

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL USO DE ORDENADORES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Dante Alves Medeiros Filho y Jorge Pimentel Cintra

INTRODUCCIÓN:

La utilización de ordenadores en el medio educativo cresce a cada día e consecuentemente genera muchas investigaciones al respecto del influjo de esta tecnología en el sistema educativo. Actualmente investigadores y educadores de todo el mundo están discutiendo el sistema educativo. La mayoría de las investigaciones buscan enbasamentos teóricos relacionadas a entender como el ser humano adquiere conocimientos para establecer una relación con el proceso educativo. De hecho, si entendemos mejor como el ser humano aprende, podremos utilizar métodos y técnicas específicas de forma a obtener mejores resultados en las escuelas y en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, donde los métodos y técnicas de enseñanza están siendo discutidos y muchos cambios están siendo propuestos, surgen las llamadas nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Entre ellas la grande estrella son los ordenadores gracias a su versatilidad y flexibilidad. El ordenador muestra perspectivas nuevas en el sentido de atender las aspiraciones nacidas de las investigaciones relativas al medio educativo ligadas a las teorías cognoscitivas.

En el área tecnológica los ordenadores aparecen con mayor frecuencia, como es el caso de las carreras de ingeniería. Las características de los cursos en la área tecnológica fascilitan la utilización de ordenadores. Todavía encontramos en las áreas tecnológicas generalmente un modelo instructivo tradicional. Esto ocurre porque las características de esta área están muy ligadas a los procesos industriales, que con seguridad influyeron el medio educativo, llamados tradicionales en los días de hoy, donde, está privilegiada la producción en série con pocas flexividades y cambios. Así el modelo instructivo tradicional es poco flexible y trata de forma uniforme a los alumnos, sin respetar sus características individuales, y considerando ademáz al profesor como fuente única del saber.

Observamos que el desarrollo tecnológico influyen el modo de vida de las personas, consecuentemente generando una demanda por conocimientos al respecto de las nuevas tecnologías que van surgiendo. Esto hace con que las instituciones responsables de la enseñanza y aprendizaje busquen un planeamiento de forma organizada y sistematizada de como atender a esta demanda. Así tenemos diversas instituciones envueltas con el proceso educativo, realizando investigaciones en la búsqueda de atender las ansias y aspiraciones de la sociedad.

La utilización de ordenadores en la enseñanza y aprendizaje ha sido motivo de investigaciones en las más variadas esferas. Existen investigaciones relacionadas a "cuando", "como" y "donde" usar esta tecnología en el medio educativo.

La cuestión del "cuando" utilizar el ordenador está envuelta en establecer criterios para subsidiar decisiones a respecto del momento más apropiado de utilizar esta tecnología en el proceso instructivo. Hoy los ordenadores están siendo utilizados en las escuelas secundarias y universidades. También hace parte de la educación informal donde los individuos intercambian informaciones y experiencias en la vida cotidiana: en el trabajo, comercio, etc.

Cómo utilizar los ordenadores en el medio educativo, talvez sea hoy la cuestión más debatida y de mayor enfoque. Existen varias formas de cómo utilizar los ordenadores en la educación, cada una con un determinado enfoque. Algunos investigadores buscan subsidios en teorías de aprendizaje, otros en teoría de instrucción, algunos en teorías de desarrollo del pensamiento, etc. Hoy se habla mucho en constructivismo y hasta en construccionismo propuesto por Papert [1]. Para muchos, la forma que los ordenadores podrán ser utilizados en el proceso educacional puede cambiar los paradigmas actuales. Las características de flexibilidad, aliadas a su versatilidad, hacen con que el ordenador pueda ser usado como medio o recurso instructivo distintos de los tradicionales, habriendo perspectivas ilimitadas.

El ordenador puede ser usado en los más distintos ambientes, haciendo la discusión de "donde" usarlo apenas una consecuencia de su versatilidad. Como hablamos anteriormente, el ordenador hace parte de la vida de la mayoría de las personas de forma directa o indirecta. Esto crea un círculo donde su

influjo genera una demanda mayor que su utilización, que por su vez crea nuevas demandas.

