

Entrenamiento en toma de decisiones metodológicas como antecedente necesario del Aprendizaje basado en Proyectos.

Luis Fernando González Beltrán y Olga Rivas García
UNAM FES Iztacala

RESUMEN

La correcta aplicación de la metodología es una habilidad básica en la formación de los psicólogos, que les permitirá determinar cuándo sus intervenciones son efectivas para resolver los problemas de su práctica profesional. Pero si el entrenamiento que recibe inicia con cuestiones teóricas, que resultan en aprendizaje mecánico, y luego se le exige crear proyectos, su rendimiento es mediocre. Aquí consideramos que la tecnología amplía la variedad de contextos donde pueda darse un aprendizaje significativo, por lo que presentamos un entrenamiento en toma de decisiones metodológicas, como precurrente del aprendizaje basado en Proyectos. Santoyo y Martínez (1999) proponen un modelo para promover las Habilidades Metodológico Conceptuales. Este modelo permite evaluar las prácticas docentes y redirigir los esfuerzos hacia una estructuración más organizada y sistemática de la enseñanza de la Psicología. Aquí reportamos una experiencia de aprendizaje basada en este modelo. Con un diseño pretest-postest, se aplicó un examen sobre habilidades metodológicas. Se entrenó de manera individual en estrategias metodológicas, en el ambiente virtual. Se presentaban problemas de práctica profesional y se pedía elegir los componentes metodológicos pertinentes, retroalimentando sus respuestas. Luego se fomentaba la elección secuencial de cada uno de los componentes de una estrategia de análisis, y finalmente se pedía un Proyecto grupal. Se encontraron diferencias significativas en el desempeño individual ante la prueba, después de la experiencia ($t = -15.348$, $p > .0009$) y en el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y en su calidad. La validez social se evaluó mediante un cuestionario que reflejó un alto nivel de satisfacción. Se discuten las implicaciones del modelo para la formación profesional en psicología.

Palabras clave: Metodología, Enseñanza, Ambiente virtual, ABP, Estudiantes

d.1. Foro 'educadores para la era digital'. d.1.4. Seminario 'Aprendizaje basado en proyectos [Research based Education], en las áreas de Ciencia y Tecnología'.

Introducción

En la educación superior los procesos más complejos, como el lenguaje, el razonamiento y la solución de problemas, son los que buscan desarrollarse, aunque la instrucción tradicional solo promueve la memorización mecánica. Como solución se han propuesto dos tipos de cambios, (a) incluir el uso de nuevas tecnologías, y (b) diversificar la complejidad de actividades del alumno. La primera estrategia supone que el uso del cómputo con metas educativas ha pasado de una posibilidad cercana a una realidad evidente. Se ha propuesto que un aula informatizada puede solventar los problemas con que nos enfrentamos en la actualidad: abatir los índices de reprobación y deserción; incrementar la eficiencia terminal; y enfocarse en habilidades de alto nivel cognitivo, superando la memorización y llegando a la toma de decisiones y solución de problemas. Sin embargo, la computadora como herramienta de enseñanza conlleva una conceptualización teórica de los procesos de enseñanza-aprendizaje particular; que en situaciones ideales debería hacerse patente para guiar el proceso de desarrollo de cómputo académico. De manera que esta estrategia no ha tenido el éxito esperado,

como hemos señalado anteriormente (González y Rivas, 2011), podemos identificar tres tipos de problemas que restringen la acción educativa mediante la computadora. Primero, no se le utiliza en forma dialógica e interactiva para propiciar el comportamiento inteligente, y no mecánico y rutinario, del alumno. Segundo, el docente pretende desarrollar software educativo sin contar con la metodología para ello. Hemos visto que muchos programas denominados educativos son solo pasapáginas de que se restringen a pantallas de información que el alumno no integra, interpreta ni interioriza. No podemos dejar que el docente ceda a la tentación de pasar sus apuntes a la computadora. Como lo planteó Byrd (1999): la tecnología es el suceso y nos empeñamos en convertirla en el proceso; el aprendizaje es el proceso pero al subsidiarlo a la tecnología lo convertimos en suceso y lo aislamos del contexto. (p. 21). Por el contrario, al docente se le tiene que guiar en el desarrollo de software que contemple el uso de múltiples recursos para propiciar una interacción entre aprendiz y maestro virtual, que promueva el comportamiento inteligente del alumno: acciones constantes, con un amplio rango de actividades y que conlleven relevancia educativa. Las conductas que requerimos del alumno son las competencias, habilidades o procesos cognoscitivos para la toma de decisiones, y para la solución de problemas, y no solo el dominio de contenidos. Tercero, tampoco le es posible desarrollar experiencias de aprendizaje en torno a programas comerciales por carecer de una visión del papel de la enseñanza colectiva mediante la computadora y el aprendizaje individual del alumno.

La segunda alternativa, en cambio, busca lograr la transferencia del aprendizaje. El aprendizaje está plagado del problema del conocimiento inerte, el conocimiento que no se transfiere a nuevos contextos o problemas. La solución de problemas se refiere precisamente a la transferencia del conocimiento previamente adquirido en un contexto o dominio a otro (Chen, 1996). ¿Cómo podremos ayudar a los alumnos de forma que sean capaces de transferir lo que han aprendido a nuevas situaciones? La transferencia se cita con frecuencia como la mayor meta de la educación (Mayer, 2004). Aquí proponemos que el gran olvidado del proceso ha sido el profesor y debemos considerarlo si deseamos que el impacto educativo afecte lo que el estudiante conoce, la forma como maneja e integra la información, pero principalmente su comportamiento bajo situaciones de solución de problemas científicos o profesionales. No obstante, en el contexto de este trabajo, ambos componentes, (profesor y estudiante) son inseparables y constituyen una unidad de influencia recíproca.

En la carrera de Psicología, en muchos casos, un gran número de los objetivos son de un nivel cognitivo muy bajo, y hay un enorme abismo entre el cumplimiento de estos objetivos, y el logro de objetivos de orden superior, que lleven a una adecuada toma de decisiones y de solución de problemas. Lo que se requiere es la adaptación de nuestras aulas de cómputo para la innovación docente con software de uso curricular y que fomente la creación de un equipo de producción de software educativo, donde se inserten, en su momento, todos los docentes, como los expertos en el contenido que sus estudiantes habrán de enfrentar en su diálogo "virtual". De esta manera, la transferencia debe fungir como eje rector que señale, tanto las actividades que llevarán a cabo los alumnos, como de los materiales, o incluso las tecnologías que usarán para que los alumnos diseñen un plan de operaciones para solucionar un problema, lo instrumenten y determinen su adecuación a dicho problema (Santoyo y Cedeño, 1986).

Aquí consideramos que ambas propuestas, la que postula un cambio en el papel del alumno, y la que promueve un cambio en el formato del curso, específicamente, con el uso de las nuevas tecnologías, deben considerarse como producto de una estrategia

de interacción del alumno, con un material específico, mediado con una particular tecnología que presenta el material y que recoge los productos de dicha interacción.

