Tendencia.

ABSTRACT

This research has the aim to develop an information system for suitable information, graphical analysis of trend, application of technologies of prediction, obtainment indicators of selection and generation of information to give solution to planning problem in the academic field at the National University " Santiago Antunez de Mayolo ". This system of Prediction for Academic Planning (SysPPAc), can be used as a model to develop activities of planning in similar institutions.

Functionally the SysPPAc will migrate and classify historical information, will apply mathematical models of prediction based on Series of Time, Mobile Averages and of Exponential Smoothing, will select the number of previous periods and the factor of adjustment to evaluate any patterns or historical trends, the model will validate and will generate substantial, reliable information in automatic form to fulfil Academic Planning in the UNASAM.

The introduction of the SysPPAc will allow us to have an academic management tool to predict the number of students for course and to specify the requirements for lecture days and academic spaces for each professional academic schols; optimizing the decision making and the execution of academic planning activities at the UNASAM.

Keywords: Model; System; Prediction; Migration; Validation; Programming; Planning; Cycle; and Trend.

¹ Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

² Ing. Industrial

INTRODUCCIÓN

La realidad problemática está focalizada en el área de Planeación Académica de la UNASAM, área, que carece de información precisa y oportuna acerca del número de alumnos por curso para la formulación de un Plan de Cursos óptimo para un nuevo semestre académico; el problema se centra en la dificultad de obtener información clasificada para un gran número de ítems objeto de planeación, con comportamientos históricos particulares que impiden la aplicación de una técnica específica de pronóstico, haciéndose engorroso el análisis gráfico de su tendencia y la aplicación de indicadores para la selección de la mejor alternativa de pronóstico para una Planeación Eficiente.

El objetivo del trabajo de investigación es el “Desarrollo de un sistema de información para la recopilación adecuada de datos, análisis gráfico de tendencia, aplicación de técnicas de pronóstico, obtención de indicadores de selección y generación de información fundamental para Planeación en el área académica de la UNASAM”.

Cómo enfocar la solución al problema. “Podemos resolver los problemas simples y complejos del mundo real, si nos concentramos en alguna parte o bien en algunas características fundamentales en vez de hacerlo en todos los detalles del objeto. Esta abstracción que podemos obtener de diversas maneras, se llama modelo” (Murdick, 1986: 54). Es también necesario enfocar la solución sistémicamente; en el sentido más amplio, entendemos como sistema a un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común; para alcanzar sus objetivos los sistemas interaccionan con su medio ambiente, el cual está formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas. Los sistemas que interactúan con su medio ambiente (reciben entradas y producen salidas) se denominan sistemas abiertos (Senn, 1991: 19).

Tratándose de restricciones en la Planeación en el Área Académica de la UNASAM, entendemos a la planeación como el proceso de la administración que consiste en la determinación de los diferentes tipos de planes para la consecución de propósitos. Durante este proceso se provisorios casos y hechos para luego analizarlos, formular y reformular las ideas para luego concretarlas en planes. La planificación es el elemento fundamental que tiene la misión de determinar y establecer todos los diferentes tipos de planes (Ruiz, 2000: 131).

Se puede afirmar, que los pronósticos son el primer

paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida, no sólo para la elaboración de los planes estratégicos, sino además, para el diseño de los planes a mediano y corto plazo, lo cual permite a las organizaciones, visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión (Diebold, 1999: 2).

Con el desarrollo del SysPPac, la UNASAM dispondrá de una herramienta informática de soporte para la gestión académica, creada para realizar proyecciones para un gran número de ítems objeto de planeación a partir de información histórica adecuadamente clasificada, empleando indicadores para la selección de la mejor alternativa de pronóstico y permitiendo el análisis gráfico de la tendencia, funciones que facilitarán la toma de decisiones sobre los cursos de acción a seguir para la programación de un nuevo semestre académico.

El SysPPac, es un sistema cuyas interfaces han sido desarrolladas en Visual Basic 6.0 y la base de datos ha sido creada en Microsoft Access MDB versión 7.0 en entorno VisData; tiene como propósito fundamental migrar información académica histórica: Currículos, equivalencias, información sobre docentes, cargas académicas y fundamentalmente el número de alumnos matriculados por curso de cada currículo y de cada escuela profesional de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, para realizar el análisis de recursos y generar información de pronóstico para la programación de un nuevo semestre académico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de la Investigación

La presente investigación, de acuerdo al fin que persigue, está tipificada como investigación aplicada, ya que está orientada a solucionar problemas prácticos y de acuerdo a su diseño como Investigación descriptiva simple esquematizada de la siguiente forma:

M ----- O

Donde M representa una muestra (Número de alumnos matriculados en una asignatura registrados entre los semestres 1978-I y 2008-II) con quien o en quienes vamos a realizar el estudio y O (valor pronosticado para el período siguiente), representa la información relevante o de interés que recogeremos de la mencionada muestra.

