

La herramienta UVE del conocimiento para favorecer la creatividad de docentes y estudiantes

Ricardo Chrobak^{1*} y Ana Beatriz Prieto²

¹ Facultad de Ingeniería, Departamento de Física, Universidad Nacional del Comahue (Neuquén, Argentina)

² Maestría en Enseñanza de Ciencias

Resumen: Existe numerosa bibliografía que se refiere a distintas formas de encarar la enseñanza teniendo en cuenta las distintas perspectivas del docente y del alumno, como por ejemplo “enseñar creativamente”, “enseñar para la creatividad”, “docencia creativa”, “aprendizaje creativo” etc. En todos estos casos, se reconoce una fuerte interacción entre los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el caso que aquí presentamos, consideramos la enseñanza competente como un medio o metodología, mediante la cual ambos sujetos participantes colaboran para lograr una práctica áulica que asegure un aprendizaje creativo.

El objetivo del trabajo consiste en profundizar principalmente el estudio de la aplicación durante el proceso de enseñanza aprendizaje, de las herramientas metacognitivas, en particular la UVE del conocimiento o heurística (también denominada de Gowin, en honor a su creador), lo cual permitirá fomentar habilidades creativas en el campo de las ciencias exactas y naturales. Para corroborar esta afirmación, se analizó una experiencia educacional de profesores universitarios que completaron su formación docente con una maestría o una especialización en la enseñanza de ciencias exactas y naturales, que utilizaron durante su práctica docente la mencionada herramienta.

Palabras clave: UVE del conocimiento; creatividad; aprendizaje; enseñanza; metacognición

Title: The knowledge Vee as a tool to foster students' and teachers' creativity

Abstract: There are numerous publications that address different ways of approaching the teaching process, taking into account different perspectives to understand the role of teachers and students, such as “teaching creatively”, “teaching for creativity”, “creative Teaching”, “creative Learning”, etc. In all these cases a strong interaction between those involved in the teaching and learning process is recognized. In this work, we understand competent teaching as a means or method by which both parties involved (students and teachers) collaborates in order to achieve classroom practices that ensure creative learning.

The aim of this work is primarily to further the study of the application of metacognitive tools during the teaching and learning process, focusing particularly on the knowledge or heuristic Vee (also called Gowin's Vee, named after its creator). This use of the Vee will foster creative learning in the field of natural sciences. In order to verify this claim, we analyzed the educational experience of university professors who completed their master's or a specialization degree program which focused on the teaching of Natural Sciences. All of them have used the knowledge Vee during their teaching practice.

Key words: Knowledge Vee; creativity; learning; teaching; metacognition

La enseñanza competente y la creatividad

En el caso que aquí presentamos, consideramos la enseñanza competente como un medio o metodología, mediante la cual ambos sujetos participantes, colaboran para lograr una práctica áulica que asegure un aprendizaje efectivo, el cual, unido al criterio teórico del aprendizaje significativo, asegure el cumplimiento de las condiciones necesarias para que el estudiante adquiera las competencias propias de los individuos creativos.

Investigaciones sobre formación del profesorado concluyen que el soporte emocional, formar parte de una red de trabajo con los estudiantes, la retroalimentación externa y la *oportunidad de continuar formándose a nivel de posgrado*, representan los principales elementos de enriquecimiento para la enseñanza competente con el consiguiente logro de individuos creativos.

Otro aspecto a considerar es que el conocimiento humano trae aparejada la reflexión acerca de lo que se sabe o se cree saber. El proceso de enseñanza involucra mucho más que la mera transmisión de los saberes socialmente válidos. También implica reflexiones acerca de qué son esos saberes,

en qué contexto se han establecido, qué validez o limitaciones poseen, e incluso cómo se los rechaza. Compromete siempre cierta reflexión con relación a aquello que se sabe. El docente que aspire a una enseñanza competente, deberá reflexionar acerca de las cuestiones de aprendizaje en el contexto de su relación con aspectos metodológicos que conduzcan a lograr alumnos que puedan ser creativos a través de la adquisición de aprendizajes significativos.

