



Figure 4. POE instruction working sheet(above) and students in action(below)

Case 4. Reasoning to formulate explanations from evidence

This case was collected from the POE (prediction-observation-explanation) teaching strategy used in the 12th grade class. The topic of this class was “understanding pressure: using funnel, both air and a column of water can exert pressure”. This case demonstrated students’ reasoning process following by the given working sheet in Figure 4. Whenever they predicted what happened, they actively participated in the discourses with their colleagues.

Even when they explained their own observations, they tried to use scientific terms including equilibrium, pressure, Boyle’s law, and air pressure. It was found that by using observations as evidence, the students interacted very actively in making meaning out of their observations.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study found four distinctive cases to show cognitive processes of scientific inquiry in the classes of SCHS. These processes included: features of controlling variables-improving devices, designing studies, formulating explanations from observations, and reasoning to formulate explanations from evidence. These processes on scientific thinking are consistent with recommendation from the Next Generation Science Standards (National Research Council, 2013). In the four cases, it was commonly found that student-teachers and student-student interactions were active and features of scientific inquiry were clearly present. Each case of exemplary lessons showed parts of elements of authentic inquiry rather than demonstrating its full

sequences. Further analyses of each class, describing what happening in real classes collectively, led to in-depth discussion on the purposes and directions for improved school science inquiry. The new school system of SCHS showed some possibilities for providing other normal schools with benchmarks of how to facilitate student inquiry in school science based on this study.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2013R1A1A2065669) and the university research support of 2015 by the Gyeongin National University of Education.

BIBLIOGRAPHY

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamluk-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H.-L., Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88,[3], 397–419, 2004.
- Campbell, T., Oh, P. S., Shin, M.-K. and Zhang, D., Classroom Instructions Observed from the Perspectives of Current Reform in Science Education: Comparisons between Korean and U.S. Classrooms. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6, [3], 151-162, 2010.
- Chinn, C. A. & Malhotra, B. A., Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86, 175-218, 2002.
- Grandy, R. & Duschl, R. A., Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Analysis of a conference. *Science & Education*, 16, 141-166, 2007.
- McNeil, K. L., Elementary students’ views of explanation, argumentation, and evidence and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48,[7], 793-823, 2011.
- National Research Council, *National science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
- National Research Council, *Next Generation Science Standards*. National Academy Press, 2013.
- National Research Council, *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.
- Norris, S. & Phillips, L., Reading as Inquiry, NSF Inquiry Conference Proceedings. <http://www.ruf.rice.edu/rgrandy/NSFConSched.html>, 2005.
- Lee, S., & Fraser, B. J. *The constructivist learning environment of science classrooms in Korea*. Paper presented at the 31st Annual Conference of the Australasian Science Education Research Association, Fremantle, 2000.
- Lee, S., Fraser, B., & Fisher, D., Teacher-student interactions in high school science classrooms. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1, 2003,p.67-85.

Received 26-02-2015 /Approved 02 -11- 2015

Una revisión sistemática sobre e-mentoring: tendencias y perspectivas

A systematic review of e-mentoring: trends and perspectives

ERNESTO LÓPEZ-GÓMEZ

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) , España, elopezgeducacion@gmail.com

Resumen

La mentoría es una forma de apoyo que hace posible establecer relaciones de ayuda en muy diversos contextos, ya sean escolares o universitarios, de formación profesional e incluso en el ámbito de las organizaciones, en procesos de inducción a la profesión, de mejora y desarrollo profesional así como de desarrollo de competencias laborales específicas. Este artículo desarrolla una revisión sistemática con el objetivo de buscar información de manera ordenada, estructurada y metódica en torno a la mentoría electrónica para descubrir las tendencias y tópicos que la literatura científica muestra. La revisión se llevó a cabo desde una búsqueda sistemática, fundamentalmente en inglés, en la base ISI Web Of Science (WOS), empleando el descriptor “e-mentoring” y filtrando la búsqueda en función del criterio temporal (2009-2013) para los tipos de documento “article” en el área “Education and Educational Research”. Se obtuvo un total de 20 artículos que cumplieran los parámetros fijados. Los resultados se presentan desde dos parámetros. Por un lado, datos generales (autores, revistas, distribución por años y tópicos) y, en segundo lugar, se destacan los tópicos fundamentales. Esta

investigación ha permitido apuntar hacia los beneficios, impacto y perspectivas de este tipo de programas.

Palabras clave: e-mentoring, mentoría electrónica, tendencias, revisión sistemática, estado del arte

Summary

Mentoring is a way to support that makes it possible to establish helping relationships in a variety of contexts, whether school or university, vocational training and even in the field of organizations, processes of induction into the profession, improvement and professional growth and development of specific competences. This article develops a systematic review in order to searching information in an orderly, structured and methodical way about the e-mentoring, to discover trends and topics that develops the scientific literature. The review was carried out from a systematic search in English, based on ISI Web of Science (WOS), using the descriptor “e-mentoring”

and filtering the search by time criterion (2009-2013) for document "article" in the "Education and Educational Research", obtaining a total of 20 articles that met the criteria set. Results are presented from two parameters. On the one hand, general data (authors, journals, yearly distribution and topical), and second, highlights the key topics. This research has allowed the benefits point to the benefits, impact and prospects of such programs.

Key words: e-mentoring, electronic mentoring, trends, systematic review, review of research

INTRODUCCIÓN

La mentoría es una forma de apoyo que hace posible establecer relaciones de ayuda en muy diversos contextos, ya sean escolares o universitarios, de formación profesional e incluso en el ámbito de las organizaciones, en procesos de inducción a la profesión, de mejora y desarrollo profesional así como de desarrollo de competencias laborales específicas (Allen & Eby, 2007; Casado, Lezcano y Colomer, 2015; Hooley, Hutchinson & Neary, 2015).

En la literatura es muy frecuente encontrar palabras como mentoría y tutoría que se emplean de modo indistinto. Esto es debido a que en su esencia representan significados afines, dado que podría decirse que la mentoría es una forma de tutoría, pero a su vez presentan claras diferencias. En efecto, aunque mentoría y tutoría refieren a relaciones de apoyo y ayuda, tienen distintos objetivos y metodologías. Así, una de las distinciones más importantes entre tutoría y mentoría se centra en el rol del que aprende. En la tutoría, el problema se define y delimita de entrada, y el tutor es el principal responsable de cómo lo explora la persona tutelada, por ello la tutoría es una forma de acompañamiento y orientación más propia de la relación profesor-estudiante (Lázaro, 2010; López Gómez, 2013, 2015; Fernández Salinero, 2014). En el caso de la mentoría, la relación es más simétrica, se da inter-pares y el grado de estructuración y programación de la actuación del mentor es menor que en la tutoría, pues aunque esta actuación ha de ser proactiva, intencional y planificada, el mentorizado marca en mayor medida el ritmo y contenido del proceso de apoyo que co-protagoniza y co-dirige con su mentor (Velaz de Medrano, 2009, 213).