Población:

Planes de estudios de las 23 Escuelas Profesionales de la UNASAM ofertados entre los semestres 1978-I al 2008-II.

Muestra:

Planes de estudios de la Escuela Profesional de Administración ofertados entre los semestres 1988-I al 2008-II.

Unidad de Análisis:

Matemática I para Administradores de la Escuela de Administración ofertado entre los semestres 1998-I y 2008-II.

Variable:

Número de alumnos matriculados en un curso.

Métodos:

Para el desarrollo del Sistema de Pronóstico, se empleó el proceso metodológico del “Ciclo de vida clásico”; método entendido como el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implementar un sistema de información.

Para el análisis del sistema, se empleó el Diagrama de Flujo de Datos, una de las tres herramientas gráficas de modelado más importantes del análisis estructurado y la más usada sobre todo por sistemas

operacionales.

Para el diseño del sistema se empleó como herramienta la Tabla Visual de Contenidos (VTOC), constituida por un diagrama de jerarquía que identifica los módulos en un sistema mediante un número y en relación con los otros y dándose una descripción breve de cada módulo.

Las interfaces del SysPPac, han sido desarrolladas en Visual Basic 6.0 y la base de datos ha sido creada en Microsoft Access MDB versión 7.0 en entorno VisData.

RESULTADOS

Con el SysPPac se migró 55121 registros, del archivo Excel C:\SysPPac\Da-tosDeOrigen.xls, conteniendo información histórica sobre el número de alumnos matriculados por curso para todos los planes de estudios de las 23 Escuelas Profesionales de la UNASAM programados y ejecutados entre los semestres académicos 1978-I y 2008-II. La información histórica ordenada y clasificada se accede en el SysPPac con la opción Archivos\Base-Histórica\Consolidado-de-Matrículas-Históricas-Migradas.