Un último problema es la falta de adecuación de los cursos computarizados existentes. El alcance de estos cursos es sobre tópicos más que módulos o cursos. Cada uno de ellos se ha pensado como una pieza irregular de un rompecabezas, pero desafortunadamente no solo las piezas no ajustan unas con otras, sino que son de figuras ligeramente diferentes. Las soluciones locales no siempre son exportables. La clave es desarrollar estos cursos para cada disciplina como un todo. Esto involucra consorcios de colaboración que comprenden al personal docente de toda una institución. De esta forma Darby (1992) argumenta que la principal restricción no es técnica ni pedagógica, sino de naturaleza social y organizativa. El uso del aprendizaje basado en computadora probablemente sea una realidad toda vez que las universidades estén preparadas para colaborar entre sí en la producción de materiales. Es contrastante la postura de los consorcios que se dedican a la informática como negocio, de las instituciones dedicadas a la enseñanza. Apple, IBM, Microsoft y Sony están investigando y, lo más sorprendente, están colaborando para asegurarse que los desarrollos no sean retenidos por los estándares del rival. Una opción a nuestro alcance es la socialización de nuestros esfuerzos en reuniones académicas como esta (Encuentro Virtual Educa).

En búsqueda de la transformación de la educación superior

La búsqueda de reformas en la educación superior ha promovido iniciativas globalizantes como el Espacio Europeo de Educación Superior, el cual ha sido impulsado por varios procesos como el proyecto Tuning Europa (2002) desde donde se define que las competencias representan una dinámica combinación entre conocimiento, comprensión, habilidades y destrezas; y en esta misma línea, Tuning Latinoamérica (2003), que define la competencia como formación integral del ciudadano en lo cognoscitivo, psicomotor y afectivo. Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD] (2005) promueve el proyecto Definición y Selección de Competencias (*DeSeCo*), en donde se concibe la educación para toda la vida a través de competencias individuales y sociales, las que tienen como núcleo la interacción social en grupos heterogéneos, la autonomía y el uso interactivo de diferentes herramientas (Tovar-Gálvez y Cárdenas, 2012).

De acuerdo con lo anterior, es posible encontrar posturas que relacionan la competencia con nuevas formas de comprender la sociedad, el sujeto, los sistemas educativos y los contextos. Por ejemplo, Cano (2008) justifica las competencias en la educación superior en función de tres factores acordes con las actuales dinámicas sociales: a) el crecimiento exponencial del conocimiento, lo que exige que el sujeto ya no acumule información sino que aprenda maneras para tener acceso a él, procesarlo, aprenderlo y producirlo, b) la cada vez mayor complejidad del conocimiento, lo que implica que el sujeto logre procesos de integración de conocimientos, y c) la necesidad de formar ciudadanos que se puedan enfrentar a un mundo acelerado, incierto, global y abrupto.

Ante tales perspectivas, la educación superior cobra otros sentidos, puesto que los procesos curriculares para la formación de profesionales deben sufrir grandes reformas, dentro de las cuales, por ejemplo, es inminente transformar los tradicionales roles de los actores del proceso educativo (Montero, 2010), pues ya los docentes universitarios no deben limitarse a la “transmisión” de información, sino orientar los procesos al desarrollo de habilidades, al cambio de actitudes, al aprendizaje de formas de aprender, a la contextualización de los conocimientos y a la transferencia de estas mismas alternativas a otros escenarios (Tovar-Gálvez y Cárdenas, 2012).

Aprendizaje Basado en Proyectos y las TICs

Algunos estudios para evaluar la eficacia de las nuevas tecnologías, se centran en la retención (por ejemplo, Tintle, Topliff, Vanderstoep, Holmes y Dodd, 2012). De estos trabajos podemos concluir, primero, que aunque pueda haber una ganancia significativa del pretest al postest, la retención post-curso es generalmente baja, lo que concuerda con hallazgos recientes entre cursos universitarios (Arum & Roksa, 2011). Segundo, que la retención a largo plazo, no muestra diferencias entre las alternativas de enseñanza, y la enseñanza tradicional. Se ha demostrado que los estudiantes reportan problemas de razonamiento acerca de metodología, pero que aún tienen esas dificultades después del uso de software innovador (Chance, Ben-Zvi, Garfield y Medina, 2007).

En el contexto de la educación de las ciencias, Lovett y Greenhouse (2000) presentan cuatro principios de aprendizaje: (a) Los estudiantes aprenden mejor lo que practican y realizan por su cuenta; (b) el conocimiento tiende a ser específico al contexto en el cual se aprende; (c) el aprendizaje es más eficiente cuando el estudiante recibe retroalimentación en tiempo real sobre sus errores; y (d) el aprendizaje incluye integrar el nuevo conocimiento al ya existente.

El ambiente de aprendizaje activo es una faceta importante de esta aproximación. Ejemplos de estos métodos en la enseñanza de la metodología son aprendizaje cooperativo y colaborativo; aprendizaje basado en problemas y su solución; estudios de casos; aprendizaje basado en proyectos, simulaciones, y el uso de nuevas tecnologías (Tishkovskaya & Lancaster, 2012).

El aprendizaje colaborativo y el cooperativo involucran a los estudiantes que trabajan juntos de cierta manera para ayudar a su aprendizaje. El aprendizaje cooperativo se define por un conjunto de procesos que ayudan a que los alumnos interactúen entre sí, con el fin de lograr una meta específica o desarrollar un producto final, que por lo general tiene un contenido específico. Es más dirigido que el colaborativo, estrictamente controlado por el profesor. En el aprendizaje colaborativo, los participantes trabajan juntos para resolver un problema y muchas veces el profesor no tiene una noción previa del problema o la solución que los estudiantes están investigando. El enfoque de aprendizaje cooperativo es el profesor, mientras que el aprendizaje colaborativo está más centrado en el estudiante. La investigación sobre el aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de la metodología ha demostrado resultados positivos en su eficacia. Roseth, Garfield y Ben-Zvi (2008) también señalan que los grupos que trabajaron con la estrategia de aprendizaje cooperativo mejoraron su pensamiento crítico, su comprensión conceptual, y otras habilidades de orden superior.

También se ha estudiado el papel de las características del salón de clase en la ejecución en metodología en general, y en estadística en particular, y se ha incluido la influencia de trabajar en pequeños grupos, y en ambientes de aprendizaje en línea (Dupuis, Medhanie, Harwell, Lebeau, Monson y Post, 2012). Adicionalmente, se dio una expansión de ambientes en línea (hipermedia). Dillon y Gabbard (1998) encontraron que los beneficios adicionales del uso de la tecnología hipermedia era muy limitada, y no obstante concluyeron que esta tecnología, bien diseñada, ofrecía un potencial de realzar el aprendizaje en diversas formas. Otros autores (Schuyten y Thas, 2007, Symanzik y Vukasinovic, 2003) señalan que el aprendizaje debe centrarse en el alumno, pero enfatizan que para su efectividad, se requiere de la intervención del profesor.

Conforme avanza la tecnología, el software social se hace muy popular, como el blog, la wiki, Facebook, etc., y pronto se usa en el salón de clase. Ben-Zvi (2007) usó Wiki para facilitar el aprendizaje colaborativo, y argumenta que da mayores oportunidades de comunicación, retroalimentación, reflexión y oportunidad de revisión. Una aproximación muy popular es la combinación de cursos en línea y fuera de ella, conocido como curso híbrido, o mezclado (blended learning, o solo b-learning; Utts, Sommer, Acredolo, Maher, and Matthews, 2003). La idea de buscar formas de mejorar y ampliar el aula, parece buena, sin embargo, la investigación ha demostrado que la ejecución de los estudiantes es similar ya sea en el curso en línea, el híbrido y el tradicional, aunque los primeros fueron calificados más positivamente por los alumnos, que el curso tradicional (Utts et al., 2003; Tudor, 2006).

