

## **SIMULACION MEDIADA POR ORDENADORES** **Consideraciones en entornos universitarios**

**Autores:** Malbrán, María del Carmen  
Pérez, Viviana Raquel  
Universidad Nacional de La Plata

Datos de las autoras:

**María del Carmen Malbrán**

Dirección: Rivadavia 3049 – 4° H - TE/Fax: 011-48614346

E-mail: [malbranserdarevich@infovia.com.ar](mailto:malbranserdarevich@infovia.com.ar)

**Viviana Raquel Pérez**

Dirección: Calle 57 N°833 7mo. “B” (1900) La Plata - TE/Fax:0221-4232888

Móvil: 011 – 15-4-0979407

E-mail: [vivianaraquelperez@hotmail.com](mailto:vivianaraquelperez@hotmail.com)

### **Resumen**

La simulación en ciencias sociales y educación es una técnica de investigación o enseñanza diseñada para producir bajo condiciones de prueba, fenómenos que tienen probabilidad de ocurrencia en condiciones reales.

Diseñar ambientes simulados resulta de valor cuando los entornos reales son peligrosos, los sucesos poco frecuentes, los recursos poco accesibles o de gran costo, la disponibilidad de casos o situaciones limitada o riesgosa para los participantes .

La enseñanza y el aprendizaje basados en la resolución de problemas dispone de un valioso auxiliar mediante la práctica simulada con valor propedéutico; facilita el procesamiento de la información; brinda ocasiones para la práctica, la adquisición o mejora del ritmo de aprendizaje, la sistematización y la transferencia de lo aprendido.

Las experiencias simuladas pueden referirse a diferentes dominios: adquisición de competencias cognitivas y motoras, asunción de roles, resolución de problemas.

La aparición del ordenador y los recursos electrónicos introduce cambios en el diseño y utilización de los procedimientos de simulación.

El artículo presenta una experiencia de diseño y desarrollo de recursos de simulación mediadas por computadora en el Seminario Desarrollo de la Enseñanza Universitaria de la Carrera Docente Universitaria ,Universidad Nacional de La Plata.

### **Palabras clave:**

Simulación – Nuevas tecnologías – Recursos electrónicos - ambientes simulados de aprendizaje – ambientes virtuales – aprendizaje virtual

**Tema:** Informática Educativa

**Workshop:** Tecnología Informática aplicada en educación.-

## **Fundamentos**

El Diccionario de la Real Academia Española (XXII Ed. ,2001) define simular como representar algo , fingiendo o imitando lo que no es.

La representación supone la imagen interna de la situación, acción u objeto, haber construido y conservado la idea de modo que exista en la mente.

Las actividades lúdicas simuladas y su correlato, la imitación, son conductas de aparición temprana en los seres humanos. El juego del “como si” infantil ilustra esta afirmación: el niño “sabe” que el palo de escoba no es un caballo pero que puede “hacer las veces”. En los adultos los juegos dramáticos, el tiro a la paloma o pegar al muñeco, son juegos de simulación.

Los procesos imitativos no son siempre una copia textual de la acción real y la medida en que la reproducen supone diferente grado de procesamiento de la información (Bandura, 1987).

La simulación constituye un recurso de amplio uso en los ámbitos familiar y escolar; remedar voces y acciones de familiares, amigos y personajes es una práctica cultivada en nuestra cultura.

La educación, la psicología, el arte, la literatura y los medios masivos de comunicación utilizan frecuentemente ejemplos de simulación.

La simulación tiene una larga extensa tradición histórica de la que existen abundantes testimonios. El diálogo socrático puede considerarse una experiencia de simulación en la que el tutor finge ser ignorante. La metodología clínica utilizada por Piaget en los estudios sobre el pensamiento comparte esta característica.

La teoría de la actuación de Stanislavsky sostiene que el método requiere que el actor utilice su memoria emocional, el recuerdo de experiencias y emociones pasadas. Persigue el desarrollo de una gama amplia de reacciones afectivas de modo que ellas parezcan parte del mundo real, más que el hacer creer que. De modo similar ciertas obras musicales, films y personajes literarios logran en el auditor, espectador o lector producir emociones y vivencias , “ponerse en la piel del autor”.

