

21 de Diciembre de 2004



AUFOP

Asociación

Estatuto

Órganos colegiados

Hacerse socio

**XI CONGRESO**REVISTA  
INTERUNIVERSITARIA

Consejo de Redacción

Último Número

Números publicados

Normas de publicación

REVISTA ELECTRÓNICA

Consejo de Redacción

Último Número

Números publicados

Normas de publicación

RECURSOS

ENLACES

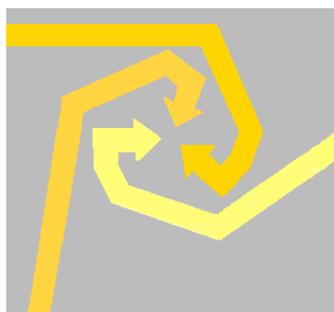
Revistas



Webmaster

Navegadores 4.0 y superiores  
Resolución 800 x 600

» AUFOP » R.E.I.F.P. » números » revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 6(2) » artículo



D.L. VA-369-99

# Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado

*Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*

ISSN 1575-0965

---

**Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 6(2),  
(2003)**


---

## Enfoque metodológico informático, basado en la resolución de problemas para la formación docente de pregrado

Olivares Escanilla, Abraham

**Resumen:**

Las tecnologías de la información y de la comunicación (T.I.C.), se están convirtiendo en objetos potencialmente didácticos y las oportunidades que presentan en el área educativa deben darse en consonancia con los requerimientos curriculares vigentes. Un componente fundamental, respecto a la integración de la informática en el aula, se da en la formación docente de pregrado en el ámbito de las nuevas tecnologías. Para ello se presenta una instancia de formación basada en la resolución de problemas, fundamentada en dos concepciones: i) Problematización rutinaria, ii) Problematización no rutinaria. Los resultados se enmarcan en la didáctica de resolución de problemas, interacción alumno-tecnología y opiniones de los estudiantes, respecto a la estrategia utilizada. Los datos evidencian aprendizajes significativos de contenidos, así como apreciaciones favorables de los estudiantes hacia la metodología de enseñanza.

**Abstract:**

Information and communication technologies (T.I.C.) are becoming potentially didactic objects, and the opportunities they provide for the educational area must take into account the prevailing curricular requirements. A fundamental component regarding the integration of informatics into the classroom is connected with undergraduate teacher training, specifically the area dealing with new technologies. To that effect, a training procedure based on problem solving that considers two conceptions is presented: i) Routine problems, ii) Non-routine problems. The results consider didactics of problem solving, student-technology interaction and students' opinions regarding the strategies used. The data gathered show significant learning of content plus students' positive attitudes towards the teaching methodology used.

**Descriptores (o palabras clave):**

Tecnología informática, didáctica, resolución de problemas.

**INTRODUCCIÓN**

La llegada de la tecnología de la información y de la comunicación (T.I.C.), ha presentado variadas oportunidades de aplicación en diversas áreas, en particular para la educación, sin embargo, se deben investigar sus posibles usos y ventajas respecto a esta última.

Al hablar de informática educativa usualmente se enfatizan las posibilidades de las T.I.C., en el mejoramiento y efectividad de los aprendizajes, así como de los métodos y procedimientos que aporta para el logro de apropiaciones cognitivas. La informática educativa, se considera además como una estrategia que da pautas de acción para la solución de problemas en diversos ámbitos, no obstante, se debe indagar más en los efectos de esta tecnología desde la perspectiva de los procesos de enseñanza/aprendizaje, teorías de la comunicación y enfoques sistémicos del aprendizaje, propiciando adquisiciones significativas y perdurables.

La enseñanza de las ciencias experimentales está sujeta generalmente a estereotipos didácticos históricos, lo cual causa un desfase entre las nuevas propuestas curriculares a ser aplicadas y la forma en que se realiza la enseñanza de éstas en la actualidad. En las universidades, la

enseñanza de estas ciencias se trata en muchos casos como una formación disciplinar específica, donde los profesionales egresan aplicando las mismas directrices de actuación, lo que especialmente atañe a las carreras de formación docente.

Mejorar la componente pedagógica y por ende el proceso enseñanza/aprendizaje de las ciencias, se torna en una fuerte demanda social y por ello el proponer nuevas alternativas en la didáctica de las ciencias experimentales, se torna imperioso. En este caso particular la actividad se centra en el proceso enseñanza/aprendizaje de una disciplina tecnológica emergente en el escenario educativo, la cual debe poseer fundamentos teóricos propios.

El estudio se desarrolla en la Universidad de Los Lagos, ciudad de Osorno, Chile y está básicamente apoyado en la aplicación de la didáctica de resolución de problemas y orientado al desarrollo de situaciones de aprendizaje de estudiantes universitarios de pregrado en el área de la informática y la computación. Problematicar el proceso enseñanza/aprendizaje, ha sido por mucho tiempo, avalado por importantes investigadores educativos de reconocida trayectoria, por lo tanto, debe constituirse en un objetivo didáctico para el currículo tecnológico.