Parece que el problema está en suponer que la gran popularidad del internet entre los estudiantes mejorará la educación en ciencias, con solo usarla en la clase. Johnson, Dasgupta, Zhang & Marc (2009) ilustran esta opinión, midieron el número de horas promedio que sus estudiantes estaban enfrascados en internet, y al considerar que 10 horas era muy alto, anticiparon que esta preferencia podría trasladarse a un curso de estadística. Este no fue el caso, la mayoría de los estudiantes preferían la aproximación con laboratorio a la que estaban acostumbrados, independientemente del género, del semestre y del tipo de estudiante (regular, avanzado, etc.).

Una siguiente línea de investigación, gira en torno al tema de las competencias en la formación de profesionales, y entre los avances sobre conceptualización y sobre posibles metodologías para la formación y evaluación coherentes con dicho enfoque, presenta el trabajo por proyectos (Tovar-Gálvez y Cárdenas, 2012). Esta actividad, por definición, va más allá del aspecto puramente metodológico, engloba un problema, el diseño de estrategias de acción y la solución. Las estrategias las definen como un plan, prospección o actividades programadas, que tienen como objetivo dirigir los aprendizajes y las acciones hacia la solución de una situación. Para su formulación es necesario tener claridad sobre los objetivos del proceso, el tipo de actividades (según su viabilidad), recursos, roles de los participantes y el cronograma que orienta la ejecución o implementación de la misma. Las actividades pueden ser de 3 tipos:

- Actividades de aprendizaje de conceptos teóricos: orientadas a aprender, profundizar o ampliar los conceptos definidos en el programa.
- Actividades de aprendizaje sobre el contexto o problema: el objetivo de éstas es aprender sobre el fenómeno, problema o situación de estudio.
- Actividades de integración: tienen como objetivo hacer lectura del fenómeno, problema o situación de estudio, desde los referentes construidos en la disciplina. Esto no limita la posibilidad de involucrar conocimientos y procedimientos de otras áreas del conocimiento.

De manera que el Aprendizaje basado en Proyectos se ha vinculado con el modelo de Aprendizaje Cooperativo, y además, se fundamenta en los Estilos de Aprendizaje (Corredor, 2014), o bajo el esquema de competencias (Euán, Burguete, Arreola y López, 2011, Sanchez, Rojas y Sanchez, 2014), o la comunicación educativa (Coronado y Ramirez, 2014).

Con esta aproximación contextual, en nuestro laboratorio se han probado situaciones didácticas para la enseñanza de la metodología en general, y en particular de la estadística, mediante un proceso de solución de problemas, que incluía la toma de decisiones individuales en un contexto de decisiones y productos sociales; la reflexión y análisis de los resultados de las decisiones individuales y grupales; y la búsqueda de

soluciones al problema enfrentado. Para ello se han usado contextos de toma de decisiones desarrollados en la teoría de juegos, que provocan elecciones egoístas. De manera que el alumno funge como participante, en dos ocasiones, de un mismo experimento, que inicialmente se presentó como un juego, y luego se enmarcó como una trampa social, donde su estudio y análisis demostró que romper las reglas de interacción cooperativa y amistosa lleva a la pérdida de los recursos compartidos (González y Rivas, 2011).

La investigación actual sobre las TIC nos hacen suponer que un aula informatizada podría solventar los problemas con que nos enfrentamos en el panorama de educación superior en la actualidad: abatir los índices de reprobación y deserción; incrementar la eficiencia terminal; y enfocarse en habilidades de alto nivel cognitivo, superando la memorización y llegando a la toma de decisiones y solución de problemas. Ha habido interesantes intentos por abordar los repertorios complejos de los estudiantes, sobre todo en nivel superior, como respuestas académicas de alto nivel o que requieren respuestas creativas (por ejemplo Arroyo y Mares, 2010) o el comportamiento inteligente (Ribes & Varela, 1994), pero siguen siendo escasos para las necesidades de la práctica educativa.

El modelo de “Evaluación, Intervención y análisis de procesos” (Santoyo & Martínez, 1999), considera como fin de cualquier diseño y evaluación de prácticas educativas, la promoción de Habilidades Metodológico Conceptuales, que implican:

“el manejo de herramientas conceptuales, procedimientos, técnicas, heurística, algoritmos, etc., y su relación con todos aquellos elementos teóricos, de deducción, análisis, estrategia y en general, los asociados con la explicación de los fenómenos bajo estudio.” (Santoyo & Martínez, 1999, p. 12)

Sus objetivos se han ampliado a “desarrollar juicios valorativos, atención a metas a largo plazo, enfatizar el cambio medios-fines, favorecer la comunicación y retroalimentación, y la independencia en el aprendizaje” (Santoyo, 2005). Este modelo permite evaluar las prácticas docentes y redirigir los esfuerzos hacia una estructuración más organizada y sistemática de la enseñanza de la Psicología. Un gran número de los objetivos de esta carrera en varios campus son de un nivel cognitivo muy bajo. En las materias en que se pretende incidir, aun con objetivos curriculares de nivel alto, se tiene una restricción por el reducido número de horas a la semana. Esto ha tenido como consecuencia que para la evaluación final de algunas asignaturas, se pidan trabajos de investigación, o de práctica aplicada, en equipo, donde no se tiene control de la repartición equitativa de las tareas, ni se considera el aprendizaje individual. Aunque se tiene una situación de enseñanza grupal, el aprendizaje es individual, y no es posible la evaluación individual de estas habilidades superiores en trabajos por equipo que no están monitoreados por el profesor. De esta manera, se han propuesto algunas alternativas, como el uso de blogs, plataformas, google docs, y otros, para llevar el registro del proceso de creación de los proyectos.

En el proyecto general del que se desprende este trabajo, se pretende desarrollar un ambiente virtual para el análisis y síntesis de problemas de investigación, primero básica y luego aplicada, que permita al alumno poner en juego habilidades metodológicas y conceptuales, enfocadas diferencialmente para cada una de las asignaturas de la carrera de Psicología. Aquí reportamos una experiencia de aprendizaje, utilizando un ambiente virtual de entrenamiento sobre la metodología, que incluía problemas de práctica profesional, o estudios de casos, o historias clínicas, como antecedente del aprendizaje basado en proyectos para estudiantes de licenciatura en Psicología.

Método.

Participantes.

Participó en el estudio un grupo de licenciatura en psicología, con 34 alumnos de primer semestre, de la FES Iztacala, como parte de una práctica de un curso de Laboratorio. Tres alumnos que llegaron al grupo después de iniciado el semestre y que no contestaron el examen inicial, no se consideraron en este estudio. Tampoco se consideraron cuatro alumnos que presentaron el examen inicial, pero no el final.

Instrumentos.

Se aplicó un breve cuestionario sobre la frecuencia con que los alumnos usaban habilidades de estudio y lectura, que se contestaba en una escala de porcentaje, marcando 0, 25, 50, 75 o 100%.