El uso de simuladores o situaciones simuladas tiene amplio uso en la ciencia y en la técnica. Los experimentos de laboratorio, la resolución de problemas del tipo ¿qué haría Usted si...? o ¿qué habría que hacer cuando...? suponen el planteo de situaciones ficticias.

Otro ejemplo proviene de los simulacros en el entrenamiento profesional y militar.

El “hacer como si” permite conocer las situaciones y estar mejor preparado al arbitrar medios para enfrentarlas: tiene valor para predecir el comportamiento en situaciones reales.

En la simulación sujeto es conciente de que las situaciones son ficticias. El uso de placebos no constituye un ejemplo de simulación.

Diseñar ambientes simulados resulta de indudable valor cuando los entornos reales son peligrosos, los sucesos poco frecuentes, los recursos poco accesibles o de gran costo , la disponibilidad de casos o situaciones limitada o riesgosa para los participantes .

La simulación siempre sucede en ambientes o situaciones virtuales. Los ensayos simulados pueden concebirse como dispuestos en un continuo según el grado de similitud respecto de la realidad, lo que afecta su valor transferencial.

La aparición del ordenador y los recursos mediados electrónicamente introduce un cambio en el diseño y utilización de los procedimientos de simulación. La diferencia entre los sistemas de simulación a través de un mediador humano y electrónicamente mediados reside básicamente en la herramienta o empleo de los soportes. La computadora tiene su propio lenguaje y modo de operar e interactuar, por lo que diseñar recursos de este tipo trasciende la adaptación de los elementos usuales de una situación simulada.

La simulación mediante computadora representa aspectos seleccionados de la realidad en una pantalla y está sujeta a sus límites. Cuanto más difícil o limitado es el acceso a la realidad mayor su potencialidad de uso. Es un modelo predeterminado si bien algunas variables se puedan alterar .

La simulación en las ciencias sociales y en la educación es una técnica de investigación o enseñanza diseñada para producir bajo condiciones de prueba diversos fenómenos que tienen probabilidad de ocurrencia en condiciones reales. Es similar al juego de roles (role playing) en el que se indican reglas específicas, relaciones y recursos, incitando la interacción de los participantes.

Es una *representación* funcional estilizada de algunos parámetros de la realidad, una representación simbólica de ésta. (de Vega, 1998).

El término simulación se emplea generalmente para indicar un método de construcción de teorías que utiliza de forma principal ordenadores y lenguajes de programación de ordenadores. Los ordenadores permiten estudiar sistemas mucho más complejos que los que se hubieran podido estudiar anteriormente (Newell y Simon, 1972).

## **Procesamiento de la información y simulación**

Según Newell y Simon (1972), las teorías del procesamiento de la información del comportamiento individual adoptan la forma de programas de ordenador, escritos generalmente en lenguajes de programación denominados lenguajes de proceso, creados especialmente con ese objeto. Las teorías del procesamiento de la información tienen como objetivo explicar la forma en que un sistema como el sistema nervioso central humano realiza complejos procesos cognitivos tales como la resolución de problemas, la formación de conceptos o la memorización.

Los supuestos básicos acerca de la organización y funcionamiento del sistema nervioso central son los siguientes:

1. contiene una *memoria* que almacena símbolos y estructuras compuestas formadas por símbolos. Estas estructuras compuestas incluyen *listas* (conjuntos ordenados de símbolos) y *descripciones* (asociaciones entre símbolos);
2. efectúa ciertos *procesos elementales* con símbolos: almacenamiento, copia, asociación en listas y descripciones, hallazgo en listas y descripciones y comparación para determinar si son idénticos o distintos;
3. los procesos elementales están organizados jerárquicamente en *programas* y el sistema incorpora un *proceso interpretativo* capaz de ejecutar dichos programas. Hay quienes sostienen que la interpretación se hace *en serie*, mientras que otros afirman que es *en paralelo*.

