

**RESEÑA Y EVALUACIÓN
DE LA REUNIÓN CONJUNTA DE LOS
PUNTOS FOCALES DE IANAS Y DEL
CONGRESO INTERNACIONAL DE
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES,
TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICA**



ANC
ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN3

FORO: MUJERES DE LAS AMÉRICAS EN CIENCIAS7

ACTO DE APERTURA9

REUNIÓN DE LOS PUNTOS FOCALES11

CONFERENCIAS PLENARIAS13

PRESENTACIONES Y DEBATES15

TALLERES29

ACTO DE CLAUSURA57

INTRODUCCIÓN

Ofrecemos a continuación una reseña y evaluación de las actividades llevadas a cabo en Córdoba del 1 al 3 de noviembre de 2017. La misma consta de cuatro partes: una crónica de las principales actividades desarrolladas, un texto elaborado a partir de las respuestas a sendas encuestas formuladas a los profesores y participantes de los dieciséis talleres, los links a videos completos de las conferencias plenarias y a las respuestas completas de las dos encuestas, y una galería de fotos (<http://www.anc-argentina.org.ar/web/congresos/galerias-de-fotos>) que completan la visión global de lo acontecido, para beneficio de los que tuvieron la oportunidad de ser protagonistas y testigos y para aquellos que deseen conocer y evaluar lo que ocurrió.

Reseñas de este tipo suelen ser más cortas, pero creemos que la reproducción de algunas apreciaciones mencionadas, a veces espontáneamente, brotan de convicciones que han sido elaboradas a lo largo de muchos años por las distinguidas personalidades que nos visitaron, que enriquecen nuestros saberes y opiniones en una temática de tanta trascendencia para las Academias de Ciencias de las Américas que vienen trabajando en favor de la Enseñanza de las STEM.

Como principales responsables de la organización del Congreso Internacional, estamos muy contentos con los resultados obtenidos y tremendamente agradecidos a las instituciones y al medio millar de protagonistas que apoyaron, que se sumaron y confiaron en nosotros. De todos los generosos saludos que hemos recibido reproducimos las siguientes palabras dirigidas al equipo de la Academia Nacional de Ciencias en un mensaje que nos envió hoy Adriana de la Cruz Molina, Directora Ejecutiva de IANAS: "...me parece que lo que han hecho es un modelo de trabajo: Poquita gente, todo el corazón, horas infinitas de trabajo, paciencia de Santos, inteligencia en cada paso y total compromiso con lo que hacen. *Nothing can beat that.*"

Córdoba, 16 de diciembre de 2017.

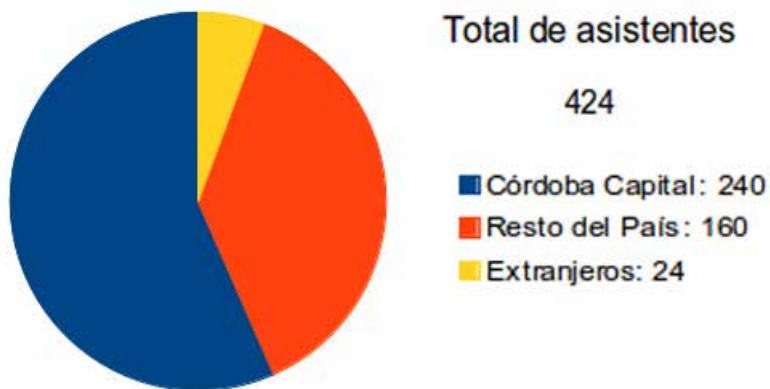
Beatriz Caputto
Secretaria Académica ANC

Juan Tirao
Presidente ANC

El 2 y 3 de noviembre de 2017 se realizó en la ciudad de Córdoba, República Argentina, la Reunión Anual de Puntos Focales del Programa de Educación en Ciencias de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS). En el marco de dicha reunión, IANAS, la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Argentina) y la Academia Nacional de Ciencias (Argentina), organizaron el Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática.

El evento fue patrocinado por IANAS, los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina, de la Provincia de Córdoba y de otras Provincias Argentinas, la Fundación para el Progreso de la Medicina (Córdoba), la Municipalidad de Córdoba, la Universidad Nacional de Córdoba y el Convenio de Cooperación Interinstitucional. También contó con el auspicio de la Universidad Católica de Córdoba, el CONICET y la Fundación Argentina de Nanotecnología. Participaron 25 delegados de los países miembros de IANAS, los Presidentes de 6 Academias Nacionales de Argentina y más de 400 asistentes docentes y especialistas representantes de instituciones vinculadas a la educación científica y tecnológica de Argentina.

El día previo a la Reunión Conjunta se organizó el Foro: Mujeres de las Américas en Ciencias. Durante el evento, se dictaron cuatro Conferencias Plenarias, se realizaron tres presentaciones/debates y se dictaron dieciséis talleres.



PAÍS	Nº ASISTENTES	PAÍS	Nº ASISTENTES
Brasil	3	Guatemala	1
Canadá	1	Honduras	1
Caribe	1	México	1
Chile	2	Panamá	1
Colombia	2	Perú	1
Costa Rica	2	Estados Unidos	2
Cuba	1	Uruguay	2
República Dominicana	1	Venezuela	1
Ecuador	1		

FORO: MUJERES DE LAS AMERICAS EN CIENCIAS

Este Foro, que tuvo lugar en la ciudad de Córdoba el día 1 de noviembre de 2017 a las 18 hs en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, estuvo estrechamente vinculado con la Reunión Conjunta. Fue organizado por IANAS y la Academia Nacional de Ciencias de Argentina y actuó como Moderadora la Directora Ejecutiva de IANAS, Adriana de la Cruz Molina.

La apertura de la sesión estuvo a cargo del Dr. Juan Tirao, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Argentina, quién contó la historia de Maryam Mirzajani, única mujer ganadora del máximo galardón en matemática: la Medalla Fields. Fue también el primer iraní en ganar esta distinción. La matemática y el arte eran en ella, una belleza natural, pero por sobre todo, fue una madre cuidadora, una maravillosa esposa, una excelente hija y hermana, una generosa amiga, una corajuda leader y maestra y por supuesto una genial y joven matemática. Le fue dado el don de ser normal, se casó y crió a su hija hasta los seis años, compartió mucho tiempo con ella y en su corta vida nunca pospuso lo cotidiano por un desconocido futuro. Fue única en combinar con sabiduría su trabajo de investigación y su vida personal. Lamentablemente falleció este año con solo 40 años de edad.

Posteriormente se proyectó un video con la alocución de la Dra. Frances Henry de Canadá, Punto Focal de IANAS en ese país. La Dra. Henry presentó estadísticas sobre la baja representación de mujeres en las Academias de Ciencias y en varias áreas de las STEM; también discutió los métodos posibles para mejorar esta situación.

Tras el video, la Dra. Mariana Weissmann, Punto Focal de IANAS en Argentina, se refirió al poco reconocimiento del trabajo científico femenino de calidad. Como ejemplo puso las nominaciones a los premios Nobel de física, química y medicina, y en cuántos casos fueron nominadas mujeres y no les fueron otorgados los premios. Hizo notar que dicha situación no ha mejorado en el siglo XXI respecto al comienzo del siglo XX.



“Foro: Mujeres de las Américas en Ciencia”.

De izquierda a derecha: Dr. Walter Robledo, Dra. Ana Denicola, Dra. Mariana Weissmann, Dra. Carolina Scotto, Arq. Adriana de la Cruz Molina.

A continuación, la Dra. Carolina Scotto, ex-Rectora de la Universidad Nacional de Córdoba, habló, desde el punto de vista de la gestión, de las desigualdades y los prejuicios. Se refirió al Proyecto SAGA (“Stem and Gender Advancement”), un proyecto global de la UNESCO que tiene como objetivo proporcionar a los gobiernos y a los responsables de políticas públicas, herramientas que permitan generar información necesaria para contribuir a la formulación de políticas dirigidas a reducir la brecha de género en el campo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Argentina es uno de los 10 países seleccionados para realizar esta prueba piloto de implementación de la propuesta metodológica.

Llegando a la finalización del Foro, la Dra. Ana Denicola, Punto Focal de IANAS en Uruguay, presentó un libro editado por IANAS sobre jóvenes y exitosas científicas americanas. La publicación narra la historia de una joven investigadora de cada país de la región, con las dificultades que tuvo que sortear y las razones de sus éxitos. El material está disponible on-line (www.ianas.org/docs/books/wsb02.pdf) y puede servir de herramienta a maestras/os y profesoras/res para incentivar a las jóvenes americanas a transitar una carrera científica.

El cierre del Foro estuvo a cargo del Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Dr. Walter Robledo, quién dio una muy elogiosa visión de la participación de las mujeres en la ciencia.

En la actividad, estuvieron presentes los Presidentes de las Academias de Ciencias de varios países, lo cual dio lugar a una infrecuente participación masculina para un evento sobre este tema. Hubo muchas preguntas y discusiones interesantes. Entre las discusiones posteriores a las presentaciones, se destaca la ponencia del Dr. Juan Asenjo, de Chile, quién se manifestó muy favorable a la “discriminación positiva” como método para incrementar la presencia femenina en la ciencia.

ACTO DE APERTURA

El Acto de Apertura de la Reunión de los Puntos Focales de IANAS y del Congreso de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, se realizó en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Presidieron este Acto los Dres. Juan A. Tirao y Roberto Williams (Presidentes de la Academia Nacional de Ciencias y de la Academia Nacional de Exactas, Físicas y Naturales, respectivamente), el Dr. Walter Robledo (Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba), el Dr. Hugo Juri (Rector de la Universidad Nacional de Córdoba), el Dr. Juan Asenjo (Co-Chair de IANAS), la Lic. Cecilia Aro (Secretaria de Educación de la Municipalidad de Córdoba), el Dr. Horacio Ferreyra (Subsecretario de Promoción e Igualdad Educativa del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba), el Cdor. Manuel Tagle (Presidente del Consejo Asesor de la Fundación para el Progreso de la Medicina) y el Mgter. Ing. Pablo Recabarren (Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba).

Estuvieron presentes también, Presidentes de Academias Nacionales de Argentina y de América, autoridades universitarias, provinciales y municipales, disertantes a cargo de las conferencias y talleres, académicos y docentes asistentes al Congreso.

Son de destacar las palabras de los Dres. Tirao y Williams, Presidentes de las Academias organizadoras en Argentina. El Dr. Juan A. Tirao, además de darles la bienvenida a los participantes y agradecer tanto a los patrocinadores del evento (sin

los cuáles no hubiera sido posible el Congreso) como a los conferencistas y profesores de los talleres, en su alocución destacó la importancia de que “más de 470 maestros y profesores argentinos, hayan mostrado su genuino interés de superación a favor de la educación de niños y jóvenes, participando como alumnos en el Congreso”. Por su parte, el Dr. Roberto Williams resaltó que educar en ciencias a los jóvenes significa algo más



Acto de Apertura.

De izquierda a derecha: Lic. Cecilia Aro, Dr. Roberto Williams, Dr. Walter Robledo, Dr. Juan A. Tirao, Dr. Hugo Juri, Dr. Juan Asenjo, Dr. Horacio A. Ferreyra, Ing. Pablo Recabarren.

que educar en el contenido de la ciencia, significa “educar en la metodología de la ciencia, es decir aprender en una herramienta llamada aprendizaje o educación basada en la investigación, que es la que usan los científicos; esto no solo permite construir vocaciones, sino ciudadanos ilustrados, ciudadanos que puedan actuar racionalmente frente a la información que reciben, analizarla, tomar decisiones; esta educación sirve para la vida y este Congreso es el primer paso”.