Centrando la atención en la mentoría, la investigación internacional es abundante en cuanto al número de trabajos, diversa respecto a los objetivos de investigación y plural en tanto que son muy variados los contextos en los que los procesos de mentoría se llevan a cabo.

Aunque el eje de este trabajo tiene que ver con la *e-mentoría* o mentoría electrónica, parece necesario traer a colación algunos trabajos que con lucidez han actualizado distintos elementos de la mentoría (concepto, finalidades, funciones, beneficios y tendencias) en la pluralidad de escenarios en los que se desarrolla, apuntando también hacia la mentoría electrónica como una modalidad de gran impacto y actualidad.

Así, son tres los trabajos que revisaremos en lo que sigue (Crisp y Cruz, 2009; Colvin y Ashman, 2010; Haggard, y cols., 2011). En el primero de ellos, Crisp y Cruz (2009) desarrollan una investigación acerca de la relación entre mentoría y éxito académico en la universidad (1990-2007), actualizando la revisión previa realizada por Jacobí (1991). En su trabajo analizaron los documentos desde dos parámetros: las definiciones y características del mentoring y la evaluación de la calidad de los trabajos empíricos. Atendiendo al primero de ellos, muchos trabajos revisados señalan que las relaciones de mentoría se centran en el crecimiento y en los logros de los individuos e incluyen varias formas de apoyo (desarrollo profesional, psicológico y personal). Igualmente, en la revisión de la literatura se distinguen diversos tipos de relaciones de mentoría (formal o informal, planificada o espontánea, a largo plazo o de corta duración) así como distintas etapas del mentoring: iniciación (*initiation*), cultivo (*cultivation*), separación (*separation*) y redefinición (*redefinition*) (Crisp y Cruz, 2009, 529). Estas mismas autoras apuntan que algunas publicaciones incluyen un componente tecnológico como tendencia novedosa para la mentoría.

En el segundo trabajo, Colvin y Ashman (2010) trataron de entender las relaciones de mentoría a través de una investigación que involucró a más de 15000 estudiantes y 400 estudiantes-mentores. A través de un complejo diseño cualitativo (observaciones, diarios de reflexión semanales y entrevistas) identificaron funciones, beneficios y riesgos de la mentoría.

Por su parte, Haggard, y cols. (2011) presentan una revisión de la literatura acerca de la mentoría (1980-2009) con dos objetivos. El primero de ellos fue analizar el concepto de mentor y, tras encontrar más de 40 definiciones diferentes concluyeron que la falta de consenso teórico era notable. El segundo objetivo se centró en conocer la disposición por fechas de los temas de investigación en torno a la mentoría, siendo los principales

tópicos en la década de los 1980: la construcción de la mentoría y sus dimensiones clave, las barreras para ser mentor, los costos y beneficios de la mentoría, las diadas en función de variables culturales, entre otras. En cambio, en los años 1990-2004, la investigación en torno a la mentoría abordó aspectos como las fases y los criterios para finalizar el proceso de mentoría, resultados en el desarrollo personal, la calidad de las relaciones y la elección del mentor y telémacos. Finalmente, en el último lustro revisado (2005-2009), destacan los trabajos sobre el éxito del mentoring, *what works* y *best evidence* en mentoría, los procesos de mediación y el emergente *e-mentoring* (Haggard, y cols., 2011, 292). A modo de síntesis, se presentan en la Tabla 1 las principales conclusiones de estos trabajos de revisión.

Tabla 1: Elementos fundamentales de la mentoría. Fuente: adaptado de Crisp y Cruz, 2009; Colvin y Ashman, 2010; Haggard, y cols., 2011.

Elementos fundamentales de la mentoría		
Concepto	Las relaciones de mentoría se centran en el crecimiento y en los logros de los individuos e incluyen varias formas de apoyo (desarrollo profesional, psicológico y personal). Pluralidad de definiciones (más de 40).	
Funciones/ roles	Nexo de unión (connecting link), en el sentido que apoya a los estudiantes a conectar con la vida académica y del campus universitario.	
	Líder de grupo (peer leader), al motivar y animar a implicarse en diversas iniciativas universitarias.	
	Entrenador de aprendizaje (learning coach), que ayuda a descubrir a los estudiantes sus fortalezas que permitan desarrollar su potencial.	
	Defensor del estudiante (student advocate), al atender sus necesidades y solucionar las diversas problemáticas académicas y personales.	
	Amigo de confianza (trusted friend), dada la disposición al apoyo continuo del mentor y los lazos relacionales que se gestan.	
Tipos de relaciones	Formal o informal/ planificada o espontánea/ a largo plazo o de corta duración.	
Etapas	Iniciación (initiation)/ cultivo (cultivation)/ separación (separation) y redefinición (redefinition).	
Beneficios	Para el mentor	La posibilidad de apoyar a los estudiantes.
		El impacto personal de sentirse capaz de ayudar a otros.
		Participar con los estudiantes y estimular vínculos sociales.
		Conexión e implicación en el campus y la vida universitaria.
		La mentoría les permite volver a aplicar los conceptos en sus propias vidas y les ayuda a ser mejores estudiantes.
	Para los estudiantes	De las relaciones que se establecen.
		En las calificaciones y en el rendimiento académico.
Riesgos	Percepción del mentor	La gestión del tiempo.
		Las dificultades de ansiedad.
		El apego emocional con los estudiantes para luego tener que separarse de ellos al final del semestre.
		Los desafíos en la interacción con los estudiantes hacen que estos puedan ser demasiado dependientes del mentor o, por el contrario, no aceptarlo como tal.
	Percepción del estudiante	El mentor les molestase demasiado cuando no necesitaban ayuda.
		La falta de compromiso e implicación en su función.
		Las relaciones del mentor basadas en el formalismo.
Evolución en el tiempo: Tendencias	1980-1990	La construcción de la mentoría y sus dimensiones clave, las barreras para ser un mentor, los costos y beneficios de la mentoría, las diadas en función de variables culturales.
	1990-2004	Las fases y los criterios para finalizar el proceso de mentoría, resultados en el desarrollo personal, la calidad de las relaciones, la elección del mentor y telémacos.
	2004-2009	El éxito del mentoring, what works y best evidence en mentoría, los procesos de mediación, el emergente e-mentoring.