Los docentes, aún de manera poco explícita, asumen posiciones epistemológicas que de algún modo condicionan lo que se enseña en las aulas. El discurso del docente nunca es neutro, siempre tiene una intencionalidad, responde a un cierto modelo didáctico que además está asociado, consciente o inconscientemente, con la visión que sostiene respecto de la naturaleza de la ciencia.

Retomando el concepto de creatividad desde el punto de vista ausubeliano y su relación con el aprendizaje significativo, podemos establecer las condiciones mínimas que se requieren para ser creativos, tales como:

- Estructuras de conocimiento bien organizadas.
- El impulso emocional necesario para buscar conexiones entre diferentes dominios de conocimientos.
- Transformar estructuras de conocimiento conceptualmente opacas a estructuras conceptualmente transparentes.
- Integrar constructivamente el pensar, sentir y actuar, a través de la experiencia.

* Dirección para correspondencia [Correspondence address]:

Ricardo Chrobak. Facultad de Ingeniería, Departamento de Física.
Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400. Código Postal
8300. Neuquén Capital, Provincia del Neuquén (Argentina).
E-mail: mecenster@gmail.com

Estas aspiraciones se pueden lograr considerando: primero que nada, mediante un verdadero cambio mental, desde la opción convencional a la constructivista. En segundo lugar mediante los criterios emergentes de una teoría comprensible sobre el aprendizaje humano (aprendizaje significativo) y, finalmente, mediante la utilización de herramientas de enseñanza-aprendizaje que respondan a los criterios de la metacognición, en este caso nos ocupamos específicamente, de la UVE de Gowin, que según nuestro criterio resulta ser de inestimable ayuda en estos casos.

La uve heurística de Gowin

El uso del diagrama UVE propuesto por Gowin (Novak, J.D. & Gowin, D.B.,1988) permite imaginar aproximadamente una docena de los elementos epistémicos más relevantes, que componen un cuerpo de conocimientos, ocupando diferentes espacios de la estructura intelectual.

Es importante señalar que los elementos epistémicos están relacionados entre ellos y que si estas relaciones no están bien establecidas en la estructura intelectual, el diagrama reflejará, posiblemente, concepciones espontáneas. En tal caso, las elaboraciones futuras (en niveles superiores de la UVE) resultarán, probablemente, defectuosas. Esta propiedad del diagrama UVE de reflejar las concepciones espontáneas, es lo que lo hace particularmente útil para aplicarlo a la educación, ya que permite visualizar en forma simple las proposiciones que necesitan ser re-elaboradas.

La UVE ayuda a “desempaquetar” en forma imaginaria, un determinado cuerpo de conocimientos y a analizar cada uno de sus distintos componentes epistemológicos, para luego reestructurarlos y reconstruirlos desde una nueva perspectiva, lo que permite obtener un cuerpo de conocimientos más amplio y evolucionado con el consecuente aumento de las aptitudes creativas. Esta representación utilizada en un área de conocimientos determinada recibe el nombre de la UVE del conocimiento, tal como se grafica en la Figura 1.



Figura 1: La UVE heurística como una representación de la estructura del conocimiento: una docena de elementos epistémicos (Novak & Gowin, 1988).

Método

Al finalizar el cursado del módulo Laboratorio Docente, en la Maestría de Enseñanza de Ciencias se realizó una encuesta a los alumnos de postgrado que puede consultarse en el Anexo I. Se recibieron y analizaron como válidas 20 encuestas.

A los datos obtenidos se aplicaron técnicas de análisis multivariado. El análisis multivariado explota las relaciones existentes entre las variables para lograr un análisis más profundo de la realidad subyacente en los datos observados.