La explicación es lo suficientemente detallada para predecir (en simulaciones por ordenador) el comportamiento en situaciones problemáticas específicas. Es decir, la teoría tiende a predecir no solamente aspectos cuantitativos (por ejemplo, número de errores en una situación de aprendizaje) sino los comportamientos concretos reales y los productos de sujetos colocados en la misma situación y confrontados con una tarea idéntica. Una prueba rigurosa consiste en determinar si el sujeto al llegar a la elección final pasa por las mismas etapas de análisis, sopesa los mismos factores y considera las mismas alternativas que el ser humano que está simulando. La técnica para efectuar esta contrastación es solicitar a los individuos que mientras realizan la tarea piensen en voz alta, registrándose la corriente de palabras que emiten (protocolos de pensar en voz alta).

Anderson (1987), establece una distinción conceptual y formal entre el conocimiento declarativo y el procedimental: “saber qué” y “saber cómo”. El conocimiento declarativo es descriptivo y factual, se refiere a objetos y eventos y se puede comunicar verbalmente. El conocimiento procedimental tiene que ver con las destrezas ejecutivas dirigidas a la acción, se adquiere gradualmente por la práctica y es difícil de verbalizar.

Los contenidos declarativos y procedimentales requieren estrategias diferentes: exposición organizada del material de aprendizaje – práctica reiterada.

El detalle de las predicciones se señala como una de las dificultades. Los sujetos humanos no se comportan de la misma manera en situaciones idénticas; una simulación que predice el comportamiento de un individuo puede predecir incorrectamente el comportamiento de otros.

Las teorías sobre la resolución humana de problemas tratan de explicar cómo las personas pueden encontrar el camino para llegar a soluciones mientras exploran laberintos de posibles rutas alternativas. Los experimentos basados en la teoría del procesamiento de la información han mostrado que estas búsquedas selectivas pueden ser realizadas con éxito por programas que incorporen reglas empíricas o heurísticas para determinar las rutas que parecen conducir a soluciones. Algunas de las reglas heurísticas son específicas de determinado entorno de la tarea. A medida que la persona va familiarizándose con dicho entorno aprende a discriminar características de la situación que tienen valor diagnóstico y las asocia con aquellas respuestas que pueden ser apropiadas en situaciones del tipo especificado.

La simulación no significa identidad entre el modelo y la realidad.

La utilidad de la simulación dependerá crucialmente de la validez de representación del sistema simulado y de la calidad del compromiso entre realismo y viabilidad (Adelman, 1965).

Goldman (1989) señala que la simulación exitosa atiende a que los procesos simulados sean los mismos que los procesos psicológicos del agente simulado y que las etapas iniciales del simulador y el simulado sean pertinentes, esto es ,similares. La idea básica de la teoría de la simulación reside en que es posible comprender los procesos psicológicos de otras personas utilizando los propios.

Los modelos de simulación son programas que además de mimetizar el comportamiento inteligente humano pretenden emular los procesos y mecanismos mentales (de Vega, 1998).

La simulación es un tipo de programa de ordenador capaz de mimetizar dominios concretos del pensamiento. El diseñador trata de que el programa se parezca al sistema cognitivo – incluyendo los errores y sesgos.

## **Pasos de la simulación mediada electrónicamente**

Pueden reconocerse los siguientes:

### *\* Investigación empírica*

Proporciona los patrones típicos de comportamiento en un determinado dominio utilizando sujetos humanos.

### *\* Teoría psicológica*

La formulación postula procesos, estructuras y representaciones.

### *\* Diseño del programa de ordenador*

Consiste en la elaboración del programa, en la reformulación de la teoría en el lenguaje explícito del ordenador. La similitud entre la teoría y el programa no es literal. Los programas se escriben en un lenguaje convencional arbitrario.

La descripción abstracta del programa (estructura, funciones) es la que debe parecerse a la teoría.

Las *estructuras* son los componentes estáticos de un sistema, entidades funcionales que permanecen relativamente invariables. Los principales elementos estructurales de un sistema de producción son la memoria a largo plazo y la memoria operativa.