El programa para el examen, elaborado en Visual Basic 6.0 para Windows, se basó en los reactivos del cuestionario de conocimientos sobre metodología y estadística de Amador, González & Martínez (2011). El programa presentaba una pantalla de bienvenida junto con las instrucciones. Cuando el participante terminaba de leerlas, tenía que presionar un botón de "Continuar", que lo llevaba a la pantalla principal. En esta se presentaban secuencialmente y en orden fijo, 32 reactivos de opción múltiple. En la parte superior se presentaba el número de reactivo, y el total, después una etiqueta con el texto de la pregunta, y en la parte inferior las opciones de respuesta, de las que se debería elegir una para continuar con la siguiente. Al terminar los 32 reactivos se presentaba la pantalla final, agradeciendo y presentando el puntaje alcanzado. Las preguntas tenían un valor diferencial, de acuerdo a su complejidad, si todas se contestaban correctamente, se alcanzaba un puntaje de 60.

Se incluyó un instrumento que busca determinar la satisfacción de los estudiantes en relación al contexto ofrecido para la solución de problemas. Un cuestionario de validación social posee la cualidad de informar acerca de la auto-descripción que pueden hacer los participantes sobre su propia ejecución. Las instrucciones pedían al alumno señalar el porcentaje de ocasiones en las que, antes y después del curso, era capaz de realizar para cada una de las habilidades con los problemas de investigación.

El programa para el entrenamiento en estrategias metodológicas, elaborado en Visual Basic 6.0 para Windows, inicialmente presentaba problemas de investigación y se pedía elegir los componentes metodológicos pertinentes, retroalimentando sus respuestas. Luego se fomentaba la elección secuencial de cada uno de los componentes de una estrategia de análisis estadístico de datos. La Figura 1 presenta la pantalla de bienvenida del software, con las instrucciones que veía el estudiante.

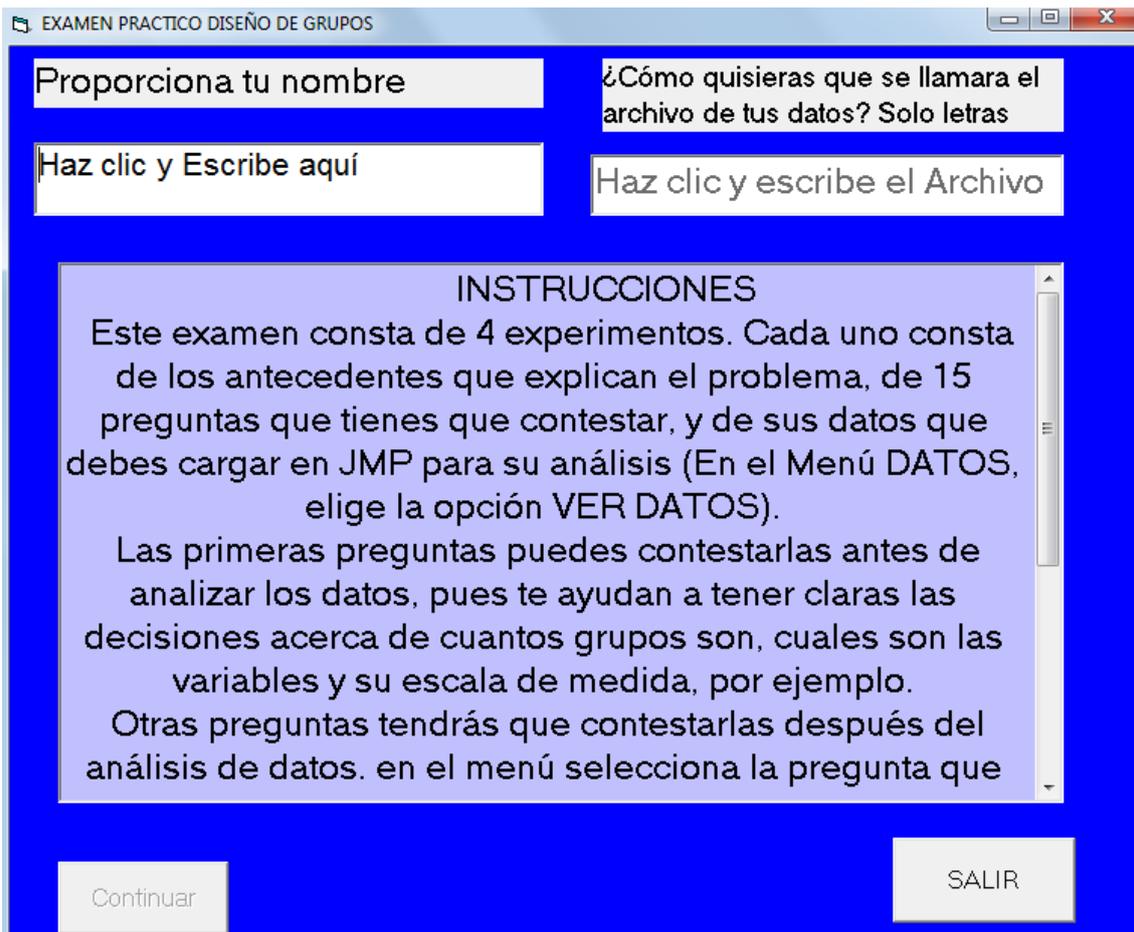


Figura 1. El software de entrenamiento en habilidades metodológicas.

El programa presentaba descripciones o viñetas cortas, que se deberían analizar, identificando las variables, el diseño, el número de grupos, en su caso, etc. La Figura 2 presenta una descripción, y el espacio donde aparecerán las preguntas, sugiriendo que se contesten secuencialmente en el orden establecido en el programa. Podrían contestarse en desorden, pero no se puede avanzar al siguiente problema, si no se contestaban todas.

Para poder contestar las preguntas, se debe elegir del menú del programa. Este contiene 5 opciones y cada una tiene un submenú. En la Figura 2 es difícil apreciar el menú en la parte superior derecha, por lo que presentamos el menú, y las opciones del submenú Objetivo, ampliados en la Figura 3.

Como puede apreciarse, las opciones del menú son: Objetivo; DATOS; Resultados; Prueba Estadística; y Conclusiones. Al elegir un submenú, se activa la pregunta, y se pide la respuesta al alumno. En la Figura 3 puede apreciarse que del menú Objetivo, se pueden activar las preguntas correspondientes para identificar las hipótesis estadísticas, y el nivel de significancia.

En la Figura 4 se puede ver activada la pregunta sobre la variable independiente. Los submenús que se van activando, se señalan para que el alumno no intente volver a activarlos, a menos que se dé cuenta de que ya contestó incorrectamente.