En este trabajo se utiliza el análisis de cluster. Se utilizó el *software* Statistica – versión 6.0 para analizar los datos y se

aplicó el método de encadenamiento UPGMA² (Cuadras, 1996).

$$\text{Distancia } (x,y) = (\text{Número de } x_i^1 y_i) / i$$

Resultados

La mayor parte de los encuestados poseen título docente y tienen una carga horaria de trabajo bastante cuantiosa que deja poco tiempo para su propia capacitación. El 40 % de los encuestados manifiestan que no han realizado cursos de capacitación sobre metodologías de enseñanza, el 15 % ha realizado de 0 a 2 cursos. Sólo pocos docentes se han capaci-

² *Unweighted pair-group average* (en inglés).

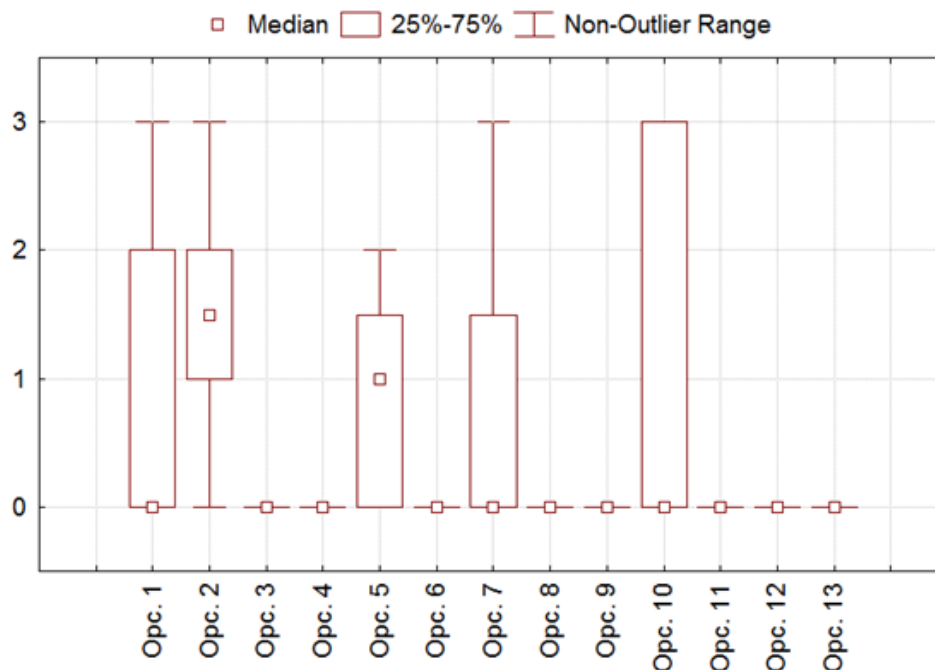
tado en estos temas y, de aquéllos que lo hicieron, sólo el 30% dedicó más de 4 hs. semanales.

El 65% de los encuestados poseen título universitario, mientras que el 35% tiene título terciario. Sólo el 25% de los encuestados se dedica a la investigación. Las razones para capacitarse en metodologías de enseñanza fueron las opciones 1, 2, 5, 7 y 10 (ver Figura 2).

Como vemos en la Figura 3, la mayor parte de los profesores encuestados piensan que la UVE ayuda a los alumnos a: 2) Participar activamente en la construcción del conocimiento; 3) Integrar los distintos aspectos que conforman un cuerpo de conocimientos; 6) Analizar en profundidad los problemas que le son presentados; 7) Desarrollar una base de conocimiento relevante; 8) Desarrollar habilidades para la evaluación crítica; 11) Desarrollar el razonamiento creativo

de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible; 16) Elaborar sus propias afirmaciones de conocimiento y 17) Elaborar sus propias afirmaciones de valor.

Con respecto a la ayuda que la UVE proporciona a los profesores (Figura 3), los encuestados opinaron lo siguiente: 1) Actuar como facilitador, orientador, tutor, guía, co-aprendiz o asesor; 4) Orientar la falta de conocimientos y habilidades hacia la mejora (evaluación formativa); 6) Diseñar la enseñanza basada en problemas abiertos; 9) Interactuar con los alumnos, quienes le ofrecen retroalimentación; 10) Comprometer a los alumnos a participar activamente en la resolución de problemas, y 11) Comprometer a los alumnos a identificar necesidades de aprendizaje, investigar, aprender, aplicar y resolver problemas.