1. La importancia de las investigaciones al respecto de la utilización de ordenadores en la enseñanza y aprendizaje

La utilización de ordenadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ha abierto varias posibilidades de discusiones a ese respecto. Muchos educadores piensan que el uso de ordenadores en las escuelas cambiarán totalmente su manera de actuación [1]. Algunos dicen que el ordenador puede substituir los profesores, cambiando la escuela, transformando la escuela a que estamos acostumbrados a convivir. Otros, ya piensan que el ordenador vendrá a contribuir mucho para la escuela y al proceso de enseñanza y aprendizaje, pero no descartan la participación del profesor [2]. Talvez el profesor y la propia escuela tengan actuaciones diferentes de las que tengan hoy, pero deben coexistir. Ya otros piensan que la contribución que trae los ordenadores en la educación no pasa de innovaciones conservadoras, donde el ordenador apenas realiza lo que ya venia siendo hecho por otros medios o recursos auxiliares del profesor [3]. En este caso el ordenador estaría apenas simulando el uso de otros recursos, tales como: retroproyectors, proyector de películas, slides, etc. Para estos educadores el ordenador traería contribuciones sustanciales en términos didácticos y pedagógicos, pero no epistemológicos.

El gran aspecto a considerar, es que muchos investigadores afirman que la utilización de ordenadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede cambiar los paradigmas educativos actuales [4]. Esto depende de la interpretación de lo que sea paradigma educativo y del enfoque dado al desarrollo del raciocinio a este respecto. Notamos que muchos artículos hablan de una nueva escuela con el uso de ordenadores, donde el énfasis es centrado en nuevos paradigmas, pero utilizan el mismo modelo instructivo. El uso del ordenador se está dando como una nueva herramienta educativa, el modelo instructivo continúa el mismo.

Notamos que para reducir gran parte de las controversias son necesarias investigaciones que tengan gran precisión. Observamos que gran parte de los artículos sobre el asunto muestran apenas la opinión del autor. Es muy fácil encontrar artículos que presentan la utilización de software, donde el investigador hace uso de ello, pero no evalúa su influjo en el medio instructivo, o cuando lo hace es de una forma cualitativa y genérica.

Muchas investigaciones supervalorizan la utilización del ordenador en la educación. Con seguridad el propio ordenador está evolucionando, y lo que hoy es potencialidad en breve podrá ser realidad. Para no incurrir en utopía, tenemos que dejar muy claro lo que podemos realizar con los ordenadores en la educación y lo que son potencialidades. Existen algunas tareas que con seguridad el ordenador las hará, siendo apenas una cuestión de tiempo. Sabremos que con el tiempo tendremos robots inteligentes que podrán substituir al hombre en muchos sitios, estos robots tendrán capacidad de, tomar decisiones, imitando comportamientos humanos.

Lo que queremos decir es que muchas potencialidades, hoy son presentadas como realidades, saltándose pasos intermediarios que necesitan ser estudiados e investigados para atender las necesidades del momento histórico en que vivimos. Papert [1], previo una escuela del futuro donde el ordenador podrá substituir al profesor, esto en 1980. Ya se pasaron casi veinte años y aún no sucedió. No queremos decir que Papert esté equivocado, pero esto no nos ayuda mucho en el momento presente: otros pasos preliminares necesitan ser dados. Estamos viviendo un período intermediario donde nuestros ordenadores están evolucionando y nuestro sistema de enseñanza necesita ser más criticado en la búsqueda de cambios para su mejoría, siendo que en estos cambios el gran compañero es el ordenador.

Esto nos muestra la necesidad de investigaciones más determinadas a lo que se refiere a la extensión del campo de validez. Teniendo en vista fornecer subsidios a investigadores que están trabajando con informática en la educación, y que buscan mayor campo de validez de sus investigaciones, es que resolvimos escribir el presente artículo.

2. Los instrumentos de evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje con ordenadores

Como todo término que es muy utilizado, la palabra "evaluación" es muy usada con diferentes significados por diferentes personas, posibilitando una cierta confusión en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Muchas veces el término "evaluación" es utilizado en el lugar del término "medida".

Medir es el acto de recojer informaciones y ordenarlas, llevando en cuenta su aspecto cuantitativo, numérico. Cuando usamos una cinta métrica y decimos que una mesa tiene dos metros de longitud por un metro de ancho, estamos realizando una medida. Si decimos que la referida mesa es muy grande para entrar por determinada puerta, estamos evaluando. Medida implica cuantificación, ya evaluación

interpreta los datos conseguidos por la medida envolviendo juicio de valor.

La evaluación solo tendrá sentido si los objetivos fueren claramente definidos. No es posible evaluar sin primero establecer los objetivos, así decimos que la evaluación es funcional, visto que se realiza en función de los objetivos.

Aquí genéricamente llamaremos de proyecto o programas el objeto de la evaluación. Según Sanchez también es posible definir la evaluación de programas según sus propósitos [6].