La importancia de atender esta línea de contenidos tecnológicos desde la perspectiva educativa, la podemos ver, en parte, reflejada en la siguiente pregunta: ¿que área de conocimiento o del hacer humano en general no hace uso o usufructúa de las tecnologías de la comunicación y de la información T.I.C. hoy en día?.

La informática bajo la idea de tratamiento de la información mediatizada, se puede considerar como una disciplina que tiene sus cimientos en la lógica y en la matemática, luego el concepto de problema que se aborda, es asociado a la idea que se tiene en matemática de "problema". Así, la problematización, en este contexto de enseñanza, puede ser administrada desde el ámbito teórico hasta el ámbito experimental, con amplias posibilidades didácticas.

Se debe entonces explicar, para esta propuesta de trabajo, cómo se enfoca la idea de problema o situaciones problemas en el contexto de las nuevas tecnologías, su apropiación conceptual y aplicaciones. Para entender la idea de problema, se puede verificar que cada área de conocimientos posee su particular enfoque al respecto, sin embargo, la mayoría converge en que "problema", se refiere a una imposibilidad de lograr algún fin, pudiendo o no, existir solución.

En esta propuesta didáctica, no se difiere de la concepción anterior de "problema", sin embargo, se desarrolla una estructura que considera adoptar componentes didácticos como son "teoría, abstracción, diseño y experimentación" (Ortega, 1995, p. 24-25), para la problematización de situaciones de enseñanza de la informática, donde el estudiante en la búsqueda de solución, va desde el razonamiento teórico, analítico y reflexivo, hasta la praxis propiamente tal. Lo anterior, permite una primera clasificación de situaciones problema.

Insertar al estudiante en las situaciones problematizadas que se proponen, lo sumergen en diversidad de elementos integradores, como es, el hacer sentir el problema como una necesidad personal que se debe resolver, el estudiante debe percibir un problema, dentro de una incuestionable utilidad real y social que debe comprender y comprometerlo (Piaget,1974).

La informática, se ha convertido en un campo de problematización y experimentación, que va de lo pluri-disciplinar que evoca el trabajo disciplinar en equipo a situaciones de relaciones transdisciplinarias donde la informática puede ser de gran utilidad en el tratamiento de temas abiertos (Vitale, 1994). También la informática aplicada a la educación, permite tomar partes y componentes de distintas áreas de conocimientos, para producir una nueva totalidad o cuerpo de conocimientos.

En este contexto de trabajo, al estudiante le es posible sobre la base de problematizaciones construir su conocimiento, lo que concuerda con la idea de apropiaciones significativas, bajo un plan de aplicación de saberes integrados, creatividad e innovación, así como de secuencias previas que le lleve al razonamiento lógico y abstracto de nivel cognitivo superior. Esto se ve muy de cerca al examinar las metáforas del ordenador, como tutor, como estudiante y como herramienta (Crook,1998), que son aplicadas en esta metodología de trabajo didáctico.

Durante el proceso de enseñanza, a los estudiantes, se les adentra en el trabajo de resolución de problemas en distintos niveles de cognición, en que son desafiados y motivados para resolver situaciones pertinentes con los objetivos didácticos, permitiéndoles crear innovadores y originales procedimientos resolutorios principalmente para sí mismos, donde también tienen la posibilidad de aplicar conceptualizaciones y secuencias previamente adquiridas.

Se puede reflexionar acerca de una gran cantidad y formas de estructurar, clasificar y utilizar didácticamente los problemas, lo que apoyaría su aplicación en el proceso formal de enseñanza/aprendizaje de la tecnología de la información y de la comunicación T.I.C. como de sus componentes relacionadas.

Algunas categorizaciones de problemas, por ejemplo, pueden ser: según el número de soluciones (una, ninguna, varias), según orientación del problema (de software o de hardware), según procedimientos (lógicos o matemáticos) de resolución, entre otras posibilidades de clasificarlos. Lo anterior permitiría fortalecer una propuesta curricular de formación, orientada a estructurar el proceso enseñanza/aprendizaje de la tecnología informática y computacional.

Al contar con un mayor espectro de categorizaciones y clasificaciones de problemas, se puede ampliar el rango de aplicaciones didácticas de éstos y por ende fomentar una formación integral de los estudiantes, por ejemplo, desarrollando una categorización "transversalista" de problematizaciones en el proceso enseñanza/aprendizaje de la tecnología informática y computacional cuya necesidad es evidente.

#### INFORMACION REFERENCIAL

No es fácil encontrar tratamientos didácticos consolidados, que permitan el desarrollo de módulos de manera sistemática respecto al proceso de enseñanza/aprendizaje y que digan relación con a la disciplina informática y computacional en términos de teorización, abstracciones, experimentación didáctica y adquisición de conceptualizaciones. Todo ello avalado con sólidas bases científicas, las cuales propicien el aprendizaje, desarrollo y aplicación de contenidos relacionados con estas tecnologías de la información.