Nota.- 1) Porque los contenidos parecen interesantes, 2) Es de utilidad para entender los aspectos metodológicos en el aula, 3) Es un requisito para todos los docentes de la Provincia, 4) Es de utilidad para cumplir con el desarrollo de la currícula, 5) Me ayudará a mejorar mis habilidades académicas, 6) Es un perfeccionamiento fácil, 7) Es un requerimiento para trabajar interdisciplinariamente, 8) Me lo recomendaron los directivos, 9) Me lo recomendó un compañero, 10) Mejorará mis perspectivas profesionales, 11) Me queda bien por el horario, 12) Porque es un tema de actualidad y 13) Otra.

Figura 2: Razones para realizar un curso de perfeccionamiento metodológico.

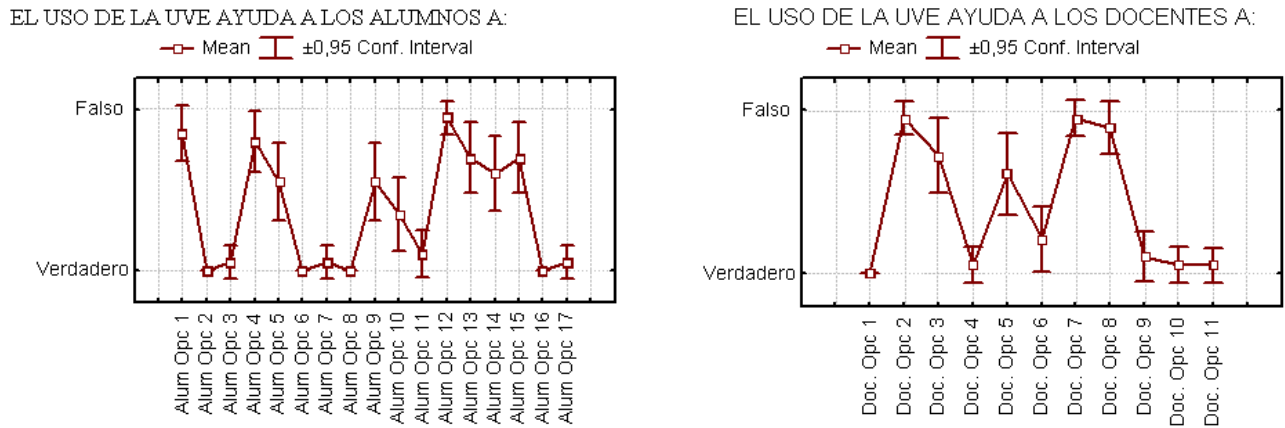


Figura 3: Opiniones sobre la utilidad del uso de la UVE en alumnos y docentes. (Ver las opciones en el Anexo I)

Como vemos en la Figura 4, las opiniones de los encuestados 10 y 16 son las más similares e integran el mismo agrupamiento con el encuestado 2. Sus coincidencias son sus profesiones y la opinión de cómo la UVE ayuda a los alumnos y a los docentes. En el segundo agrupamiento los encuestados 3 y 14 son los que opinan más parecido y su mayor similitud está en el uso de la UVE.

En la Figura 5 observamos cómo las variables cuyo comportamiento son más similares en los agrupamientos 1, 2 y 3 son las opiniones sobre la ayuda de la UVE a alumnos y docentes.

En el agrupamiento 4 las variables con comportamiento similar fueron las opciones 4 y 9 sobre las razones para realizar un perfeccionamiento metodológico. Su coincidencia es que fueron seleccionadas por muy pocos encuestados.