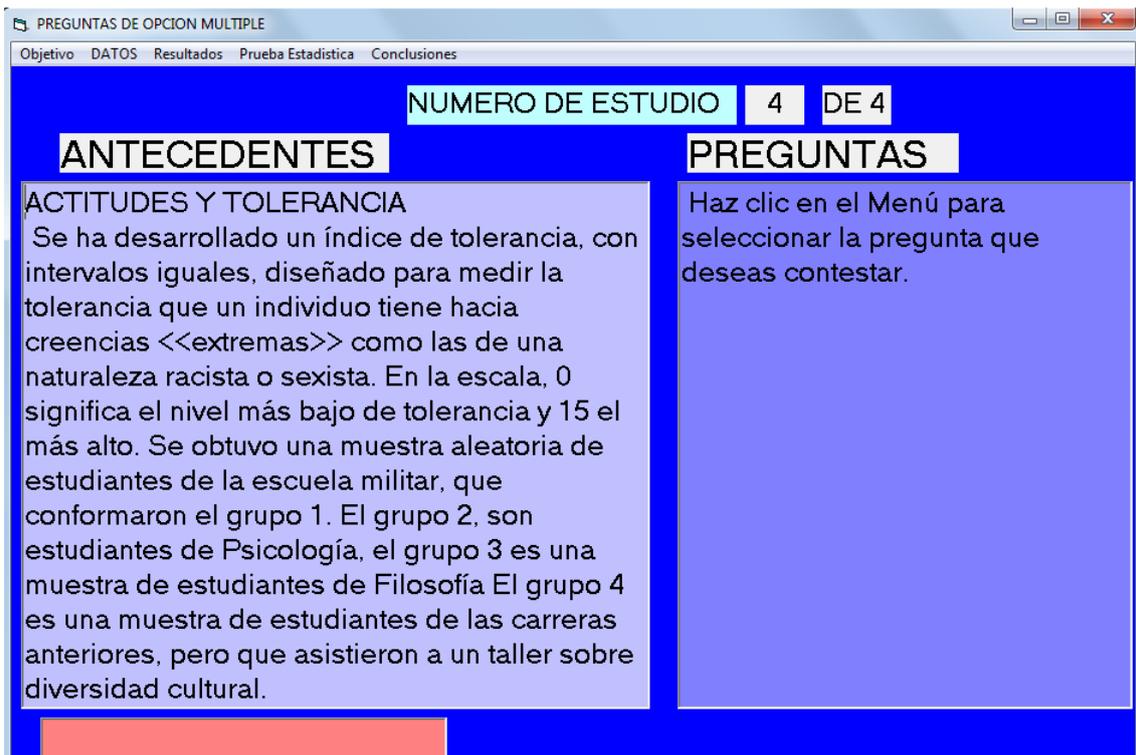


Figura 2. Un problema de investigación del software de entrenamiento.

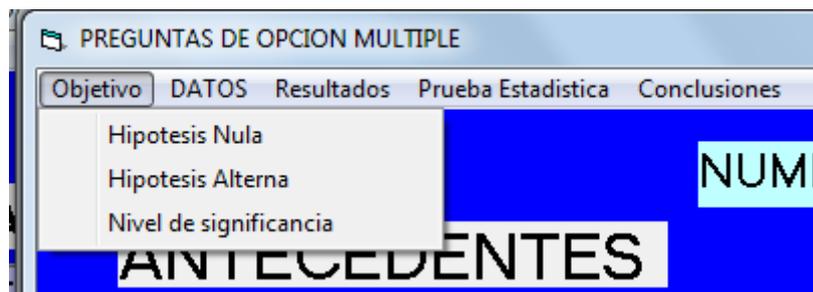


Figura 3. El menú del software de entrenamiento, con el submenú *Objetivo*, abierto.

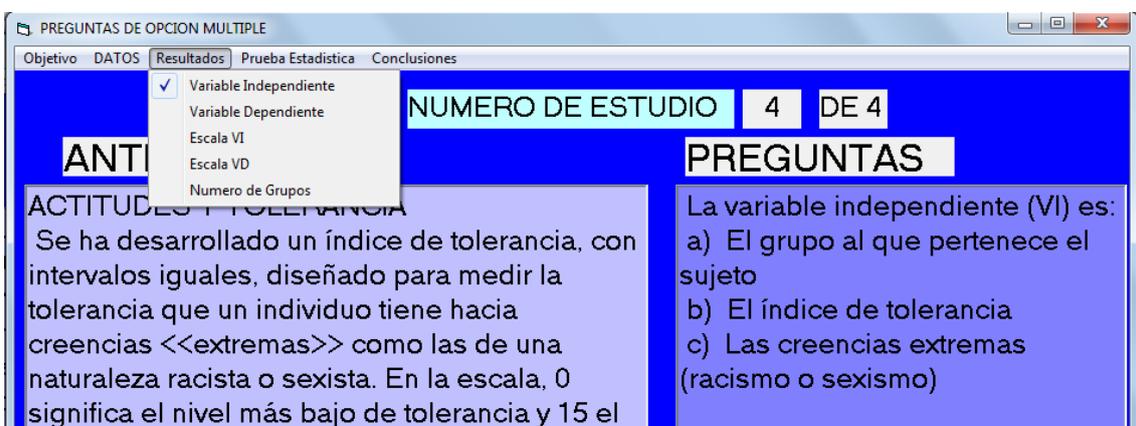


Figura 4. El menú del software de entrenamiento, con el submenú *Resultados*, abierto, y activada la pregunta que busca identificar la Variable independiente.

El menú Prueba Estadística, tiene las opciones sobre “Tipo de prueba” y “Nombre de prueba”. El menú Conclusiones tiene las opciones “Valor p de la prueba”, “Comparación con el valor alfa”, “Decisión de aceptación o rechazo”; “Conclusión estadística” y “Significado práctico”. La opción DATOS, es diferente, ya que permite ver los datos a mitad de la pantalla, con el fin de hacer una base de datos en Excel®, SPSS®, o JMP®, y realizar la prueba correspondiente. Ya capturados los datos, tiene la opción de ocultar los datos, como se muestra en la Figura 5.

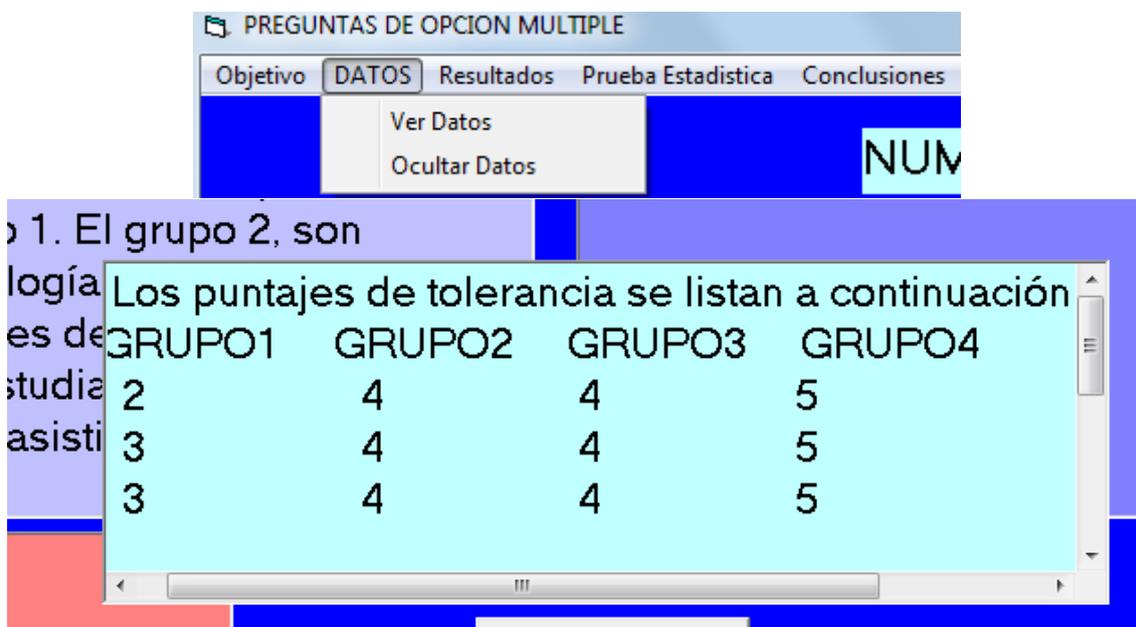


Figura 5. El menú del software, con el submenú *DATOS*, abierto, y activada la opción Ver Datos, en la parte superior, y con los datos a capturar, en la parte inferior.