El Acto de Apertura puede ser revivido en: <https://youtu.be/GdDKSG0Pa6s>



Acto de Apertura.

REUNIÓN DE LOS PUNTOS FOCALES

El 2 de Noviembre se reunieron en Córdoba en la Academia Nacional de Ciencias, los Puntos Focales del Programa de Educación en Ciencias de IANAS. Este programa, que fue uno de los primeros programas que IANAS estableció, tiene como objetivo general mejorar el nivel y la relevancia de la educación en ciencias en el continente, en los tres niveles educativos, a través de la participación activa de las Academias de Ciencias de la región y de los científicos más prominentes de las naciones americanas, conjuntamente con educadores y autoridades educacionales.

Desde su lanzamiento en el 2004, se han realizado reuniones análogas de los Puntos Focales en forma ininterrumpida en el continente americano: Canadá (2005), Chile (2006), México (2007), Costa Rica (2008), EE.UU. (2009), Brasil (2010), Buenos Aires, Argentina (2011), Colombia (2012), Chile (2013), Perú (2014), México (2015), República Dominicana (2016). La reunión fue presidida por el Dr. Juan Asenjo (Co-chair de IANAS), Dr. Juan Tirao (Presidente de la ACN), Dr. Roberto Williams (Presidente de la ANCEFN), y los Co-chairs del Programa de Educación en Ciencias de IANAS, Dres. Carlos Bosch y Claudio Bifano. En esta oportunidad en la que la Academia Nacional de Ciencias fue anfitriona, se reunieron Puntos Focales representando las Academias de Brazil, Canada, El Caribe, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay, Estados Unidos de Norteamérica y Venezuela. Fueron también invitados a la reunión, los Presidentes de las Academias de Ciencias Nacionales de Argentina, Dres. Carlos O. Scoppa (ANAV), Beatriz Balian de Tagtachian (ANE), y Juan Carlos Ferreri (Presidente ANCBA) junto a las disertantes del Foro de Mujeres en Ciencias, Dras. Mariana Weissmann y Ana De Nicola. Luego de evaluar los logros y retos del 2017 se generó una rica discusión que sirvió de base para planear las acciones para el 2018.



Reunión Puntos Focales de IANAS.

CONFERENCIAS PLENARIAS

Las Conferencias Plenarias estuvieron a cargo de distinguidos científicos nacionales e internacionales con experiencia en la enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería o matemática (STEM por sus siglas en inglés); sus destinatarios fueron todos los participantes de la Reunión Conjunta, sean estos Puntos Focales de IANAS o docentes y especialistas nacionales.

Las Conferencias Plenarias dictadas fueron:

- **Conferencia Plenaria I:** *Fenómenos emergentes en física cuántica: sorpresas y promesas.*

Dr. Horacio M. Pastawski. Universidad Nacional de Córdoba.

<https://youtu.be/kJGeBVAacAM>

- **Conferencia Plenaria II:** *La nanotecnología en la educación. Aportes de la FAN para su introducción al sistema educativo.*

Ing. Guillermo Venturuzzi y Dr. Alejandro Artopoulos. Fundación Argentina de Nanotecnología.

<https://youtu.be/UrwnXZmS4Pw>

- **Conferencia Plenaria III:** *La Enseñanza de las STEM desde una Perspectiva Brasileña.*

Prof. Débora Foguel. Academia Brasileira de Ciencias.

<https://youtu.be/mlhl-Khm2CQ>

- **Conferencia Plenaria IV:** *Magos o Matemáticos.*

Dr. Carlos Bosch Giral. Instituto Tecnológico Autónomo de México.

<https://youtu.be/O0ETUCX4qE4>

PRESENTACIONES Y DEBATES

El jueves 2 de noviembre se realizó la presentación del libro “Educación en Ciencias Basada en la Indagación. Promoviendo cambios en la enseñanza de las ciencias en las Américas”. El viernes 3 se llevaron a cabo el debate Rol de las Academias en la Enseñanza de las Ciencias y una reunión en la que se puso a consideración el Plan Estratégico de Educación de Academias Nacionales.

Presentación del Libro: “Educación en Ciencias Basada en la Indagación. Promoviendo cambios en la enseñanza de las ciencias en las Américas”.

Educación en Ciencias Basada en la Indagación es uno de los programas con los que IANAS inició sus actividades y lo ha apoyado con entusiasmo, mostrando siempre mucho interés en dejar un testimonio escrito de los logros alcanzados en cada país.

La idea básica del programa es poner en práctica un modelo de enseñanza de la ciencia orientado a que los niños aprendan los principios básicos de la ciencia, pensando y trabajando según el orden de ideas y las prácticas utilizadas por los investigadores en sus laboratorios. Se planteó la organización de un programa continental bajo la responsabilidad de las Academias de Ciencia, desde Canadá hasta Argentina, sobre la base de algunas ideas tales como la intervención directa de la metodología de indagación en las clases



Presentación del libro “Educación en Ciencias Basada en la Indagación”.

De izquierda a derecha: María del Carmen Samayoa, José Lozano, Jorge E. Allende, Claudio Bifano, Winston Mellowes, Carlos Bosch, Patrick Scott.

de ciencia de las escuelas, la colaboración entre los programas nacionales y la preparación y compartición de material didáctico. Ciertamente, es un objetivo hermoso que la realidad ha mostrado no es fácil de alcanzar, pero que hay que mantener vivo como meta a lograr.

Con la presentación del libro Educación en Ciencias Basada en la Indagación, Promoviendo cambios en la enseñanza de las ciencias en las Américas, ha sido posible contribuir, después de un tiempo de larga reflexión, al logro de esta meta.

El panel para la presentación del libro estuvo coordinado por el Presidente de la Academia de Ciencias de América Latina, ACAL, Dr. Claudio Bifano e integrado por los Puntos Focales (también autores de capítulos del libro) Dr. Jorge Allende (Chile), Winston Mellows (Caribe), María del Carmen Samayoa (Guatemala), Carlos Bosch (Méjico) y Patrick Scott (Estados Unidos de Norteamérica).

En el contenido del libro que se presentó, se puede apreciar la dedicación de los Puntos Focales y de los docentes de los diversos países, por llevar a las aulas la experiencia de educar en ciencias, con la premisa de que sea basada en la indagación y la iniciativa de las Academias por contribuir a un futuro mejor de sus países a través de la educación. También es evidente la similitud de muchos de los problemas que los países deben enfrentar y la previsible diversidad de enfoques e intereses de los organismos de gobierno por la educación. Se puede consultar el libro en: www.ianas.org/docs/books/seb02.pdf.

Se pueden diferenciar tres partes en el libro:

- La primera parte resume la filosofía del programa y justifica su puesta en marcha, llamando la atención sobre aspectos básicos e indispensables para su adecuada implementación;
- La segunda parte que reúne las contribuciones de los diferentes Puntos Focales y donde estos dejan constancia del esfuerzo realizado en cada país al implementar esta forma de aprendizaje, cómo ha sido su abordaje y cuales sus logros principales;
- En la tercera parte del libro se pone de relieve las lecciones aprendidas a lo largo de más de diez años de trabajo. Entre éstas, se destacó el compromiso que deben asumir las Academias con el programa, apoyando a sus Puntos Focales en todo lo que les sea posible para que realicen su trabajo; la necesidad de contar con alguna infraestructura de apoyo académico y administrativo que permita la búsqueda de fondos para la sostenibilidad del programa; la necesidad de disponer de grupos de facilitadores muy bien preparados en ciencias para que repliquen adecuadamente sus conocimientos a los colegas docentes; y la necesidad de una colaboración entre los Puntos Focales. En esta parte, también se presenta el estado actual de la Red INDÁGALA, como un instrumento de apoyo a los maestros de toda América.

Luego de un rico debate, se distribuyeron ejemplares del libro entre los asistentes y se los invitó a que lean y hagan llegar sus comentarios a las Academias para transformar la educación en ciencias y poder así contribuir a un mejor futuro para nuestras sociedades.

Debate: Rol de las Academias en la Enseñanza de las Ciencias

El Moderador del debate fue el Dr. Enrique Forero, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Los panelistas fueron el Dr. Claudio Bifano (Presidente de la Academia de Ciencias de América Latina), el Dr. Mario Lanza (Presidente de la Academia de Ciencias de Honduras), el Dr. José Lozano (Punto Focal de Educación de IANAS, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales), la Dra. Beatriz Balian de Tagtachian (Presidente de la Academia Nacional de Educación de Argentina), la Dra. Rita Hoyos de Rossi (Miembro de la Comisión de Educación de la Academia Nacional de Ciencias de Argentina) y el Dr. Eduardo Klinger Pevida (representante de la Academia de Ciencias de la República Dominicana).

Con asistencia de representantes de varias Academias de la región, se dio inicio al



Debate: Rol de las Academias en Enseñanza de las Ciencias.

De izquierda a derecha: Claudio Bifano, Eduardo Klinger Pevida, Mario Lanza Santamaría, Enrique Forero, Beatriz Balian de Tagtachian, Rita Hoyos, José Lozano.

debate a las 11.00 h. En primer término, el Moderador, Dr. Forero, hizo una exposición introductoria en la que resaltó la indudable crisis por la que atraviesa la educación en ciencias (y la educación en general) en muchos países del mundo; llamó la atención sobre la necesidad de realizar cambios profundos en todos los niveles, desde la educación inicial hasta la superior, para preparar nuevas generaciones de mentes creativas e innovadoras que puedan enfrentar los retos de un mundo rápidamente cambiante.

La Dra. Balian de Tagtachian habló sobre la necesidad de focalizarse en el alumno e hizo referencia a que los resultados que los estudiantes obtienen dependen de tres factores: el efecto familia, el efecto comunidad y el efecto escuela, cada uno con sus respectivas variables socioeconómicas, culturales, organizacionales y de calidad. Mencionó, con estadísticas, cómo el nivel de estudios de la madre influye en el desempeño de los alumnos (específicamente en el área de ciencias naturales), e hizo una comparación entre los resultados en dos provincias argentinas, Córdoba y Santiago del Estero. Concluyó que en algunas provincias argentinas la escuela compensa el menor nivel de estudios de la madre, mientras que en provincias de menor desarrollo, es evidente el efecto del bajo nivel de estudios de la madre.

La Dra. Balian de Tagtachian propuso un modelo en que se consideran cinco elementos fundamentales: a) el alumno, al que se debe enseñar a razonar a través del aprendizaje

autónomo y del desarrollo de capacidades reconociendo que hay inteligencias múltiples; b) espacios múltiples que superen al aula, incentivando el trabajo en equipo y el uso apropiado de las tecnologías disponibles; c) neurociencias, valorando la emoción para aprender; d) organización colaborativa entre estudiantes y docentes, y e) contacto con instituciones de la comunidad, ya sean del estado, los mercados o la sociedad civil. La educación superior también requiere de cambios importantes de paradigmas, teniendo en cuenta, en términos generales y con las debidas modificaciones, los elementos ya mencionados. Las Academias juegan un papel importante en el impulso a los cambios que requiere la educación en el siglo XXI.

