

[www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com)



**V Congreso Internacional Virtual de Educación**  
**7-27 de Febrero de 2005**

## **LA CLASE DE MATEMÁTICA MOTIVADA Y DESARROLLADORA EN LA UNIVERSIDAD Y EN LA UNIVERSALIZACIÓN**

Vilma Toledo Dieppa\* [vilma@isch.edu.cu](mailto:vilma@isch.edu.cu)

Yolanda Sabín Rendón\* [yolanda@isch.edu.cu](mailto:yolanda@isch.edu.cu)

Damiris Herrera Hernández\* [damiris@isch.edu.cu](mailto:damiris@isch.edu.cu)

Madelín Cordobés Acosta\*\* [pino@isch.edu.cu](mailto:pino@isch.edu.cu)

José Antonio Pino Roque\* [Mcordoves40@yahoo.com](mailto:Mcordoves40@yahoo.com)

\*UNAH“Fructuoso Rodríguez Pérez”,

\*\*ISP“José Antonio Echeverría”

## RESUMEN

El trabajo que se presenta, es una experiencia aplicada en la UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez" Cuba y algunas de las Sedes Universitarias Municipales (SUM) que esta Universidad atiende, con el objetivo de utilizar algunos recursos didácticos alternativos, que posibilitaran la formación de una elevada motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en las Ingenierías de perfil agropecuario y en la Ingeniería Industrial que se estudia en dichas SUM. El trabajo recoge también la generalización de esta experiencia a la Filial Universitaria de la Antillana de Acero perteneciente a la ISP "José Antonio Echeverría". Aparecen opiniones de los estudiantes a través del instrumento aplicado.

## INTRODUCCION

El establecimiento y formación de correctos motivos para el estudio garantizan que se realice esta actividad con goce, con placer por parte del estudiante, y manifieste esta una actitud positiva ante el cumplimiento de las tareas docentes que se le proponen y por consiguiente debe desarrollar.

Como motivo los psicólogos entienden una razón que mueve a la actuación, sin embargo como expresa el Dr Werner Jungk "La palabra motivar se utiliza en dos formas diferentes: una vez se entiende por motivación del alumno como la intención de inducir a este a la realización consciente y deseada de una actividad....Por otra parte, esto también comprende la motivación de un objeto matemático, o sea un teorema, una demostración". En este trabajo se expresarán las ideas y resultados sobre la base de la primera significación comentada anteriormente.

El estudiante desarrolla los motivos ante el estudio durante toda su vida escolar. En los primeros momentos de la vida escolar la actividad de estudio es originada en los alumnos por circunstancias de carácter externo: los padres, el maestro y la exigencia escolar y por tanto ven la actividad como una meta que debe ser cumplida o alcanzada, sin pensar en porqué la realizan. Más adelante el estudiante va percibiendo la actividad de estudio como una necesidad y comienzan a manifestarse razones internas o impulsos para asumir el estudio, tal es el caso que nos ocupa, el estudiante universitario en el que se describe además un fin más esencial.

Un rasgo característico a tener en cuenta en la actividad docente es la coincidencia que se establece entre el motivo y el objetivo, de lo que se deriva que dicha actividad docente se manifieste como acciones motivadas, por lo que es necesario establecer determinados recursos desde el punto de vista didáctico que permitan esta coincidencia y por ende motiven la enseñanza.

Las motivaciones pueden clasificarse en intrínsecas, cuando están relacionadas con el contenido de la enseñanza y las características personales de los estudiantes, y extrínsecas cuando se relacionan con los medios o recursos didácticos que el maestro o profesor utiliza con el fin de motivar el aprendizaje.

Las motivaciones extrínsecas resultan de gran utilidad, en el paso hacia la construcción del conocimiento, pues la implementación de diversos recursos didácticos y medios de enseñanza posibilitan que el alumno no pierda el interés durante este proceso de construcción del conocimiento.