Los *procesos* se refieren a la actividad del sistema, son elementos en movimiento. La resolución de problemas es un proceso dinámico, análogo a la búsqueda a lo largo de un espacio problema.

Suele haber una dependencia funcional entre procesos y estructuras.

La *representación* alude al registro y representación interna de la información del ambiente en el sistema cognitivo .

Los *sistemas de producción* son programas *ad hoc* especializados en determinados problemas.

\* *Ejecución del programa*

Los modelos de simulación se someten a prueba en sí mismos. La ejecución debe acomodarse a los parámetros básicos del comportamiento humano en la misma tarea (probabilidad del recuerdo, tiempos de reacción, errores o confusiones, etc.). Este requisito de fidelidad psicológica permite una validación de la teoría simulada.

\* *Planteamiento de hipótesis y nuevas predicciones*

La simulación puede facilitar o sugerir el planteamiento de nuevas hipótesis que no resultaban obvias en la teoría original.

Modelos interesantes son los desarrollados por Kosslyn (1994) en relación con la formación de imágenes y por Johnson – Laird (1980), quien sistematiza el procedimiento de elaboración de inferencias silogísticas que permite interpretar los errores más frecuentes en el razonamiento y el sesgo figural (preferencia por una dirección en las conclusiones).

## **La simulación mediada electrónicamente como recurso para aprender y enseñar**

El desarrollo de la tecnología informática provee un nuevo modo de utilizar estos procedimientos: los simuladores electrónicos virtuales, basados en la creación de situaciones mediadas por el ordenador.

Estos procedimientos permiten construir e inducir representaciones, provocar imágenes visuales, auditivas, táctiles, temporales, espaciales y motoras.

La enseñanza y el aprendizaje basados en la resolución de problemas dispone de un valioso auxiliar mediante la práctica simulada de situaciones reales con valor propedéutico; facilita el procesamiento de la información; brinda ocasiones para la práctica, la adquisición o mejora del ritmo de aprendizaje, la sistematización y la transferencia de lo aprendido.

Los entornos hábilmente diseñados movilizan la atención y motivación del usuario. La validez de contenido de los programas contribuye a reducir la brecha entre el principiante y el experto.

Las experiencias simuladas pueden referirse a diferentes dominios: adquisición de competencias cognitivas y motoras, asunción de roles, resolución de problemas aplicando el conocimiento resultando versátiles para una amplia gama de conocimiento y habilidad .

La Psicología Cognitiva provee constructos y principios en los que fundamentar la toma de decisiones para el diseño de situaciones simuladas, tales como

- el monto y clase de práctica: masiva – distribuída
- tipos y sistemas de la memoria
- papel del feedback y del conocimiento de los resultados
- habilidades metacognitivas
- significación del material
- etapas y procesos del procesamiento de la información
- ejecución manifiesta y latente
- aprendizaje por observación
- aprendizaje colaborativo

- tipos de razonamiento: analógico, inductivo, deductivo
- disonancia cognitiva

El diseño de experiencias de simulación demanda la selección y formulación clara de los objetivos, el recorte del área de contenido, la derivación de actividades y su ordenamiento, la provisión de indicios para orientar la atención, monitorear el progreso y evaluar la actuación. Requisitos a tener en cuenta consisten en la consideración del estado de preparación para entrar al sistema: conocimiento del tema, grado de desarrollo de las habilidades que pone en juego, manejo del medio o recurso electrónico.

La computadora posibilita la construcción de un modelo mental personal cuando el usuario actúa para resolver el problema. Este modelo puede no coincidir con el del experto o el diseñador dado que la secuencia puede alterarse (retroceder, avanzar, pedir explicaciones, utilizar links). Esto depende del grado de flexibilidad del diseño en términos de grados de libertad en la navegación.

Gredler (1986) distingue cuatro tipos de simulaciones por computadora en función del programa:

1. cuestiones estructuradas y gráficos simulados, de práctica o tutoriales que el usuario percibe como situaciones simuladas y responde a preguntas específicas;
2. ejercicios de relaciones entre variables o asignación a variables en los que se otorga valor a un número de factores previendo el ensayo repetido de decisiones;
3. simulaciones diagnósticas que presentan una situación real y requieren una toma de decisiones secuencial;
4. interacciones grupales en las que se presenta una situación y se proponen planes y estrategias para resolver problemas o lograr metas.