Como apuntan las tendencias identificadas por Haggard y cols. (2011), el *e-mentoring* representa un espacio de interés dentro de los estudios sobre mentoría, especialmente en los años 2004-2009. Es por ello que el trabajo que aquí se desarrolla pretende ser continuidad al interés constatado en la literatura. Para ello, se desarrolla una revisión sistemática sobre e-mentoring, para los años 2009-2013.

Se entiende que el e-mentoring tiene la virtualidad de combinar procesos de apoyo y mentoría con las potencialidades de la comunicación electrónica y virtual. Se ha denominado también *telementoring*, *cybermentoring* o simplemente, mentoría virtual.

Desde parámetros generales, el *e-mentoring* es la relación que establecen mentor y *telémaco* utilizando la comunicación virtual, caracterizado este por tener menos experiencia, conocimientos o habilidades que aquel. Así para Bierema y Merriam (2002, 219) “es una relación de beneficio mutuo entre un mentor y un protegido a través de un ordenador, el cual provee aprendizaje, mejora, motivación, estímulo diferente que la tradicional mentoría cara a cara (*face-to-face*)”.

Por tanto, su principal pretensión es la de facilitar el desarrollo de habilidades, la adquisición de conocimientos o simplemente la incorporación de valores, de apoyo afectivo, confianza, socialización, etc. que dependerán de la pretensión del programa formativo. Por ejemplo, para el contexto

universitario, la finalidad debería ser la de “facilitar a los alumnos todas las herramientas y ayuda necesaria para que puedan conseguir con éxito tanto las metas académicas como personales y profesionales que les plantea la universidad” (Sogués, Gisbert e Isus, 2007, 45).

Así, la mentoría electrónica ofrece oportunidades nuevas de apoyo a partir de diversos medios, muchos de ellos asincrónicos que se construyen desde la comunicación mediada por ordenador (*computer-mediated communication*, CMC), lo que permite superar las limitaciones de espacio y tiempo para lograr relaciones de mentoría exitosas (Ensher y cols., 2003). De hecho, este tipo de apoyo podría hacer que las relaciones de mentoría estén más disponibles para los grupos que previamente han tenido un acceso limitado a la modalidad presencial. Es un modelo que permite enriquecer o complementar, en algunos casos sustituir, a los programas de mentoría cara a cara si bien, como concluye Rísquez (2006), la *e-mentoría* ha de ser considerada en su propio derecho y no en comparación con su versión tradicional presencial.

Sin embargo, es necesario controlar algunas de las variables que son fundamentales para su eficacia como la planificación, la formación de los participantes, el seguimiento y los recursos para que estos programas sean realmente exitosos (Colvin y Ashman, 2010).

Tabla 2: Resultados de la revisión sistemática sobre e-mentoring. Fuente: Elaboración propia.

Autores	Año	Revista	Temática
Schichtel, M.	2009	<i>Education for Primary Care</i>	A conceptual description of potential scenarios of e-mentoring in GP specialist training
Cothran, D., McCaughtry, N., Faust, R., Garn, A., Kulinna, P. H., & Martin, J.	2009	<i>Research quarterly for exercise and sport</i>	E-mentoring in physical education: Promises and pitfalls
An, S. & Lipscomb, R.	2010	<i>Journal of the American Dietetic Association</i>	Sharing wisdom and getting advice online with e-mentoring
Cantrell, K., Fischer, A., Bouzaher, A., & Bers, M.	2010	<i>Journal of Pediatric Oncology Nursing</i>	The role of E-mentorship in a virtual world for youth transplant recipients.
Schichtel, M.	2010	<i>Medical Teacher</i>	Core-competence skills in e-mentoring for medical educators: a conceptual exploration
Thompson, L., Jeffries, M., & Topping, K.	2010	<i>Innovations in Education and Teaching International</i>	E-mentoring for e-learning development
Loureiro-Koechlin, C., & Allan, B.	2010	<i>British Journal of Educational Technology</i>	Time, space and structure in an e-learning and e-mentoring project
Li, Q., Moorman, L., & Dyjur, P.	2010	<i>Educational Technology Research and Development</i>	Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: a study of mathematics and science learning of Canadian rural students
Sánchez, M., Manzano, N., Rísquez, A., & Suárez, M.	2011	<i>Revista de Educación</i>	Evaluación de un modelo de orientación tutorial y mentoría en la educación superior a distancia.
McAleer, D. y Bangert, A.	2011	<i>Journal of Educational Computing Research</i>	Professional growth through online mentoring: a study of mathematics mentor teachers.
O'Neill, D. K.	2011	<i>Learning, Media and Technology</i>	Local social capital through e-mentoring: an agenda for new research
Obura, T., Brant, W. E., Miller, F., & Parboosingh, I. J.	2011	<i>BMC Medical Education</i>	Participating in a Community of Learners enhances resident perceptions of learning in an e-mentoring program: proof of concept
Murphy, W. M.	2011	<i>Academy of Management Learning & Education</i>	From e-mentoring to blended mentoring: increasing students' developmental initiation and mentors' satisfaction
Rísquez, A., & Sánchez, M.	2012	<i>The Internet and Higher Education</i>	The jury is still out: Psychoemotional support in peer e-mentoring for transition to university
McCarthy, J.	2012	<i>Australasian Journal of Educational Technology</i>	International design collaboration and mentoring for tertiary students through Facebook.
Schrum, L., English, M. C., & Galizio, L. M.	2012	<i>The Internet and Higher Education</i>	Project DAVES: An exploratory study of social presence, e-mentoring, and vocational counseling support in community college courses
Pietsch, T. M.	2012	<i>Computers Informatics Nursing</i>	A Transition to E-Mentoring: Factors That Influence Nurse Engagement.
Shpigelman, C. N., & Gill, C. J.	2013	<i>Qualitative Health Research</i>	The Characteristics of Unsuccessful E-Mentoring Relationships for Youth With Disabilities
Smith, S., Alexander, A., Dubb, S., Murphy, K., & Laycock, J.	2013	<i>The Clinical Teacher</i>	Opening doors and minds: a path for widening access
Lamb, P., & Aldous, D.	2013	<i>Physical Education and Sport Pedagogy</i>	The role of E-Mentoring in distinguishing pedagogic experiences of gifted and talented pupils in physical education

OBJETIVO Y MÉTODO

Con el objetivo de avanzar en el conocimiento sobre esta realidad formativa se presenta en esta contribución una investigación exploratoria y exhaustiva sobre la e-mentoría. El trabajo que se presenta es el resultado de una revisión sistemática, con el objetivo de “buscar información de manera ordenada, estructurada y metódica (...) para superar las limitaciones de las revisiones narrativas porque localizan e incluyen de manera sistemática los estudios y resumen el gran número de publicaciones científicas” (Camilli, López y Barceló, 2012, 90).