Analizando el papel de las TIC en la motivación del aprendizaje podemos advertir que de hecho la computadora constituye una fuente de motivación para los estudiantes, pues logra activar la atención del alumno durante el desarrollo de la actividad docente, aumentando su nivel de concentración, y aunque esto es importante, no es menos cierto, que este nivel de utilización resulta externo, pues depende del medio y cambia de acuerdo con la relación manifiesta que el alumno haya tenido con el mismo.

Las TIC ofrecen grandes posibilidades de estandarización y de adecuación a las necesidades individuales y de la enseñanza, es una clara alternativa a la descentralización de la formación, reducir el tiempo y el costo de la formación y atender un mayor número de necesidades de formación. Condicionan las vidas particulares como profesionales, haciéndose cada vez más necesario en la sociedad actual, saber hacer un uso adecuado de las mismas.

Las transformaciones en los diferentes niveles de enseñanza, y las que se avecinan en la enseñanza superior obligan a realizar una mayor explotación de estos recursos que el país pone a disposición de todos.

## DESARROLLO

Existen diferentes maneras de enfocar la enseñanza-aprendizaje de cualquier teoría científica: una de ellas es siguiendo la lógica de los contenidos, otra puede tener una lógica didáctica metodológica, y también se puede seguir un enfoque histórico del surgimiento y desarrollo de dicha ciencia y de sus principales conceptos y procedimientos. Normalmente, en la enseñanza no se sigue ninguno de esos tres caminos puros, sino que se atiende a esos tres puntos de vista y se integran armónicamente de modo de respetar la lógica de la ciencia en cuestión, pero mediante una concreción didáctico metodológico que se ajuste a las características de los educandos en cuanto a edad y conocimientos previos, e introduciendo determinados elementos históricos que pueden tener diferentes objetivos.

A pesar de que a medida que el estudiante va percibiendo la actividad de estudio como una necesidad y comienzan a manifestarse razones internas o impulsos para asumir el estudio, y en el caso del estudiante universitario esto debe verse además como una necesidad primordial en su formación, en el caso particular de los estudiantes de la UNAH “Fructuoso Rodríguez Pérez”, pertenecientes a las Facultades de Agronomía y Mecanización Agropecuaria, esto no ocurre así.

Estos estudiantes, presentan grandes dificultades desde el punto de vista de preparación para asumir las asignaturas de Matemática Superior I y II, dada la heterogeneidad de sus formas de ingreso, por lo cual la formación de sus motivos hacia esta asignatura en particular, tiene que verse como motivaciones intrínsecas y extrínsecas.

En lo relativo a las motivaciones intrínsecas, se ha llevado a cabo un trabajo arduo, en la búsqueda de problemas relacionados con su especialidad y donde puedan ver de manera práctica la aplicación de esta asignatura en la carrera que estudian.

Algunos de los problemas propuestos son los siguientes:

- La velocidad de crecimiento de un cultivo de hongos es proporcional a la cantidad de hongos presentes en cualquier instante dado. Si se ha hallado que el número se duplica en 4 horas ¿Cuál es el número de hongos al cabo de 20 horas?
- Se desea describir el crecimiento foliar de cafetos cultivados al sol y se encontró que el modelo que lo caracterizó fue  $w = 59(1 + 15,5 e^{4,5 t})^{-1}$  t: tiempo. a) Determine el área foliar de este cultivo al cabo de dos semanas. b) ¿En qué meses se alcanza el crecimiento máximo del área foliar?
- El organopónico La Gomera posee un tanque de base circular de 80 cm de radio y 2 m de altura para almacenar agua destinada a regar los cultivos. Por deterioro del fondo se vieron en la necesidad de disminuir el radio en 5 cm. ¿Qué repercusión tuvo esta decisión para el organopónico?
- En una granja del municipio Güines, existe una finca con un terreno en forma rectangular para sembrar yuca. Sus dimensiones son 100 m de ancho y 120 m de largo. El rendimiento tradicional del cultivo en el terreno ha sido de  $0,5 \text{ qq} / \text{m}^2$ . Si por un inesperado aumento de la demanda el largo se incrementa en 0,8 m y el ancho en 0,5 m. ¿ En cuánto se incrementará la producción?
- Con el objetivo de describir el comportamiento del área foliar ( $\text{cm}^2$ ) por planta, de hojas de cafetos en condiciones de monta\_a se probaron 4 funciones matemáticas (cuando la edad de la plantación estaba entre los 9 y 31 meses) En el tratamiento de sombra permanente el modelo polinomial fue el que mejor representó el comportamiento de los datos  $y = 42,4 - 5,6x + 0,32x^2$  x: meses a) ¿Cómo se manifestó el comportamiento del crecimiento del área foliar en los meses estudiados? b) ¿Esta función presenta extremos? De ser afirmativa la respuesta, qué interpretación asume en dicho estudio c) Analice concavidad y puntos de inflexión. Explique cómo se comporta la velocidad de crecimiento
- Un total de 17 pollas Leghorn blancas fueron identificadas y pesadas durante 36 semanas, cuya información se utilizó para la construcción de la curva de crecimiento ponderal ( crecimiento del peso vivo con respecto al tiempo) El modelo logístico fue el que mejor representó el comportamiento de los datos primarios con la expresión:  $w = 1597 (1 + 18 e^{-0,2 t})^{-1}$