Procedimiento

Al inicio del semestre lectivo se llevó a los participantes al aula de cómputo a realizar el examen. Durante el curso la clase presencial consistió de a) Actividades de aprendizaje de conceptos teóricos (conferencias introductorias sobre las pruebas y los conceptos teóricos pertinentes); seguidas de b) Actividades de aprendizaje sobre el contexto o problema, mediante trabajo cooperativo en equipos de 4 a 6 alumnos, según los procedimientos de González y Rivas (2011), y finalmente c) Actividades de integración con discusión grupal.

La situación virtual consistió de un Entrenamiento en estrategias metodológicas, en el aula de cómputo. En cada sesión de entrenamiento, los alumnos completaban individualmente cuatro Proyectos de intervención psicológica. El entrenamiento iniciaba presentando resumido un problema, etiquetado como “Antecedentes”. A continuación se hacían preguntas que dirigían los pasos secuenciales con fin de llevar a cabo un tratamiento. Los títulos de las preguntas se nombraron de acuerdo a las principales categorías de un reporte de investigación, a saber, “Objetivo”, “Datos”, “Resultados”, “Prueba Estadística” y “Conclusiones”. La sección “DATOS” no presentaba preguntas, sino que permitía que el alumno visualizara los datos como se verían en el paquete estadístico JMP®, y viera la tabla que resultaba de someterlos a una prueba estadística, y continuara con las preguntas. Al contestar la última pregunta del menú “Conclusiones”, se presentaba un botón de “Siguiente Caso”, con la misma

secuencia. Cada sesión consistía de 4 tratamientos o “Antecedentes” distintos. Al final del cuarto procedimiento se agradecía la participación y se daba el puntaje alcanzado. Si los alumnos no alcanzaban el 80% de respuestas correctas para algún caso, en su siguiente sesión volvían a contestarlo, dentro de los 4 casos para esa sesión. De otra manera, su sesión de entrenamiento tenía 4 casos nuevos. Los alumnos resolvieron 20 tratamientos psicológicos distintos, en un mínimo de 5 sesiones de entrenamiento. Cumplido el entrenamiento, se asistía al aula de cómputo para trabajar en equipos de 4 o 5 estudiantes, para desarrollar un proyecto de investigación sobre uno de los 4 temas que proponía el docente. Los equipos deberían realizar una búsqueda bibliográfica, entregar como control de lectura un análisis de los textos, de acuerdo a la estrategia desarrollada por Santoyo, Colmenares, Morales, y Flores (2005), para justificar los objetivos de su proyecto, su marco teórico y la metodología a desarrollar. Los equipos dejaron de asistir al laboratorio cuando terminaron su proyecto.

Al final del curso se volvió a aplicar el cuestionario de estudio y lectura, se llevó a los participantes al aula de cómputo a realizar el mismo examen de metodología, se aplicó el instrumento de validación, y se pidió que en una escala del 0 a 10, se autoevaluaran, y que calificaran tanto al profesor como al laboratorio.

Resultados

Para mostrar el efecto de la estrategia didáctica, se muestran los puntajes alcanzados en las pruebas, antes y después de la experiencia educativa, de todos los participantes, en la Figura 6. El puntaje en el Pretest fue relativamente bajo, de 31 puntos en promedio, mientras que en el Posttest subió, a más de 42 puntos. Las diferencias fueron significativas ($t = -15.348$, $p > .0009$). Como puede verse en la Figura 6, solo en tres casos, de los 34, el puntaje en el Pretest fue mayor que el Posttest, y solo ligeramente mayor. En cambio, pueden apreciarse cambios dramáticos entre un examen y el otro, en los participantes número 13, 23 y 26.

La calificación promedio para su autoevaluación fue de 8.7, más alto, pero muy cercano a su calificación promedio obtenida en el curso. Resaltaremos aquí que es menor que la calificación que dieron a su profesor, que fue de 9.1, y al laboratorio, con un alto promedio de 9.4. En general, los resultados son satisfactorios al incluir el laboratorio, aunque los alumnos, en sus comentarios, mostraron resistencia y crítica hacia el laboratorio, que requería del trabajo fuera de clase. Aunque consideran al laboratorio como una evolución, también lo veían como mucho trabajo adicional.

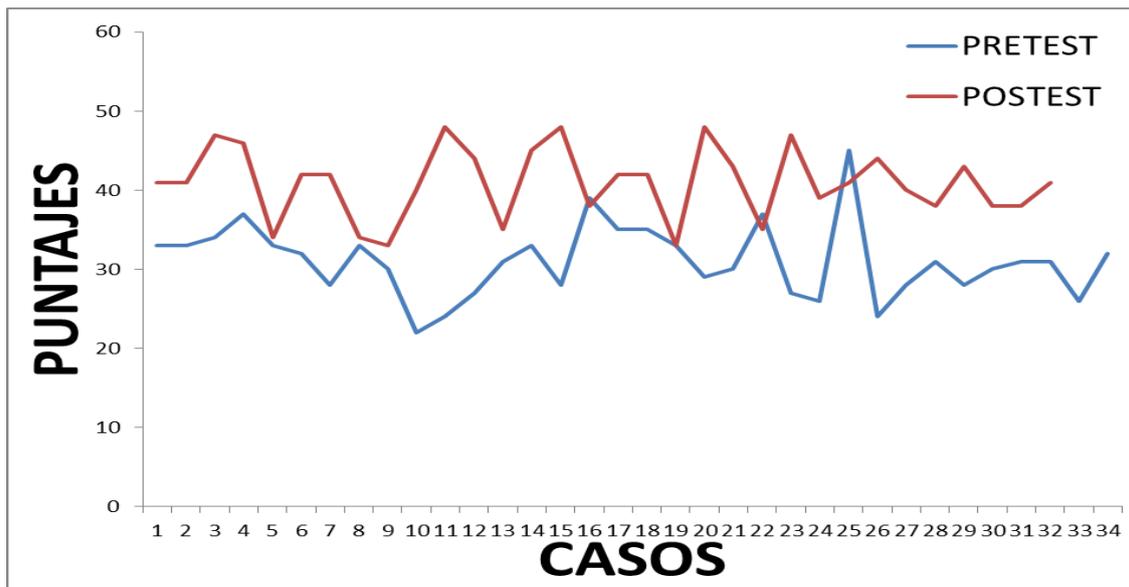


Figura 6. Puntajes individuales de las pruebas antes y después del entrenamiento.