La Dra. Rita Hoyos de Rossi se refirió precisamente, a cómo la Academia Nacional de Ciencias (Argentina) ha venido realizando aportes tendientes a mejorar la educación en ciencias que es considerada deficiente en la mayoría de los casos. Para ello, la Academia ha suscrito un acuerdo inter-institucional con la Universidad Nacional de Córdoba y con el Gobierno de la Provincia de Córdoba a través de los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología. El Convenio ha permitido ejecutar fundamentalmente dos programas anuales: el Concurso de Personalidades de la Ciencia en la Argentina y el Programa de Innovaciones en el Aula. El primero busca acercar al estudiante de una manera distinta a la ciencia, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la historia; el segundo se convoca para la presentación de proyectos innovadores tendientes a la mejora de la enseñanza de las ciencias.

La Academia también organiza conferencias, exposiciones y otras actividades de difusión dirigidas a todo público y en algunos casos, dirigidas específicamente a docentes. Una de las iniciativas importantes mencionadas por la Dra. Hoyos de Rossi, tiene que ver con que miembros de la Academia dicten conferencias en distintas escuelas del país, sobre temas de interés científico, presentados en forma accesible para el nivel de los estudiantes a quienes están dirigidas.

La Dra. Rossi anunció la intención de varias Academias argentinas de presentar ante el Gobierno Nacional, un Plan Estratégico Plurianual de Educación en Ciencias; el mismo tiene el objetivo global de proponer y desarrollar acciones que contribuyan a la transformación de la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en los niveles inicial, primario y secundario del sistema educativo nacional. El plan fue entregado al delegado del Ministerio de Educación de la Nación en horas de la tarde.

El Dr. José Lozano hizo una presentación detallada del programa Pequeños Científicos que lleva adelante en Colombia en colaboración con la Universidad de los Andes. Este programa está en proceso de reestructuración en el momento actual.

El Dr. Eduardo Klinger hizo un análisis de la situación de la educación en la República Dominicana; mencionó con cifras, el escaso interés de los jóvenes dominicanos en dedicar su vida al estudio de alguna ciencia.

El Dr. Claudio Bifano subrayó la necesidad de encontrar una vía nueva para la educación, basada principalmente en un cambio de mentalidad de profesores y maestros. Llamó la atención sobre la efectividad del programa ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación). Se refirió a la urgencia de que la educación se preocupe por formar buenos ciudadanos, comprometidos con la sociedad, todo bajo el principio de la libre búsqueda de la verdad y con base en el reconocimiento de la curiosidad como uno de los pilares fundamentales del proceso de formación. Pidió que las Academias reconozcan su compromiso con el mejoramiento de la educación en todos los niveles, impulsando, por ejemplo, programas de investigación en educación.

El Dr. Mario Lanza hizo énfasis en que, como lo mencionó el Dr. Bifano, las Academias deben asumir el compromiso de promover los cambios que la educación requiere para enfrentar los desafíos del siglo XXI. El también encuentra que la formación de docentes debe fortalecerse pues considera que los métodos de enseñanza y aprendizaje deben responder a nuevas necesidades en un mundo permanentemente cambiante.

Al terminar las presentaciones de los panelistas invitados, se abrió un espacio para comentarios de los asistentes en el que se hicieron aportes relacionados con experiencias exitosas de diversos países y se hizo referencia a la importancia que revisten los acercamientos con los entes gubernamentales y con los políticos para lograr los cambios requeridos. Las Academias deben participar en la definición de políticas públicas sobre educación. También se llamó la atención sobre el importante papel que juegan los medios de comunicación y sobre cómo el vínculo Academia-medios de comunicación-políticos-entes gubernamentales ha producido buenos resultados en diversas instancias y en varios países.

Las presentaciones y los comentarios de los asistentes apuntaron, entre otras cosas, a la actividad constante de las Academias en relación con el mejoramiento de la educación en todos los niveles. Son de resaltar los esfuerzos permanentes por acercarse a las escuelas y colegios a través de conferencias y otras actividades, que despierten el interés de la juventud en el aprendizaje de las ciencias. Igualmente, fue clara la necesidad de promover el mejoramiento de la preparación de los maestros. En algunas presentaciones se hizo notoria la desigualdad de oportunidades en la educación en diferentes regiones de los países. Quizá el mensaje más importante, mencionado por varios de los presentes,



Debate: Rol de las Academias en Enseñanza de las Ciencias.

Expone Mario Lanza Santamaría, Presidente Academia Nacional de Ciencias de Honduras.

es la urgencia de un cambio de paradigma en la educación en todos los niveles, para pasar de la educación que transmite conocimiento a aquella en la que se prepara a los estudiantes para pensar, para pasar de una educación que limita a una educación que promueve la curiosidad y la creatividad.

Consideración del Plan Estratégico de Educación de Academias Nacionales

El viernes 3 de noviembre a las 16:30 hs. se llevó a cabo en el Salón de Actos de la ANC la presentación formal del “Plan Estratégico Interacadémico Plurianual de Educación en Ciencias”. Previamente se desarrolló una reunión privada en la Sala de la Comisión Directiva de la que participaron los Presidentes de las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria (ANAV), de Ciencias (ANC), de Ciencias de Buenos Aires (ANCBA), de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN), de Educación (ANE) y un representante de la de Ingeniería (ANI), junto con el Señor Secretario de Gestión Educativa del Ministerio de Educación de la Nación, Lic. Maximiliano Gulmanelli. Fue una reunión de puesta al día de lo que se vino haciendo desde agosto de 2016 y preparatoria de la presentación del Plan Estratégico.

En el estrado del Salón de Actos se ubicaron los Dres. Carlos O. Scoppa (Presidente ANAV), Beatriz Balian de Tagtachian (Presidente ANE), Roberto Williams (Presidente ANCEFN), Juan A. Tirao (Presidente ANC), Maximiliano Gulmanelli (Secretario de Gestión ME), Juan Carlos Ferreri (Presidente ANCBA) y el Ing. Ricardo J. Rocca (Representante ANI).



Consideración Plan Estratégico.

El Dr. Tirao dio las palabras de bienvenida e hizo un breve resumen de los pasos seguidos desde el comienzo de elaboración del PE. Señaló que por iniciativa del Dr. Williams se reunieron las seis Academias Nacionales en la sede de la ANCEFN en dos oportunidades durante el segundo semestre del año pasado, donde se fueron elaborando y consensuando los aspectos fundamentales constitutivos de un posible PE, a partir de un documento preparado por la Dra. Norma Nudelman de la ANCEFN. La ANC tuvo a su cargo la elaboración de un documento preliminar avalado por la ANCEFN que se puso a consideración de las otras academias nacionales. La ANE y la ANI hicieron aportes y comentarios por escrito que enriquecieron la redacción de la versión del PE que las seis Academias presentaron al Sr. Ministro de Educación el 15 de mayo de 2017.

En el marco de esta importante reunión de Puntos Focales de Educación de IANAS y del Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, de la mano del Dr. Tirao las seis academias mencionadas tuvieron la oportunidad de presentar su Plan Estratégico Plurianual de Educación en Ciencias, con el objetivo global de proponer al Ministerio de Educación y Deportes de la Nación acciones concretas que contribuyan a la transformación de la educación en los niveles inicial, primario y secundario del sistema educativo nacional. La oportunidad fue única porque además estuvo presente el Sr. Secretario de Gestión Educativa, mano derecha del Sr. Ministro de Educación de la Nación.

El 12 de febrero del 2016, a solo 60 días de haber iniciado su mandato como Presidente de la Nación el Ing. Mauricio Macri, se reunieron en Purmamarca, Jujuy, 19 de los 25 Ministros de Educación de las Provincias Argentinas y elaboraron y firmaron la Declaración de Purmamarca. Esta Declaración contiene una serie de recomendaciones por donde debe transitar nuestro país para afianzar el valor central de la Educación como principal política de Estado que garantice el desarrollo social y económico del país sostenido en el tiempo. Pocos meses después, el 22 de junio del 2016, se difundió el Plan Estratégico Nacional 2016-2021 "Argentina enseña y aprende" que cuenta con el compromiso de las autoridades nacionales, provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en pos de avanzar hacia el desarrollo de una política pública integral, inclusiva y de calidad. Se pretende que el Ministerio tome en cuenta el Plan Estratégico de Educación de las Academias, sugiera las modificaciones que estime conveniente para enriquecerlo con su visión macro y lo haga suyo para que no quede en una mera aspiración de buenos deseos.

El lector interesado podrá ver el Plan Estratégico completo en www.anc-argentina.org.ar. El mismo contiene una sustancial fundamentación y un meditado análisis FODA. A continuación solo señalaremos algunos de sus objetivos específicos para indicar las acciones concretas que podrían desarrollarse anualmente a partir del próximo año.



Consideración Plan Estratégico.

De izquierda a derecha: Juan A. Tirao, Maximiliano Gulmanelli, Juan Carlos Ferreri, Ricardo J. Rocca.

Objetivos específicos preliminares

Integrar un Comité Interacadémico de Educación en Ciencias (CIEC) con representantes del Ministerio de Educación y de las academias participantes. El CIEC pondrá a disposición de los Organismos del Gobierno Nacional, de las Provincias y

Municipalidades a sus expertos en educación en las STEM, para las consultas o asesoramientos que se requieran.

Anualmente elaborará un Plan de Acción para llevar a cabo acciones específicas de cada una de las Academias tendientes a mejorar la enseñanza de las STEM, como las que se indican a continuación:

- Diseñar y desarrollar talleres de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), orientados al nivel inicial, primario y secundario. Los talleres estarán destinados a docentes de escuelas estatales de un determinado nivel, congregando educadores por regiones o provincias. Consideramos que este Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, 2017, es un buen ejemplo de lo que las academias participantes pueden ofrecer, organizando talleres en distintos lugares del país con la debida participación de los ministerios provinciales.
- Convocar a expertos para el desarrollo de módulos temáticos para educación en STEM. Estos módulos podrán estar dirigidos a estudiantes de los tres niveles de la enseñanza, a estudiantes de los institutos de formación docente o a los profesores en actividad.
- Promover la participación transitoria de investigadores y tecnólogos activos altamente calificados en los institutos de formación o de perfeccionamiento docente.
- Promover la participación de expertos convocados por el CIEC en los procesos de evaluación del rendimiento de los estudiantes que lleve a cabo el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.
- Realizar Reuniones Internacionales de Expertos en ECBI / Educación en STEM, donde se expongan los avances logrados en distintos países, particularmente en los de nuestra región.

A continuación el Lic. Gulmanelli expresó:

En nombre del Ministerio de Educación de la Nación y del Ministro Alejandro Finocchiaro, quiero transmitir el agradecimiento y el gusto de estar esta tarde acá y recibir estos aportes del Plan Estratégico Interacadémico Plurianual de Educación en Ciencias .

Voy a poner en marco qué está pasando en educación hoy, algunas buenas noticias y algunos grandes desafíos.

¿Cómo estamos hoy? Tenemos un desafío grande en torno a volver a encontrarnos en la escuela. La verdad es que el pacto social educativo de la Argentina está quebrado y lo quebramos todos. Algunos por acción, otros por omisión.

Los argentinos, después de varios años de rica, intensa y deviniente historia, no nos

queremos convencer que todas las soluciones son de educación. Ustedes habrán visto que el Ministro Finocchiaro acaba de firmar en París, con su par de Finlandia, un acuerdo de cooperación. Hace 3 décadas los finlandeses no tenían un sistema educativo perfecto. No tenían una escuela capaz de resolver los problemas de Finlandia. Y en el crecimiento del PBI en las últimas décadas en Finlandia, uno puede encontrar directas relaciones con lo que los finlandeses han tenido que hacer en materia educativa.