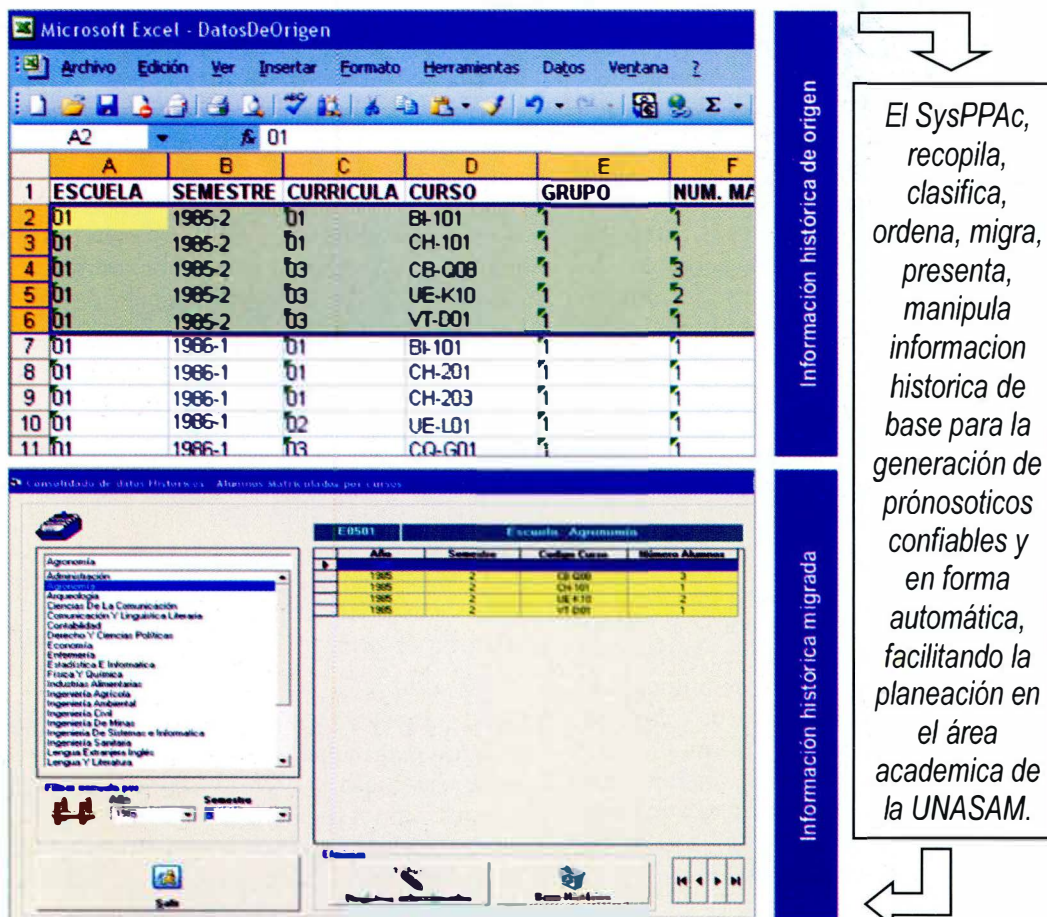


Figura 1: Datos históricos en archivo Excel migrados a la estructura del SysPPac

Con el SysPPac se empleó la información histórica registrada entre los semestres 1978-I y 2008-II y se aplicó, para la Programación Académica del Semestre 2009-I, los Modelos Matemáticos de Pronóstico: Promedio Móvil Simple (PMS), Promedio Móvil Doble(PMD), Suavizado Exponencial Simple(SES), Suavizado Exponencial

Doble(SED) y Regresión Lineal Simple(RLS) para generar un pronóstico del número de alumnos para cada curso, de cada Plan de Estudios vigente, de cada una de las 23 Escuelas Profesionales de la UNASAM, validándolo con la selección del Modelo de Pronóstico con el menor Error Cuadrático Medio.