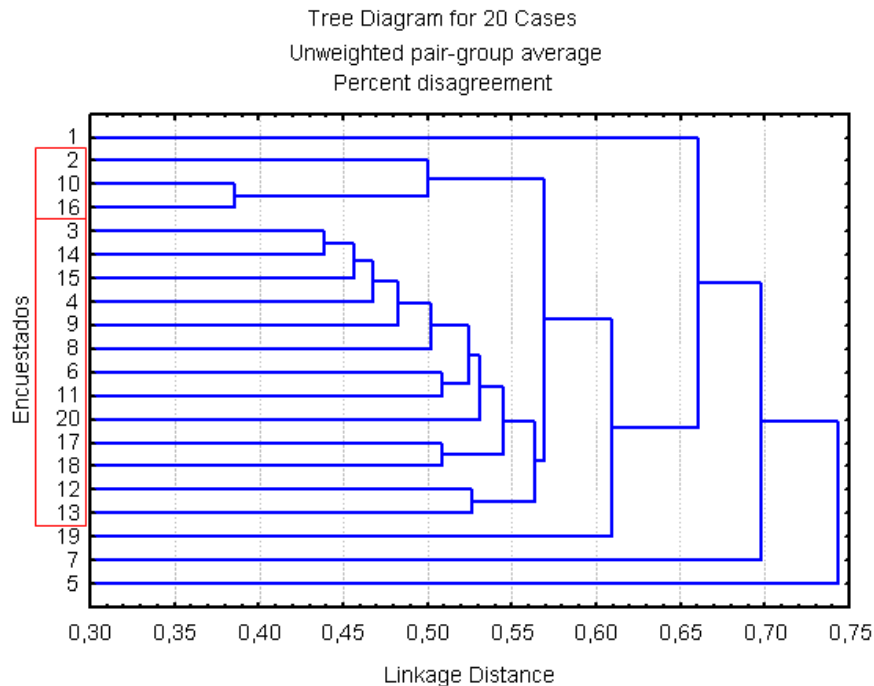


Figura 4: Similitudes y diferencias entre los encuestados. En rojo se señalan los encuestados que responden en forma similar.