Consideración Plan Estratégico.

De izquierda a derecha: Ricardo J. Rocca, Académico Academia Nacional de Ingeniería; Maximiliano Gulmanelli, Secretario de Gestión Educativa.

La alfabetización científica y la adquisición de todos los conocimientos comienza en la primera infancia. Por eso hemos creado el **Plan Nacional de Primera Infancia**, que no es un plan educativo, sino que se articula desde el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, que ofrece el acompañamiento a la mujer embarazada durante todo el embarazo, la lactancia y la estimulación temprana, y con la apertura de 4000 Centros de Primera Infancia para que todos los niños puedan equiparar sus puntos de partida que hoy es muy desigual.

Estamos convencidos que en esa rica tradición enciclopédica que tienen las escuelas hoy, tenemos que invertir la dirección. Hoy no estamos acostumbrados a una escuela que nos da respuestas. Eso fue muy útil en otro tiempo, y la sociedad avanzó mucho más rápido que lo que nosotros pudimos avanzar desde la escuela. Hoy necesitamos escuelas en claves de preguntas. Chicos que se pueden hacer preguntas todo el tiempo. Y eso imagino, o me corregirán acá los académicos, es un ADN científico, es una manera de posicionarse existencialmente, de conocer el mundo que nos planteamos. Yo creo, y con esto voy a ir terminando, que hay tres preguntas que habitualmente no nos respondemos en la escuela, que son: identidad, sentido y pertenencia.

Vamos 14 años a la escuela, tenemos un desafío social muy grande. El 53% de los jóvenes no terminan la escuela en tiempo y forma y eso es parte del pacto que está quebrado y que tenemos que reconstruir entre todos y para todos. Si miramos lo que nos dijo el Operativo Aprender del año pasado, 7 de cada 10 estudiantes en el secundario no resuelven operaciones matemáticas sencillas. Es muy difícil alfabetizar científicamente a los niños si primero no resolvemos centralmente dos áreas de conocimiento: lenguaje y matemática. Sobre eso estructuramos toda nuestra capacidad de conocer. El 50% de nuestros estudiantes de secundaria no tiene, al terminar la escuela, comprensión lectora.

La mitad no termina y de la mitad que termina, la mitad no comprende textos, o sea que podemos afirmar que solo 1 de cada 4 jóvenes de 18 años en la Argentina comprende lo que lee. Y nos adormecemos frente a esto y esto es muy grave.

Destaco tres conceptos que en esos 14 años de educación obligatoria que no se tuvieron en cuenta: identidad, sentido y pertenencia.

Los chicos nos preguntan mucho y creo que el Plan puede enriquecernos en esa dirección. Profe: ¿esto para qué sirve? Yo estoy convencido, quizás por la formación profesional que tengo, que hay una pregunta mucho más profunda detrás de eso tan sencillo que es ¿las ecuaciones y las moléculas y el análisis sintáctico para qué sirven en la vida? Hay atrás de eso una pregunta mucho más profunda y existencial y mucho más rica para trabajar que es la pregunta por el sentido. Sentido del humor, sentido de la amistad, sentido de la sociedad, de la comunidad. Y la última, y no por eso menos importante, es si queremos vivir juntos. Estamos dispuestos a convivir, las escuelas tiene que ser un lugar de construcción de comunidad, no de tolerancia, porque la tolerancia tiene dos grandes peligros: el primero es que el que tolera se pone en un lugar de superioridad y aguanta al otro. El segundo lo expongo con el siguiente ejemplo: antes de ayer vimos que 5 compatriotas nuestros perdieron la vida en Nueva York de la mano de ese señor que decidió quitarles la vida, y la semana pasada en Somalia hubo un atentado tremendamente más terrible que el de Nueva York, pero no nos incomoda de la misma manera ni ocupa los mismos lugares en los diarios. Toda vida es única e irrepetible y la escuela es un lugar para descubrir identidad, sentido y pertenencia.

Agradeciendo y celebrando este encuentro, una casualidad muy rica ha ocurrido a pocos quilómetros de acá. Hoy terminó la Olimpiada Nacional de Química y yo conversaba por cadena de radio nacional, y decía, qué ricos que son estas dos caras de la misma moneda. Están en Villa Giardino, estos chicos de 4º, 5º y 6º año, y están acá académicos de distintas partes del mundo y este aporte para tener un Plan Estratégico!

Es muy importante que los argentinos tengamos acuerdos en la riqueza y en la diversidad de nuestras diferencias pero que tengamos claro hacia donde queremos ir y eso es para construir futuro y honrar presente. Y eso es una escuela de calidad para todos y cada uno de nuestros chicos, nazcan en el rincón que nazcan de nuestro país.

Así que, en nombre del Ministerio de Educación de la Nación, del Ministro Finocchiaro, a las seis Academias quiero agradecerles este rico aporte y el compromiso de hacer una devolución para que lo podamos trabajar juntos.

El Dr. Tirao invitó al público a hacer preguntas o comentarios:

Dr. Hugo Maccioni: Me gustaría escuchar un comentario de cómo es este convenio que se ha firmado con las autoridades docentes de Finlandia y nuestro país.

Lic. Max Gulmanelli: Nosotros venimos trabajando hace tiempo con Finlandia, pero también hay que decir que venimos trabajando hace tiempo por ejemplo con Ecuador, que es un gobierno de izquierda que hace un buen trabajo en educación, con lo cual me atrevo a decir que somos bastante diversos y creemos que podemos enriquecernos con distintas experiencias. Mandamos más de 400 directivos y supervisores el mes pasado a Estados Unidos en el marco de un convenio de capacitación con la Fundación Fullbright.

¿Qué vamos a hacer con Finlandia y que estábamos haciendo y qué estamos formalizando ahora? Es un convenio de cooperación muy amplio. Finlandia ha transitado transformaciones muy importantes y tácitamente hicieron un pacto social educativo muy potente.

En el marco de este pacto que han hecho los finlandeses nosotros queremos también lograr la jerarquización de la carrera docente. Las dos profesiones con mayor reconocimiento social, salarial y de condiciones de práctica en Finlandia son la medicina y la docencia. Han elevado mucho la vara en materia de conocimiento pero también de exigencia. En Finlandia para ser maestro de grado, se tiene que tener grado y posgrado. Se tiene que tener una maestría en educación para poder estar frente a un curso.

Queremos continuar transitando distintos convenios de cooperación, de capacitación y de intercambio de especialistas. Pero con una aclaración muy importante: Argentina no es Finlandia, no nos casamos con ninguno de los modelos pero nos enriquecemos de todos.

Dr. Enrique Forero: Sr. Secretario yo soy Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, no es para dar un discurso, simplemente le voy a agradecer porque estar hablando con las Academias para tratar de resolver los problemas de la educación en Argentina es una de las cosas que nosotros hemos soñado en Colombia y no hemos logrado. Que el gobierno hable con sus propios expertos. Eso que Usted acaba de decir me alegra muchísimo, tiene sus convenios con otros países pero va a tener un sistema educativo argentino basado en las necesidades y en las prioridades del país. El hecho de que esté trabajando con las academias a mí me parece que es un paso importantísimo para el mejoramiento de la educación. Ya quisiera yo tener algo semejante en Colombia. Muchas gracias.

Max Gulmanelli: Gracias Presidente.

Dr. Juan Carlos Calvo: Muchas gracias. Soy profesor titular de Química Biológica en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y también Investigador Principal del CONICET con lo que cumpliría con dos de las características de interacción entre

docencia e investigación. Es muy importante lo que se presenta como Plan Estratégico que de alguna manera trata de coordinar esfuerzos. Ahora también desde el punto de vista de alguien que está en los dos ambientes, creo que realmente se requiere de una política gubernamental, estatal, amplia, por lo siguiente: como investigadores estamos bajo una observación bastante detallada. Cuando vamos a un centro a hacer algún tipo de docencia por lo cual no estamos en el laboratorio, y a veces pasa que se considera que no estamos haciendo lo que corresponde. Me pregunto ¿alguna vez las horas de clase serán reconocidas dentro de lo que es la tarea de un científico al que le interesa participar en la ciencia grande?

Se menciona a científicos destacados, yo diría además que les interese la docencia. Porque nosotros también vivimos hace varios años cuando aparecieron los incentivos docentes, científicos que decían voy a hacer docencia así cobro algo más. No les interesaba hacer docencia y lo vivimos en la facultad y en muchos lados. Coincidió con la jerarquización de lo que significa ser maestro, profesor secundario, y que no es simplemente nivel salarial, que es muy importante. Justo hoy estábamos en el almuerzo charlando. ¿Cómo es posible que un docente hoy en día no se sienta respaldado por las mismas autoridades del colegio? Y que de repente sea el culpable de si al alumno le pusieron una mala nota, es poco menos que una sentencia de muerte, por la reacción de algunos padres. Eso también tiene que cambiar.

Muchos de los participantes de las Olimpiadas de Química fueron alumnos míos y hemos almorzado con algunos de ellos. Sí, como usted Sr. Secretario mencionó realmente es un grupo magnífico de personas y es maravilloso lo que hacen. Yo celebro que esto se esté charlando, pero creo que hay que poner en foco que tiene que ser un plan que realmente involucre a muchas instituciones, yo diría hasta el Ministerio de Economía, no solamente los ministerios de educación y las sociedades científicas.

Max Gulmanelli: Hay varias cuestiones en lo que usted plantea y todas ellas muy ricas. Yo creo que hay tareas pendientes y falta de responsabilidad en todas las profesiones. Nosotros decimos que la educación es el futuro. Si no es presente estamos perdidos. La educación no tiene tiempo para esperar al futuro. Entendiendo que muchas veces los procesos son muy lentos y que los costos de aprendizaje y las reformas las pagan los estudiantes. Siempre decimos, a veces con un poquito de excusa, que los cambios son muy lentos. La verdad que los cambios son lentos. Pero cuidado que los tiempos de los chicos no son los nuestros.

Usted mencionaba y yo creo que es central en esto, la pasión por lo que hacemos. Hoy es muy difícil ser docente y es la tarea más apasionante que yo he encontrado, admiro mucho también a los médicos y otras profesiones, pero la verdad es que es fascinante estar en un aula y ver que los chicos hacen preguntas. Empiezan a descubrirse así mismo y cambian, y toman decisiones, y emergen. Si uno eligió la carrera docente,

entra en un debate ético porque hay que salirse de uno y poner la mirada y el corazón en nuestros estudiantes. Como dice la campaña que inició hace dos años: Los niños tiene el derecho y nosotros la obligación y a veces cuesta instalar debates éticos dentro de nuestro sistema educativo.

La verdad que cuando cierro la puerta de mi aula soy el estado. Y el maestro es el estado cuando cierra la puerta, para bien o para mal. Porque el Ministro no puede controlar todos los días, ni el secretario, ni el director de escuela pueden mirar en todos lados, todo el tiempo, todo lo que pasa. Cuando cierre la puerta, si éticamente el ciudadano hace o no hace lo que tiene que hacer, tendremos un país mejor o un país peor. Nada es indiferente.

Voy a atentar contra mi gremio, porque a mí me gusta ser políticamente incorrecto y no quiero ser demagogo. Muchos con título docente no tienen ni la preparación ni la pasión ni la capacidad necesarias. En muchos casos uno encuentra un profesional que es mejor profesor que yo, y en otros casos no. Creo que hay un debate ético muy grande y los adultos tenemos que asumir que hoy nos toca jugar mucho más en la arena de los deberes que de los derechos. La verdad es que como padre, como docente y como autoridad, tengo muchos más deberes que derechos, sin renunciar a mis derechos.