La elaboración del enfoque didáctico informático presentado, se fundamenta en los trabajos de (Poblete, Méndez y Guzmán, 1996), sobre "Variedades Didácticas Matemáticas", orientado a la enseñanza de conceptos matemáticos y que permite extraer una estructura sistemática de situaciones problemas tanto en su forma como en su aplicación didáctica, los que han sido adaptados para la apropiación cognitiva de conceptualizaciones y contenidos computacionales e informáticos.

Este trabajo también obedece y se ve impulsado por las aseveraciones de diversos educadores, investigadores y psicólogos educativos, como: (Castells,1999), (Martí,1997), (Rogalski,1988), (Simon,1983), entre otros, que declaran la importancia de tratar esta problemática de la adquisición y apropiación de conocimientos y conceptos informáticos y computacionales, desde la acción educativa.

Lo anterior repercute directamente en la formación de personal docente en diversas áreas y disciplinas que hacen uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, en que el acopio de contenidos y conceptos crece exponencialmente en el tiempo y cuya estructura altamente dinámica implica un tratamiento pedagógico particular.

### OBJETIVO

El propósito principal de este trabajo es presentar un enfoque metodológico y didáctico de formación docente, en el área de las tecnologías de la información y de la comunicación T.I.C., a través de estrategias de enseñanza que lleven al logro de aprendizajes significativos, presentando para ello la resolución de problemas como una posibilidad didáctica en el proceso de enseñanza/aprendizaje de contenidos y prácticas involucradas en esta área de conocimientos.

### CONCEPTUALIZACIONES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los elementos teóricos que subyacen en este enfoque metodológico son variados, algunos son adaptaciones relacionadas con la didáctica de disciplinas como es el caso de la matemática, mientras que otros elementos didácticos, son innovaciones para la estrategia que se desarrolla.

La estructura que conforman las problematizaciones propuestas, se da bajo dos componentes clasificatorias principales, que son la "naturaleza de los problemas" y el "contexto de los problemas". En ambas categorizaciones se introduce al estudiante en situaciones de resolución en que se involucran de manera integrada distintos niveles cognitivos, lo que propicia el logro de competencias en variados grados de complejidad.

A continuación, se analizará primeramente la "naturaleza de los problemas", mostrando para ello una batería de problemas tipo. En segundo lugar se significará el concepto de "contexto de los problemas", lo que permite incorporar nuevos y singulares elementos de sustento y motivación a las situaciones propuestas y comprender mejor el por qué de su utilización.

#### 1. Naturaleza de los problemas

En este enfoque didáctico, la naturaleza de las situaciones de aprendizaje permite clasificar los problemas en **rutinarios** y **problemas no rutinarios**.



**1.1 Problemas rutinarios:** Son aquellas situaciones problema a resolver, en que el estudiante utiliza estrategias de acción conocidas, algoritmos preestablecidos, estructuras y secuencias previamente adquiridas para dar soluciones. Dicha tipología de problematizaciones, se encuentran con facilidad y frecuencia en los textos, así como, en situaciones de enseñanza de aula o laboratorio. Este tipo de problemas es importante desarrollarlos y aplicarlos con el objeto de afianzar inicialmente una conducta y luego para reforzarla.

En lo que sigue, se presentan algunos ejemplos de esta tipología de problemas aplicados en talleres.

**Ejemplo N°1:** Potencie al máximo los requerimientos de compresión de datos en el disco duro de un ordenador. Evalúe y compare las características de funcionamiento de distintos compresores de información digital, seleccionando el que mejor cumpla dicha función y demuestre efectivamente que lo hace, comprimiendo los datos requeridos.

En este problema, el estudiante debe realizar una acción para resolver la situación, la que se da concretamente en el uso de ordenadores, el enunciado del problema se hace de manera directa sin matizar. La acción de evaluar y comparar, posibilita que el estudiante tome una decisión mostrando de manera concreta los resultados obtenidos en un nivel de aplicación.

**Ejemplo N°2:** Se necesita activar el programa informático llamado "Office XP" en el ordenador, analice las características de los dispositivos de software y de hardware de éste, emitiendo un informe que indique si los requerimientos de memoria, resolución gráfica, sistema operativo, velocidad, espacio de disco duro, entre otros parámetros, permiten el óptimo funcionamiento del programa deseado, de no ser así, busque alternativas de solución y configure el ordenador hasta que la instalación y activación del programa sea posible.

En el problema mostrado, se ha recurrido a objetos y conceptos puramente informáticos, en que el estudiante muestra directamente su dominio sobre ellos, sin hacer relaciones con elementos externos al área informática y computacional. El nivel cognitivo de análisis que se postula, se logra sobre la base de discernir respecto a distintos dispositivos y posibilitar el desarrollo de una solución que implica una acción real.

**Problema N°3:** Un profesor desea optimizar sus procesos de calificación y piensa en ponerlas en archivadores con planillas electrónicas que le permitan agregar, quitar o modificar datos de los estudiantes, pero desea hacer uso de tecnología informática para ello y le contaron que mediante un ordenador ese problema será miel sobre hojuelas si construye archivos digitales.