- t: semanas
- Determine el peso (g) aproximado de estos animales en la semana 16
  - ¿Cómo podría calcularse la velocidad o tasa de ganancia? Plantee la expresión
  - Obtenga cuál fue la tasa de ganancia (g) en la primera semana

Las dos primeras situaciones problemáticas se utilizaron como introducción a los contenidos sobre Ecuaciones Diferenciales y Extremos de funciones en una variable, correspondientes a las Aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral. Las dos siguientes como aplicaciones de Diferencial y además se vinculan con las Estrategias Económicas y de Medio Ambiente. Las dos últimas son aplicaciones de Extremos y el concepto de derivada y su cálculo.

Se ha trabajado además en la utilización de la historia, en particular la Historia de la Matemática, pero no sólo para que conozcan de la vida de aquellos que formularon la teoría que ahora tienen por delante para aprender y aplicar, sino planteando algunos de los aquellos problemas que los llevaron a obtener los resultados que se tienen en la actualidad.

La perspectiva histórica nos acerca a la matemática como ciencia humana, no endiosada, en ocasiones falible, pero también capaz de corregir sus errores. Nos aproxima a las interesantes personalidades de los hombres que han ayudado a impulsarlas a lo largo de muchos siglos, por motivaciones muy distintas.

Al respecto la Dra Celia Rizo Cabrera en un curso de Introducción sobre Historia de la Matemática impartido en el 2003 plantea: “Relacionar un nombre y una fecha con una idea, concepto o procedimiento no siempre es suficiente. Hay que profundizar un poco; sobre todo en el nivel superior, en donde el docente debe convertirse en un investigador de la historia de la matemática para lograr, aún a partir de unos cuantos personajes reconstruir parte de proceso que llevó a la concretización de lo estudiado”

Estos aspectos, unidos a mecanismos de trabajo relacionados con elevar el deficiente conocimiento de base necesario, para enfrentar las asignaturas de Matemática que deben recibir, no satisfacían las expectativas en cuanto a la motivación que realmente hacía falta lograr en los estudiantes, por lo que se hacía necesario buscar nuevos recursos didácticos.

A las puertas estaban entonces las TIC. La universalización de la Universidad habría el camino y por tanto había que tomarlo. También el Plan de Estudio D próximo a instrumentarse en las universidades del país aspira a cambios radicales sobre todo en lo que concierne a la clase tradicional.

Se comenzó entonces a utilizar dentro de lo posible los videos que se tenían, por lo que fueron utilizados uno sobre “Límite y continuidad en funciones de una variable” y otro sobre “Integral definida”.

Además se diseñaron algunas conferencias en Power Point, las cuales se impartían en los laboratorios de Computación de cada Facultad, y fueron extendidas a las SUM de la provincia La Habana donde se estudian las carreras de ingenierías y también hacia la Facultad de Ingeniería Metalúrgica radicada en la Antillana de Acero del municipio Cotorro.