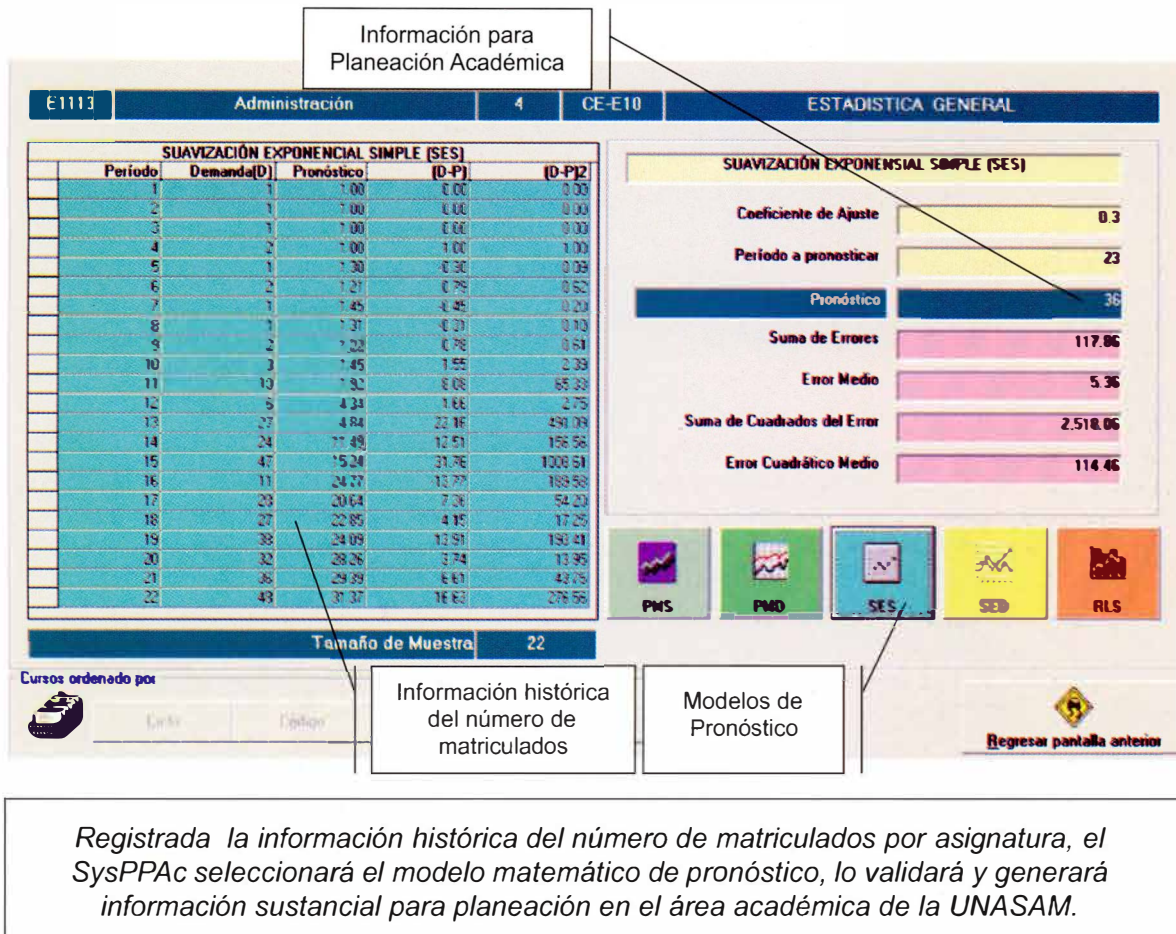
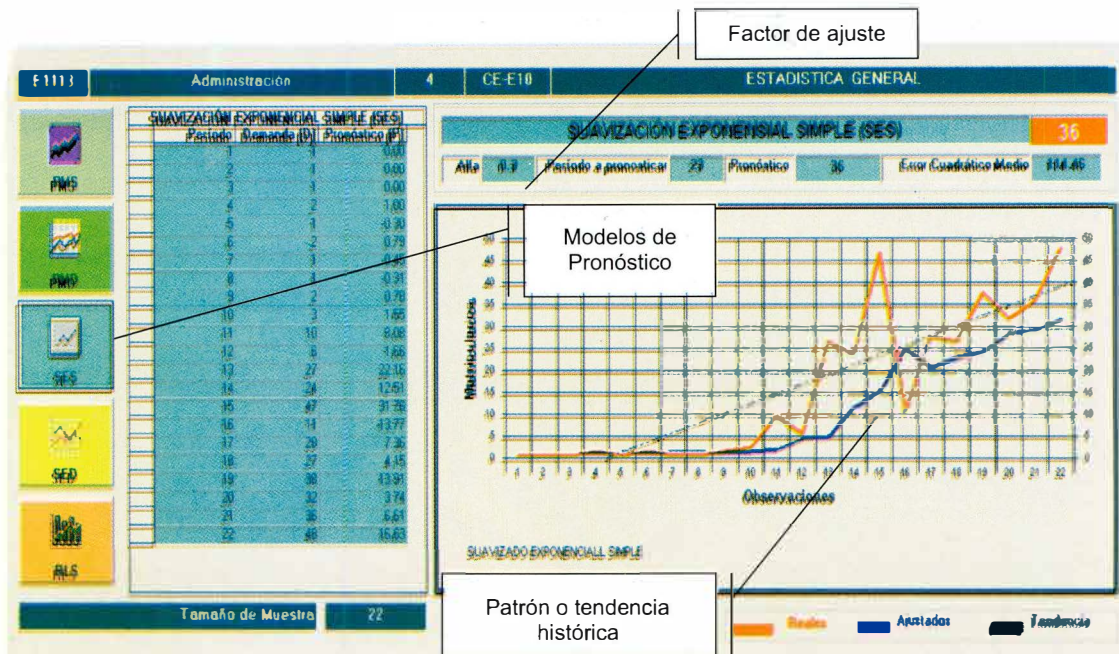


Figura 2. Formulario de presentación de Pronósticos obtenidos con los Modelos implementados.

El SysPPac genera la tabla de cálculos preliminares para la muestra, se identifica el periodo a pronosticar, se obtiene los indicadores de precisión del pronóstico Suma de Errores, Error Medio, la Suma de Cuadrados del Error y el Error Cuadrático Medio, se determina el valor pronosticado con cada uno de los modelos matemáticos de pronósticos e identifica el mejor pronóstico.

El SysPPac, muestra para cualquier patrón o tendencia histórica del número de alumnos por

curso, el gráfico de series de tiempo para los datos reales, datos ajustados y la tendencia, identifica el período a pronosticar, el pronóstico y su error cuadrático medio, considerando 3 como el número de periodos previos para los modelos matemáticos de pronóstico de promedios móviles (simple y doble) y 0.3 como factor de ajuste para los modelos matemáticos de pronósticos suavizado exponencial simple y doble el sistema sugiere el valor de pronóstico de mejor ajuste.



Los modelos de pronósticos cuantitativos de series de tiempo: Promedio Móvil Simple (PMS), Promedio Móvil Doble (PMD), Suavizado Exponencial Simple (SES), Suavizado Exponencial Doble (SED) y Regresión Lineal Simple (RLS) evalúan cualquier patrón o tendencia histórica con la selección adecuada del número de Períodos Previos y del Factor de Ajuste.