¿Cómo le sugiere proceder y con qué herramienta, para solucionar el problema?

La situación anterior se puede dar en la realidad y corresponde a un nivel de cognitivo de aplicación en que el estudiante es incitado por medio de su futuro quehacer profesional a dar solución mediante el uso de planillas de cálculo.

**Ejemplo N°4:** Establezca un problema de comunicación virtual entre usuarios de ordenadores, que involucre situaciones de parametrización para protocolos cibernéticos y configuración de dispositivos de software y hardware para redes informáticas.

Bajo el modelo de trabajo propuesto en el problema N°4, se puede observar la combinación de diversos niveles de complejidad cognitiva que apelan a la productividad, significación y construcción personal del estudiante. Mediante una acción real, el estudiante describe de manera original y bajo sus propias apreciaciones una respuesta, se postula el uso de distintas vías de resolución y comprobación de problemas que apoyan el descubrimiento y razonamiento lógico.

**Ejemplo N°5:** Haciendo uso de diversos elementos de programación orientada al objeto y pasando parámetros por valor diseñe una subrutina en lenguaje de programación Visual Basic 6.0, que permita la conversión de temperaturas entre grados Celsius(°C), grados Fahrenheit(°F) y grados Kelvin(°K).

El problema anterior en su proceso de desarrollo estimula la aplicación de algoritmos de conocimientos previos. En el planteamiento, se orienta el accionar del estudiante bajo cierta forma de estructurar el programa con un propósito específico y solicitando el uso de ciertos elementos de lenguaje computacional. La habilidad cognitiva de síntesis que se propone alcanzar en la situación, es posibilitada por la producción personal del estudiante al crear una solución nueva basada en elementos conocidos.

**Ejemplo N°6:** El connotado investigador Súper fisgón, tiene un problema en que su sagacidad no le puede ayudar, ya que no domina completamente el código aritmético binario interno en el cual operan los ordenadores y para su trabajo, debe descifrar una clave secreta dada en este sistema numérico, la que obtendrá al calcular volumen de un contenedor de vidrio cilíndrico cuyas medidas están dadas también en dicho código, en que la altura es 111010(2 cm. y el radio es de 100010(2 cm. Ayúdale a obtener la solución, operando aritméticamente en sistema de código binario natural; tú debes asistirle mediante procedimientos aritméticos y dispositivos informáticos que te lo permitan; analiza formas para comprobar la veracidad del resultado obtenido.

Se puede observar en el problema anterior, la integración de un personaje caricaturesco, este elemento contextual fantasista, se utiliza como un recurso motivacional. En este contexto el problema se torna en un aporte real al aprendizaje, respecto a la forma como el ordenador procesa internamente la información en base a código binario en que existe una solución real, lógica y factible de obtener y comprobar.

El estudiante ha de idear, analizar y crear de manera efectiva la solución de un problema expresado de manera abierta mediante competencias en un nivel comprensión y aplicación de los datos.

**1.2 Problemas no rutinarios:** Son aquellas situaciones problematizadas en que los aprendices presentan cierto grado de incertidumbre y se ven motivados intrínsecamente a resolverlos, para ello no utilizan vías comunes de resolución, sino que crean, aportan elementos y diseñan estrategias de solución. No son situaciones problemáticas tradicionales; demandan reflexión, tiempo y creatividad por parte del estudiante para aplicar, analizar y sintetizar contenidos. No son comunes de encontrar en textos, manuales o situaciones de enseñanza.

En esta acción didáctica, se trata de insertar al estudiante en la resolución de problematizaciones, para las cuales no está preparado y no se le ha enfrentado anteriormente, por lo cual no posee una estructura o rutina previa de acción, sino que debe reaccionar, desarrollar, innovar e investigar, demostrando habilidades de diverso nivel cognitivo para resolverlas.

Usualmente en esta tipología de problemas, los estudiantes requieren de mayor esfuerzo mental, donde se ha de dar una suerte de integración de conocimientos y destrezas. La didáctica de la resolución de problemas aplicada en esta última significación, posibilita un trabajo cognitivo más complejo que la sola memorización o aplicación de conceptos informáticos y procesos heurísticos, solicitando el desarrollo de diversas acciones, capacidad de buscar caminos nuevos de solución, originalidad y razonamiento que va más allá de la aplicación de algoritmos preestablecidos, que sin duda, también son importantes, pero no constituyen la solución completa del problema en cuestión.

Se presentan a continuación algunos ejemplos de esta tipología de problemas aplicados en talleres.

**Ejemplo N°1:** Una compañía debe ser asesorada, en la incorporación de un software de base de datos, que permita administrar su información de manera centralizada. Para ello, evalúe las necesidades de la entidad, entreviste personal estratégico, indague el tipo de información a

procesar, recursos disponibles, entre otras características importantes que debe recolectar y analizar. Finalmente emita un informe personal, con dos proyectos diferentes que permitan potenciar al máximo una solución a tales requerimientos. Concluya con la selección de la solución más adecuada argumentando la decisión.