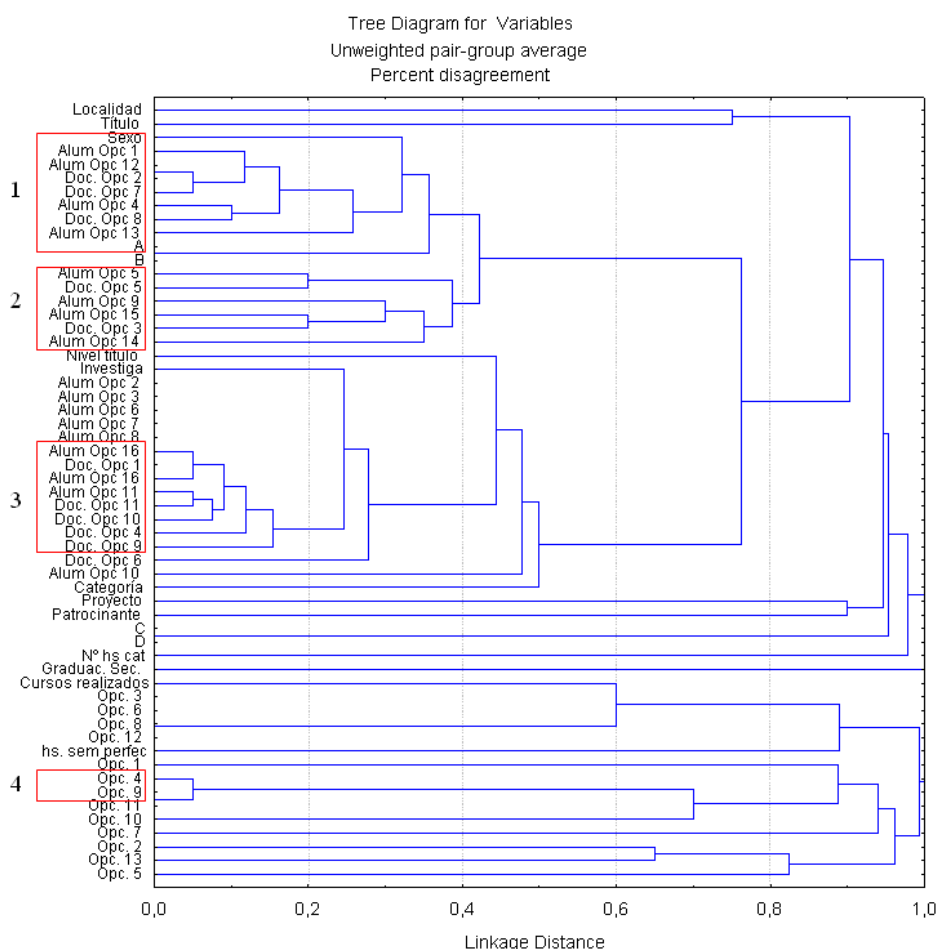


Figura 5: Similitudes y diferencias entre el comportamiento de las variables (las variables con comportamiento similar se señalan en rojo). Diagramas de variables sin ponderar, porcentajes promedio de desacuerdos.

Conclusiones

Si bien gran parte de los encuestados no ha realizado cursos de perfeccionamiento metodológico previos a la maestría (en general por su abultada carga horaria), la consideran importante en su desarrollo profesional y en la adquisición de mejores habilidades para la enseñanza.

En cuanto al uso de la UVE es considerado muy positivo, tanto en la ayuda que brinda a los estudiantes como a los profesores.

Podemos considerar que el tema abordado es, en sí, de una importancia relevante, cuando se habla de ayudar a los estudiantes a ser creativos y responsables de su crecimiento personal. Es particularmente promisorio en resultados que se verán reflejados en nuevas prácticas educativas y en una nueva actitud hacia la ciencia como una forma de propender al desarrollo personal y comunitario y como una forma de garantizar una mayor igualdad social por el acceso a recursos que permitan una mejor calidad de vida para más individuos.

Parafraseando a Novak (1984), podemos decir que durante casi un siglo, tanto la teoría como la práctica educativa han estado bajo la influencia de los psicólogos “behavioristas”, quienes opinan que el aprendizaje es sólo un cambio en el comportamiento. Este trabajo, propone, a través del postgrado en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, una visión alternativa, que se basa en un aprendizaje como “cambio en el significado de la experiencia”.

Las prácticas educativas tradicionales, no conducen al estudiante a captar el significado de la tarea a realizar; normalmente, no consiguen crear en ellos confianza en sus habilidades, es necesario que los estudiantes comprendan porqué y cómo la información nueva se relaciona con la que ellos ya tienen.

Así, nuestra conclusión es que este tipo de postgrados, puede producir resultados excelentes en las próximas décadas, siempre que podamos organizarnos y unirnos en tareas de docencia e investigación educativa, dentro de programas que tengan un marco explícito de teoría y conceptos directrices. Esto nos permitirá ser innovadores en la creación de acontecimientos educativos, recopilación de registros y transformación y difusión de los datos obtenidos.

