

Algunas Reflexiones sobre la Enseñanza de las Matemáticas y la Estadística en la E.S.E.

MARÍA GUADALUPE PREZA TORRES*
JOSÉ RAMOS POUTOU**

RESUMEN: En este artículo expresamos nuestras concepciones acerca de las nuevas tendencias de la pedagogía moderna y su relación con el esquema de aprendizaje conocido como Nuevo Modelo Educativo del IPN. Exponemos nuestras experiencias acerca de las aplicaciones de ambientes virtuales de aprendizaje en la disciplina estadística matemática en la E.S.E del I.P.N

Introducción

Comenzaremos este artículo con la siguiente pregunta:

¿Las tendencias actuales en la pedagogía moderna y el desarrollo en la tecnología educativa originarán un esquema de enseñanza – aprendizaje superior al tradicional en el I.P.N.?

Uno de los objetivos de las investigaciones actuales en este campo es la búsqueda de procedimientos que tiendan a la innovación en los esquemas de Enseñanza Aprendizaje, adecuados a las condiciones actuales, identificando así el camino que permita elevar la calidad educativa mediante una nueva concepción de este proceso, para el cual la flexibilidad de los programas formativos permitirían hacer énfasis en el aprendizaje del estudiante. Estos cambios se darán en forma paulatina mediante la aplicación de un modelo basado en los siguientes aspectos:

a. Preparación de los profesores en la nueva concepción del proceso de enseñanza (cambio de la forma tradicional de enseñanza).

* Presidente de la Academia de Estadística, Profesora Titular.

** Profesor Titular de la Sección de Graduados de la E.S.E.

b. Aplicación de la tecnología educativa (creación de ambientes virtuales utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones) de tal manera que se otorgue importancia a la creatividad y se fomente la autonomía en el proceso de aprendizaje.

c. Ampliación de la oferta educativa mediante la creación de ambientes virtuales de aprendizaje (tecnología educativa).

d. Flexibilidad de los programas formativos que permitirá hacer énfasis en el proceso de aprendizaje autónomo del estudiante contribuyendo al logro de un aprendizaje significativo.

El camino que permitirá una exitosa implementación del Nuevo Modelo Educativo será solamente a través de la adecuada interpretación del Modelo Académico para cada área del conocimiento, por eso el empeño en este momento de ir encauzando la enseñanza de las Matemáticas y la Estadística tomando en cuenta estos nuevos aspectos que contribuirán a proporcionar la configuración de un Modelo Académico adecuado a las necesidades del proceso docente de estas disciplinas en las áreas de ciencias sociales.

Pensamos que los planes de estudio deberán organizarse en bloques de aprendizaje (interpretando que esto se refiere a áreas de conocimiento común a especialidades afines, por ejemplo, Estadística Descriptiva en el área de Ciencias Sociales, Cálculo Diferencial en áreas de ingeniería, etc.) en función de los objetivos a alcanzar en cada disciplina, lo cual permitiría ampliar la oferta educativa a unidades con objetivos comunes.

Mediante la implementación del nuevo modelo educativo se espera que paulatinamente el estudiante juegue un papel activo en su propio proceso educativo, dejando atrás su actitud de sujeto pasivo que es una característica del modelo tradicional de enseñanza.

Algunas consideraciones sobre la enseñanza de las matemáticas y la estadística en el área de Ciencias Sociales.

La enseñanza de la Estadística no está ajena a las dificultades que siempre presenta el estudio de las matemáticas en el proceso enseñanza – aprendizaje, si realizamos una encuesta de los alumnos que se presentan a estudiar alguna de las carreras del área de Ciencias Sociales (Licenciado en Economía, de Contador Público, Lic. en Administración, etc.) podemos percibir que en buena medida lo hacen por rechazo a las matemáticas, a diferencia de los alumnos que acuden a las carreras de ingeniería donde saben que en buena medida abundan materias de la rama de las matemáticas y afines a ella.

Ha sido entonces un reto para las carreras del área de Ciencias Sociales el proceso enseñanza – aprendizaje y la construcción del conocimiento en lo concerniente a estas disciplinas.

Con fortuna podemos decir que los avances o cambios que se van dando en cuanto a tecnología educativa han favorecido de manera fundamental a los profesores que impartimos este grupo de materias, permitiendo hacer innovaciones novedosas en el campo de enseñanza – aprendizaje de estas disciplinas.

El I.P.N. no se queda atrás en este camino y, a partir del año 2000, propone como nueva política a seguir un cambio en el esquema tradicional de enseñanza que da origen al concepto de Nuevo Modelo Educativo, que se espera favorezca el proceso enseñanza – aprendizaje.