En este problema, se da una suerte de integración de conocimientos tecnológicos, unidos a una acción investigativa que ha de derivar en una o más soluciones y la toma de decisión por parte del estudiante. Se combina en este accionar didáctico situaciones de análisis y de evaluación en que el estudiante indaga, resuelve y argumenta respecto a la(s) solución(es) encontradas.

Ejemplo N°2: El desorden en tu habitación te impide encontrar los objetos o en su defecto hacerlo rápidamente, por el contrario si la habitación está ordenada, te será muy fácil y rápido encontrar lo que buscas.

Pues bien algunos dispositivos del ordenador son muy similares a los objetos que se encuentran en tu habitación.

Escribe el nombre de un objeto de tu habitación análogo a lo que se enuncia:

Disco duro del ordenador, ¿con qué objeto lo relacionarías?

Los archivos y datos almacenados en la computadora, ¿con qué lo asemejarías?

Algunas funciones que se ejecutan en el ordenador son similares a las actividades que realizamos en una habitación, en lo que sigue indica una acción semejante a lo que se enuncia:

La función de "desfragmentador de disco", ¿qué efecto debería provocar en tu habitación, basándote en su accionar al ejecutarla en un ordenador?

El objetivo del problema anterior, es determinar cuál es la misión que cumplen algunos dispositivos de almacenamiento que posee un ordenador y tareas que realizan las funciones programadas. Esto se logra sobre la base de comparación con la simulación de situaciones reales y cercanas a lo cotidiano del estudiante, lo cual permite un nivel de comprensión efectiva con relación al accionar y el propósito de los objetos tecnológicos.

Problema N°3: Debido a un lapsus Superman eliminó tres archivos con información ultra secreta sobre maleantes en su computadora pero debido a su carencia de conocimientos de sistemas operativos informáticos, está desconsolado porque su fuerza no lo puede ayudar a solucionar el problema, apoya con tu inteligencia a este héroe, indicándole los pasos que debe seguir para la recuperación de la información perdida.

Se puede observar en el problema anterior, la integración de un personaje ficticio que puede ser de historieta, de humor, de cuento, de historia, de caricatura, etc. También se hace evidente que el elemento contextual fantasista, se utiliza como un recurso motivacional. El estudiante ha de idear, analizar y crear la solución de un problema expresado de manera abierta, con variadas posibilidades de encontrar soluciones a la situación propuesta, a través de procedimientos que se dan en un nivel de comprensión y de aplicación según la información que es entregada.

Ejemplo N°4: En la Biblioteca Nacional, se necesita procesar libros en distintas formas, trasladándolos de un punto a otro de los estantes o en su defecto crear copias de los mismos para cubrir la demanda de los lectores. Los libros de esta biblioteca, han sido digitalizados e identificados mediante claves y almacenados en su computadora. Este mes se han comprado cincuenta nuevos títulos de distintas áreas temáticas, a estos libros asígnele claves de identificación y organícelos por áreas temáticas en carpetas digitales creadas por Ud. y debidamente nombradas. Cree una copia a quince libros de distintas áreas temáticas con alta demanda, luego mueva once libros de distintos contenidos temáticos desde sus posiciones originales, elimine cinco libros digitales de distintas temáticas, recupere uno de los títulos eliminados. Analice cuánto espacio de memoria de disco (en bytes), se necesita ocupar en el proceso y qué programas o herramientas informáticas le permiten resolver el problema?.

El problema anterior, implica insertar al estudiante en una situación que simula parte de un problema real y permite una semejanza con una situación digital de procesamiento de información, cuya necesidad de solución es evidente, ya que se da en una realidad concreta. Permite a su vez el logro de una solución mediante diversos caminos de reflexión cognitiva particularmente a nivel de aplicación y análisis.

Ejemplo N°5: Un director de colegio llega todos los días a la dirección se sienta en su sillón y diariamente activa tres programas al comenzar su jornada, que son: Una planilla de cálculo electrónica, un procesador de texto para escribir y un juego de cartas para distraerse, demora aproximadamente 15 minutos en esto (en el mes pierde cuatro horas en ello), imagínate el tiempo que pierde en esta acción durante el año académico.

¿Qué le aconsejas hacer para automatizar la tarea diaria de activar estos programas?

En el ejemplo anterior, el estudiante debe establecer relaciones en un nivel cognitivo de aplicación que le permitirán dar respuesta al problema el cual se relaciona con la automatización de tareas en un ordenador.

Problema N°6: Al señor Carlos Massad lo removieron del puesto del presidente del Banco Central, debido a que su secretaria Pamela Andrade le robó información privilegiada desde su ordenador, principalmente los textos de Word en que aparecían valores futuros de unidades monetarias como la fluctuación del dólar, la cual posteriormente vendió a la empresa corredora de valores Inverlink. Massad aún muy consternado se pregunta ¿en qué me equivoque, que debí hacer para proteger mi información?

¿Qué le diría Ud. y cómo debe solucionar este problema?.

El problema anterior muestra una situación particular de ética en el uso de información, la que permite al estudiante proyectar y desarrollar acciones preventivas respecto a la seguridad y protección de los datos en un ordenador, discriminando entre información pública y privada en un nivel de análisis de los requerimientos, siendo motivado por medio de una situación real y actual del acontecer nacional ampliamente difundida en noticiarios del país.

La estructuración anterior de situaciones problema, permite desarrollar una segunda clasificación de problematizaciones, basada en los contextos utilizados e ideados para la proyección de la acción didáctica propuesta.

## 2. Contexto de los Problemas

El “**contexto**”, es otro de los componentes didácticos que se han tomado en cuenta como parte de la estructura de sustento para las matizaciones, el cual está referido al ámbito sobre el cual se desarrolla la situación a resolver. Esta componente permite contextualizar los problemas, en razón de categorizaciones en diversas situaciones en que se registran y producen los problemas, las que tienen como propósito situar al estudiante en entornos conceptuales específicos, ofreciendo distintos grados de motivación a los estudiantes, según la expresión y representación del problema y de sus componentes.

Para el caso de situaciones de enseñanza de contenidos didácticos desde la perspectiva de la informática educativa, esta clasificación por “**contexto de problemas**” ideada para esta propuesta didáctica que se presenta, es la siguiente: problemas reales, problemas realistas, problemas fantasistas y problemas puramente informáticos.

En la batería de problemas presentados anteriormente, por ejemplo se tiene como problemas de contexto fantasistas a aquellos que utilizan elementos o personajes ficticios como factor motivacional para el estudiante.

Problemas de contexto real, son aquellos problemas que se producen en la realidad y comprometen el accionar del estudiante para resolverlos. Problemas de contexto puramente informático, corresponden a las situaciones referidas a objetos, relaciones y accionar propiamente de la informática.

Problemas de contexto realista, corresponde a aquellas situaciones susceptibles de producirse, en una simulación de la realidad o parte de ella.

Adaptado de (Díaz, Poblete, 1999).

Luego utilizando una matriz de doble entrada, es posible mostrar de manera organizada y categorizada la estructura propuesta para los ejemplos de problematizaciones presentados. Esto se realiza según sea la naturaleza y contexto de los problemas propuestos.



**Tabla 1:** Organización de problematizaciones, según naturaleza y contexto.

En la matriz, se evidencia que cada problema se encuentra adscrito a una única clasificación según su naturaleza y según su contexto.

Para la propuesta, el modelo didáctico interactivo que se utiliza, tiene como propósito evitar una perspectiva de formación de carácter unidireccional o sesgado desde el punto de vista de la apropiación de contenidos tecnológicos, incorporando situaciones de formación, donde se puedan utilizar los aspectos sociocomportamentales de los estudiantes con su entorno inmediato, así como de los medios para la producción de conocimiento dentro de un contexto determinado, mediatizando las relaciones y experiencias del estudiante.

El siguiente modelo didáctico interactivo explica las relaciones que se producen durante el proceso:



Se puede ver en el esquema anterior la interacción mutua que se produce entre los actores del proceso enseñanza/aprendizaje, en que el saber del profesor/a, del estudiante y los nuevos conocimientos se relacionan de manera bidireccional, otorgando responsabilidad a todos los participantes del proceso en la acción didáctica, en que nadie es poseedor absoluto del saber. Todo esto sustentado en el soporte tecnológico o mediadores del aprendizaje.

## METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque de trabajo cualitativo interpretativo de carácter. Se recogió información y se registraron los datos a lo largo del proceso. Se trabajó con estudiantes universitarios de pregrado seleccionados de un grupo curso de la carrera de pedagogía en matemática y computación, a los cuales se hizo seguimiento.

Se realizó modelamiento y adaptación de elementos didácticos correspondientes al trabajo "Variedades Didácticas Matemáticas" de (Poblete, Méndez y Guzmán, 1996), lo que permitió incorporar elementos cognitivos probados en su efectividad.

Se aplicaron técnicas de observación participante y se diseñaron cuestionarios de opinión con doce preguntas en que se consultó sobre tres ejes de información relacionados con la interacción del

estudiante y la tecnología informática, los procedimientos didácticos aplicados y percepciones de los estudiantes al respecto. Además se confeccionaron talleres de resolución de problemas que contemplan las distintas categorizaciones del enfoque didáctico. Los instrumentos fueron revisados, sobre la base de opiniones de expertos en educación e informática, con relación a sugerencias de estructura y pertinencia de ítems y contenidos.

## RESULTADOS

La aplicación de este enfoque didáctico basado en la resolución de problemas, dio gran cantidad de información, la cual, después de analizada, permite extraer datos importantes respecto a los tres ejes conductores de referencia propuestos.

### 1) Respetto a la resolución de problemas:

De los registros obtenidos, durante el proceso de administración del procedimiento didáctico propuesto, se indican algunas observaciones realizadas en las situaciones de problematización desarrolladas, a través de los talleres aplicados para propiciar las habilidades y destrezas de resolución de problemas orientados a la disciplina informática y computacional, mostrándose que:

- Los estudiantes tienden a responder los problemas propuestos, utilizando las mismas formas de expresión que se le propone en la situación a resolver, además se les nota motivados para encontrar soluciones, les atrae y les da libertad de acción resolutoria. Esto es particularmente recurrente en situaciones problemas planteadas de manera "no rutinaria".
- Los estudiantes, son capaces de explicar completamente un fenómeno o situación tecnológica en que se les inserta, mediante la resolución de problemas, logrando dar una respuesta abierta y convincente a un problema planteado.
- Son capaces de comprender y descifrar una interrogante implícita o explícita, para luego darle solución. Pueden interpretar una situación problemática y expresarla de manera más comprensible para sí mismos. Explican con sus propias palabras una situación o acción tecnológica informática dada en un problema.
- En los talleres, los estudiantes generalmente tienden a desarrollar primero aquellos problemas de naturaleza rutinaria, debido a que aplican pautas y algoritmos de acción conocidos. Durante el proceso de resolución, logran relacionar su realidad experiencial con sus saberes en el ámbito de la informática y la computación.
- Los estudiantes, muestran procedimientos estructurados para lograr un objetivo y dar solución a una problemática, encontrando formas singulares de responder a una situación. Pueden solventar requerimientos particulares impuestos por una situación dada y logran encontrar más de una solución a un problema que así lo permita.
- La administración de talleres, inicialmente mostró que la destreza de resolución de problemas informáticos, se da en un intervalo que oscila entre 31,4% y 60%, mientras que en posteriores administraciones de talleres con problematizaciones similares, hubo un aumento en los intervalos entre 58,6% y 87,1%.

En el siguiente gráfico se puede observar el nivel de desempeño de los estudiantes, durante la administración de los talleres.



- El mayor nivel de desempeño en la resolución de situaciones problemas, se observó en los de naturaleza "rutinaria", lográndose paulatinamente un aumento en la destreza resolutoria de situaciones "no rutinarias", a medida que el estudiante acepta los desafíos, integra y aplica saberes que se plantean en estas últimas problematizaciones.
- El mayor nivel de dificultad en la resolución de problemas, fue observado en los de naturaleza "no rutinaria", debido a los retos y requerimientos que estos proponen a los estudiantes en situaciones de creatividad, investigación, así como tiempo empleado en la resolución.

### 2) Respetto a la interacción de los estudiantes con tecnología informática.

De los registros realizados durante el proceso de aplicación de la acción didáctica, relacionados con la resolución de situaciones problemas mediatizados a los estudiantes seleccionados, se pudo observar que:

- Los estudiantes interactúan con tecnología informática y computacional, con el objeto de resolver los problemas que se les proponen. Es decir, primeramente necesitan un ordenador, software de apoyo y en general hacer uso de periféricos, como impresoras, scanners, módem, también utilizan otros materiales didácticos, como revistas, conexión a Internet, textos, guías y apuntes. Pueden solucionar directamente un problema improvisando acciones de trabajo, apoyándose en sistemas de ayuda electrónica, manuales digitalizados y otros dispositivos.
- Pueden discriminar en distintas formas y alternativas para dar solución a un problema, haciendo uso de tecnología apropiada a un contexto determinado. Notan la diferencia entre tecnologías de la información y la de otras áreas de conocimiento, según sus propósitos y de manera efectiva, al tratar de resolver situaciones específicas.
- Relacionan acciones de dispositivos del ordenador con otros procesos de su entorno inmediato. Frecuente los estudiantes comparan situaciones cotidianas, con las posibilidades y oportunidades que ofrece la tecnología informática para este efecto, frecuentemente se crean ambientes colaborativos en equipos de trabajo.

### 3) Percepciones de los estudiantes

Los datos registrados posibilitan observar apreciaciones de los estudiantes, respecto a los

procedimientos didácticos desarrollados, entre los cuales se indica que:

- Con relación a la dificultad de las situaciones problemas, los estudiantes encontraron comprensibles y en algunos casos divertidos la forma de expresarlos; indican haber entendido algunos conceptos difíciles de comprender directamente desde libros, cuadernos u otras formas en que generalmente estos temas aparecen expresados de una manera técnica y compleja de asimilar.
- Pese al mayor grado de exigencias y dificultades impuestas por las problematizaciones de naturaleza “no rutinaria”, mayoritariamente las apreciaciones favorables de los estudiantes se orientaron hacia estas, debido a los elementos motivacionales que incorporan, a pesar de que estas situaciones apelan niveles cognitivos superiores y una mayor inversión de tiempo de resolución.
- En cuanto a la forma de expresión de los problemas, los estudiantes seleccionados consideran adecuados los elementos didácticos utilizados para aprender los contenidos informáticos propuestos, desde una perspectiva motivacional y de intereses personales en general.
- Respecto a la administración didáctica y aplicación de los problemas en diversas situaciones, los estudiantes de pedagogía, indican que éstos son realmente efectivos para el logro de aprendizajes y que en su futuro profesional docente, también los aplicarían en sus prácticas pedagógicas.

### CONCLUSIONES

Los resultados de administrar esta metodología en enseñanza en pregrado, han demostrado que la integración de las tecnologías de la información y la comunicación T.I.C. bajo esta propuesta didáctica, permiten desarrollar habilidades y destrezas que posibilitan al estudiante a decidir, reaccionar, elaborar e interpretar la información, culminando en un producto útil en su quehacer, donde la resolución de problemas, se torna en una poderosa herramienta para el aprendizaje, especialmente cuando estos problemas son creativos, innovadores, aplicables y plantean un desafío que implica la construcción y el descubrimiento. También los datos indican que los estudiantes bajo esta metodología, muestran positivos resultados de apropiación de contenidos, al estar en interacción con los dispositivos tecnológicos y la teoría que subyace en los contenidos y unidades temáticas revisadas.

Con relación a la **naturaleza** de los problemas planteados, se constata que las problematizaciones “no rutinarias” propuestas, requieren de los estudiantes un mayor tiempo, creatividad y por ende un esfuerzo mental superior, a fin de lograr su solución, derivando esto en un aprendizaje construido y de significancia debido a los elementos didácticos y motivacionales que utilizan, lo cual propiciaría apropiaciones cognitivas de mayor perdurabilidad. En cuanto a los problemas de naturaleza “rutinaria”, estos actúan como agentes para afianzar inicialmente y luego como reforzadores de una conducta, lo cual establece que son importantes en el proceso didáctico presentado. Lo anterior permite obtener elementos de apreciación favorables por parte de los aprendices, alejadas del tecnocentrismo y la sobrevaloración de las T.I.C.

Desde el aspecto de interacción estudiantes-tecnología informática, las T.I.C. han sido de utilidad, como elementos mediatizadores para hacer vivenciar y experimentar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, a través, de efectos multimediales, simulaciones, compartición virtual de recursos en grupos de trabajo, comunicación y creación de entornos colaborativos de aprendizaje, entre muchas otras oportunidades de aplicaciones didácticas, permitiendo mayor comprensión de contenidos y un acercamiento efectivo al estudiante, en relación con la expresión de conceptualizaciones tecnológicas.

La aplicación de esta metodología didáctica en estudiantes de pedagogía se torna en una posibilidad cierta de ser proyectada transversalmente y evaluada en otros niveles de enseñanza, basados en los modelos didácticos que estos estudiantes aplican en sus prácticas pedagógicas. Lo anterior permitirá desarrollar cambios interesantes de analizar desde el currículo tecnológico, a manera de indicador de la necesidad de desarrollar lineamientos didácticos formales de enseñanza en torno a la tecnología informática y computacional, así como de sus aplicaciones interdisciplinares.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CASTELLS, M.(1999). *La era de la información: La sociedad red*, Vol I. México: Siglo Veintiuno editores.
- CROOK, C.(1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata
- DÍAZ, V. & POBLETE, A.(1999). Resolución de tipos de problemas matemáticos. *Boletín de Investigación Educativa*, 14. Santiago, Chile: PUC, Fac. Educación.
- MARTI, E. (1997). *Cuadernos de educación: Aprender con ordenadores en la escuela*. 2ª Edición. Barcelona: Horsori.
- ORTEGA, C.; BRAVO, J.; RUIZ, F. & RUIZ, F. J.(1995). *Informática educativa: Realidad y futuro*. Murcia: Universidad de Castilla-La Mancha, Compobell, S.L.
- PIAGET, J.(1974). *To understand is to invent: The future of education*. Nueva York: Grossman
- POBLETE, A.; MÉNDEZ, C. & GUZMÁN, I. (1996). Variedades Didácticas Matemáticas: una propuesta considerando la resolución de problemas. *Revista Uno*, 8, 91-97. Barcelona.
- ROGALSKI, J. (1988). Didactique de l'informatique et acquisition de la programmation. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 407-426. Francia.
- SIMON, J. (1983). *La educación y la informatización de la sociedad*. Madrid: Narcea.

VITALE, B. (1994). *La integración de la informática en el aula*. Madrid: Visor.

---

**Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 6(2), (2003)**

---

**Referencia bibliográfica de este documento:**

Olivares Escanilla, Abraham (2003). Enfoque metodológico informático, basado en la resolución de problemas para la formación docente de pregrado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 6(2)*. Consultado el 21 de Diciembre de 2004 en <http://www.aufop.org/publica/reifp/03v6n2.asp>

Este artículo ha sido consultado 511 veces

**Recibido el 10/6/03**  
**Aceptado el 18/7/03**



Google   AUFOP  WWW

Translate  into english

Copyright © 1997-2004. Asociación Universitaria de Formación del Profesorado - Todos los derechos reservados