En la Tabla 1 se puede apreciar el promedio de las respuestas de los alumnos a las preguntas del cuestionario. Solo en una de ellas, la respuesta inicial y la final coincidieron, demostrando que no hubo avance del inicio al final del semestre, en la “habilidad de hacer preguntas” antes de realizar una lectura del material que estudiaban para la asignatura. Todas las demás respuestas mostraron ganancia del inicio al final de la experiencia educativa. Tres de ellas, la “habilidad de comprensión global de un texto”, el “uso de conocimiento previo para entender la lectura”, y “explicitar el propósito de la lectura”, (leer una novela por placer, un texto para memorizar, o un artículo científico para entender un diseño de investigación), se consideraron como aplicadas en su totalidad para manejar el material de aprendizaje, eligiendo el 100% en la escala del cuestionario. Las otras tres habilidades, “resumir”, “hacer inferencias” sobre el material, y la “aplicación de una técnica específica” para abordar el material, tuvieron una buena ganancia, aunque se consideró que solo se manejaban en un 75% de las veces que tenían que entender un texto.

TABLA 1. Promedio de las habilidades de lectura y de estudio de los estudiantes, antes del curso, señalados con una equis, y después del curso, señalado con una palomita.

HABILIDAD	0%	25%	50%	75%	100%
COMPRESIÓN GLOBAL DE UN TEXTO				x	√
USO DE CONOCIMIENTO PREVIO			x		√
FORMULAR PREGUNTAS				x√	
EXPLÍCITO EL PROPÓSITO				x	√
RESUMIR			x	√	
HACER INFERENCIAS		x		√	
USO DE TÉCNICA ESPECÍFICA			x	√	

El proyecto se evaluó con una rúbrica sobre los elementos que debe contener el proyecto o protocolo de investigación, desarrollada expresamente para dicha evaluación. A diferencia de otros grupos que entregaron proyectos en el pasado, los proyectos mostraban una mayor congruencia, derivaban lógicamente los objetivos de los antecedentes, enunciaban sus hipótesis de una manera más formal, y presentaban metas más realistas.

Discusión.

Los resultados de este trabajo muestran que aunque hubo diferencias estadísticas en el examen, el efecto del entrenamiento no fue tan grande como se esperaba. Otro tipo de entrenamiento, enfocado sobre el diseño de reportes de investigación, con datos producidos por los propios estudiantes, han mostrado mayores logros (González, Rivas & Amador, 2012). Aquí se usó un contexto de toma de decisiones que simula la secuencia seguida por un terapeuta en Psicología. Sin embargo, es posible que requiera su utilización conjunta con otros tipos de entrenamiento para permitir una mejor ejecución en el examen.

Los resultados sobre la validación social de la estrategia reflejan una aceptación generalizada sobre el procedimiento empleado, pues los estudiantes describen un avance de más del doble respecto al nivel en que percibían en un inicio sus propias habilidades.

Uno de los grandes problemas de la educación, en todos los niveles, es cuando se limita a la transmisión de información, que la mayoría de las veces queda como conocimiento inerte, es decir, que no se transfiere a nuevos contextos o problemas. Precisamente, la solución de problemas se refiere a la transferencia del conocimiento previamente adquirido en un contexto o dominio a otro. Aquí hemos utilizado la toma de decisiones en contextos específicos, con buenos resultados en un trabajo previo (González y Rivas, 2011), como situación didáctica en el aprendizaje individual y el cooperativo, en una situación de laboratorio virtual con aprendizaje basado en proyectos. Los alumnos califican de forma muy positiva el uso de esta tecnología, en concordancia con la literatura sobre el tema (Utts, Sommer, Acredolo, Maher, and Matthews, 2003 y Tudor, 2006), aunque muestran resistencia al trabajo que implica, tanto en términos de tiempo, como de actividades más complejas que contempla, como planeación, reflexión, creatividad, evaluación, etc.

Nuestros resultados sobre los proyectos vuelven a apoyar la noción de que la información que debe aprenderse, se tiene que conectar a situaciones reales donde el estudiante utilizará dicha información, si el estudiante aprende constructos teóricos, deberá analizar un fenómeno de importancia para él, con esos conceptos, de forma que en algún punto del aprendizaje, el estudiante debe considerar el problema como propio, trabajar con un fenómeno que se ha “adoptado” es más motivador (Cobb, 1999). La transferencia involucra la importancia de un contexto que permita el uso de lo aprendido para resolver nuevos problemas. Y finalmente, este contexto realista le da mayor poder al estudiante sobre el proceso de su aprendizaje; no es el profesor quien dirige un proceso rígido e inflexible, el estudiante realiza las elecciones pertinentes en cada paso del proceso de aprendizaje, hasta desembocar en la transferencia, solucionando un problema nuevo (González y Rivas, 2011).

Adicionalmente, en términos del reto que significaba el proyecto, este contexto permite una situación de aprendizaje más rica y compleja; donde no hay una forma correcta de aprender, o solo una respuesta correcta. Los estudiantes pueden llegar a formular sus propias preguntas, evolucionar sus modelos y explicaciones y examinar sus propios productos obtenidos. Estos resultados muestran como el análisis de datos cesó de ser

un proceso automático y llegó a ser un ejercicio de juicio y toma de decisiones. Ya que ellos tenían que decidir en que enfocarse, y que ignorar, la situación no podía abordarse solo técnicamente.

En nuestra experiencia didáctica, si el estudiante debe resolver un problema en forma inteligente, primero debe tomar el problema como propio, como un obstáculo en su trayectoria. Solo entonces puede aprovechar su energía a fin de adquirir una comprensión profunda de la materia y su disposición a usarla. En esto consiste la relevancia y la motivación: en general, los alumnos no se detenían en los procedimientos estadísticos, sino que daban un paso más en la búsqueda de hacer sentido a sus resultados. El contexto de la trampa social les permitía no solo entender como analizar los datos sino también porque deberían ser analizados.

Ya hemos hablado de los resultados, ahora mencionaremos algo sobre el proceso. Después de recolectar los datos de la práctica, del caso clínico o del experimento, nuestros alumnos iniciaron una serie de actividades organizadas para descubrir lo que revelaban los datos. Al analizar los datos por primera vez, buscaron una visión global. Con frecuencia, decidían cambiar el análisis, añadiendo una forma más apropiada, hasta alcanzar una visión global más coherente. Su conocimiento sobre el análisis se desarrolló y se hizo más profundo, resultando en un proceso significativo de aprendizaje. Ellos revisaron los mismos datos una y otra vez, apoyando, clarificando e incluso produciendo más preguntas, concerniente a otra dimensión de los datos. Gradualmente llegó a ser posible traducir algo en un discurso con sentido pleno.

Nuestros hallazgos completan los encontrados por otros investigadores sobre el aprendizaje basado en proyectos, en ediciones anteriores de este evento (por ejemplo, (Corredor, 2014; Euán, Burguete, Arreola y López, 2011, Sánchez, Rojas y Sánchez, 2014; y Coronado y Ramírez, 2014, presentados en los Encuentros Virtual Educa).