En nuestro caso, donde el objetivo es mostrar algunas posibilidades de como puede ser hecha la evaluación de la utilización de ordenadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el concepto de evaluación sería más amplio, encuadrándose en la investigación de evaluación.

De forma general tenemos dos formas de investigaciones: la investigación básica y la aplicada. La investigación de evaluación es un tipo especial de investigación aplicada. La básica es realizada para aumentar nuestro cuerpo de conocimiento, probar hipótesis, y teorías según Wrightsman e Cook [7] construir teorías para tal vez descubrir alguna aplicación práctica en el futuro. La investigación de evaluación es indicada para evaluar programas sociales de mejoramiento, tales como: reformas en el bienestar social, métodos de enseñanza innovadores, programas de entrenamiento de personal, etc. [7].

La diferencia entre investigación de evaluación e investigación básica es que los resultados de las investigaciones de evaluación no se destinan meramente a incrementar nuestro cuerpo de conocimientos o a desarrollar teorías, pero son usadas para razones prácticas.

Existen dos categorías de investigación de evaluación las cuales son denominadas de investigaciones sumativas y formativas, también llamadas de investigaciones "de los resultados" e "de los procesos". La características de los dos tipos de investigación de evaluación son los siguientes:

a) Evaluación sumativa: También llamada de investigación "de los resultados". Utilizan delineamientos experimentales, casi-experimentales y muestreos. Utilizan análisis estadísticos de datos cuantitativos.

b) Evaluación formativa: También llamada de investigación "del proceso". Utilizan observación, observación participante. Utilizan historia de casos; son investigaciones cualitativas.

Los experimentos realizados en el campo de las relaciones sociales son caracterizados por el sorteo de las personas o unidades que integrarán el proceso de evaluación. El investigador debe mantener control sobre lo que ocurre y a quien, de forma planeada visando responder las preguntas sobre causa y efecto.

Los casi-experimentos se diferencian de los experimentos en relación al sorteo de las personas o unidades que integran el proceso de evaluación. Ellos son realizados en investigaciones en que no son posibles la realización de procesos aleatorios para determinación de las personas o unidades que irán participar de la investigación de evaluación.

Investigación de encuesta son utilizadas para responder cuestiones sobre relaciones, incluyendo las de causa y efecto.

3. El uso de investigaciones de evaluación en la enseñanza y aprendizaje

Algunos delineamientos de investigaciones de evaluación podrían contribuir mucho para extender la validez de trabajos utilizando ordenadores en la enseñanza y aprendizaje. Podrían ser utilizados métodos sumativos e informativos. Los métodos dichos sumativos son destinados para la fase final de las investigaciones, mientras que los formativos son utilizados en su transcurso promoviendo de esta forma un "feedback" visando la mejoría de una determinada fase del proceso, de ahí el nombre de "formativo".

La gran cuestión levantada por muchos educadores es saber cual es la contribución que la utilización de ordenadores puede dar a la enseñanza y aprendizaje. Esta cuestión en muchas situaciones podría ser atendida con la realización de experimentos en conjunto con investigaciones de observación.

Los experimentos son indicados debido a características del problema, donde tenemos una causa e queremos evaluar su efecto. Tomemos como ejemplo el profesor que observó que la utilización de un determinado software en sus clases de topografía, parece haber provocado una mejoría en el desempeño de sus alumnos. Para comprender la influencia del uso del software en la clase de topografía de este profesor, sería interesante el desarrollo de un experimento. En

este caso el experimento podría evaluar el efecto causado por la aplicación de un determinado recurso didáctico, o mejor, un determinado tratamiento a un grupo de alumnos. Lo que se desea saber es la influencia de este tratamiento en relación a un procedimiento convencional.

Esto puede ser hecho constituyendo dos grupos de alumnos para integrar un experimento, y donde un grupo recibirá un tratamiento experimental y el otro no. Los grupos deben ser equivalentes o equiparados para el suceso del experimento. Un procedimiento que visa equiparar los grupos experimentales es la distribución aleatoria.

Los grupos deben entonces ser formados aleatoriamente para que se pueda verificar el influjo de un determinado tratamiento experimental. El grupo que recibe el tratamiento experimental es llamado de "grupo experimental" y el otro que no recibe el tratamiento de "grupo de control".

El mismo profesor debe suministrar el mismo contenido programático en el mismo espacio de tiempo para ambos grupos. Para el grupo experimental el profesor se valdrá del uso del software en cuestión para desarrollar el contenido programático. El mismo profesor para ambos grupos elimina posibles distorsiones que podrían traer distintas capacidades didácticas.