Figura 3. Series de tiempo para datos reales, ajustados y la tendencia histórica para los modelos de pronóstico implementados en el SysPPAc

DISCUSIÓN

Para la validación del estudio se empleó el método de observación controlado, focalizándose en los siguientes aspectos:

1. Evaluación del método de recopilación de datos usados para obtener resultados confiables con la verificación del uso adecuado de los registros históricos de la organización migrados al SysPPAc

Al ejecutarse el proceso *Pronóstico*\Análisis Gráfico, se muestran los datos en series de tiempo y la variación del número de alumnos por semestre para localizar la volatilidad de las fluctuaciones, para cada una de las asignaturas del plan de estudios de la carrera profesional seleccionada; los datos se muestran en forma tabular y gráfica para el análisis de evolución respectivo.

2. Evaluación de la metodología y fundamentos teóricos utilizados, así como la interpretación y uso acertado del método de investigación, y del constructo obtenido, contrastándolos con la proyección para el semestre (2009-I)

El proceso *Evaluación*\Migración de datos reales, muestra los datos reales migrados para todas las escuelas profesionales para el semestre académico a evaluar y el proceso *Pronóstico*\Generación de Pronóstico, muestra el resultado del pronóstico para la asignatura y escuela seleccionada; el gráfico de series de tiempo real, ajustado y de tendencia.

El proceso *Evaluación*\Evaluación de pronóstico para escuelas seleccionadas, muestra el resumen del pronóstico con el tamaño de la muestra, el número de alumnos proyectado, real, la diferencia entre el número real y el proyectado y la técnica de pronóstico seleccionada con el menor error cuadrático

medio; se muestra también, en forma comparativa, las proyecciones obtenidas con las diferentes técnicas empleadas, la técnica seleccionada por el SysPPAc y la técnica de Mejor Ajuste; y se muestra además, en forma comparativa, los errores cuadráticos Medios para cada técnica aplicada y la técnica de pronóstico seleccionada por el SysPPAc.

- Mejoras obtenidas en la programación de un nuevo semestre académico luego de la implantación de las soluciones resultantes empleándose el modelo de pronóstico, constatándose para la programación del semestre 2009-I el acercamiento del estado actual de la organización al deseado.

Al ejecutar el proceso *Programación\Generación de Planes de Estudio*, se muestra el resultado de la programación académica para el Plan de Estudios de la escuela profesional seleccionada, con el número de alumnos pronosticado para cada asignatura (según el mejor pronóstico) y el proceso *Programación\Formulación de Requerimientos*, muestra el requerimiento global por departamento académico.

CONCLUSIONES

- El Sistema de pronóstico para Planeación Académica **SysPPac** ha sido concebido como una herramienta de gestión académica, para la formulación de programas académicos semestrales en universidades que dispongan de data histórica referente al número de alumnos matriculados por cursos, almacenados en medios magnéticos.
- El **SysPPac**, ha sido desarrollado tomando como modelo los aspectos de programación, ejecución y control de actividades académicas en la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo".
- El **SysPPac**, puede ser empleado como herramienta de gestión académica en la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", habiéndose comprobado la integración sistémica con información proporcionada por sus Escuelas Profesionales.
- La información proyectada garantiza la formulación de Planes de Estudios en forma consistente, dentro de ciertos márgenes de error, para todas las Escuelas Profesionales de la UNASAM.

- La información proyectada garantiza la especificación de Requerimientos, dentro de ciertos márgenes de error, para el desarrollo de un nuevo semestre académico en la UNASAM.
- Las escuelas profesionales podrán proyectar Planes de Estudios y especificación de requerimientos, con datos proyectados usándose una técnica de pronóstico, seleccionada en función a su data muestral y que genere el menor margen de error.
- El **SysPPac**, se ha desarrollado considerando que se pretende formular un modelo de pronóstico para la programación académica y que servirá de base para investigaciones posteriores y ampliarla con nuevos métodos de pronóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Murdick, R. y Munson, J., 1986. *Sistemas de Información Administrativa*, 2da edición, Prentice Hall Hispanoamérica S.A., México.

Rojas, C., 2009. *Investigación Científica Sistémica Interdisciplinaria*. 1era edición. Trujillo.

Ruiz, D. 2000. *Organización y Administración de Empresas*, Papel de Viento Editores. Segunda edición. Trujillo.

Senn, James., 1991. *Análisis y Diseño de Sistema de Información*, McGraw-Hill, Segunda Edición, México.

Correspondencia:

Eddy Jesús Montañez Muñoz
Ciudad Universitaria Shancayán
eddyjesus@yahoo.com