Referencias

- Arca, M. y Guidoni, P., (1989). Modelos infantiles y modelos científicos sobre la morfología de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, Año 7- N° 2.
- Ausubel, D., Novak, J.D., and Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology, a cognitive view*. 2nd Edition. New York: Holt, Rinehart and Wiston.
- Ausubel, D., Novak, J.D., and Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª Edición. México: Trillas.
- Braun, M. (1987). *Ecnaciones Diferenciales con Aplicaciones*. Buenos Aires: Cúspide.
- Bloom, B.S. (1965). *Change and stability in human characteristics* New York: Wiley and Son.
- Bloom, B.S. (1976). *Human characteristic and school learning*. New York: McGraw Hill.
- Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Boggino, N. (1997). *¿Cómo elaborar mapas conceptuales?. Aprendizaje significativo y globalizado*. Buenos Aires: Homo Sapiens.
- Compiano, B. y Giarrizo, A. (1995). *Investiguemos para Aprender. Una estrategia no convencional en Matemática*. Buenos Aires: A-Z Editora.
- Chrobak, R. (2009). Una enseñanza creativa, para obtener aprendizajes creativos (A creative teaching to obtain creative learning). *Revista "Cuadernos" de la Universidad Nacional de Jujuy*, N° 35, 115-129.
- Chrobak, R. (1992). *Learning how to teach Introductory Physics Courses*. Ithaca, New York: Master's Thesis Cornell University.
- Chrobak, R. (1993). Análisis de las opiniones de los estudiantes sobre la Enseñanza de Cursos Introductorios de Física. *Actas del Primer Congreso Nacional sobre Problemática de la Enseñanza de la Física en Carreras de Ingeniería*. Paraná, Entre Ríos: Instancia Final.
- Chrobak, R. (1995). Uso de estrategias facilitadoras del aprendizaje significativo en los cursos de Física introductoria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 8 (1), 7-21.
- Chrobak, R., Herrera, C. (1996). Experiencia piloto para el desarrollo de un nuevo modelo instruccional. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 18 (2), 122-136.
- Chrobak, R. and M. Lorenzo. (1991). *Learning How To Teach Kinematics*. Ithaca, New York: Unpublished manuscript.
- Chrobak, R. (2006). *Análisis de una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de Mecánica newtoniana* (Tesis Doctoral). Vigo: Universidad de Vigo, España, Ed. IMAXIN (soporte electrónico) ISBN 978-84-8158-346-5.
- Cuadras, C. M. (1996). *Métodos de análisis multivariante*. Barcelona: EUB.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognition monitoring. *American Psychologist*, 34, 906-911
- Glaserfeld, E. von (1989). Cognition, construction of knowledge and teaching. *Synthese*, 80, 121-140.
- Glaser, B. G. y Strauss, A.L., (1968). *The discovery of grounded theory, strategies for qualitative research*. Londres: Weidenfeld and Nicolson.
- Gowin, D.B. (1981). Educating. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Haertel, G. D. and B. I. Walberg (1981). Ability and Learning. A theoretical Synthesis. *Educational Psychology*, 1, 241-252.
- Moreira, M.A. y Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem*. Lisboa: Gabinete Técnico de Plátano Editora.
- Moreira, M. A. y Silveira, F.L. (1993). *Istrumento de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem*. Porto Alegre, Brasil: Edipucrs.
- Novak, J.D., and Gowin, D.B. (1981). *ConceptMapping and Other innovative Strategies*. Unpublished manuscript, Cornell University.
- Novak, J.D., Gowin, D.B. and G.T. Johansen. (1983). The Use of ConceptMapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students. *Science Education*, 67(5), 625-45.
- Novak, J.D. (1988). *A Theory of Education*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. (En español: *Teoría y Práctica de la Educación*. Alianza Editorial, Madrid, 1982)
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1986). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, Creating, and Using Knowledge. Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Reif, F. and Heller, J.I.(1982). Knowledge Structures and Problem Solving in Physics. *Educational Psychologist*, 17 (2), 102-127.
- StatSoft, Inc. (2001). *Statística*. (Data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.
- Vázquez Y. A. (2001). Educación basada en competencias. *Educar: revista de educación / nueva época*, N° 16, 1-29.

(Artículo recibido: 15-2-2010; revisado: 26-4-2010; aceptado: 27-4-2010)

Anexo I

Encuesta sobre uso de la UVE en la enseñanza creativa

La presente es un proyecto de investigación destinado a proponer un modelo para el mejoramiento de la enseñanza creativa. Una de las finalidades del proyecto es diseñar un programa de perfeccionamiento metodológico, destinado a los docentes de todos los niveles, el cual será diseñado teniendo en cuenta los resultados de la presente información.