Este trabajo complementa los realizados sobre habilidades complejas o de orden superior, tan escasos en el campo, que aboga por las dos aproximaciones: incluir el uso de nuevas tecnologías, y diversificar la complejidad de actividades del alumno. Al finalizar el entrenamiento, para nuestros alumnos, el análisis de datos no se reduce a una serie de reglas, sino que representa una meta que engloba muchas acciones interconectadas, que está basada en la complejidad conceptual, en la habilidad de integrar material de estudio, y mucho pensamiento creativo. Esta meta es la que busca la promoción de Habilidades Metodológico Conceptuales (HMC) del modelo que defendemos aquí. Este trabajo intentó avanzar en esa dirección.

Referencias

- Amador, R.; González, L. F. & Martínez, S. (2011). Aprendizaje de la Estadística ¿Un problema cognitivo, didáctico o Actitudinal? Tercer Congreso Internacional Sobre la Enseñanza de las Matemáticas, 4 De Mayo, 2011, UNAM, FES Cuautitlán.
- Arum, R., & Roksa, J. (2011). *Academically adrift: Limited learning on college campuses*. Chicago: University of Chicago Press.
- Arroyo, R. y Mares, G. (2010). La lectura en el marco de la Teoría de la Conducta. En C. Carpio (Coordinador). *Comportamiento creativo en estudiantes universitarios*. FESI, UNAM.
- Ben-Zvi, D. (2007). Using Wiki to Promote Collaborative Learning in Statistics Education. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1).
- Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12(3), 1-16.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: the case of statistical data analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, Vol. 1, Number 1, 5-43.
- Coronado, M. y Ramírez L. (2014). La comunicación educativa en el aprendizaje basado en proyectos desde la experiencia de los docentes. Ponencia presentada en Encuentro Virtual Educa, Lima, Perú, 2014.
<http://virtualeduca.info/CDISBN/VirtualEduca.swf>
- Corredor, N. A. (2014). Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos con uso de las TIC aplicada en Ciencias Sociales. Ponencia presentada en Encuentro Virtual Educa, Lima, Perú, 2014. <http://virtualeduca.info/CDISBN/VirtualEduca.swf>
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., and Medina, E. (2007). The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1).
- Chen, Z. (1996). Children's Analogical Problem Solving: The effects of superficial, Structural, and Procedural Similarity. *J. of Exp. Child Psych.*, 62, 410-431.
- Darby, J. (1992). The future of computers in teaching and learning. *Computers Education*, 19, 1, 193-197.
- Dillon, A. y Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an Educational Technology: a Review of the Empirical Literature on Learner Comprehension, Control and Style. *Review of Educational Research*, 68(3), 322-349.
- Dupuis D. N., Medhanie A., Harwell M., Lebeau B., Monson D., y Post R. (2012). A Multi-Institutional Study of the Relationship Between High School Mathematics Achievement And Performance In Introductory College Statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(1), 4-20.
- Euán, M; Burguete, P.; Arreola, C. y López J. (2011). "Con Ganas de Triunfar" Estrategia de Aprendizaje Por Proyectos, Bajo el Esquema de Competencias, CBTA

24. Ponencia presentada en Encuentro Virtual Educa, ciudad de México, México.
<http://virtualeduca.info/CDISBN/VirtualEduca.swf>

González, L. F. y Rivas, O. (2011). "Atrapados en las probabilidades de las trampas sociales". Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de las Matemáticas. Mayo, 2011. FES Cuautitlán. UNAM.

González B., L. F.; Rivas G., O. & Amador V., R. (2012). Los juegos experimentales como escenarios de aprendizaje en el entrenamiento del análisis estadístico. Cuarto Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas. UNAM, FES Cuautitlán, 2 al 4 de Mayo, 2012.

Holmes, K. Y. y Dodd, A. (2012). Teaching statistics using classic psychology research: an activities-based approach. *Teaching Statistics* Trust, 34(1), 13–17.

Johnson, H. D., Dasgupta, N., Zhang, H. y Evans, A. (2009). Internet Approach versus Lecture and Lab-Based Approach for Teaching an Introductory Statistical Methods Course: Students' Opinions. *Teaching Statistics*. 31(1), Spring

Lovett, M. and Greenhouse, J. (2000). Applying Cognitive Theory to Statistics Instruction, *The American Statistician*, 54(3), 196-206.

Mayer, R. E. (2004). Teaching of Subject Matter. *Annu. Rev. Psychol.*, 55, 715-744.

Montero, M. (2010). El proceso de Bolonia y las nuevas competencias. *Tejuelo*, 9, 19-37.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2005). The definition and selection of key competencies. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de:
<http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>

Ribes, E. & Varela, J. (1994). Evaluación interactiva del comportamiento inteligente. Desarrollo de una metodología conceptual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 83-98.

Roseth, C.J., Garfield, B. and Ben-Zvi, D. (2008). Collaboration in learning and teaching statistics. *Journal of Statistics Education*, 16(1).

Sánchez, A., Rojas, A y, Sánchez, L. (2014). Transformando la educación tradicional a través del aprendizaje basado en proyectos y el uso de las tecnologías de la información y comunicación. Ponencia presentada en Encuentro Virtual Educa, Lima, Perú, 2014. <http://virtualeduca.info/CDISBN/VirtualEduca.swf>

Santoyo, C. (2005). Alternativas Docentes Vol. III. Análisis y evaluación de habilidades metodológicas, conceptuales y profesionales en la formación del Psicólogo. México: Facultad de Psicología: UNAM.

Santoyo, C. & Cedeño, L. (1986). El modelo de evaluación, intervención y análisis de procesos: una perspectiva instruccional. UNESCO: *Revista de Tecnología Educativa*, 9, 183-214.

Santoyo, C. & Martínez, J.M. (1999). Alternativas docentes: hacia la formación metodológica, conceptual y profesional en las ciencias del comportamiento. México: PAPIME, UNAM.

Santoyo, C., Colmenares, L. Morales, S. y Flores, N. (2005). Una experiencia instruccional basada en el modelo de análisis estratégico de textos en psicología conductual. Trabajo presentado en XVII Congreso Mexicano de Análisis de la conducta.

Schuyten, G. and Thas, O. (2007). Statistical Thinking in Computer-Based Learning Environments. *International Statistical Review*, 75(3), 365–371.

Symanzik, J. and Vukasinovic, N. (2003). Teaching Experiences with a Course on —Web-Based StatisticsII. *The American Statistician*, 57(1), 46-50.

Tintle, N.; Topliff, K.; Vanderstoep, J.; Holmes, V. y Swanson, T. (2012). Retention of Statistical Concepts in a Preliminary Randomization-Based Introductory Statistics Curriculum. *Statistics Education Research Journal*, 11(1), 21-40.

Tishkovskaya, S. & Lancaster, G. A. (2012). Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education*, 20(2).

Tovar-Gálvez, J. C. y Cárdenas, N. (2012). La importancia de la formación estratégica en la formación por competencias: evaluación de las estrategias de acción para la solución de problemas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 122-135.

Tudor, G. (2006). Teaching Introductory Statistics Online – Satisfying the Students. *Journal of Statistics Education*, 14(3).

Tuning (2002). Educational Structures in Europe. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de: <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/>

Tuning (2003). Proyecto América Latina. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>

Utts, J., Sommer, B., Acredolo, C., Maher, M.W., and Matthews, H.R. (2003). A Study Comparing Traditional and Hybrid Internet-Based Instruction in Introductory Statistics Classes. *Journal of Statistics Education*, 11(3).