Como opción, durante el desarrollo del contenido programático un equipo multidisciplinar podría orientar el experimento para observación y posterior discusión. El influjo que la presencia del equipo de observación puede causar en el desarrollo del experimento, también puede ser evaluado con otro tipo de experimento. La propia comunicación hecha por el profesor al grupo informando que realizará un experimento, puede causar alteraciones, siendo accesible a una evaluación.

Al término del desarrollo del contenido programático el profesor debe aplicar un test que será el mismo para ambos grupos. Los instrumentos de evaluación pueden ser realizados a través de preguntas electivas, u otras modalidades que sean convenientes. Las preguntas formuladas en los tests deben activar el sentido crítico del alumno forzándolo a razonar de forma que para responderlas sean necesario el dominio activo del contenido expuesto.

Los resultados de los exámenes deben ser tratados estadísticamente de forma que puedan ser comparados y evaluados. Además de los exámenes, los alumnos del grupo experimental podrán responder

cuestionarios o participar de entrevistas visando recoger información sobre motivación, satisfacción, creatividad, originalidad, etc.

La importancia en la distribución aleatoria está en la equivalencia de los grupos antes de iniciar el tratamiento. Ella es hecha para descartar problemas inherentes a selección, maduración e historia de un grupo en relación al otro.

1. Verificación de casualidad y equiparación de grupos

La distribución es el mejor camino para equiparar grupos antes del inicio del tratamiento e su aplicación supone la formación de grupos equivalentes. Sin embargo como dice Selltz [7], esto es una suposición y no un hecho. La probabilidad de que los grupos no sean equivalentes con la distribución aleatoria es pequeña, pero debe ser considerada. La casualidad puede ser verificada a través de otro procedimiento que consiste en la realización de un pre-test antes de iniciar el tratamiento experimental. El pre-test permite al investigador, verificar se los grupos no son o no equivalentes y entonces haces los ajustes necesarios para que el experimento sea válido.

Tomemos como ejemplo un investigador al que le gustaría saber si recursos de computación gráfica y multimedia podrían mejorar la enseñanza y aprendizaje en el área tecnológica en su universidad.

Para obtener su intento el investigador planeó un experimento envolviendo alumnos del curso de ingeniería civil, ingeniería química, ingeniería mecánica y agronómica. El investigador resolvió montar a través de sorteo un grupo experimental y otro de control. Casualmente el grupo experimental fue formado por 20 alumnos del curso de ingeniería civil y 11 alumnos del curso de ingeniería química. El grupo de control quedó formado por 19 alumnos del curso de ingeniería mecánica y 16 alumnos de ingeniería agronómica.

El investigador a pesar de haber utilizado un proceso aleatorio para formar los grupos, notó la concentración de apenas alumnos de ingeniería civil y química en el grupo experimental y alumnos de ingeniería mecánica y agronómica en el grupo de control.

Una forma de verificar la equivalencia de los grupos es a través de un procedimiento llamado pre-test que es aplicado para ambos grupos antes de ser realizado el tratamiento para el grupo

experimental. El resultado de la aplicación de los pré-test son tratados estadísticamente e comparados dando al experimentador la posibilidad de equiparar los grupos.

El profesor entonces aplicando el pré-test para ambos grupos y después del tratamiento estadístico quedó con grupos equivalentes. El grupo experimental y de control casualmente se quedaron ambos con 19 alumnos.

Una vez establecida la equivalencia entre los grupos, fue entonces dado un tratamiento específico al grupo experimental y el tradicional al grupo de control. Los contenidos programáticos, el espacio de tiempo y el profesor fueron los mismos para ambos grupos. Al final del desarrollo de los contenidos fueron aplicados los post-test, siendo sus resultados tratados estadísticamente para entonces ser evaluados.

Este ejemplo fue inspirado en un trabajo análogo [9], donde el investigador evaluando los resultados del pós-test, concluyó que no hubo distinción de aprendizaje con el empleo de multimedia en el grupo experimental en relación al grupo tradicional.

Existen casos donde el pré-test puede modificar los resultados de la investigación, sin embargo es posible detectar su influjo ampliando el experimento como mostraremos a seguir.