Los criterios de búsqueda e inclusión para la selección, revisión y análisis siguieron los parámetros de este tipo de método (Sánchez Meca, 2010; Sánchez Meca y Botella, 2010):

- Preguntas que se desean resolver:* ¿Cuál es la tendencia actual sobre e-mentoring?, ¿Qué tópicos se desarrollan en la literatura? ¿Cuáles son las revistas que acogen esta temática y los autores más relevantes?
- Descriptor empleado:* e-mentoring.
- Periodo de tiempo:* 2009-2013, por considerar el intervalo que se revela como más pertinente para mostrar tendencias actuales y perspectivas futuras, en continuidad con el trabajo de Colvin y Ashman (2010).
- Fuentes de información:* la base de datos ISI Web Of Science (WOS) para el área “Education and Educational Research” y atendiendo al tipo de documento “article”.

RESULTADOS

Parámetros generales

Los resultados de la búsqueda en los parámetros delimitados ofrecieron un total de 21 artículos, si bien, al revisar los trabajos, uno de ellos (Rots, Aelterman y Devos, 2013) no incluía referencia alguna a la e-mentoría por lo que se optó por excluirlo de la investigación, quedando un total de 20 artículos (Tabla 2). Para su mejor identificación, los trabajos que forman parte del resultado de la revisión se incorporan en la lista de referencias con asterisco al comienzo (*) siguiendo la práctica que la literatura sobre revisiones sistemáticas desarrollan.

Como se observa (Tabla 2), la mayoría de los artículos (14) aparecen desarrollados en colaboración, siete de ellos elaborados por dos autores y otros siete por tres o más. Los seis artículos restantes son de autoría única. Con todo, se obtiene un índice de colaboración de 2,45 como cociente entre autores firmantes (49) y trabajos (20). Se constata de igual forma una amplia variedad de autores, concretamente 46 autores distintos, si bien un autor aparece en dos trabajos (Schichtel, 2009 y 2010) y dos autoras aparecen en otros dos (Sánchez, Manzano, Rísquez y Suarez, 2011; Rísquez y Sánchez, 2012).

Se aprecia también la distribución temporal durante el espacio temporal delimitado (2009-2013), destacando que es probable que la escasa representatividad que se observa para el año 2013 se justifique porque algunos trabajos que pudieran aparecer no se encuentran aún indexados en la base de datos.

Otra cuestión interesante es la pluralidad de revistas encontradas entre las que destacan dos grandes bloques: de educación y de salud (Tabla 3). Dentro de las primeras encontramos dos categorías definidas, aquellas revistas *generalistas* y otras que tienen que ver con *tecnología educativa* y afines. Las otras dos categorías, *educación física* y *educación médica*, se han incorporado al bloque de revistas de educación si bien tienen tópicos muy cercanos al área de salud por lo que podrían ser categorías transversales. Dentro del bloque de salud destacamos dos categorías, las que refieren propiamente a *alimentación* y otro bloque referido a *pediatría y enfermería*.

En cuanto al objeto de estudio de los trabajos, cabe destacarse que los tópicos fundamentales que abordan los artículos son *e-mentoring: for medical educators, for medical residence, for young transplant recipients, for nurse engagement; for e-learning enviroment, in a e-learning project; in mathematics and sciences learning of Canadian rural context, in physical education, for youth with disabilities; for tertiary students, in community colleges*, fundamentalmente.

Síntesis narrativa de las investigaciones: tendencias y perspectivas

Un análisis más riguroso y ajustado de los trabajos permite hacer las siguientes apreciaciones en forma de síntesis narrativa, agrupando sus resultados en cuatro grandes ejes: relaciones sociales, comunidades formativas, beneficios y desafíos de la mentoría electrónica (Figura 1).

Tabla 3: Agrupación de las revistas encontradas en la revisión sistemática sobre e-mentoring. Fuente: Elaboración propia.

Revistas que publican artículos sobre e-mentoría		
Revistas de Educación	Generalistas	<i>Innovations in Education and Teaching International</i>
		<i>Revista de Educación</i>
		<i>Academy of Management Learning & Education</i>
	Tecnología Educativa y afines	<i>British Journal of Educational Technology</i>
		<i>Educational Technology Research and Development</i>
		<i>Journal of Educational Computing Research</i>
		<i>Learning, Media and Technology</i>
		<i>The Internet and Higher Education</i>
		<i>Australasian Journal of Educational Technology</i>
	Educación Física	<i>Physical Education and Sport Pedagogy</i>
	Educación Médica	<i>Medical Teacher</i>
		<i>BMC Medical Education</i>
		<i>The Clinical Teacher</i>
		<i>Education for Primary Care</i>
Revistas de Salud	Revistas de Salud y Alimentación	<i>Journal of the American Dietetic Association</i>
		<i>Research quarterly for exercise and sport</i>
	Pediatría y Enfermería	<i>Journal of Pediatric Oncology Nursing</i>
		<i>Computers Informatics Nursing</i>
		<i>Qualitative Health Research</i>

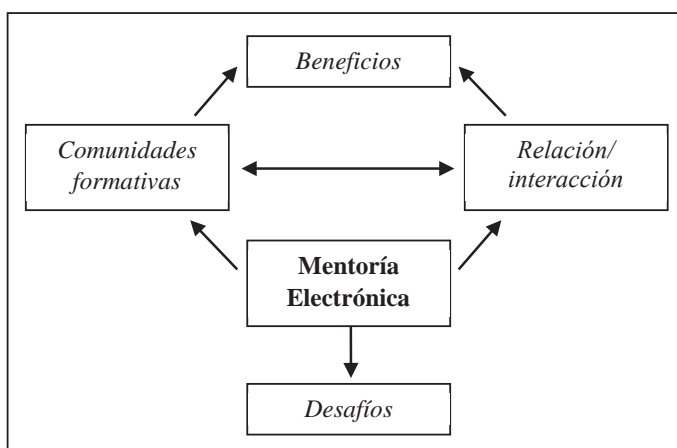


Figura 1: Tendencias y perspectivas de la mentoría electrónica..

