



Aprendizaje basado en competencias

Estrategias en el ciclo de vida de un producto

Pintos, Susana - susanapintos@hotmail.com

Navas, Laura Evangelina - ing.lauranavas@gmail.com

Jairala, María José - mjairala@hotmail.com

Facultad Regional Concepción del Uruguay - Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN · El análisis del ciclo de vida de los productos con modelos matemáticos permite obtener indicadores de crecimiento de producción que pueden ser considerados en los programas de mejoramiento de la economía. La modelación se presenta como una estrategia didáctica que permite simular e interpretar diferentes problemas y situaciones de la vida real. Se busca mostrar una estrategia para vincular los contenidos de Análisis Matemático I con problemas concretos de Organización Industrial. Dicha implementación responde a un paradigma que busca la innovación y la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje, priorizando el desarrollo de las competencias, que además de conocimiento incluyen la habilidad para enfrentarse a las futuras demandas laborales y los pone en situaciones concretas, alentando destrezas, habilidades y actitudes.

Sin que sea necesario reemplazar los modelos de aprendizaje tradicionales, el objetivo es implementar el enfoque por competencias de manera que les resulte más conveniente como una alternativa o como un complemento del modelo de enseñanza actual.

Preparando futuros profesionales con una formación científica, técnica y en valores, conscientes del contexto nacional en lo económico, político y social.

Palabras clave — Ajuste de modelos matemáticos - Ciclo de vida de los productos

ABSTRACT · The analysis of life cycle products with mathematical models allows obtaining production increase indicators that can be considered in programs to enhance the economy. The model is presented as a learning strategy that allows us to simulate and understand different problems and situations in real life. With this concept we aimed at demonstrating how to connect math analysis to real problems of industrial organization. This implementation responds to a model/ paradigm which is constantly searching for innovation and improvement on teaching and learning techniques in order for the future professional to develop competition skills to be prepared for future job demands. Without having to replace the traditional teaching/learning models, the objective is to add and improve competition techniques to complement? the current traditional teaching/learning techniques/models. We strongly believe that we should provide future professionals with the tools to be aware of the national context as regards economy, politics and social issues.

Keywords — mathematical models, life cycle for products, teaching and learning models.

INTRODUCCIÓN ➔ La enseñanza universitaria actual ha cambiado, el desarrollo tecnológico exige que la formación en la educación superior sea competitiva en el ámbito nacional e internacional para hacer frente al proceso de globalización, por lo que se hace necesario rever contenidos y metodología de la enseñanza, de modo que los estudiantes tengan la capacidad para ser creativos, innovadores y razonar en torno a la solución de problemas del área de desarrollo que les compete. Estas nuevas metodologías deben reconocer la importancia de una buena base científica por parte de los estudiantes en donde se integre el saber y saber hacer, que exige el pensamiento analítico, crítico y reflexivo.

La problemática que enfrentan los estudiantes de todos los niveles educativos con el aprendizaje de la matemática, asignatura que en general, no es de su agrado, se profundiza en el nivel superior si la vinculación de la misma con los saberes específicos no es percibida como necesaria.

Se plantea una situación problemática enfocada en la evolución de las ventas de un producto tecnológico innovador, caracterizado por una curva de tipo sigmoideo de tres fases: un crecimiento lento inicial, una fase de aceleración pronunciada y un período de desaceleración, hasta alcanzar el nivel donde podrá permanecer constante con el paso del tiempo, denominada habitualmente “curva S”.

En el presente trabajo mostraremos un ejemplo de aplicación del modelo matemático de Gompertz, como modelo de análisis para difusión de innovaciones, con el que se podrá predecir la tendencia de la evolución de las ventas desde que el producto se lanza hasta que se retira del mercado y la determinación de estrategias comerciales, articulado así con la comercialización de productos, que es un área en donde la matemática no es una meta en sí misma.

COMPETENCIA A DESARROLLAR Y CAPACIDADES ASOCIADAS ➔ La metodología de la formación con enfoque de competencias se ha establecido como respuesta a modelos más tradicionales de educación.

El enfoque de enseñanza y aprendizaje por competencias requiere necesariamente partir de un perfil académico-profesional que recoja las competencias que se desea desarrollen los estudiantes.

El perfil académico-profesional de cada carrera debe explicitar las competencias genéricas y específicas que se desea formen parte de la persona-profesional que salga de la Universidad y distribuirlas en los cursos correspondientes. Una competencia supone la integración de una serie de elementos (conocimientos, técnicas, actitudes, procedimientos,

valores) que una persona pone en juego en una situación problemática concreta demostrando que es capaz de resolverla.