2. Verificando el influjo de la aplicación del pre-tést

La influencia de la aplicación de pré-test en experimentos puede ser verificada si fueren utilizados cuatro grupos en la realización del experimento. En este existen dos grupos de control y dos grupos experimentales. Uno de los grupos experimentales y de control pasan por el pre-test, los otros grupos nó, de la siguiente forma:

Grupo experimental 01 con pré-test

Grupo de control 01 con pré-test

Grupo experimental 02 sin pré-test

Grupo de control 02 sin pré-test

Obviamente los grupos deben ser formados obedeciendo una distribución aleatoria de forma a buscar la equivalencia entre ellos. Esta forma de investigación permite observar si la combinación del pre-test con el tratamiento experimental puede producir resultados distintos de

aquellos obtenidos con la suma de los resultados de los pre-test con los del tratamiento en forma separada.

4. Conclusión

La aplicación de investigaciones de evaluación en estudios al respecto del influjo de la utilización de ordenadores en la enseñanza y aprendizaje, pueden alcanzar mayor campo de validez.

Experimentar de forma planeada y controlada puede elucidar con mayor precisión el influjo del uso de ordenadores y nuevas tecnologías en el medio educacional de que las investigaciones de simples observación.

Es posible además experimentar con investigaciones de observación, siendo que cuando usadas estas dos metodologías en conjunto, permiten una interpretación mejor de los resultados.

No se quiere disminuir la importancia y el valor de la observación, pero se afirma que experimentar permite cuantificar determinados aspectos del experimento y así identificar mejor las causas y mejorar la interpretación de la relación causa efecto.

Referencias Bibliográficas

[1] Papert, S. Mindstorms: Children, computers and powerful ideas. New York, Basic Books, 1980.

[2] Lam, R. Taconis I. An Interactive virtual workshop: a potencial tool in teacher training ? CAL97, University of Exeter, 1997

[3] Cysneiros, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora ? Águas de Lindóia-SP: Encontro Nacional de Didática e prática de Ensino, , V.1, p199-216, 1998.

[4] Struchiner, Mirian et al. Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem à Distância. Rio de Janeiro: ABT, Revista Tecnologia Educacional n.142, 1998.

[5] Biondi Neto, Luiz; Chiganer, L. O ensino de engenharia da era da telemática: O ensino de engenharia e a sociedade. São Paulo: XXVI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Abenge, V2, p647-662, 1998.

[6] Sánchez, M. Marin; Díaz, F. J. Medina. Evaluación de programas socioeducativos: investigación vs evaluación ? Palma de Mallorca: Edutec 95 II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información para la Educación., 1995.

[7] Selltiz, Wrightsman e Cook. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1987.

[8] Salvador, J. Antonio; Malagutti, Pedro L. A. Explorando Métodos de Matemática Aplicada à Engenharia com Maple V. Salvador: XXV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Abenge V2, p819-833, 1998.

[9] Celinski, Victor George. Multimídia na educação. São Paulo: XXVI congresso brasileiro de ensino de engenharia. Abenge, p1915-1927, 1998.

OooooOooooo

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL USO DE ORDENADORES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

DATOS DE LOS AUTORES:

Dante Alves Medeiros Filho (Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá - dante@teracom.com.br) y **Jorge Pimentel Cintra** (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Universidade de São Paulo - Brazil)

RESUMEN:

La utilización de los ordenadores en la enseñanza y aprendizaje se ha discutido mucho, por consiguiente generando muchas investigaciones. La enseñanza y aprendizaje involucra muchas variables se tornando un tema muy complejo. La utilización de ordenadores en este proceso puede influir en estas condiciones substancialmente. La determinación de cuanto y como los ordenadores influyen en este proceso se puede hacer de muchas modos, y cada uno de ellos puede ocurrir en distintos caminos y consecuentemente puede revelar distintas relaciones. Este trabajo presenta una variedad de técnicas de investigaciones adaptadas para explorar de muchas modos el uso de ordenadores en la enseñanza y aprendizaje La intención es mostrar los varios caminos para que el

investigador pueda escoger el más apropiado, de esta manera a facilitar la planificación de sus investigaciones y aumentar su campo de validez.

PALABRAS CLAVE:

Enseñanza y Aprendizaje, Evaluación, Ordenadores, Investigación

ABSTRAC:

The use of computers in the teaching and engineering learning has been discussed a lot, consequently generating many researches. The teaching and learning involves many varied becoming a very complex theme. The use of computers in this process can influence these conditions substantially. The determination of how many and how the computers influence this process can be done in several ways, and each one of them can travel different roads, consequently revealing different relationships. This work present a variety of research techniques adapted to explore in several ways the use of computers in the teaching and engineering learning, the intention is to show several roads so that the researcher can choose the most appropriate, facilitating the planning of its investigations and increasing its validity field.

KEY WORDS:

Teaching And Learning, Valuation, Computers, Researches