Las relaciones e interacciones, clave del proceso de mentoría electrónica

Un primer grupo de trabajos se centran en la naturaleza de las relaciones que se establecen en los procesos de mentoría electrónica. Así, por ejemplo, Pietsch (2012) explora en un estudio cuantitativo las actitudes de los profesionales de enfermería en las interacciones entre mentor y telémaco en relación con el compromiso y la edad.

También Lamb y Aldous (2013) presentan los resultados de un programa de mentoría electrónica entre estudiantes de secundaria y el segundo curso de universidad teniendo como particularidad todos ellos sus altas capacidades para la educación física. La pretensión de este trabajo fue comprender los procesos que subyacen a las interacciones entre estudiantes en un contexto de comunicación mediada por ordenador durante seis meses. Los resultados apuntaron hacia el impacto del intercambio de las experiencias entre los estudiantes, acentuando la voz del alumno que comparte una realidad vivida, y al apoyo para una mejor gestión de la práctica deportiva con el desarrollo académico, así como intercambio en temáticas propias de lesiones deportivas.

Ya Cothran y cols. (2009) presentaron un trabajo cuyo objetivo fue lograr una mayor interacción en el proceso de mentoría cara a cara a través de un programa de e-mentoring con treinta profesores de educación física de escuela primaria, quienes se implicaron en talleres, visitas escolares, lecciones grabadas en video y mentoría electrónica a través del chat, fundamentalmente. Concluye este autor que los maestros apenas participaron en los chat, poniendo de manifiesto en las entrevistas un uso limitado debido a algunos aspectos técnicos y humanos del proceso virtual.

De igual forma, en una investigación con estudiantes de nuevo ingreso encontramos el trabajo de Rísquez y Sánchez (2012). En él se investiga, a través de la comunicación mediada por ordenador (CMC) las relaciones de e-mentoría entre iguales. Sus resultados muestran que los estudiantes de primer año que participaron experimentaron mayores necesidades psicoemocionales que la población estudiantil en general, destacando las interacciones personales y emocionalmente enriquecedoras que a menudo se desarrollan. Sin embargo, es bastante frecuente el conflicto que se sucede cuando los mentores esperan desarrollar relaciones de apoyo con un alto grado de intimidad de forma duradera en el tiempo mientras que los telémacos no siempre comparten esta expectativa.

En este sentido, Murphy (2011) destaca en sus hallazgos que cuando los estudiantes y mentores tenían un rol definido y cercano entre sí los estudiantes percibían un apoyo más profesional y psicosocial y los mentores sentían que apoyaban más a sus telémacos. Una interacción entre ambos frecuente se asocio con un mayor apoyo, satisfacción en el proceso y las intenciones de ambos de continuar la relación. De hecho, Loureiro-Koechlin y Allan (2010) sugieren que el factor (ausencia-presencia) en los entornos en línea ha influido en la forma en que los participantes del proyecto llevan a cabo sus actividades de aprendizaje.

La mentoría electrónica como comunidad formativa en entornos virtuales

Además de las interacciones, un buen número de artículos han profundizado en el impacto de la mentoría electrónica en las comunidades de aprendizaje que se generan en los entornos virtuales.

Sirva de ejemplo el trabajo de Obura y cols. (2011) al evidenciar tras una investigación con encuestas y entrevistas los altos niveles de aceptación de las experiencias de aprendizaje a través de la web. Su trabajo demostró la aceptación de los participantes (médicos residentes) para construir una comunidad de aprendizaje colaborativo como experiencia formativa.

Profundamente innovador es el trabajo de McCarthy (2012), al explorar la eficacia de la red social en línea Facebook, a través de la experiencia de colaboración entre la *University of Adelaide* en Australia, y la *Penn State University* en los Estados Unidos. Durante un semestre, doce estudiantes de posgrado en Australia y diez estudiantes de pregrado en los Estados Unidos participaron en un programa de orientación en línea organizada por Facebook. La interacción entre los estudiantes fue consistente durante todo el semestre y todas las partes se beneficiaron de la colaboración: (1) Estudiantes de la *Penn State* fueron capaces de recibir orientación y apoyo de sus compañeros con experiencia respondiendo positivamente a la retroalimentación continua durante el semestre y (2) Los estudiantes de la *Universidad de Adelaide* recibieron el apoyo de grupos diferentes: personal de *Penn State*, profesionales asociados y los profesionales de la industria local y recién graduados.

El aporte de Schrum, English y Galizio (2012) conceptualiza al e-mentoring como una estrategia interactiva innovadora para satisfacer las necesidades académicas y profesionales de los estudiantes-telémacos a través de una comunidad de aprendizaje para todos desde los parámetros de la teoría de la presencia social (*social presence theory*). Los datos recogidos incluyen los registros semanales de mentores, encuestas y grupos focales bimensuales, cuyo análisis se orientó cualitativamente mediante codificación abierta y axial. Estos resultados indican que la creación de la presencia social puede depender, en parte, de tener un papel auténtico, claramente definido e identificado para mentores y estudiantes-telémacos.

Profundizando en esta línea en dimensión social, O'Neill (2011) sintetiza la investigación sobre el capital social, los resultados escolares, el uso de internet y el voluntariado para argumentar que la e-mentoría, que se practica comúnmente a través de largas distancias, podría convertirse en una poderosa manera de construir una mayor cohesión en las comunidades locales.

Beneficios del e-mentoring

Otro grupo relevante de trabajos se centra propiamente en los beneficios de los programas de e-mentoring mostrando los hallazgos del desarrollo de estos programas en diversos contextos. Así, An y Libscom (2010, 1151-

1152) exploran los beneficios de un programa de mentoría en el área de alimentación y salud en el que a través del empleo del correo electrónico, grupos de discusión online (*online discussion groups*), mensajería instantánea y chat (*instant messaging and chat*), videoconferencias (*video conferencing*), blogs y wikis se ha desarrollado una experiencia fructífera de ayuda y consejo, haciendo posible conectar teoría y práctica. Por su parte, Schichtel (2009) sitúa su propuesta en el contexto de la formación de médicos especialistas en enfermedades crónicas (*general practitioner*) concluyendo que la mentoría electrónica es eficaz, mejora la interacción cara a cara y debe ser impulsada en un marco de aprendizaje continuo y desarrollo profesional. De igual forma, el trabajo de Shpigelman y Gill (2013) desarrolla los beneficios del e-mentoring, en este caso para jóvenes con discapacidad. Sus hallazgos permiten comprender las razones del éxito en la relación de e-mentoría, mostrando que las parejas no exitosas desarrollan un estilo comunicativo más formal y un tono más distante mientras que las parejas exitosas utilizan un estilo informal y de apoyo. En el trabajo de Smith y cols. (2013) se desarrolla una investigación que ha hecho posible el acceso de estudiantes de entornos socioeconómicos desfavorables de Reino Unido a las facultades de medicina, a través de una estrategia sostenible que ofrece apoyo, asesoramiento y experiencia con un programa de mentoría electrónica con los estudiantes de medicina, concluyendo parcialmente que este enfoque puede haber ayudado a superar la desventaja social de este colectivo.