De aquí que podemos decir que lo que antes se enseñaba en el pizarrón, y en nuestro tiempo haciendo uso de la Regla de Cálculo, ha ido evolucionado, de suerte que, en un plazo de 30 años ahora nos podemos auxiliar (si los recursos de la institución lo permiten) utilizando materiales virtuales y paquetes de cómputo para todo tipo de materias, entre ellas las matemáticas y la estadística.

Los alumnos acuden a clases y algunas ya se imparten en aulas con computadoras, donde el profesor los va llevando paso a paso sobre los procedimientos que por supuesto hace años era muy laborioso, obviando así un sinnúmero de operaciones. De igual manera, ahora se puede adquirir con cierta facilidad una Calculadora Científica que se utiliza en el aula para abreviar la solución de los ejercicios en clase y dando la oportunidad al profesor de hacer énfasis en el planteamiento del problema y la interpretación de los resultados obtenidos.

Si seguimos con el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje llegaremos a lo que ahora es motivo de este artículo, que es la enseñanza de las Matemáticas y la Estadística en el contexto del nuevo modelo educativo, donde uno de sus aspectos importantes es la utilización de la tecnología educativa en la creación de ambientes virtuales de aprendizaje que creará las bases para la futura aplicación del nuevo Modelo Educativo.

La Enseñanza virtual es una herramienta importante en la construcción del conocimiento para lograr un aprendizaje significativo en el campo de las Matemáticas y la Estadística, ya que el estudiante al disponer de estos programas puede ir construyendo su propio conocimiento de manera autónoma de acuerdo con sus capacidades.

En el Sitio Web de la Dirección de Tecnología Educativa del I.P.N. encontramos los siguientes materiales referentes a ambientes virtuales de aprendizaje:

- a) Comunidades de Aprendizaje Virtual (CAV)
- b) Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

Comunidades de aprendizaje virtuales:

“Es uno o varios grupos de individuos que están vinculados por intereses en común que tienen la capacidad de poseer una fuerza de voluntad autónoma y están comprometidos en un proceso de aprendizaje continuo, siendo su principal objetivo el de construir conocimiento de forma compartida utilizando la tecnología de la comunicación y la información (TIC), como un medio de expresión, como herramienta de comunicación, como recurso didáctico e incluso como instrumento de gestión”.

“Se puede afirmar que las CAV surgen ante la necesidad de concretar esfuerzos, superar debilidades, identificar, valorar, desarrollar y articular recursos, agentes, instituciones y redes de aprendizaje, para romper las barreras de tiempo, espacio y el monopolio del saber, en donde el docente es un facilitador del trabajo académico y no un expositor de contenidos y la interacción se produce de forma sincrónica (videoconferencia o chat) o bien asincrónica (correo, foro), es decir, los sistemas de comunicación e intercambio de información son posibles a través de las TIC”.

“También existen CAV orientadas hacia la organización, es decir, hacia los objetivos que persigue por ejemplo una Institución. Este sería el caso de crear una CAV para discutir con un público amplio un tema vinculado a su desarrollo como organización. Es decir, las CAV se pueden crear con base en las funciones principales de la Institución, destinadas a discutir cuestiones relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje, con la investigación y con el proceso de extensión o proyección hacia el mundo exterior”.

Ambientes virtuales de aprendizaje

“Son espacios educativos innovadores de aprendizaje diseñados pedagógica y tecnológicamente para satisfacer las necesidades de programas académicos concretos permitiendo el proceso educativo, centrado en el aprendizaje gracias al uso de Nuevas Tecnologías Educativas (NTE), que constituyen el soporte de trabajo académico colaborativo de alta interactividad, intra y extramuros”.

“El éxito de estos espacios, es la capacidad de combinar los distintos elementos tecnológicos y pedagógicos en el diseño global de estos ambientes”.

“El enfoque de la Metodología de AVA que señala el IPN es el siguiente:

La construcción de estos ambientes no es una tarea fácil; requiere de un trabajo colegiado entre distintos especialistas que forman equipos de trabajo cooperativo y usan las propias tecnologías; entre ellos debemos

considerar como prioritarios: **especialistas en contenido, pedagogos o especialistas en aprendizaje, diseñadores gráficos, especialistas en cómputo e informática”.**

“Otras figuras que serían deseables en la integración de este equipo de trabajo son **editor, diseñador de medios, diseñador técnico, administrador técnico”.**

“Este conjunto de personas integrarían en forma ideal lo que en este proyecto se le llamará “Celdas de producción”. La creación de un AVA requiere de un proceso en el que la celda de producción juega el papel principal”.