Alessi & Trollip (1985) proponen cuatro categorías de simulaciones por computadora desde el punto de vista del estudiante:

1. físicas, que permiten interactuar con un equipo o dispositivo complicado, difícil de obtener o costoso;
2. de procedimientos, donde el propósito reside en adquirir destrezas y las operaciones derivadas, la simulación diagnóstica por ejemplo ;
3. situacionales tales como el role playing en las que las actitudes adquieren importancia;
4. de procesos en las que se seleccionan variables cuya ocurrencia se controla.

En síntesis, como recursos para el aprendizaje las simulaciones por computadora proveen:

- práctica para representar aspectos de la realidad;
- alternativas cuando la práctica es peligrosa, costosa, lenta, rápida o de difícil acceso;
- indicaciones para actuar en situaciones provocadoras de alta ansiedad o stress;
- estrategias para prever alternativas de afrontamiento o de solución de problemas antes de actuar;
- retroalimentación informativa mediante el conocimiento de resultados inmediato y directo;
- oportunidad para reproducir una sucesión de hechos que difícilmente pueden ser repetidamente observados en un contexto real;
- ocasiones para cambiar la acción durante la actividad;
- interacción grupal.

Existe relativo consenso en la literatura especializada en señalar como ventajas y limitaciones de la simulación electrónicamente mediada.

#### Ventajas:

- estimula la participación activa del estudiante por contraste con la enseñanza tradicional basada en la clase, conferencia o lección;
- contribuye al aprendizaje por descubrimiento;
- propicia la consideración de criterios tales como pertinencia y plausibilidad y la detección de errores y obstáculos;
- pone en juego la intuición, el pensamiento imaginativo y la flexibilidad en la resolución de problemas por sobre la memoria rutinaria;
- provee práctica en la toma de decisiones e información sobre las consecuencias de la acción;
- permite la repetición y el cambio de estrategias de respuesta;
- se centra en el estudiante más que en el profesor;
- favorece la búsqueda y exploración;
- puede adaptarse al aumento del monto y calidad del conocimiento que se produce en un área determinada;
- posibilita la transferencia del aprendizaje a situaciones y experiencias concretas;
- suministra retroalimentación inmediata;
- se adecua al aprendizaje interdisciplinario;
- respeta los ritmos individuales de aprendizaje;
- presenta situaciones de riesgo o peligro en un ambiente no amenazador;
- propicia cambios actitudinales;
- estimula la interacción, la comunicación grupal y el aprendizaje colaborativo;
- se puede adaptar a diferentes niveles de dominio en el aprendizaje.

#### Limitaciones

- no es efectiva para todos los estudiantes al requerir independencia, persistencia y autonomía en los hábitos de estudio;
- puede hacer perder de vista los objetivos de la actividad cuando el estudiante se centra en el manejo del programa;
- el estado de preparación previa del estudiante puede no ser adecuado para trabajar con el recurso y así no estar en condiciones de completar la tarea;
- gran parte del éxito depende de la calidad del diseño más que de la acción del estudiante;
- puede producir o reforzar actitudes negativas cuando el estudiante se resiste al uso del recurso informático;
- algunos estudiantes tienden a confundir la actividad con un juego o entretenimiento;
- su grado de eficacia educativa demanda mayor investigación;
- requiere criterios claros a la hora de evaluar el aprovechamiento.

### **El empleo de la simulación en la educación universitaria**

El diseño y utilización de simuladores en la Universidad contribuye a enfrentar algunos problemas críticos derivados de

- cursos de alta matrícula;
- dificultades para vincular la teoría y la práctica;
- escasas oportunidades para la práctica;
- limitada disponibilidad de “casos” (instituciones, pacientes, alumnos, casos) y recursos (infraestructura, costo de materiales de prueba);
- diversidad entre los alumnos (experiencia y conocimiento previo, habilidades);
- insuficiente o demorado conocimiento de los resultados o retroalimentación;
- limitaciones para prestar asistencia directa o tutorial.

La práctica virtual no sustituye la experiencia directa, pero puede ser una alternativa efectiva para su mejoramiento: plantear situaciones poco frecuentes, facilitar el aprendizaje en las etapas iniciales, proveer oportunidades para apreciar las limitaciones individuales y los obstáculos de la tarea y responsabilizar al individuo por su propio rendimiento.

La formación académica y profesional plantea cuestiones éticas: principiantes a cargo de tareas para las que no están suficientemente preparados, tomar a las personas (pacientes, alumnos) como objeto de curiosidad o experimentación (el efecto del “conejo de Indias”), usar de modo inadecuado recursos de alto costo, utilizar mecanismos cuyo manejo entraña peligro personal o para otros (un cuerpo humano, un arma, un bisturí), omitir o no considerar debidamente el consentimiento informado.

### **Una experiencia de producción de simulaciones mediadas por ordenador. El Seminario de Desarrollo de la Enseñanza Universitaria**

El Seminario Desarrollo de la Enseñanza Universitaria de la Carrera Docente Universitaria, Universidad Nacional de La Plata, es el ámbito en el que se desarrolló la experiencia que se presenta. Ofrece un escenario propicio para generar innovaciones que combinen aspectos teóricos, metodológicos y aplicados.

Los participantes constituyen una audiencia diversa, fuente de riqueza de los intercambios, en términos de la disciplina (ciencias, artes y letras), la edad y la experiencia académica.

La planificación de los cursos 2002 y 2003, incorporó de manera progresiva y sistemática las tecnologías de la información (TICs) y la reflexión sobre su utilización en el ámbito universitario. Las herramientas informáticas fueron analizadas en su potencialidad para aprender, pensar e interactuar en una atmósfera colaborativa.

En este marco se incluyó en el curso del 2003 la generación de simulaciones mediadas por ordenador como una forma de iniciarse en la organización de ambientes virtuales de aprendizaje. Participaron de la experiencia 80 docentes de diferentes unidades académicas.

#### **Objetivos del Seminario:**

Propiciar la reflexión sobre la calidad de la enseñanza universitaria.

Analizar la incorporación de tecnologías de la información en el planeamiento curricular universitario.

Diseñar y desarrollar un recurso de simulación mediado electrónicamente a partir de contenidos de la disciplina de procedencia y que sea aplicable al ámbito de trabajo del docente.

Someter a la consideración de los pares, en una atmósfera de participación horizontal, los proyectos elaborados.

### Contenidos:

La innovación en el planeamiento curricular universitario. Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

El “e-learning”: procedimientos y recursos. Valoración crítica.

Ambientes reales y virtuales de enseñanza y aprendizaje. El uso de los simuladores.

El profesor universitario como diseñador de ambientes virtuales de aprendizaje.

Tutoría electrónica y facilitación del aprendizaje.

Búsqueda, selección y uso del conocimiento en las redes informáticas.

Recursos para el despliegue de habilidades y disposiciones de nivel superior: resolución de problemas, metacognición y pensamiento creativo.

El aprendizaje colaborativo y la tecnología de la información.

Diseño y desarrollo de recursos de simulación mediados electrónicamente.

Criterios para la evaluación y validación de los proyectos.

Los ciclos combinaron formas de dictado presencial y semipresencial.

En el APENDICE II se presenta un listado de los proyectos elaborados por los participantes del Seminario.

La experiencia recogida en los cursos ... coincide con las ventajas y limitaciones señaladas.

### Referencias

Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (1985). Computer – based instruction, methods and development. Englewood Cliffs , NJ: Prentice Hall

Anderson, J.R. (1987). Skill acquisition: compilation of weak methods problem solutions. *Psychological Review* 94(2), pp. 192-210

de Vega, M (1998) Introducción a la Psicología Cognitiva. Madrid, Alianza

Bandura, A. (1987). Pensamiento y acción. Barcelona: Martínez Roca

Gredler, M.B. (1986). A taxonomy of computer simulations. *Educational Technology*, vol. 5, pp. 7 - 12

Guttenplan, S. Ed. (1998) A companion to the philosophy of mind. Oxford: Blackwell

Johnson – Laird, P.N. (1980). Mental models in cognitive science. *Cognitive Science*, 4, pp. 75 – 115

Kosslyn, S.M. (1994). Image and brain, the resolution of the imagery debate. MIT Press: Cambridge, Massachussets

Malbrán, M. y Villar, C. (2002). “El tránsito hacia la experticia. Los protocolos de pensar en voz alta”. Informe CONICET

- Malbrán, M. y Pérez, V.R. “La lectura en medios electrónicos”
- Malbrán, M. y Pérez, V.R. (2004). “La lista electrónica de discusión. Su utilización en el ámbito universitario” *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Año 1, vol.1 Facultad de Informática de la UBA*
- Malbrán. M. (2004) “La tutoría en el nivel universitario”. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales (op.cit.)*
- Newell, A. y Simon, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. New Jersey: Prentice Hall (Existe versión en español)
- Simon, H.A. (1979). *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona: Ate
- Salas Perea, R. y Ardanza Zulueta, P. “La simulación como método de enseñanza y aprendizaje”. Centro Nacional de Perfeccionamiento Médico y Medios de enseñanza. La Habana, Cuba.
- Sternberg, R.J. Ed. (1986). *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Madrid: Labor
- Sternberg, R.J., Ed. (1999) *The nature of cognition*. Boston: MIT

## **Apéndice I**

### DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

Diseño de una experiencia de simulación electrónica

Orientaciones para el trabajo

Objetivo general: desarrollar estrategias para presentar información centrada en un problema

Secuencia sugerida:

1. Examinar hechos de los que surge el problema
2. Enunciar y definir el problema
3. Considerar criterios para presentar alternativas de abordaje al problema
4. Examinar y evaluar alternativas
5. Considerar los pasos a seguir para aplicar las alternativas de abordaje
6. Adecuar la presentación al entorno (clase, disertación/conferencia, defensa de un punto de vista, arenga, demostración de un procedimiento, utilización de un instrumento, presentación de una innovación)

Habilidades implicadas:

Motivar a los destinatarios

Considerar la experiencia/conocimiento previo

Desplegar recursos para presentar información pertinente en forma clara y precisa

Utilizar la síntesis

Introducir recursos para centrar y revisar información

Mantener el tono adecuado a los momentos de la presentación

Seleccionar los medios de transmisión

Favorecer la participación activa y la interacción con el medio seleccionado

Considerar los puntos de vista del usuario

Sugerir ejemplos e ilustraciones

Introducir preguntas en el momento indicado

Proporcionar retroalimentación

Respuestas/acciones/actividades del usuario

Observar

Reproducir/imitar/copiar movimientos, actividades, palabras

Manipular en la pantalla de la PC

Retroceder a pantallas anteriores

Solicitar ayuda o aclaración

Producir/construir la respuesta

Seleccionar la respuesta

Informar sobre el progreso

Reconstruir el procedimiento

## **Apéndice II**

Proyectos de experiencias de aprendizaje utilizando recursos de simulación electrónica. Algunos ejemplos producidos por participantes del Seminario Desarrollo de la Enseñanza Universitaria – Curso 2003

- Simulación: Juicio de Nuremberg
- Suspensión de Juicio a prueba
- Curso Interactivo sobre arritmias cardíacas. Simulador de arritmias cardíacas.
- Anatomía de animales domésticos. Módulo de autoevaluación
- Simulación de factores bióticos y abióticos que permitan pronosticar la aparición de plagas y enfermedades en cultivos estivales y/o invernales
- Situaciones de emergencia médica– Paro Cardiorrespiratorio
- Situaciones de emergencia médica – Abdomen agudo ginecológico
- Simulación como método de enseñanza – aprendizaje en el ámbito odontológico.
- Instalaciones domiciliarias. Desagüe pluvial