También sobre los beneficios cabe destacarse los resultados del estudio de McAleer y Bangert (2011), quienes indican que el nivel de actividad de un mentor se relaciona positivamente con la percepción de crecimiento profesional y que gran parte del crecimiento se produce entre bastidores (*behind the scenes*) y puede no ser evidente en los mensajes o diálogo en línea de los participantes. Los profesores de matemáticas (mentores) reportaron crecimiento en todos los dominios evaluados, particularidad en sus prácticas de reflexión atribuyendo su crecimiento a la participación en el *foro de discusión* más que las otras áreas evaluadas.

También sobre las virtualidades de este tipo de iniciativas encontramos el trabajo de Sánchez y cols. (2011), donde presentan el modelo de mentoría que se ha implementado en la *Universidad Nacional de Educación a Distancia* durante dos años académicos, con el fin de dar la bienvenida a los nuevos estudiantes y proporcionarles orientación, mejorando así la calidad de su transición académica y ajuste temprano. El modelo permite demostrar la idoneidad de esta metodología para el logro de una relación flexible y adaptada a las necesidades de cada estudiante.

Finalmente, Li, Moorman y Dyjur (2010) desarrollan un entorno de aprendizaje basado en la investigación con la mentoría electrónica (*inquiry-based learning with e-mentoring*, IBLE) para examinar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes rurales. Los resultados mostraron que IBLE había mejorado el aprendizaje de los estudiantes y quizá lo más importante, un claro avance en el desarrollo afectivo, incluido el aumento de la motivación, entendimiento del proceso de enseñanza y una mayor toma de conciencia como aprendiz.

Desafíos del e-mentoring: limitaciones a superar para una mayor efectividad

Finalmente, un último bloque de trabajos hace referencia a los desafíos que ha de enfrentar la mentoría electrónica, si bien, muchos de los trabajos ya referidos en esta revisión han reflexionado también acerca de los desafíos y sus limitaciones. Destacaremos tres por encima del resto. Así, Schichtel (2010) indica que el e-mentoring tiene un gran potencial de mejorar la formación médica y el desarrollo profesional continuo, como complemento de la mentoría cara a cara, pero tras su revisión teórica indican que los hallazgos parecían ser inconsistente, fragmentados y con limitaciones significativas en el rigor metodológico. Por ejemplo, Cantrell y cols. (2010) se plantearon la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué hace que un modelo de e-mentoring sea exitoso en los mundos virtuales para niños con enfermedades graves? Para ello encontraron de gran valor observar patrones como: el tiempo pasado en línea, el análisis del discurso, el inicio de la conversación, el inicio de las actividades y el contacto fuera del espacio del chat.

También Thompson, Jeffries y Topping (2010) concluyen que la mentoría electrónica ofrece una solución socio-técnica prometedora, pero no es sencillo desarrollar módulos de aprendizaje a distancia que la incorporen. Sugieren que su efectividad debe implicar la inducción sistemática, la cartografía de todos los canales de apoyo, una rigurosa evaluación de necesidades así como diversidad y variedad en las formas de comunicación.

CONCLUSIONES

La e-mentoría representa un campo de estudio flexible y abierto que requiere fundamentarse desde investigaciones valiosas que muestren evidencias y, especialmente, el impacto real en las prácticas de apoyo y supervisión a estudiantes, profesionales en ejercicio y colectivos *diana*, todos ellos diversos en función de la finalidad del programa.

Los resultados de esta investigación han ofrecido un conocimiento actual de las últimas investigaciones sobre mentoría electrónica, evidenciando un horizonte de pluralidad temática dentro de la investigación educativa, si bien es cierto, se constata en los trabajos revisados que las áreas de salud y formación médica tienen un espacio significativo de desarrollo.

De igual modo, las investigaciones sobre mentoría electrónica han tratado de comprender las relaciones e interacciones de los procesos de mentoría, así como profundizar en la comunidad formativa que se genera en entornos virtuales dejando patente los beneficios de esta forma de apoyo a la vez que se identifican algunos desafíos a afrontar para lograr una mayor efectividad de estos programas.

Así, se destacan a continuación cuatro líneas básicas de desarrollo a corto y medio plazo:

- Este trabajo ha constatado la ausencia de consenso teórico en torno a la mentoría electrónica, quizá por transferencia de la indefinición conceptual sobre mentoría (Jacobi, 1991; Crisp y Cruz, 2009). Es por ello, que una línea futura inmediata ha de centrarse en identificar los parámetros conceptuales básicos de aquello que se entiende por mentoría electrónica.
- Una línea de desarrollo prioritaria tendrá que ver, desde nuestro punto de vista, con el estudio de los roles, beneficios y riesgos del proceso de mentoría en entornos virtuales; más aún cuando está constatado que el éxito de estos programas toman como referencia el resultado de las relaciones que se establecen entre mentor y telémaco (Haggard, y cols., 2011; Colvin y Ashman, 2010).
- Un reto clave es cómo diseñar y desarrollar la formación interactiva en línea (*interactive on-line training*) para la e-mentoría, por su alto impacto en los resultados de este tipo de programas, en la línea del trabajo de Kasprisin y cols. (2003).
- Finalmente, queda patente la necesidad de establecer procesos rigurosos de evaluación que permitan regular la propia práctica de los programas de mentoría (de Janasz, Ensher y Heun, 2008). Para ello es fundamental asumir parámetros investigadores que ofrezcan una amplia información sobre la validez y fiabilidad de los instrumentos empleados, superar la mera información descriptiva, desarrollar estudios con muestras representativas, aumentar la validez externa, entre otros, son elementos que podrán aumentar la validez externa de las investigaciones sobre mentoría electrónica.

Además, la propia revisión ha permitido identificar a aquellos autores que están desarrollando proyectos sobre *e-mentoring*, siendo una referencia a la que acudir para avanzar en el estudio del tema, y se han identificado aquellas revistas que consultar y a las que poder dirigirse si se desea publicar los hallazgos de investigaciones sobre temáticas afines, que podrán encontrar en la que aquí se ofrece puntos de intercambio y discusión para seguir haciendo camino en la investigación sobre mentoría electrónica.

BIBLIOGRAFÍA

Los trabajos que son resultado de la revisión se incorporan en la lista de referencias con asterisco (*).

- Allen, T. D. & Eby, L. T., *Blackwell Handbook of Mentoring: a multiple perspective approach*, London, Blackwell, 2007.
- *An, S. y Lipscomb, R., Instant mentoring: sharing wisdom and getting advice online with e-mentoring. *Journal of the American Dietetic Association*, 110 [8], 1148-1155, 2010.
- Bierema, L. L., & Merriam, S. B., E-mentoring: Using computer mediated communication to enhance the mentoring process. *Innovative Higher Education*, 26[3], 211-227, 2002.
- Camilli, C., López, E. y Barceló, M^a. L., Eficacia del aprendizaje cooperativo en comparación con situaciones competitivas o individuales. Su aplicación en la tecnología: una revisión sistemática. *Enseñanza & Teaching. Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 30 [2], 81-103, 2012.
- *Cantrell, K., Fischer, A., Bouzahr, A., & Bers, M., The role of E-mentorship in a virtual world for youth transplant recipients. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 27 [6], 344-355, 2010.

- Casado, R., Lezcano, F. & Colomer, J., Diez pasos clave en el desarrollo de un programa de mentoría universitaria para estudiantes de nuevo ingreso. *Revista Electrónica Educare*, 19 [2], 155-179, 2015.
- Colvin, J. W. y Ashman, M., Roles, Risks, and Benefits of Peer Mentoring Relationships in Higher Education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 18 [2], 121-134, 2010.
- *Cothran, D. y cols., E-mentoring in physical education: Promises and pitfalls. *Research quarterly for exercise and sport*, 80[3], 552-562, 2009.
- Crisp, G. y Cruz, I., *Mentoring College Students: A Critical Review of the Literature between 1990 and 2007. Research in Higher Education*, 50 [6], 525-546, 2009.
- de Janasz, S. C., Ensher, E. A., & Heun, C., Virtual relationships and real benefits: using e-mentoring to connect business students with practicing managers. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 16[4], 394-411, 2008.
- Fernández Salinero, C. La tutoría universitaria en el escenario del Espacio Europeo de Educación Superior: perfiles actuales. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 26[1], 161-186, 2014.
- Haggard, D. y cols., Who is a mentor? A review of evolving definitions and implications for research. *Journal of Management*, 37 [1], 280-304, 2009.
- Hooley, T., Hutchinson, J. & Neary, S. Ensuring quality in online career mentoring. *British Journal of Guidance & Counselling*, (ahead-of-print), 1-16, 2015.
- Jacobi, M., Mentoring and undergraduate academic success: A literature review. *Review of Educational Research*, 61[4], 505-532, 1991.
- Kasprisin, C. A., Single, P. B., Single, R. M., & Muller, C. B., Building a better bridge: Testing e-training to improve e-mentoring programmes in higher education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 11[1], 67-78, 2003.
- *Lamb, P., & Aldous, D., The role of E-Mentoring in distinguishing pedagogic experiences of gifted and talented pupils in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 19 [3], 301-319, 2013.
- Lázaro, A., Notas para un cuento mítico sobre tutoría. *Tendencias Pedagógicas*, 15, 171-183, 2010.
- *Li, Q., Moorman, L., & Dyjur, P., Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: a study of mathematics and science learning of Canadian rural students. *Educational Technology Research and Development*, 58 [6], 729-753, 2010.
- López-Gómez, E. Aproximación a la percepción y satisfacción del profesor tutor de Secundaria Obligatoria respecto a su labor. *Revista de Investigación en Educación*, 11[1], 77-96, 2013.
- López-Gómez, E. La tutoría en el EEES: propuesta, validación y valoración de un modelo integral. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia*, 2015.
- *Loureiro-Koechlin, C., & Allan, B., Time, space and structure in an e-learning and e-mentoring project. *British Journal of Educational Technology*, 41[5], 721-735, 2010.
- *McAleer, D. y Bangert, A., Professional growth through online mentoring: a study of mathematics mentor teachers. *Journal of Educational Computing Research*, 44 [1], 83-115, 2011.
- *McCarthy, J., International design collaboration and mentoring for tertiary students through Facebook. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 [5], 755-775, 2012.
- *Murphy, W. M., From e-mentoring to blended mentoring: increasing students' developmental initiation and mentors' satisfaction. *Academy of Management Learning & Education*, 10 [4], 606-622, 2011.
- *O'Neill, D. K., Local social capital through e-mentoring: an agenda for new research. *Learning, Media and Technology*, 36[3], 315-321, 2011.
- *Obura, T., Brant, W. E., Miller, F., & Parboosingh, I. J., Participating in a Community of Learners enhances resident perceptions of learning in an e-mentoring program: proof of concept. *BMC Medical Education*, 11[1], 2011.
- *Pietsch, T. M., A Transition to E-Mentoring: Factors That Influence Nurse Engagement. *Computers Informatics Nursing*, 30 [12], 632-639, 2012.
- *Risque, A., & Sánchez, M. The jury is still out: Psychoemotional support in peer e-mentoring for transition to university. *The Internet and Higher Education*, 15[3], 213-221, 2012.
- Rots, I., Aelterman, A., y Devos, G., Teacher education graduates' choice (not) to enter the teaching profession: does teacher education matter? *European Journal of Teacher Education*, 37 [3], 279-294, 2013.
- Sánchez-Meca, J. y Botella, J., Revisiones sistemáticas y meta-análisis: Herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 31[1], 7-17, 2010.
- Sánchez-Meca, J., Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38 [2], 53-64, 2010.

- *Sánchez, M., Manzano, N., Rísquez, A., & Suárez, M., Evaluación de un modelo de orientación tutorial y mentoría en la educación superior a distancia. *Revista de Educación*, 356[4], 719-732, 2011.
- *Schichtel, M., A conceptual description of potential scenarios of e-mentoring in GP specialist training. *Education for Primary Care*, 20[5], 360-364, 2009.
- *Schichtel, M., Core-competence skills in e-mentoring for medical educators: a conceptual exploration. *Medical Teacher*, 32[7], e248-e262, 2010.
- *Schrum, L., English, M. C., & Galizio, L. M., Project DAVES: An exploratory study of social presence, e-mentoring, and vocational counseling support in community college courses. *The Internet and Higher Education*, 15[2], 96-101, 2012.
- *Smith, S. y cols., Opening doors and minds: a path for widening access. *The clinical teacher*, 10 [2], 124-128, 2013.
- *Shpigelman, C. N., & Gill, C. J., The Characteristics of Unsuccessful E-Mentoring Relationships for Youth With Disabilities. *Qualitative Health Research*, 23 [4], 463-475, 2013.
- Sogués, M., Gisbert, M. e Isús, S., E-tutoría: uso de las tecnologías de la información y comunicación para la tutoría académica universitaria. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8 [2], 31-54, 2007.
- *Thompson, L., Jeffries, M., & Topping, K., E-mentoring for e-learning development. *Innovations in Education and Teaching International*, 47 [3], 305-315, 2010.
- Velaz de Medrano, C. Competencias del profesor-mentor para el acompañamiento al profesorado principiante. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 13 [1], 2009-229, 2009.

Received 20-03-2015 /Approved 02 -11- 2015

The museum of chemistry, from the past to the future through the laboratory

El museo de la química, desde el pasado hasta el futuro mediante el laboratorio

ANNA MARIA CARDINALE, BARBARA SANTAMARIA, MASSIMO MACCAGNO, ROBERTO MOSCONI, GIOVANNI PETRILLO

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, University of Genova – Via Dodecaneso 31 - 16146 Genova –Italy, cardinal@chimica.unige.it

Abstract

During the last several years, the Chemistry and Industrial Chemistry Department of the University of Genova (DCCI) has developed a few projects with the specific target of helping younger generations approach science in a correct and fascinating way, to contribute fostering the future scientific and technological development of society. In this paper the project, we describe a visit to the Museum of Chemistry of the DCCI followed by a laboratory activity, where the students are provided an opportunity to appreciate chemistry from a more complete point of view. At the end of the activities, a questionnaire is distributed to the teachers, to evaluate their appreciation of both the museum and how the laboratory contributes to the project. An analysis of the results is also reported.

Key words: education, scientific museum, school laboratory activities

Resumen

Durante los últimos años, el Departamento de Química y de Química Industrial de la Universidad de Génova (DCCI en el siguiente), ha desarrollado algunos proyectos con el objetivo específico de hacer que las generaciones jóvenes se acerquen a la ciencia de una manera correcta y fascinante, con el fin de contribuir fomentando el futuro desarrollo científico y tecnológico de la sociedad. En este trabajo el proyecto "EL MUSEO DE QUÍMICA: DEL PASADO AL FUTURO A TRAVÉS DEL LAB" consiste en una visita al Museo de Química de la DCCI seguida de una actividad de laboratorio, donde los estudiantes visitantes puedan apreciar la química desde un punto de vista más completo. Al final de las actividades se distribuye un cuestionario a los profesores, para evaluar su apreciación, por tanto el museo como laboratorio contribuye al proyecto. También se presenta un análisis de los resultados.

Palabras clave: educación, museo científico, actividades de laboratorio de la escuela

INTRODUCTION

This article illustrates the aims and the communication strategy adopted in the project "THE MUSEUM OF CHEMISTRY: FROM THE PAST TO THE FUTURE THROUGH THE LAB", a scientific culture dissemination project dedicated to consolidate collaboration and exchanges among schools, general community and the museum of chemistry of the Genoa University. The project began from a collaboration between the DCCI, engaged for years in scientific activities for the schools (from the primary to the high school level) and Green Modeling Italia (GMI), a cooperative society, spin-off of the Genoa University, whose members have many years of experience in training, and scientific research. The project aims at developing new forms of scientific presentation and new methodologies to achieve a more effective exchange between the scientific research world and the community. Specific attention has been devoted to the schools of all levels, providing teachers with effective tools for their work, offering a wide range of educational services (laboratory activities and scientific visits within the museum of chemistry) with a rigorous but appealing scientific approach, stimulating the interest to chemical sciences and biotechnology through a direct involvement of the participants. The belief that scientific museums represent an opportunity to offer culture and education is now

widely shared but, especially in our country, this practice is usually underdeveloped. The impact of chemistry museums on the general public in Italy is quite low, mainly because of the relatively small number of visitors (Domenici, 2008). One of the immediate challenges of these museums is to change their image to get more in touch with the society (O'Brien, 1999) (Gupta, et al, 2010) and to demonstrate (rather than obscuring) the role and impact of chemistry in everyday life, in both its negative and positive outcomes (Morris, 2006).

Recently, several initiatives have been developed that link a visit to a museum of chemistry (or more generally a scientific museum) to laboratory activities, but often without the characteristic of continuity that allows museums to become part of the educational experience. In Italy, the Museo di Chimica of the Università la Sapienza, Rome proposes a numbers of laboratory activities related to specific museum itineraries for schools (<http://www.officineapogeo.com>). In Widnes, Great Britain the scientific museum "Catalyst" (<http://www.catalyst.org.uk>), visited by over 40,000 visitors every year, can be summarized by the words of its director, Christine Allison, "Catalyst is a place where science fuses with fun, and of course, chemistry is most fun when it is hands-on."

METHODOLOGY

The guided visit to the Museum of Chemistry of DCCI - University of Genoa

The museum is located in the old Chemistry Institute premises, as a typical example of the chemical laboratory of the early twentieth century with original furniture and tools. It contains hundreds of objects, most of which dating back to the second half of '800 and the first half of '900. Inside the museum, the visitors can appreciate numerous apparatuses and instruments pertaining to different scientific fields (thermodynamics, mechanics, metrology, electromagnetism, electrochemistry, optics and spectroscopy). Two groups of tools are of specific interest, the first includes items from the age of Stanislao Cannizzaro (fig.1).

Cannizzaro, the son of a magistrate, studied medicine at the universities in Palermo and Naples and then proceeded to Pisa to study organic chemistry with Raffaele Piria, the finest chemist then working in Italy. In 1849 Cannizzaro traveled to Paris, where he joined Michel Chevreul in his laboratory at the Muséum National d'Histoire Naturelle. Two years later, Cannizzaro was appointed professor of physics and chemistry at the Collegio Nazionale in Alessandria, Piemonte (now part of Italy). Then, in 1855, he was called to a professorship in Genoa, where he taught chemistry from 1855 to 1861. During that time he published the "Summary of a course of



Fig.1. S. Cannizzaro portrait (<http://www.chimica.unige.it/museo/Canizzaro.htm>)