Dentro de las competencias genéricas acordadas para la formación de profesionales de la ingeniería seleccionamos para trabajar la competencia tecnológica **“Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería”**

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

- 4.a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.
- 4.b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.

Y la competencia **“Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo”**

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

- 6.a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.
- 6.b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.
- 6.c. Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA DESARROLLAR LA/S

COMPETENCIA/S ➔ La presente propuesta surgió de la articulación entre Organización Industrial I y Análisis Matemático en una búsqueda de desarrollar competencias propias del perfil profesional de los graduados. La aplicación en el resto de las ingenierías se vislumbra como factible debido a que comparten competencias genéricas.

En dicha propuesta seleccionamos y organizamos algunos contenidos de Análisis Matemático tomando como base módulos interdisciplinarios con Organización Industrial, estructurados en núcleos problemáticos y redes de problemas.

La modelación matemática se presentó como un eje medular en la predicción o toma de decisiones respecto de fenómenos sociales o naturales ya que una buena interpretación de un modelo matemático ayudará a tener buenos resultados futuros, de lo contrario las pérdidas pueden ser grandes.

Los modelos que sirven en la Organización y administración de Empresas son herramientas poderosas que ayudan a alcanzar objetivos y delinear prácticas de producción,

de penetración de mercado, de posicionamiento, de ventas, determinando cuales son los clientes actuales y cuales los potenciales, etc.

Las curvas de crecimiento se ajustan a modelos matemáticos a partir de los que se pueden obtener predicciones del comportamiento de la variable de crecimiento. Sin embargo, con frecuencia no se explotan otras interpretaciones según el análisis del modelo obtenido.

ACTIVIDAD ÁULICA PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES → El tema de estudio lo constituye el análisis del comportamiento de la curva estimada de evolución de la venta de productos innovadores según sea su ajuste a la ecuación de crecimiento de Gompertz, donde por medio de una simulación con software matemático se pueda obtener la mejor estimación de los parámetros de dicha curva de predicción. Luego de ello se aproximarán los momentos en que la empresa debe modificar su estrategia de venta.

A partir de los siguientes datos recopilados sobre las ventas anuales de Smartphone en la República Argentina, utilizando el modelo de Gompertz los estudiantes deberán identificar la etapa del ciclo de vida en que se encuentra el producto y establecer la estrategia óptima.

Se partirá de la pregunta disparadora:

¿Qué modelo podría **aproximar la curva de productos de modo que permita calcular y realizar estimaciones sobre los momentos en que la empresa deberá realizar cambios de estrategia?**

A partir de los siguientes datos:

Año	Ventas (unidades)	Ventas acumuladas (unidades)
2005	240	-
2006	369	609
2007	936	1545
2008	1075	2620
2009	980	3600
2010	800	4400
2011	550	4950
2012	463	5413
2013	341	5754
2014	151	5905
2015	60	5965
2016	22	5987
2017	8	5995

Los estudiantes deberán reunirse en grupos de no más de 4 y contar con al menos una herramienta informática para poder graficar.

Los docentes guiarán a los estudiantes a través de un cuestionario de modo que logren la recuperación y articulación de contenidos y el desarrollo de las capacidades asociadas a la competencia.

PROPUESTA DE CUESTIONARIO →

- ¿Es posible calcular las ventas acumuladas para determinar los puntos en el plano? ¿Cómo? Representar los mismos utilizando un software graficador.
- Reflexionando sobre la forma de la curva ¿conoce algún modelo que la represente?
- Obtenido el modelo, indicar los parámetros característicos y calcularlos, de modo que ajuste al ejemplo.
- ¿Cómo se podrían determinar las tasas máxima y mínima de crecimiento?
- ¿Con qué porcentaje de ventas se presenta un cambio de concavidad en la curva?
- ¿Es posible determinar el valor de saturación de mercado? y ¿En qué tiempo se logra dicho valor?
- Calcular los tiempos donde es necesario realizar cambios de estrategias, a partir de la utilización del modelo ajustado.
- Elaborar un informe grupal donde se muestren los resultados obtenidos, reflexionando sobre el modelo aplicado y las simulaciones realizadas que permitan la posterior toma de decisiones empresariales. Identificando estrategias que aplicaría a cada uno de los momentos.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD →

Los indicadores propuestos de evaluación son: **“Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería”**

Capacidades		Indicadores	Grado de logro de indicadores
4.a.	Acceder a fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas	Reconoce los tipos de fuentes de información	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Comprender las especificaciones de las herramientas a utilizar.	Reconoce que representa cada parámetro.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente

Capacidades		Indicadores	Grado de logro de indicadores
4.a.	Conocer alcances y limitaciones de las técnicas utilizadas.	Compara modelos y reconoce el que mejor ajusta. Identifica las desviaciones.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Reconocer campos de aplicación de las herramientas.	Identifica otras aplicaciones de la herramienta.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Seleccionar técnicas y herramientas adecuadas	Reconoce el procedimiento adecuado para obtener los modelos.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
4.b.	Utilizar técnicas de acuerdo a estándares	Calcula parámetros correctamente. Utiliza el software para simular correctamente.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Interpretar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las herramientas	Define correctamente las estrategias	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Entrenar en la utilización de herramientas	Resuelven adecuadamente otras situaciones problemáticas	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente
	Supervisar la utilización de las técnicas y herramientas y detectar y corregir desvíos en la utilización de las mismas.	Obtiene valores, calcula y realiza estimaciones logrando una apropiada toma de decisiones.	Insuficiente con dudas suficiente notable excelente

Contenidos: Ajuste de modelos matemáticos, Resolución de ecuaciones diferenciales, Determinación de puntos de inflexión, Ciclo de vida de los productos, Estrategias empresariales.

CONCLUSIONES ➔ Analizar el ciclo de vida de los productos es fundamental para la toma de decisiones. Un análisis cualitativo permite evaluar cuáles son las características del producto. De este modo, lo cualitativo se centra en la calidad, a diferencia de lo cuantitativo que está enfocado a las cantidades. Pero poder determinar de forma cuantitativa los tiempos en que se deberán implementar los cambios de estrategias es fundamental

Los modelos procuran establecer criterios que permitan desarrollar estrategias de difusión y adaptación de nuevos productos, que caracterizarían sectores y actividades económicas esenciales para el crecimiento de las empresas.

Cuando se busca un modelo de crecimiento, el criterio para elegirlo es aquel que se ajuste más al comportamiento de los datos, cada problema de la realidad es distinto y se deben abordar tratando de minimizar los errores. El modelo de Gompertz resulta muy útil cuando se tienen crecimiento limitados por cantidad de recursos o saturación de mercado. El modelo aquí utilizado para describir crecimientos es la ecuación de Gompertz, ya que el ajuste obtenido reproduce la dinámica de la adaptación de productos innovadores y permite determinar el momento de aplicación de estrategias.

La modelización permite la anticipación de las estrategias y el monitoreo constante la corrección mediante un software

Poder seleccionar y/o conocer diversas herramientas que permitan anticipar decisiones es fundamental para el desarrollo de los profesionales de ingeniería, el entrenamiento durante la formación colabora con el desarrollo de capacidades que ponen en juego la articulación de contenidos y su utilización para la resolución de problemas. •

▣ REFERENCIAS

[1] López Ruiz, Juan Ignacio López. Un giro copernicano en la enseñanza universitaria formación por competencias.pdf . 2011.

[2] Dávila, Miguel Martín, Manera Bassa, Jaime, Pérez del Campo, Enrique. Marketing Fundamental, México D.F., México, Editorial Mc Graw Hill. 2007.

[3] Gregoret, Alba-Albione, Miguel-Núñez, Armando. Cálculo diferencial e integral en una variable real. Buenos Aires, Argentina, Editorial Cengage Learning Argentina. 2014.

[4] Kotler, Philip. Dirección de mercadotecnia : análisis, planeación, implementación y control, México D.F., México, Editorial Prentice Hall. 1996.

[5] Parra Márquez, Juan Carlos.(2017). Análisis del comportamiento del Modelo de Crecimiento de Gompertz en la predicción del crecimiento de la economía de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Disponible: <https://www.DialnetAnálisis Del Comportamiento Del Modelo De Crecimiento De Gompertz.pdf>. [Último ingreso 17/05/2018].

[6] La Formación por Competencias en la Educación Superior: alcances y limitaciones desde referentes de México, España y Chile. Disponible: <http://eprints.uanl.mx/9784/1/Libro%20Formaci%C3%B3n%20por%20Competencias.pdf>).[Último ingreso 22/12/18].

[7] Raymundo Lozano Rosales ; Amparo Nidia Castillo Santos ; María Trinidad Cerecedo Mercado. Modelo educativo basado en competencias en universidades politécnicas en México: percepción de su personal docente-administrativo .

[8] Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación” 2012. Disponible:<<http://uaech.redalyc.org/articulo.oa?id=44723437008>> ISSN . [fecha de consulta: 22 de diciembre de 2018].