Las conferencias impartidas bajo estas características fueron las siguientes:

- Extremos de funciones en varias variables
- Extremos condicionados
- Matrices
- Superficies
- Derivada de funciones en una variable
- Integrales Impropias

En la conferencia sobre Extremos de funciones en varias variables, los estudiantes podían apreciar gráficamente los extremos de algunas de estas funciones y que eran precisamente las gráficas de algunas de las superficies que ya habían estudiado. También se les planteaba la definición y las condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos en funciones de varias variables en

Inglés. Esta novedad le resultó de mucho agrado a los estudiantes, lo cual manifestaron en el instrumento aplicado y del que se reflexionará más adelante.

Una de las conferencias que más impresión le causó a los estudiantes, fue la relativa a las Superficies, pues podían observar como quedaban construidas las mismas en todos los octantes, y no solamente en el Primer Octante donde es objetivo su construcción. En la clase práctica de esta conferencia, se hace también un gran uso del asistente matemático Derive.

Estas conferencias tuvieron como otro fin, suplantar la escasez de bibliografía que tiene la Universidad y también las SUM.

Otra opción utilizada como contribución al desarrollo de motivos para lograr un mejor aprendizaje en los estudiantes, resultó la utilización de un libro electrónico para el Cálculo Diferencial de funciones en una variable, confeccionado por un grupo de profesores de la UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez" y que resultó muy aceptado por los estudiantes, tanto los de la UNAH como los de las diferentes SUM que tributan a la misma.

## **RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNAH Y EN LOS DIFERENTES CENTROS DONDE FUE APLICADA LA EXPERIENCIA**

Para poder conocer la repercusión en los estudiantes de la experiencia aplicada, tanto en la UNAH, en las diferentes SUM y en la filial de la Antillana de Acero, se aplicó un sencillo instrumento; el PNI. Las respuestas más significativas aparecen a continuación:

### **POSITIVO**

- La vinculación de la asignatura con la computación, haciendo más fluido para nosotros el contenido
- El video estuvo interesante, ya que al ser un modo nuevo de dar la clase motivó la misma
- Cambia la rutina del profesor y el estudiante
- Se logró la vinculación de varias asignaturas
- Se logra un mínimo de interacción profesor-alumno (al que se aspira) y una motivación superior
- Se pudieron mostrar ejemplos de gráficas que apenas usamos

### **NEGATIVO**

- El local de trabajo es pequeño
- Debió dar un poco más de tiempo para copiar lo más importante porque en otros horarios se hace difícil
- El video es muy rápido
- Aproximadamente el 70 % de los encuestados no da respuestas negativas

### **INTERESANTE**

- Se abre el espectro para un número mayor de alternativas en cuanto a dar solución al problema de la falta de profesores y también para la municipalización
- Otras vías para conocer la Matemática
- La muestra de las aplicaciones con sus ejemplos
- Ampliamos nuestros conocimientos con cosas que no sabíamos y utilizamos medios que se utilizan muy poco y que a los estudiantes les gusta
- Ver las figuras en tercera dimensión

## CONCLUSIONES

Mediante la utilización de estas alternativas de trabajo la computación, el video se implementan recursos didácticos que contribuyen a desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos y a incrementar la motivación por el estudio de esta asignatura, asignándole un papel protagónico al escolar en la adquisición del conocimiento.

Se considera también, que una forma metodológica básica de trabajo que favorece el logro de los objetivos propuestos es el hecho de concebir la computación como un elemento interno y facilitador del cumplimiento de las acciones que deben ejecutar el alumno y el profesor para el desarrollo exitoso de la actividad docente planificada.

Se logra de una amena forma a dar cumplimiento a las diferentes estrategias maestras declaradas, y se muestra además la vinculación de la Matemática con su historia, con el Inglés con la propia Computación.

## BIBLIOGRAFIA

Fernández. Ch. L. Modelos que describen la dinámica de procesos biológicos en las Ciencias Agropecuarias. Tesis de maestría. 1996

Folleto de Trabajo de la Universidad Central de las Villas

Rizo. C. C Curso de Introducción a la Historia de la Matemática. Folleto. 2003

Werner. J. Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1980

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.

CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

**® CiberEduca.com es una marca registrada.**

**©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado**