

VALORACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN EL MARCO DE UNA PROPUESTA MULTIDISCIPLINARIA PARA LA ESCUELA SECUNDARIA

VALORIZAÇÃO DO DESEMPENHO DOCENTE DENTRO DE UMA PROPOSTA MULTIDISCIPLINAR PARA A ESCOLA SECUNDÁRIA

**Ortolani, Adriana E.,
Raffaelli José M.,
Odetti, Héctor S.**

Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Santa Fe – Argentina/ ortolani@fcb.unl.edu.ar

Resumen

En esta comunicación se informan las primeras conclusiones acerca del desempeño de los docentes de nivel universitario y de la Escuela Secundaria que llevaron adelante una propuesta multidisciplinaria en las áreas química, física y matemática para desarrollar el tema Agua y Electricidad. Para ello, nos basamos en el análisis de los videos de las clases impartidas tanto en la universidad como en la escuela, aplicando una metodología de observación sistemática por registro de sucesos, que requirió el diseño de una Guía de Observación que diera cuenta de situaciones o conductas relacionadas con el modelo didáctico imperante en la clase. Del análisis de las valoraciones del desempeño docente se infiere que tanto los docentes de la Escuela Secundaria como los de la Universidad utilizan y aplican un modelo didáctico tradicional, con diferentes matices, tanto en la fase inicial como en la media y final durante del desarrollo de las clases filmadas.

Palabras-clave: Desempeño docente. Agua. Electricidad. Observación de clases multidisciplinaria.

Resumo

Neste trabalho, apresentamos as primeiras conclusões sobre o desempenho dos professores de nível universitário e no ensino médio, que levavam uma abordagem multidisciplinar em áreas da química, física e matemática para desenvolver o tema da Água e da Eletricidade. Para isso, contamos com a análise dos vídeos das aulas ministradas na universidade e na escola, aplicando uma metodologia sistemática de registro de eventos de observação, o que exigiu a elaboração de um Guia de Observação que poderia ser responsável por situações ou comportamentos relacionados com o modelo predominante de ensino na classe. Uma análise das avaliações de desempenho dos professores pode-se inferir que tanto os professores da escola secundária como a Universidade utilizam e aplicam um modelo de ensino tradicional, com nuances diferentes, tanto na fase inicial e no meio e final durante o desenvolvimento de aulas filmadas.

Palavras chave: Desempenho docente, Água, Eletricidade, observação de aulas multidisciplinares.

1. Introducción

Las ciencias constituyen una manera de pensar y de actuar con el objetivo de interpretar determinados fenómenos e intervenir en ellos mediante un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos, estructurados. El problema principal de la enseñanza de las ciencias continúa siendo que los conocimientos científicos se saben decir, pero no se saben aplicar. La ciencia escolar ha de “tener valor” para los alumnos, porque sólo así harán de ella una actividad significativa (IZQUIERDO, M. et al, 1999).

Para Lemke (2006), la educación debe proponerse contribuir a la mejora de la vida social. Por ello deberíamos ofrecer a los estudiantes una educación científica que haga de la ciencia una herramienta para comprender críticamente el mundo en constante avance tecnológico.

La educación de ciencias en la escuela secundaria debe proveer información científica del mundo y comunicar algunos aspectos del rol de la ciencia y la tecnología en la vida social, apuntando a un aprendizaje que dure toda la vida, promoviendo el desarrollo de habilidades

de razonamiento lógico-complejo y que despierte el interés de los estudiantes por carreras científicas o técnicas.

Se debe promover una enseñanza de las ciencias que permita al alumno comprender los aportes de cada disciplina para la solución de situaciones cotidianas incentivando una relación más estrecha con otras ciencias como la matemática, la historia y la economía, entre otras. Se debe poner más énfasis en el desarrollo de contenidos que relacionen la ciencia y la tecnología y menos en principios puramente abstractos, que serán materia de estudios superiores.

Por otra parte también es importante vincular a los alumnos de escuelas secundarias con universidades, institutos, museos, donde puedan participar de los métodos y estrategias empleadas en la generación de nuevos conocimientos y su potencial aplicación a la solución de problemáticas de la vida cotidiana.

Todo esto supone un replanteamiento de la naturaleza de la teoría y práctica educativas y del conocimiento que las sustenta, así como del rol del profesor como agente privilegiado en la transformación de los procesos educativos (DENEGRÍ CORIA, 2005). Esta acción implica activar tanto los conocimientos teóricos adquiridos en la formación profesional como aquellos que surgen de su experiencia individual y colectiva de enseñanza, planteándose críticamente no sólo el espacio de los procesos educativos y sus resultados, sino fundamentalmente su práctica y los supuestos e implicaciones sociales sobre los cuales ésta se funda (ZEICHNER 1992; BOUCHER Y BOUCHARD 1997).

Para evaluar las prácticas docentes en el aula por lo general se aplican técnicas directas e indirectas. Entre las primeras se cuentan principalmente los cuestionarios a los profesores y entre las indirectas, la observación de clases por evaluadores externos previamente capacitados, guiados por pautas más o menos estructuradas (Seguel, Correa & De Amesti, 1999).

La observación de clases es un método empírico de investigación que se utiliza con frecuencia en la evaluación del desempeño docente. En ella se analizan las características de la actuación del profesor y sus alumnos en el contexto real en el que tiene lugar el proceso educativo, evitando realizar inferencias acerca de lo que verdaderamente sucede en las clases (STRONGE, 1997). La evaluación puede realizarse de manera directa (observación in situ) o indirecta, mediante la observación de filmaciones.

El presente trabajo constituye una parte de los avances alcanzados hasta el momento en el proyecto de investigación CAI+D orientado-UNL N° 5.41: “Resignificación de la

enseñanza de las ciencias: Matemática, Física y Química. Impacto en el nivel medio”. El mismo intenta promover cambios en las estrategias didácticas en la escuela secundaria a partir de un abordaje multidisciplinario de diversos temas.

2. Material y Método

2.1 La experiencia:

En la primera etapa del proyecto se convocó a los docentes de Química, Física y Matemática de una escuela técnica de la ciudad de Santa Fe, de gestión público-privada, los que en conjunto con los investigadores eligieron desarrollar el tema “Agua y Electricidad” en forma multidisciplinaria y acordaron llevar adelante la experiencia con los alumnos que cursaban el 4° año de la terminalidad Técnico Químico que requiere de 6 años para la finalización de sus estudios.

A partir de disparadores como *¿El agua conduce la electricidad?, ¿La pureza del agua está relacionada con la capacidad para conducir la electricidad?, ¿Todas las sustancias y/o materiales son capaces de conducir la corriente eléctrica?, ¿Podés establecer alguna relación entre la capacidad de conducir la corriente y las características de las sustancias y/o materiales por las que circula?* se elaboró una propuesta educativa donde cada una de las ciencias aportaba elementos que permitieran a los alumnos comprender los conceptos involucrados y arribar a conclusiones pertinentes desde el punto de vista de la ciencia escolar.

Se planificaron tres momentos de intervención: una primera instancia en los laboratorios de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral, a cargo de docentes de esta Casa de Estudios de cada área; una segunda, teniendo como responsables a los docentes de la Escuela Secundaria, donde se llevaron a cabo los “desafíos” planteados en la unidad didáctica en el laboratorio del establecimiento y por último, otro encuentro nuevamente en las instalaciones de la Facultad, para la discusión de los resultados y elaboración de conclusiones.

El primer encuentro tuvo una duración total de cuatro horas y se desarrolló en tres laboratorios: Física, Matemática-Informática y Química.

En el mismo fue posible abordar los siguientes contenidos: Corriente eléctrica, resistencia de un conductor. Ley de Ohm. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Concepto de función: función lineal. Unidades de medida. Cambio de unidades. Las funciones

como modelo matemático. Importancia del agua para la vida. Tipos de aguas. Propiedades del agua. Agua y riesgo eléctrico. Concepto de electrolito y no electrolito.

Los contenidos a desarrollar se formalizaron en un cuadernillo donde los alumnos tomaban notas, contestaban las consignas, realizaban esquemas. Para las actividades experimentales los alumnos pudieron trabajar con un dispositivo diseñado especialmente por los docentes de la Universidad que participaron del proyecto. El mismo consistía en un tablero con una fuente que podía conectarse a diferentes focos y resistencias. El dispositivo permitía variar las conexiones entre los elementos del tablero mediante cables, con lo cual se podían armar diferentes circuitos. Junto al dispositivo se entregó a los alumnos un vaso de precipitado, dos electrodos y diferentes sustancias (sólidas y en solución acuosa).

El dispositivo, así como también los materiales e instrucciones para la fabricación de un conductímetro (KATS, 1994), fue entregado a los alumnos y docentes para que pudieran realizar en la escuela los “desafíos” indicados en el cuadernillo. Se pidió a los alumnos que completaran las consignas y registren todos los datos y observaciones de las experiencias ya que serían analizados en el encuentro final en la universidad.

2.2 Evaluación de la propuesta

A los efectos de evaluar toda la propuesta, se realizaron encuestas a los profesores de la Escuela Secundaria y de la Universidad que la implementaron y a otros integrantes del Equipo de Investigación. Durante todo el tiempo que duró la intervención pedagógica se contó con la observación no participante de una investigadora externa a la UNL, que tomó nota de las relaciones de afectividad que se dieron entre los alumnos y profesores en el transcurso de la propuesta.

Por otra parte a los fines de conocer su opinión experta en lo conceptual-pedagógico sobre la propuesta, en general, y de las actividades, en particular se elaboraron cuestionarios para los profesores de la Escuela Secundaria. También se realizó el análisis de las producciones de los alumnos en sus cuadernillos de trabajo y se filmaron y analizaron todas las clases impartidas tanto en el ámbito de la Universidad como en el establecimiento educativo.

En esta comunicación se informan las primeras conclusiones, basándonos en la observación de sucesos, acerca del desempeño de los docentes de nivel universitario y de la escuela secundaria que llevaron adelante esta propuesta multidisciplinaria en las áreas química, física y matemática para el desarrollo del tema Agua y Electricidad.

2.3 Principal Aportación de la Comunicación

La filmación ha mostrado ser uno de los elementos que más información aporta al proceso de evaluación del desempeño docente (MILLICIC et al, 2008). Por ello, en este trabajo se implementó una metodología de observación sistemática (CROLL, 1995) de los videos de las diferentes clases desarrolladas en el marco del proyecto descrito ut supra y que estuvieron a cargo de docentes tanto del nivel universitario como de la escuela secundaria.

Partiendo de los objetivos de la investigación, se establecieron diferentes categorías de observación que se constituían en compartimientos estancos de situaciones o conductas observables que dieran cuenta del modelo didáctico imperante en la clase. En base a esto, se construyó una Guía de Observación (ver ANEXO I) que se aplicó a los diferentes videos mediante la técnica de registro de sucesos. Esto permitió consignar la situación o conducta cada vez que esta tenía lugar, permitiendo luego determinar la frecuencia de la misma. Una limitación de este procedimiento es que no permite constatar la duración de los sucesos ni su secuencia. Por ello, a los efectos de poder asociar a cada frecuencia con un momento determinado de la clase, se dividió el video en intervalos de tiempo, siendo cada uno de ellos observado y registrado por separado en las fases: inicial, media y final de la clase.

Con esta metodología, fueron observados 84 videos correspondientes a intervalos inicial, medio y final de siete clases, de Química, Física y Matemática, impartidas en el ámbito universitario y en la Escuela Secundaria, totalizando alrededor de 3 horas de filmación.

3. Resultados Y Análisis

En el ANEXO II, se muestran los resultados de la tabulación correspondiente a dos clases de Física, dos de Química y dos de Matemática desarrolladas en la Universidad y, una clase de Química en el Establecimiento de Enseñanza Media. Se resumen en él los siguientes ítems 1.1, 1.2, 1.6, 1.7, 1.10, 1.11, 1.13 al 1.16, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 al 2.8, 3.1, 3.2 y 4.1 de la Guía de Observación (Anexo I). Del total de cada filmación según consta en el Anexo II se observaron los momentos Iniciales (I), Medio (M) y Final (F) de cada clase, registrándose su duración y el número total de ocurrencia de cada ítem.

En forma muy general podemos observar que los docentes inician sus clases explicitando los objetivos y solo en algunos momentos recuperan los conocimientos previos y asignan tareas para cumplimentar con posterioridad al encuentro, hacen uso del pizarrón en

las aulas universitarias no así en la escuela media. El desplazamiento del profesor no sigue una regularidad y formulan pocas preguntas sencillas. Hay una elevada frecuencia de preguntas complejas, exponiendo los resultados en concordancia con lo primero. En todas hay una escasa participación del alumnado (2.8) y solo responden a instancias del docente. En las clases de Química, tanto de la universidad como en la Escuela secundaria trabajan más en equipo.

4. Conclusiones

En esta investigación en el marco del CAI+D orientado y del trabajo de campo realizado hasta el momento, se pueden indicar las siguientes consideraciones:

Del análisis de las valoraciones del desempeño docente se infiere que tanto los docentes de la Escuela secundaria como los de la Universidad utilizan y aplican un modelo didáctico tradicional, con diferentes matices en los distintos momentos del desarrollo de la clase. Este modelo se visualiza claramente en los estilos de intervención, no así en la propuesta de actividades, porque la misma daría cuenta de un recorrido totalmente diferente. Estos resultados son similares a los encontrados en trabajos previos del grupo cuando se observó el modelo didáctico subyacente en docentes de escuela secundaria al desarrollar una propuesta sobre el tema disoluciones (ORTOLANI, A. et al, 2009).

Se destaca en la intervención docente la prevalencia de preguntas de diferente complejidad. En general, las preguntas formuladas por el docente buscaban fomentar el pensamiento crítico y reflexivo en los alumnos, pero éstos las respondieron esporádicamente. En algunos casos, ante la falta de respuesta, el docente no volvió a repreguntar sino que directamente dió la respuesta, no dando a los alumnos el tiempo suficiente que permita la comprensión del problema y la búsqueda de la solución. Por otra parte, los alumnos realizaron escasas preguntas al docente y no participaron sin que el mismo lo requiriera. En estos aspectos podría estar influyendo una escasa propuesta de actividades concretas orientadas al desarrollo y estímulo del pensamiento crítico de los alumnos, pero consideramos que no es el caso, ya que la unidad didáctica fue diseñada a partir de preguntas disparadoras, basadas en fenómenos de la vida cotidiana y que invitaban a la reflexión y la discusión. Consideramos que muchas veces la planificación de la clase se basa en modelos didácticos que el docente no está en condiciones de utilizar, ya sea porque no está convencido de su eficacia, no los comprende o no tiene habilidades desarrolladas para su implementación

Otro aspecto a destacar tiene que ver con el trabajo en pequeños grupos. En la mayoría de las clases observadas, el docente procuró acompañar esta forma de distribución de los alumnos con una propuesta de actividades de carácter grupal que buscaba fomentar el trabajo cooperativo. En este sentido, pudo observarse que se incrementaba el intercambio comunicacional entre los alumnos y entre los alumnos y el docente. En general, el mismo se vio favorecido cuando se trataba del docente de Escuela Media, pudiéndose apreciar dificultades en la comunicación con el docente de la Universidad. Es destacable el hecho de que en la mayoría de los casos el docente intervino en el trabajo de los grupos sólo a pedido de los alumnos. En el marco de las actividades cooperativas, sería interesante indagar acerca de la mediación de los docentes en el trabajo de los pequeños grupos de alumnos, la naturaleza de la intervención, el requerimiento de los alumnos y la forma en que el docente satisface la necesidad, contribuyendo o no al éxito de este tipo de actividades.

Con respecto a la posibilidad de integración de contenidos, se infiere que deberían tratar de incluirse instancias de recapitulación para encontrar algunas relaciones sustantivas entre los contenidos de matemática, física y química respecto del tema en cuestión, de modo de consolidar una visión más unificada y amplia de la realidad.

5. Referencias

CROLL, P. **La observación sistemática en el aula**. Madrid. Ed: La Muralla. 1995.

DENEGRI CORIA, M. Proyectos de aula interdisciplinarios y reprofesionalización de profesores: un modelo de capacitación. In: **Estudios pedagógicos XXXI**, N° 1: 33-50, 2005.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 17 (1), 45-59. 1999.

KATZ, D.; WILIIS, C. Two Safe Student Conductivity Apparatus. In: **Journal of Chemical Education**, 71 (4) 330-331. 1994.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 24(1), 5-12, 2006.

MILICIC, N.; ROSAS, R.; SCHARAGER, J.; GARCÍA, M.; GODOY, C. Diseño, Construcción y Evaluación de una Pauta de Observación de Videos para Evaluar Calidad del Desempeño Docente. In: **Psykhé**, 17(2) 79-90, 2008.

ORTOLANI, A.; FALICOFF, C.; ODETTI, H.; DOMÍNGUEZ-CASTIÑEIRAS, J.M. Modelo didáctico de profesores de enseñanza media de Química: análisis de casos en el

desarrollo del tema Disoluciones (Santa Fe, Argentina). In: **Enseñanza de las Ciencias**. Número Extra: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 8.,2009, Barcelona. “Enseñanza de las Ciencias en un mundo en transformación”, Barcelona, 843-849, 2009.

SEGUEL, X.; CORREA, M.; DE AMESTI, A. Pauta de observación de prácticas docentes. Estudio de sus características psicométricas. In: **Psykhe**, 8(2), 103-110, 1999.

STRONGE, J. **Evaluating teaching. A guide to current thinking and best practice**. London: Corwin Press, Inc.1997.

Agradecimientos:

A la Universidad Nacional del Litoral por financiar el proyecto de investigación CAI+D orientado N° 5.41 y a los docentes y directivos de la Escuela secundaria EEMPI 8224 por permitirnos realizar esta experiencia.

ANEXO I

FECHA:	VIDEO:	N° de alumnos que aparecen:			
CLASE:	DURACIÓN:	OBSERVADOR:			
1 - EL DOCENTE					
1.1	Explicita los objetivos de la clase				
1.2	Hace referencia a conocimientos previos				
1.3	Hace referencia a fenómenos de la vida cotidiana				
1.4	Hace uso de analogías				
1.5	Utiliza ejemplos				
1.6	Incurre en errores conceptuales				
1.7	Recomienda bibliografía				
1.8	Recapitula los contenidos abordados				
1.9	Formula preguntas (S = sencillas , C = compleja, de reflexión)				
1.10	Formula preguntas y las responde él mismo (I = inmediatamente, X = luego de un lapso de espera)				
1.11	Repregunta				
1.12	Muestra inseguridad				
1.13	Dice definiciones				
1.14	Asigna tareas para realizar en el momento				
1.15	Asigna tareas para llevar a cabo con posterioridad al encuentro				
1.16	Hace uso de proyector multimedia				
1.17	Hace uso de pizarrón				
1.18	Se desplaza por el aula				
1.19	Hace demostraciones de manipulación de equipos				
2 - LOS ALUMNOS					
2.1	Formulan preguntas (D = dirigidas al docente, C = dirigidas a sus pares)				
2.2	Exponen respuestas o resultados				
2.3	Trabajan en equipo (una X por alumno)				
2.4	Manifiestan desinterés (una X por alumno)				
2.5	Escriben en sus cuadernos (una X por alumno)				
2.6	Manipulan el material de trabajo (una X por alumno)				
2.7	Conversan con sus pares (una X por conversación entablada)				
2.8	Participan espontáneamente, sin requerimiento del docente				
2.9	Se expresan mostrando inseguridad				
2.10	Se expresan mostrando seguridad				
3 - INTERACCIÓN DOCENTE - ALUMNOS					
3.1	El docente interactúa con los pequeños grupos de trabajo				
3.2	El docente interactúa con un alumno en particular (P = PRIVADO o CERCANO V = VOZ ALTA)				
3.3	El docente llama a los alumnos por su nombre				
3.4	Los alumnos llaman al docente				
4 - INTERDISCIPLINARIEDAD					
4.1	El docente hace referencia a conceptos de otra disciplina (F = FÍSICA, M = MATEMÁTICA, Q = QUÍMICA, B = BIOLOGÍA)				
4.2	El alumno hace referencia a conceptos de otra disciplina				

ANEXO II

NÚMERO DE SUCESOS REGISTRADOS POR CATEGORÍA Y POR MOMENTO DE CADA UNA DE LAS CLASES																									
CLASE	FÍSICA 1°			MATEMÁTICA 1°			QUÍMICA 1°			QUÍMICA ESCUELA			MATEMÁTICA 2°			FÍSICA 2°			QUÍMICA 2°						
	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F				
MOMENTO	43'26''			33'20''			40'4''			31'47''			32'32''			34'37''			28'35''						
DURACIÓN DEL REGISTRO																									
1.1	Explicita los objetivos de la clase	1			1			1																	
1.2	Hace referencia a conocimientos previos								1	2			1	1		4	1	3	2						
1.6	Asigna tareas para realizar en el momento	5	3	1	3		1	2	2		1			1		3	1		1	1	1				
1.7	Asigna tareas para llevar a cabo con posterioridad al encuentro		1					1		5								1							
1.10	Hace uso de proyector multimedia				1	2			1	1				2											
1.11	Hace uso de pizarrón	4	4	4	2	2	1		3					4	6	3	6	5	3	6		3			
1.13.	Se desplaza por el aula				3	1	2	2	1	2					2				2	2		1			
1.14	Formula preguntas sencillas	1	3	4	3	0	0	5	4	1	2	0	2	0	2	1	3	1	2	0	0	0			
	Formula preguntas complejas	0	3	4	2	6	5	8	7	5	13	1	1	18	17	9	10	2	11	5	7	3			
1.15	Formula preguntas y las responde él mismo inmediatamente	0	0	2	2	0	1	0	1	1	1	0	0	5	3	0	6	0	4	2	0	1			
	Formula preguntas y las responde él mismo luego de un lapso de espera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1			
1.16	Repregunta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	3	0	1	1	0	0	0			
2.1	Formulan preguntas dirigidas al docente	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
2.2	Exponen respuestas o resultados	0	3	4	2	7	4	13	4	6	10	0	1	14	12	7	8	4	10	5	8	4			
2.3	Trabajan en equipo	1	0	0	0	0	0	3	9	4	3	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
2.5	Escriben en sus cuadernos	17	16	6	4	4	10	20	4	8	13	0	0	2	0	0	0	1	3	0	0	0			
2.6	Manipulan el material de trabajo	12	11	10	1	2	2	0	0	0	0	16	17	0	0	0	0	0	0	0	4	6			
2.7	Conversan con sus pares	5	10	1	1	4	6	7	9	5	6	4	7	4	7	2	5	4	3	0	2	5			
2.8	Participan espontáneamente, sin requerimiento del docente	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	0	1	2	1	0	1	1	0			
3.1	El docente interactúa con los pequeños grupos de trabajo	2	10	5	0	1	0	0	4	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
	El docente interactúa con un alumno en particular en privado	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3.2	El docente interactúa con un alumno en particular en voz alta	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0			
4.1	El docente hace referencia a conceptos de otra disciplina	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	2	1	0	0			
DURACIÓN DE LA OBSERVACIÓN		14' 18"	18' 5"	11' 3"	13' 25"	11' 44"	8' 11"	14' 28"	12' 10"	13' 26"	11' 43"	5' 55"	14' 9"	10' 11"	10' 6"	12' 15"	12' 55"	9' 11"	12' 41"	11' 29"	6' 26"	10' 40"			

I = INICIAL, M = MEDIO, F = FINAL

Sobre os Autores

Adriana Emilia Ortolani: Profesora Adjunta dedicación Exclusiva en el Departamento de Química General e Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL). Bioquímica por la UNL. Ha realizado cursos del Doctorado en Cs. Biológicas, de la Maestría en Didáctica de las Cs. Experimentales y del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales. Autora de publicaciones en el ámbito nacional e internacional en el área de química inorgánica y en didáctica de la Química. Su tema de interés actual es la producción de materiales para la enseñanza de las Ciencias y la articulación entre la escuela secundaria y la Universidad.

Email: ortolani@fcb.unl.edu.ar

José María Raffaelli: Licenciado en Biotecnología por la Universidad Nacional del Litoral (UNL) de Santa Fe, Argentina. Docente del Departamento de Química General e Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL. Profesor de la Cátedra de Química Analítica de la Facultad de Ciencias de la Vida y de la Salud de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, Argentina. Desarrolla proyectos de investigación en el área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Email: joseraffaelli@arnet.com.ar

Héctor Santiago Odetti: Doctor en Ciencias Biológicas (USC-España). Magíster Scientiae en Medio Ambiente (Centro de Investigaciones Ambientales de la UNMDP/Argentina). Especialización en Docencia Universitaria. Bioquímico (FBCB, UNL). Actualmente es el Profesor Titular con dedicación Exclusiva en el Departamento de Química General e Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Director de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales y del Doctorado en Educación en Ciencias de la UNL. Su trabajo de investigación se desarrolla en relación a la producción de materiales para la enseñanza de la Química en los diferentes niveles del sistema educativo argentino.

Email: hodetti@fcb.unl.edu.ar