“El proceso parte de un programa educativo, es decir, un documento con una intención educativa específica de la que los especialistas en procesos de aprendizaje o los pedagogos habrán de planear cada uno de los elementos para su instrucción. Este proceso que abarca desde los objetivos de aprendizaje hasta cada una de las estrategias, actividades y procesos de evaluación que desarrollarán los distintos actores, es llamado por la literatura especializada diseño instruccional”.

Como anteriormente hemos mencionado, la implementación del modelo deberá ser en forma paulatina, la aplicación de la metodología que se plantea del AVA será la culminación de una etapa en el nuevo esquema de enseñanza – aprendizaje.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas y la Estadística no queda ajeno a los lineamientos señalados por el Nuevo Modelo Educativo (*Materiales para la Reforma: El nuevo Modelo Educativo del I.P.N. # 1*). Es deseable incorporar el tipo de Enseñanza Virtual adecuado para el perfil del Economista o cualquier otro profesionista que se quiera instruir en estas materias.

Hemos dado los primeros pasos para la creación de ambientes virtuales en las materias de matemáticas y estadísticas creando apuntes de Estadística y Probabilidad que aparecerán en la Web del IPN.

Algunos temas que elaboramos en presentación power point como material virtual son los siguientes que mencionamos brevemente a manera de ejemplo.

- *Fundamentos matemáticos de la distribución normal*

Este programa se ha utilizado tanto en licenciatura como en maestría, contiene conceptos básicos de matemáticas que se utilizan en la definición y propiedades de la distribución normal.

- *Aplicación del concepto de límite para definir el número de Euler y la función exponencial.*

En este programa se calculan términos de la sucesión

$$a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ para que el estudiante compruebe en forma}$$

empírica la convergencia de dicha sucesión que es el número de Euler.

- *Aplicación del concepto de límite para definir variables continuas partiendo de variables discretas.*

En este programa se utiliza el modelo que permite calcular el valor de una variable en el tiempo que crece a una tasa discreta en un intervalo que se divide en n partes iguales y a través del concepto de límite se obtiene el modelo para el cálculo de la variable.

- *El modelo de Ramsey y la optimización dinámica.*

Este programa virtual pretende describir el método Hamiltoniano utilizando el modelo de Ramsey. Se hace una comparación entre el método de Lagrange y el método Hamiltoniano haciendo énfasis en que en el método Hamiltoniano las restricciones se plantean a través de ecuaciones diferenciales obteniendo las soluciones como trayectorias que describen la variable en el tiempo

- *Aplicación de Teorema de Bayes.*

En este programa virtual se expresa el Teorema de Bayes utilizando el concepto de Probabilidad Total y se expone un esquema que facilita la solución de los problemas donde se aplica el Teorema.

- *Pruebas de hipótesis.*

Contiene la descripción de los fundamentos y metodología aplicados al método de inferencia estadística conocido como prueba de hipótesis.

- *ANOVA.*

Brinda una metodología para el ANOVA unidireccional utilizando un esquema de cálculo que es más efectivo que el tradicional. La tabla ANOVA que se presenta es semejante a los resultados obtenidos por los paquetes de cómputo Excel, SPSS, etc.

Está en proyecto la elaboración de programas virtuales sobre:

- Estadística no paramétrica.
- Método gráfico para resolver ecuaciones diferenciales.
- Modelos económicos que utilizan elementos de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencia finitas.

Conclusiones

Respondiendo a la interrogante planteada al inicio de este trabajo podemos decir que en el I.P.N. la aplicación del Nuevo Modelo Educativo está en sus inicios por lo que es prematuro hacer conjeturas sobre sus resultados. Sin embargo, en un futuro mediano se podrán hacer análisis basados en la experiencia de su aplicación en la Escuela Superior de Ciencias Biológicas.

La creación de bloques de aprendizaje permitirá ampliar la oferta educativa a unidades con objetivos afines.

La modalidad virtual permite ampliar la oferta educativa desarrollando el aprendizaje autónomo y la enseñanza a distancia.

En el contexto del Nuevo Modelo Educativo es necesario que los profesores se capaciten para poder enfrentar estos retos que implicarán un cambio en su actividad docente.

La creación de grupos multidisciplinarios (especialistas en una materia, pedagogos, especialistas en informática, en diseño gráfico, etc.) contribuirá a la aplicación y desarrollo de ambientes virtuales, aspecto fundamental del nuevo modelo educativo en el I.P.N.

Los autores de este artículo hemos tratado de contribuir modestamente a crear condiciones en la Escuela Superior de Economía para la futura aplicación del nuevo modelo educativo mediante la elaboración y utilización de ambientes virtuales en temas de la asignatura la estadística matemática cuyos resultados han sido satisfactorios tanto a nivel licenciatura como a nivel maestría.