Los integrantes y colaboradores del proyecto de investigación les agradecen su participación y colaboración.

Datos demográficos del encuestado:

- 1) Nombre y Apellido (Optativo):.....
- 2) E-mail.....Escuela.....Localidad.....
- 3) Sexo: (.....) Varón (.....) Mujer
- 4) Año de graduación en la secundaria: (.....)
- 5) Nombre del Título docente:
- 6) Nivel del Título docente: (.....) Secundario (.....) Terciario (.....) Universitario
- 7) Dedicación en la docencia: (.....) N° total de Hs. Cátedra (.....) Tit.- Supl.- Int.
- 8) ¿Cuántos cursos de perfeccionamiento sobre métodos de enseñanza ha realizado? (.....)
- 9) Indicar las 4 temáticas principales y la carga horaria total de los cursos de perfeccionamiento metodológico que Ud. ha realizado:
 - A)..... (..... hs.).
 - B)..... (..... hs.).
 - C)..... (..... hs.).
 - D)..... (..... hs.).
- 10) ¿Cuántas horas semanales dedica a su perfeccionamiento metodológico?: (..... hs.)
- 11) ¿Realiza alguna investigación educativa? SI NO
- 12) Nombre del proyecto de investigación y autoridad patrocinante:
- 13) ¿Qué razones daría para realizar un curso de perfeccionamiento metodológico? *
 - Opte como máximo por tres alternativas en orden prioritario (1 , 2 , y 3)

1	Porque los contenidos parecen interesantes	
2	Es de utilidad para entender los aspectos metodológicos en el aula	
3	Es un requisito para todos los docentes de la Provincia	
4	Es de utilidad para cumplir con el desarrollo de la currícula	
5	Me ayudará a mejorar mis habilidades académicas	
6	Es un perfeccionamiento fácil	
7	Es un requerimiento para trabajar interdisciplinariamente	
8	Me lo recomendaron los directivos	
9	Me lo recomendó un compañero	
10	Mejorará mis perspectivas profesionales	
11	Me queda bien por el horario	
12	Porque es un tema de actualidad	
13	Otra:	

Señale con V o F (verdadero o falso) cada una de las siguientes afirmaciones:

El uso de la UVE ayuda a los alumnos a:

1. Tomar la responsabilidad sobre su aprendizaje
2. Participar activamente en la construcción del conocimiento
3. Integrar los distintos aspectos que conforman un cuerpo de conocimientos
4. Trabajar en grupos pequeños en forma colaborativa
5. Estimular el trabajo interdisciplinario.
6. Analizar en profundidad los problemas que le son presentados

7. Desarrollar una base de conocimiento relevante
8. Desarrollar habilidades para la evaluación crítica
9. Desarrollar un compromiso de aprendizaje de por vida.
10. Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales
11. Desarrollar el razonamiento creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible
12. Tomar conciencia de sus propias habilidades cognitivas
13. Generar un ambiente cooperativo en el salón de clases.
14. Tomar la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor.
15. Llevar sus aprendizajes a los más altos niveles de intelectualización
16. Elaborar sus propias afirmaciones de conocimiento
17. Elaborar sus propias afirmaciones de valor

El uso de la UVE ayuda a los docentes a:

1. Actuar como facilitador, orientador, tutor, guía, co-aprendiz o asesor
 2. Desafiar al alumno con las situaciones problemáticas
 3. Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos
 4. Orientar la falta de conocimientos y habilidades hacia la mejora (evaluación formativa)
 5. Estimular el trabajo interdisciplinario.
 6. Diseñar la enseñanza basada en problemas abiertos.
 7. No ver a los alumnos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.
 8. Evitar exposiciones de comunicación unidireccional
 9. Interactuar con los alumnos, quienes le ofrecen retroalimentación
 10. Comprometer a los alumnos a participar activamente en la resolución de problemas
- Comprometer a los alumnos a identificar necesidades de aprendizaje, investigar, aprender, aplicar y resolver problemas.