Toma la palabra el Dr. Roberto Williams y hace referencia a los aplausos que se escuchan de la sala contigua. ¡Estos aplausos reflejan eso. Es un taller particular que se está desarrollando en el marco de este congreso. El entusiasmo que genera el docente!

Quiero referirme a algunos cambios que están ocurriendo. Nosotros además de estar en la academia, estamos en institutos de investigación. En mi caso estoy en el INTEMA que está en Mar del Plata. Hay más de 200 personas y hay un cambio notable en los jóvenes. Hay un grupo de jóvenes científicos que no están pensando en el índice h, en cómo me evalúan, en cuándo promuevo, sino que van recorriendo escuelas de Mar del Plata despertando vocaciones científicas, tocando puertas en forma totalmente ad honoren. Es un grupo de docentes que tienen un taller que se llama “Haciendo Ciencia en la Escuela” para ver cómo podrían transmitir mejor todo lo que están haciendo. Es un grupo de jóvenes que de forma totalmente ad honoren y perdiendo la posibilidad de publicar un paper mas, se siente mejor consigo mismo, porque están respondiendo a la sociedad con lo que hacen, “además de lo que investigo, hago esto”. Esto que encontramos nos despierta en los más viejos ganas de propiciar estas cosas que estamos compartiendo.

Dr. Juan Carlos Calvo: Yo simplemente quiero agregar dos palabras para aportar a lo que el Dr. Williams acaba de decir. Formo parte de un grupo de investigadores del Instituto de Biología y Medicina Experimental (IByME). Por suerte en nuestro Instituto

hay una generación de chicos con excelentes capacidades, con gran dedicación y yo creo que sin preparación didáctica formal. Sin embargo, son capaces de bajar temas muy complicados al aula para atender a los chicos que visitan el Instituto. Para nosotros los que estamos saliendo, es verdaderamente un aliciente porque decimos: “detrás nuestro tenemos una maravillosa juventud”.

Es cierto lo que usted dice que muchos no están pensando en el índice h, lamentablemente a veces desde estratos superiores se hace sentir esto cuando dicen ¡acá hay que publicar! Ese índice h sigue estando como un fantasma por más que formalmente estos chicos lo dejen de lado. Porque están escribiendo la tesis, están terminando y sin embargo dicen: “bueno muy bien, hoy voy a dar esta charla”, y eso es muy importante. Creo que conviven las dos realidades y por suerte yo estoy convencido de que estamos dejando una generación que tiene muchas ganas de dar lo mucho que ellos tienen a quienes están ávidos de recibirlo.

Max Gulmanelli: Hoy había en Villa Giardino varios de cientos de estudiantes del secundario y las caras de los chicos decían que vale la pena el esfuerzo. Se acercaban con la sonrisa, con la realización personal de chicos que durante todo el secundario hicieron mucho más de lo que debían hacer. Tienen su escolaridad y estudiantes y docentes por fuera de su horario escolar, sin que les pague nadie, ni a los estudiantes ni a los docentes, sábado a la mañana o a la última hora del día se encuentran a prepararse para estas olimpiadas y después los reciben ustedes como colegas. Yo creo que vale profundamente la pena.

Este año conocí, si alguno anda por ahí recomendando visitar en Bariloche, una escuela que se fundó hace 4 años. Es una escuela muy chiquitita que se llama “Q Mark” (Signo de Pregunta) una comunidad muy particular que vale la pena conocer porque en la totalidad de los padres y docentes son investigadores del CONICET o del Instituto Balseiro, y la verdad que uno entra ahí y hay una energía creativa y un nivel de locura extraordinaria y contagiosa.

Me acuerdo un chico que decía “los profes contagian”. ¡Eso no tiene precio! Y si vos no estás enamorado de lo que haces, si no estás enamorado de la molécula que investigas, es dramático que alguien te escuche hablar de la molécula. Ahora, si para vos eso vale una noche sin dormir y al otro día cuando vas a dar clases, tus estudiantes respiran, sienten, se emocionan y conmocionan con ese aprendizaje que estás transmitiendo.

Soy un idealista transitando todos los días el más crudo realismo, la discusión de presupuestos, de recursos, etc. Sin embargo, creo que estamos ante una gran bisagra de discutir si queremos un mundo más justo y tenemos que asumir, en mi mirada por lo menos, que sin justicia educativa no habrá beneficio social.

TALLERES

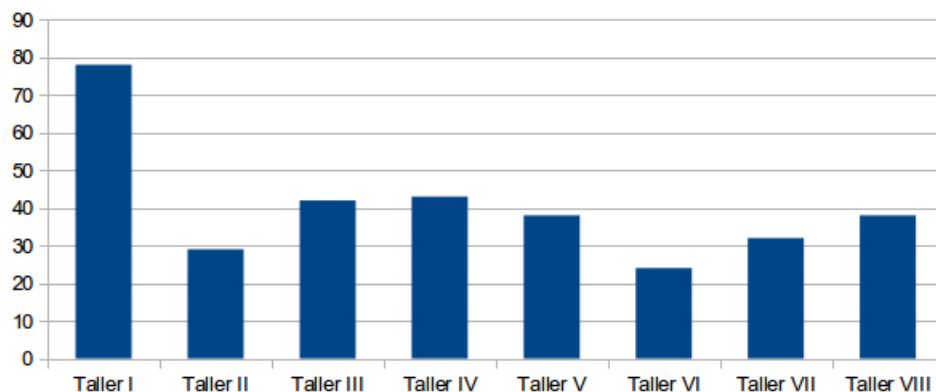
Se dictaron dieciséis talleres de 5 horas de duración, ocho de ellos el día jueves 2 de noviembre y los restantes ocho el viernes 3. Todos los asistentes inscriptos en el Congreso tuvieron la obligación de asistir a las cuatro Conferencias Plenarias y de elegir y participar en dos talleres, uno cada día.

Los talleres estuvieron destinados a docentes de Enseñanza Primaria (contenidos orientados para la enseñanza de alumnos 9 a 12 años), Media (contenidos orientados para la enseñanza de alumnos de 12 a 18 años) y Terciaria (contenidos orientados para la enseñanza en profesorado de ciencias), expertos de los Ministerios de Educación de las provincias argentinas y otros representantes de instituciones vinculadas a la educación científica y tecnológica.

Los talleres del primer día (Talleres I al VIII) fueron dictados por especialistas argentinos seleccionados por las Academias Nacionales de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Argentina) y de Ciencias (Argentina). Los profesores de los talleres del segundo día (Talleres IX al XVI) fueron seleccionados por IANAS, siendo la mayoría, Puntos Focales.

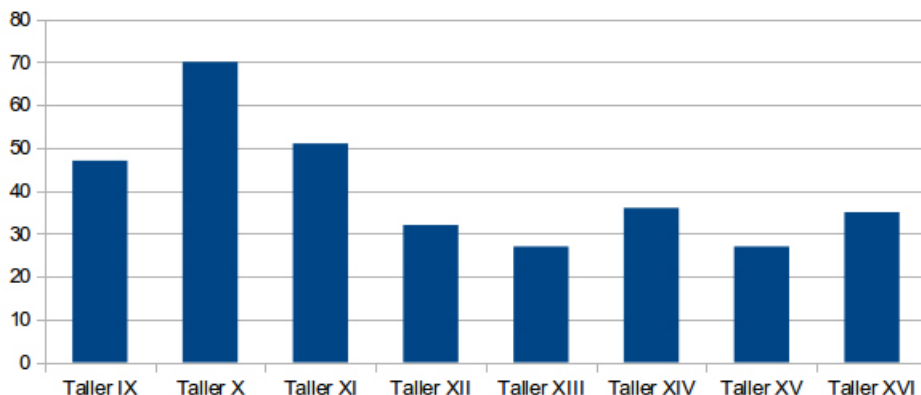
Asistentes por taller

Día jueves 02/11/17



Asistentes por taller

Día viernes 03/11/17



Si bien las temáticas abordadas fueron muy variadas (como se puede apreciar en el resumen de cada Taller) todos los talleres estuvieron fundamentalmente relacionados con la importancia de introducir la enseñanza de las STEM en el proceso de aprendizaje, la discusión de distintas técnicas para enseñar a razonar y entender las matemáticas, neurociencias para el desarrollo infantil, la indagación como estrategia de enseñanza y los múltiples aspectos que abarca el complejo tema del cambio climático, entre otros tantos tópicos.

Los talleres se dictaron en tres aulas de la Universidad Católica de Córdoba, en tres anfiteatros de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y en dos aulas de la Academia Nacional de Ciencias.

Participaron en el Congreso, completando todas sus actividades, un total de 321 docentes y/o expertos de los Ministerios de Educación de Argentina y representantes vinculados a la educación científica y tecnológica.

Los profesores coincidieron en resaltar el interés que se observaba en los asistentes. El número de alumnos asignado a cada taller resultó en general adecuado para los mismos. Uno de los inconvenientes que más manifestaron tener algunos profesores para el dictado de sus talleres, fue el formato de aula de los anfiteatros el cual no facilitó el trabajo grupal que se esperaba realizar en los mismos y no contaban con una buena infraestructura ya que los cañones para la proyección tenían lámparas bastante agotadas, el internet era muy lento y no había micrófonos.

Al finalizar las actividades del Congreso, la organización solicitó completar dos encuestas, una a los profesores encargados de dictar los talleres y otra a los asistentes.

Las preguntas realizadas a los profesores fueron las siguientes:

Título del Taller:

Profesor:

1. Por favor describa aquellos aspectos que considera haber trabajado de manera intencionada y concreta durante el taller. Cuáles fueron los conceptos principales impartidos, cuáles fueron las mayores dificultades encontradas y cuáles las mayores facilidades.
2. Indique en cada caso si considera adecuados los siguientes ítems respecto de la formación de los docentes asistentes: modalidad, formato, número de horas, sede de su taller. En caso de no considerarlos adecuados indique brevemente por qué.
3. El número de participantes asignados a su taller fue: razonable, excesivo, bajo (pudo haber transmitido sus conocimientos a un mayor número de alumnos). ¿Por qué?
4. ¿Cree que su taller brindó elementos de formación y habilidades trascendentes para la práctica docente? ¿Por qué?
5. Sírvase indicar las conductas que ha observado en sus alumnos. La motivación y/o interés de los asistentes fue: alta, media, baja. ¿De qué manera pudo valorarla?
6. A los profesores que hayan utilizado algún tipo de herramienta tecnológica se les pide que señalen el tipo y aplicación de dichas herramientas.
7. ¿Volvería a participar de un congreso de estas características? Justifique brevemente.

En la encuesta realizada a los asistentes se solicitó que valoren los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que 1 corresponde al grado más bajo de satisfacción y 5 al grado más alto:

- A. La temática abordada fue actual y relevante para su práctica profesional.
- B. La presentación de los contenidos le ha resultado interesante y motivadora.
- C. El profesor y los colaboradores fueron claros y accesibles.
- D. En general, la organización del taller ha sido adecuada.
- E. Recomendaría este taller a otro colega.
- F. La acción formativa respondió a sus expectativas.

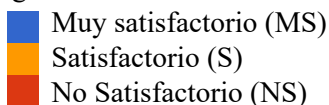
Con los datos aportados por los profesores se elaboraron las reseñas de cada taller, y con las respuestas de los asistentes fueron confeccionados los gráficos que ilustran cada apartado, donde se resume su grado de satisfacción. Se tomó como variable la siguiente escala:

(MS) Muy satisfactorio: correspondiente a los puntajes 4 y 5

(S) Satisfactorio: correspondiente al puntaje 3

(NS) No satisfactorio: correspondiente a los puntajes 1 y 2

Código de colores:



En el siguiente link se encuentran adjuntas las respuestas a la encuesta realizada a los Profesores de los talleres: (<https://goo.gl/jRiZJN>). Los gráficos con la información obtenida de los asistentes, desglosada pregunta por pregunta acorde a cada taller, se encuentra en el siguiente link: (<https://goo.gl/sGYxx2>).

Taller I –Una Propuesta para la Enseñanza de las Ciencias, la Matemática y la Tecnología desde la Perspectiva del Aprendizaje Pleno.

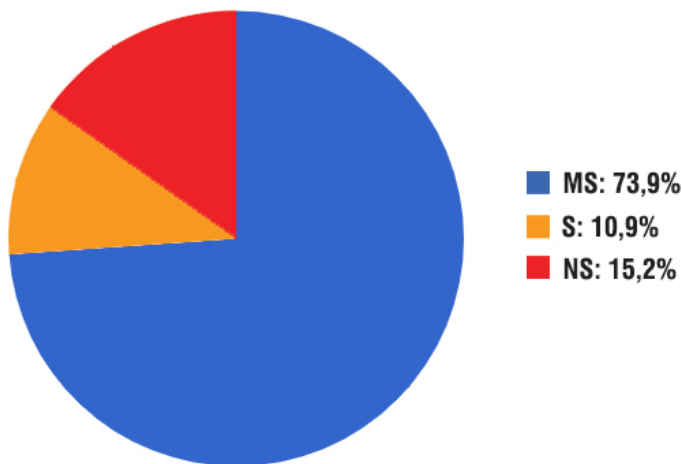
Profesor: Dr. Horacio Ferreyra, Subsecretario de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Colaboradores: Mgter. Laura Bono y Laura Vélez.

El taller fue una invitación a repensar las prácticas educativas desde una perspectiva posible en el marco de la inclusión con calidad, tratando de unir, vincular, enlazar diversos aportes epistemológicos y metodológicos de distintas teorías para realizar un enfoque en el cual se tenga como prioridad superar la atomización y fragmentación de los aprendizajes escolares por medio de un enfoque de enseñanza centrado en los sujetos pedagógicos.

Los aspectos fundamentales trabajados durante el taller fueron el Aprendizaje para la comprensión, El abordaje de la complejidad en la educación, Preguntas para pensar en Ciencias, Los siete principios del Aprendizaje Pleno de David Perkins, y Las situaciones de enseñanza.

Durante el taller, se trabajó con videos y presentaciones multimedia los cuales fueron utilizados para presentar ideas y casos de análisis. Sin embargo, el número de alumnos presentes, así como la disposición del aula asignada, dificultaron el trabajo en formato taller. El Profesor destaca la disposición al trabajo y el interés demostrado por los asistentes.



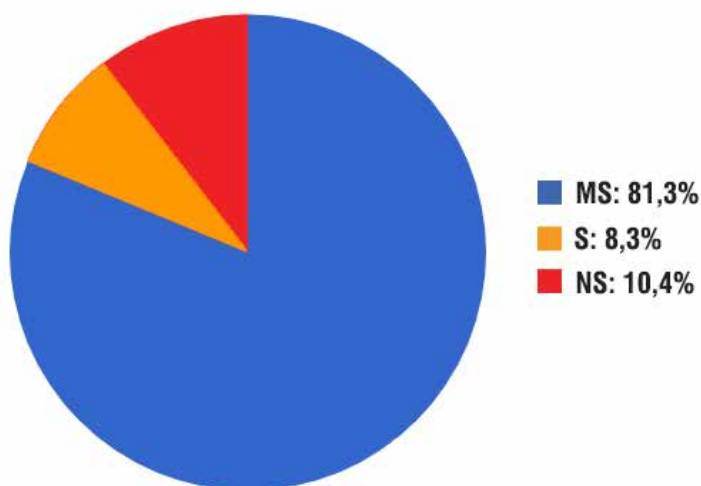
Taller II - De arvejas, monjes y ADN

Profesora: Dra. Lisi D'Alfonso, Profesora del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires.

Colaboradora: Dra. Julieta Molina.

El objetivo del taller era introducir las primeras herramientas de la teoría de probabilidades, motivando su estudio a través de su aplicación a la genética utilizando las leyes de Mendel como disparador. Principalmente se trabajó, junto con los docentes asistentes, en analizar cómo los conteos elementales se tornan rápidamente obsoletos cuando se quiere estudiar la transmisión de más de un carácter genético bivalente y cómo las herramientas básicas de probabilidades pueden facilitar este estudio. En resumen, el taller mostró una forma diferente de introducir ciertos elementos de matemática, mostrando una relación interdisciplinaria de la matemática y la genética de forma elemental.

La diversidad en la formación de los asistentes parecía, en principio, una de las mayores dificultades. Sin embargo, esta diversidad y la buena predisposición mostrada por ellos resultó ser la mejor herramienta que tuvieron los profesores en el momento de aclarar las dudas que se presentaron.



Taller III – Quimicafé..... Un encuentro entre la química y su enseñanza. El laboratorio de ciencias, un espacio motivador para enseñar y aprender.

Profesor: Dr. Fabio E. Malanca. Profesor de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.

Colaboradores: Dra. Marisa J. López Rivilli y Dr. Gustavo A. Argüello.

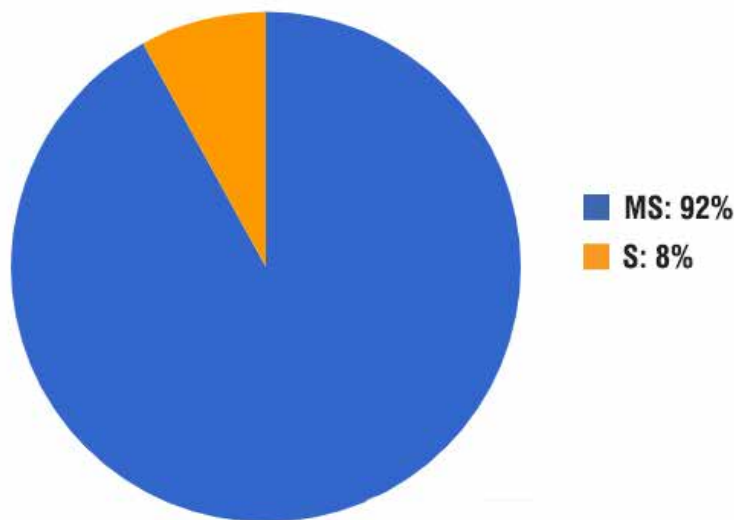
Quimicafé es un espacio formativo, con la intención de fortalecer la enseñanza de la química a través de la realización de experiencias de laboratorio y su análisis, abordando aspectos científicos y didácticos, propiciando el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido, para ser aplicados en el diseño de secuencias didácticas, que atiendan a las necesidades de cada situación escolar.

El aspecto principal trabajado en el taller fue el desarrollo de actividades experimentales ricas en contenido, haciendo foco particularmente en el diseño de cada experimento para hacerlo más vistoso, más sencillo de comprender y de evitar que los resultados obtenidos pudieran inducir a falsas interpretaciones o errores conceptuales.

Se trabajaron los siguientes conceptos: densidad, solubilidad, miscibilidad; nomenclatura de los compuestos, estados de oxidación de los elementos de la Tabla Periódica; reacciones químicas, velocidad de reacciones químicas, reactivo limitante y en exceso. Asimismo, se trabajó sobre la metodología utilizada para separar componentes de mezclas empleando distintos diseños experimentales, y se brindaron experimentos

sencillos para mostrar cómo se pueden realizar análisis cuali- y semi-cuantitativos. No se encontraron dificultades en el desarrollo del taller. El aula y los recursos de los que se dispusieron fueron los adecuados y requeridos para poder llevar adelante el taller sin contratiempos. La coordinación fue excelente, y los docentes asistentes demostraron interés por realizar las actividades, lo cual permitió desarrollar el taller sin contratiempos en un ámbito agradable y dinámico.

La motivación e interés de los asistentes fue alta, justamente porque el taller brindó herramientas en un área en que los docentes secundarios demandan capacitación continuamente. Esta valoración surge del hecho de que los asistentes: realizaron todas las actividades propuestas, sus preguntas demostraron que se apropiaron de las actividades, sus aportes al momento de la puesta en común fueron muy interesantes y en ningún momento cuestionaron la dinámica del taller.



Taller IV – La noción de área en la escuela, fórmulas y comparación de figuras

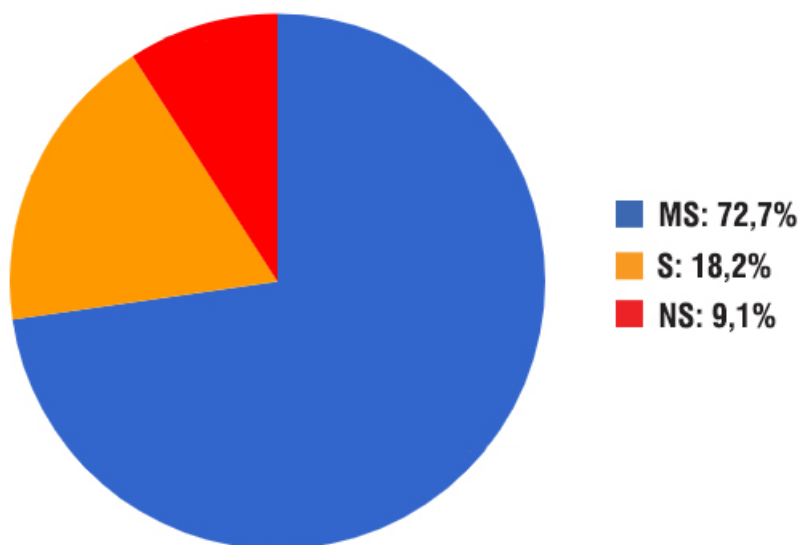
Profesor: Dr. Leandro Cagliero, Profesor de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba.

Colaboradores: Dras. Rocío Díaz Martín y Yamile Godoy.

En el taller se discutió el concepto de área de una figura plana, haciendo énfasis en la cantidad de papel necesaria para armar la figura. Se demostró el teorema que establece que si dos figuras tienen la misma área entonces se puede recortar una para armar la otra. En particular, cada participante elaboró un rompecabezas con el cual se puede armar simultáneamente un cuadrado y un triángulo equilátero (de la misma área). En el taller se utilizó Geogebra, un software de geometría de uso libre, que algunos de los asistentes conocían y otros no.

No se encontraron dificultades particulares para el desarrollo del taller, las mesas amplias del aula fueron muy favorables, tal vez el aula resultó un poco chica para la cantidad de asistentes, pero en términos generales, todo resultó muy adecuado para los contenidos propuestos. Hubiera sido interesante al cabo de una semana un re-encuentro entre los docentes y los asistentes para que tuvieran una instancia de evaluación que incluyera traer el rompecabezas “en limpio” para que sea de mayor calidad que el que se produjo durante el taller.

En general, el interés de los asistentes fue muy alto. El concepto de área resulta de mucha importancia en la práctica docente. Los aportes del taller sin dudas consolidaron los conocimientos que los asistentes ya tenían sobre el tema y, además, les brindó una herramienta que es posible trasladar al aula.



Taller V – Nanotecnología para docentes

Profesor: Matías Salemi Periodista, Integrante de la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina. Coordinador del programa de nanotecnología para estudiantes secundarios Nanotecnólogos por un día.

Colaborador: Lic. Andrés Poleri.

El taller estuvo estructurado en tres partes, una primera parte dedicada a la presentación teórica de la nanotecnología a través de una serie de exposiciones breves; en segundo lugar, divididos en grupos reducidos y guiados por los especialistas, los asistentes sintetizaron distintos tipos de nanomateriales para luego caracterizarlos y entender sus propiedades y; por último y también en grupo, se trabajó en la elaboración de posibles ideas para aplicar este tipo de tecnologías, teniendo en cuenta su multidisciplinariedad y la gran cantidad de campos de la industria que atraviesan sus desarrollos. Al finalizar el taller, hubo una puesta en común del trabajo realizado durante toda la jornada.

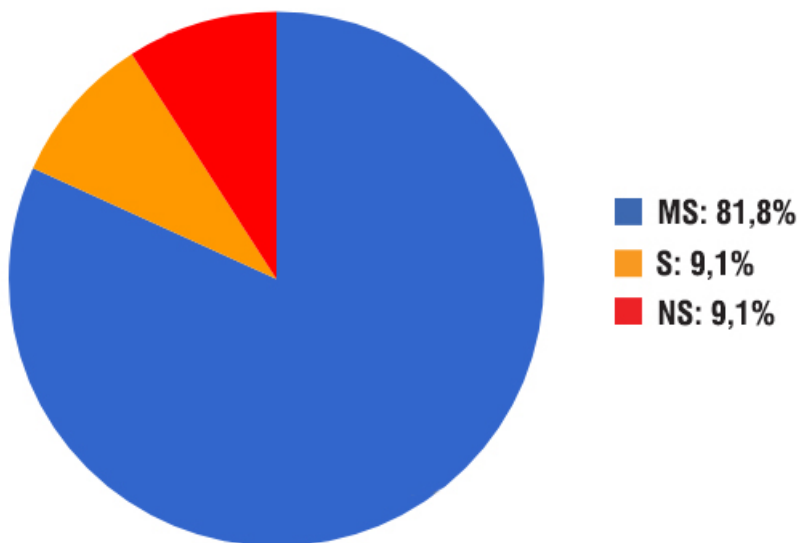
Durante el dictado del taller, entre los conceptos principales que se trabajaron se encuentran: nanociencia, nanotecnología, membranas nanoestructuradas, nanoelectrónica, alimentos y agricultura, nanomedicinas, nanotecnología en los medios de transporte y seguridad y buenas prácticas de laboratorio, entre otros.

El taller se desarrolló sin dificultades y los profesores mencionan la buena predisposición de los asistentes y la buena organización del evento. La sede del taller, teniendo en cuenta la disponibilidad técnica, como así también el número de participantes, fueron acertados.

Si bien el tiempo de trabajo resultó algo escaso para profundizar el abordaje planteado, la modalidad de taller fue adecuada porque planteó un formato más participativo de los asistentes. Quizá para el futuro, sea conveniente dividir la actividad en dos o tres días.

El interés de los docentes fue alto por la receptividad que han tenido las actividades propuestas a lo largo del taller. La gran mayoría se mostró interesado en recibir vía mail el material con el cual hemos trabajado. Al hacerlo, un porcentaje muy alto agradeció recibir el material y dejó en claro querer participar de actividades futuras que realice la FAN para difundir y divulgar la nanotecnología en sus escuelas.

En resumen, teniendo en cuenta que la intención de la actividad fue hacer que los docentes asistentes, además de escuchar las exposiciones de los profesores, participen y discutan los temas planteados, se ha logrado brindar elementos que aportan a su formación, puntualmente en este tipo de tecnologías, consideradas disruptivas por su aspecto novedoso.



Taller VI – Indagación en el aula. Océano y clima. ¿Dónde está la ciencia?

Profesor: Lic. Fabián Blanco, Profesor, Instituto Otto Krause, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

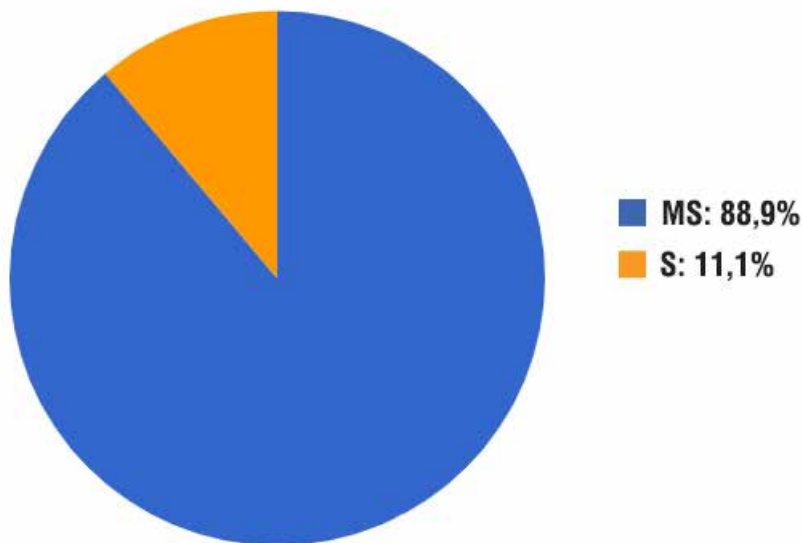
Colaboradora: Dra. Carla Giulizia.

La educación en las Ciencias Naturales necesita una transformación metodológica que transmita al estudiante la maravilla del descubrimiento y de la observación crítica, la fascinación por comprender un fenómeno cotidiano, la formulación de una hipótesis, la duda, la búsqueda de evidencias, la confirmación y la refutación y todo el encanto del aprendizaje conducido por la curiosidad y el pensamiento científico. La “Educación en Ciencias basada en la Indagación” es una metodología de aprendizaje, por la cual los niños construyen su propia comprensión del fenómeno y desarrollan hipótesis en base a evidencias experimentales, que ellos mismos realizan. Los niños interpretan los resultados ensamblando el nuevo concepto con sus conocimientos previos, registrando los datos observados y/o medidos, y relacionando los distintos procesos. En este taller se les propuso a los asistentes que ocuparan el lugar de los estudiantes, redescubriendo la ciencia desde esta metodología a través de dos secuencias didácticas relacionadas con el Océano y el Clima, incluyendo actividades prácticas que vinculan disciplinas y

fenómenos naturales, entre ellas la Geografía, la Física, la Química, las mareas oceánicas y el Clima.

Es un taller en el que los asistentes aprenden a través de la indagación, participando de una serie de secuencias didácticas bajo la modalidad de indagación en el aula, es decir, los alumnos (docentes asistentes) plantean las hipótesis y luego diseñan experimentos para comprobar lo que inicialmente plantearon. Es una forma interactiva en la que el alumno puede, a través de sus curiosidades y preguntas, explorar y sacar conclusiones. El grupo de trabajo estaba motivado y se entusiasmó con cada actividad que propusimos y participó activamente. La intención siempre fue darles la libertad de generar su propia experiencia a través de la indagación del problema utilizando la variedad de materiales que tenían a su disposición.

La modalidad, formato y número de horas asignadas al taller fueron adecuados. Tal vez la sede creo que no fue lo más apropiado básicamente porque algunas de las experiencias necesitaban agua, y poder luego limpiar los recipientes con agua teñida de color. En la sede que nos tocó en la UCA, en el 3er piso, no había una canilla más que la del baño en PB (que además era de las automáticas y la bacha pequeña, es decir, era complicado llenar un balde). En un comienzo también surgieron dificultades por los requerimientos específicos de los materiales. Pero con mucho esfuerzo por parte de la Organización del evento pudieron solucionarse y salió todo como fue planeado; el taller salió muy bien, y se pudieron resolver esos pequeños inconvenientes.



Taller VII – El agua ¿Recurso renovable? ¿Cómo aportamos nuestra gotita?

Profesora: Ing. María Fernanda Lopolito, Instituto Nacional del Agua (INA), Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Colaboradora: Ing. Diana J. Chavasse.

El taller fue desarrollado con la premisa de contribuir a la valoración del agua desde diversas perspectivas: el ciclo hidrológico con sus interrelaciones, aprovechamiento y diversidad de usos, su preservación en cantidad y calidad y descontaminación por procesos sencillos de tratamiento, a través del enfoque de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). Se le brindó a los docentes asistentes, elementos para fortalecer sus conocimientos teóricos sobre problemáticas de preocupación actual asociadas a los recursos hídricos. También se presentó un panorama de dichas problemáticas a nivel nacional e internacional, brindándoles a los asistentes, bibliografía/links de documentos producidos por instituciones de referencia en la temática (Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, Atlas de Recursos Hídricos, ONU, IANAS, FAO, IMTA, etc.) que pudieran contribuir en el futuro a búsquedas para actualización de datos y ampliación del conocimiento.

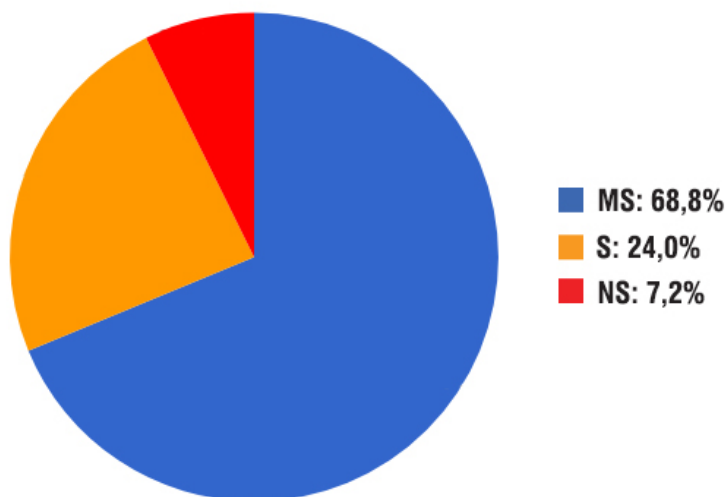
Desde el punto de vista práctico, se seleccionaron actividades desarrolladas por el Programa WET (Water Education for Teachers) que fueran revisadas por el INA, promoviendo la utilización de materiales accesibles/reciclables en el hogar y/o la escuela. Además, se compartieron experiencias, incluyendo material audiovisual, del abordaje de las problemáticas presentadas en otros países (Japón, USA).

Cabe mencionar la excelente predisposición de los docentes asistentes, su atención, curiosidad y actitud de escucha y aprendizaje. Otro aspecto que se destaca es el apoyo permanente de la ANC en cada consulta y solicitud que realizamos.

Como dificultad, se puede mencionar la limitación horaria para desarrollar una actividad interesante relativa a la remoción de sustancias contaminantes de una muestra de agua con métodos caseros y utilizando materiales reciclables fáciles de obtener en el hogar y/o escuela. Estas actividades suelen incorporar conceptos relacionados con el tratamiento de aguas de manera muy intuitiva, pero requieren de un tiempo mayor para ser desarrolladas. Esta dificultad en cuanto al tiempo disponible para el desarrollo de la actividad se refiere al tema en sí mismo por su complejidad y no a una falla en la organización del taller.

Los docentes asistentes al taller mostraron interés y motivación alta por los temas abordados. Esto fue valorado por los profesores de diversas formas: (a) preguntas ampliatorias, (b) consulta y presentación de casos particulares en el tiempo de clases y aún

en los coffee breaks, (c) participación activa en las actividades prácticas, (d) solicitud de material complementario, (e) asistencia a todos los módulos del taller, (f) actitud cariñosa y agradecida, (g) respuestas a los mails que enviamos con las presentaciones. El número de participantes fue razonable, quizás podrían haberse conformado grupos más pequeños de contar con más mesas y un espacio más amplio. Pero se destaca la predisposición para reasignar el lugar de exposición (que inicialmente era un auditorio), pues contar con piletas fue de gran utilidad para desarrollar actividades vinculadas con el uso de agua.



Taller VIII – Música y origami. Dos formas diferentes de ver el ADN. Clonación. Mitos y fantasía. La batalla épica del espermatozoide

Profesor: Juan Carlos Calvo, Profesor Titular, Universidad de Buenos Aires, Investigador Principal de CONICET.

Colaboradora: Dra. Marina Romanato.

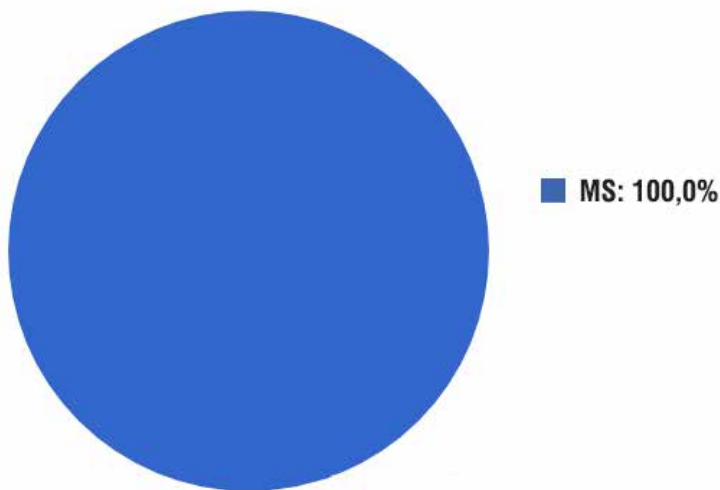
En el taller se pretendió proveer a los docentes no solamente algunos conceptos nuevos o actualizados, sino también herramientas como para incorporar de manera muy sencilla y con poco costo en su tarea habitual. Se abordaron temas relacionados con el ADN y la reproducción humana. En el caso del ADN se lo incluyó dentro del tema de clonación animal pero también se mostró la posibilidad de interconectar materias de biología,

arte y música. La participación de los docentes pareció indicar que algunos conceptos les resultaron novedosos; la utilización de ejemplos que, generalmente, no se asocian a estos temas (origami, música) también pareció resultar de utilidad.

Durante el taller se utilizó un programa llamado Socrative que viene en versión alumno y docente. Con anticipación se les pidió a los participantes que tuvieran la versión alumno cargada en sus teléfonos celulares o tabletas. El programa permite realizar en tiempo real evaluaciones tipo elección múltiple, verdadero o falso. Los docentes asistentes aportaron sus conocimientos pedagógicos al indicar que ciertas preguntas no habían sido formuladas en forma correcta, a juzgar por el número de respuestas incorrectas. Esto fue muy fructífero para nosotros también. Además, durante el desarrollo del taller se incluyeron videos, música y, en particular para uno de ellos, los docentes pudieron realizar una molécula de ADN en papel. Esto también es totalmente aplicable a su práctica docente diaria.

La modalidad adoptada para el taller fue adecuada por el tipo de información que se les brindó a los asistentes. El formato de la charla permitió la interacción de los docentes con los profesores-talleristas sin inconvenientes y la sede tipo anfiteatro permitió a todos los participantes ver sin problema lo que ocurría en la pantalla de proyección. Tal vez los tres módulos del taller en forma consecutiva fue un poco cansador, pero de todos modos se pudo realizar sin inconvenientes.

El número de participantes fue adecuado. Todos los que así lo desearon pudieron hacer las preguntas correspondientes e incluso los talleristas pudimos interaccionar con los participantes sin inconveniente.



Un número mayor tal vez hubiese dificultado un poco más la interacción. Los comentarios recibidos al finalizar el taller, como también en diversas oportunidades durante el congreso, sumado a la respuesta inmediata durante el taller, nos hizo ver que estaban muy contentos con el mismo. La participación de los asistentes durante el desarrollo del taller fue muy alta.

Para leer información adicional respecto del desarrollo de este Taller y del Congreso, ver: www.ibyme.org/novedades/182/congreso-internacional-de-enseñanza-de-las-ciencias-naturales-tecnologia-ingenieria-y-matematica

Taller IX – De los principios a la acción: para garantizar el éxito matemático para todos

Profesor: Dr. Patrick Scott, Punto Focal de EUA, Profesor Emérito de la Universidad Estatal de Nuevo México y Vice-presidente del Consejo de Organizaciones Científicas Internacionales (BISO) de las Academias Nacionales de Ciencias de EUA.

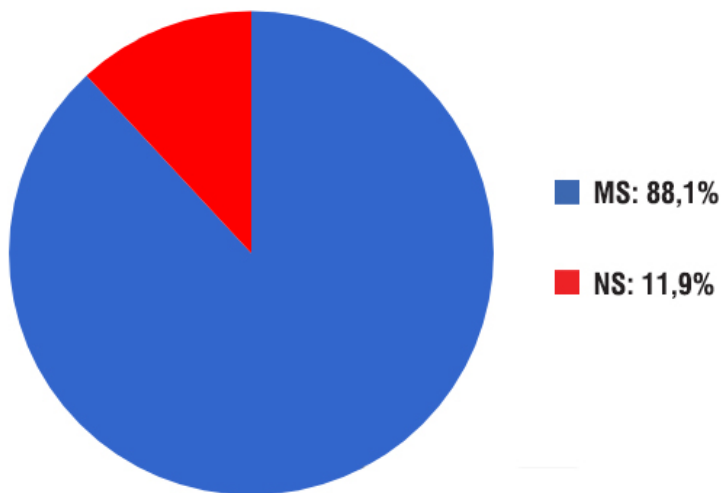
De los principios a la acción es una publicación del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) de los Estados Unidos. El NCTM ha financiado su traducción al español, la cual ha sido supervisada por el Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM) - un afiliado regional de la ICMI. En este taller se presentaron ocho prácticas del libro y se describieron las acciones necesarias para asegurar que todos los educandos aprendan a convertirse en pensadores matemáticos. Se consideraron las condiciones, estructuras y políticas necesarias para apoyar dichas acciones.

Los participantes resolvieron problemas no rutinarios, consideraron cómo un profesor trabaja con sus alumnos para resolver el mismo problema, y conversaron sobre cómo el profesor usó las acciones propuestas en el libro. Se abordaron las “Prácticas Efectivas para la Enseñanza de Matemáticas” a través de una consideración de posibles soluciones de los problemas planteados:

1. Establecer metas matemáticas centradas en el aprendizaje.
2. Implementar “tareas” que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas.
3. Usar y relacionar representaciones matemáticas.
4. Favorecer un discurso matemático significativo.
5. Plantear preguntas deliberadas.
6. Elaborar la fluidez procedimental a partir de la comprensión conceptual.
7. Apoyar el esfuerzo productivo en el aprendizaje de la matemática.
8. Obtener y usar evidencias del pensamiento de los estudiantes.

Los participantes recibieron copias pdf de dos libros publicados por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) y tendrán la oportunidad de opinar sobre cómo este libro podría servir en sesiones de desarrollo profesional de profesores de matemáticas en su país.

El número de participantes del taller fue razonable. La única dificultad menor era que al profesor le gusta usar un método que se llama “enseñar mientras caminando” y por el número y configuración de los muebles fue un poco difícil. A pesar de ello, por la participación en la resolución de los problemas presentados y las conversaciones correspondientes, se observó una motivación e interés bastante alta de parte de los asistentes. Además, el profesor recibió muchos agradecimientos en emails que muchos de los participantes le mandaron.



Taller X – Neurociencias, desarrollo infantil y la indagación como estrategia de enseñanza.

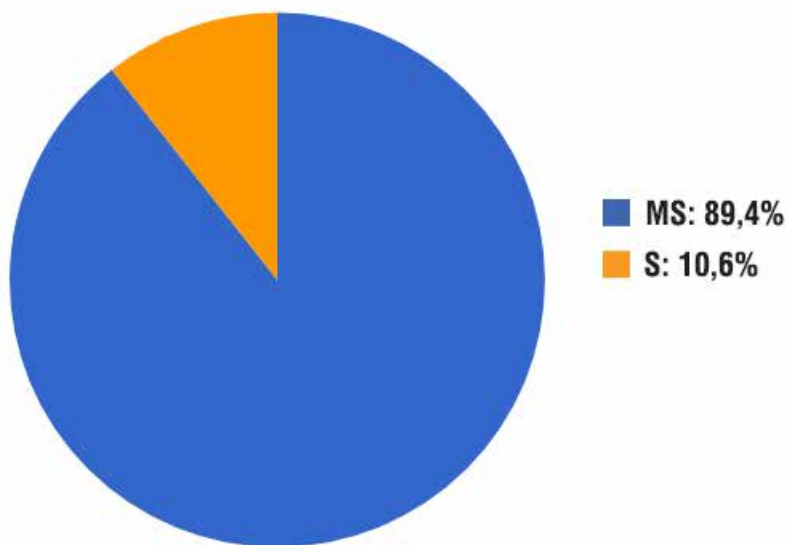
Profesor: Dra. Viviana Carazo, Punto Focal de Costa Rica. Profesora e Investigadora de la Universidad de Costa Rica.

En este Taller se abordó tanto el conocimiento neurocientífico actual acerca de los distintos sistemas, procesos y funciones del desarrollo humano, como los principios y momentos esenciales de la secuencia didáctica de la enseñanza basada en la indagación, enfatizando en su aprovechamiento como método inclusivo que favorece el

desarrollo tanto de los procesos subyacentes al aprendizaje (sistemas atencionales, el procesamiento perceptual y los sistemas de memorias), como de las funciones neuropsicológicas superiores (funciones de mentalización, funciones ejecutivas y funciones de coherencia central). Los conceptos principales abordados fueron: neurodesarrollo como proceso coevolutivo, sistemas atencionales y su aprovechamiento mediante la estrategia indagatoria, procesamiento perceptual de la información y características de los estímulos que favorecen su percepción, formación de memorias y su fomento en las actividades indagatorias, desarrollo neuroevolutivo de las funciones neuropsicológicas superiores (funciones ejecutivas, funciones de mentalización y funciones de coherencia central) y cómo la estrategia de enseñanza basada en la indagación puede promover estos procesos.

El número de participantes asignados al taller fue razonable y pertinente y en su mayoría, la motivación de los asistentes fue alta, hecho que se pudo valorar en su activa participación y en las preguntas constantes.

Si bien la sede elegida para el taller fue adecuada, la profesora indica como dificultad para su desarrollo que el tiempo previsto se redujo aproximadamente en 40 minutos por el retraso en el encendido del equipo de proyección; esto incidió en que debió resumir algunos aspectos contemplados y omitir los videos. Otro aspecto que resultó perjudicial para los participantes fue que el proyector estaba malo y la imagen prácticamente no se veía.



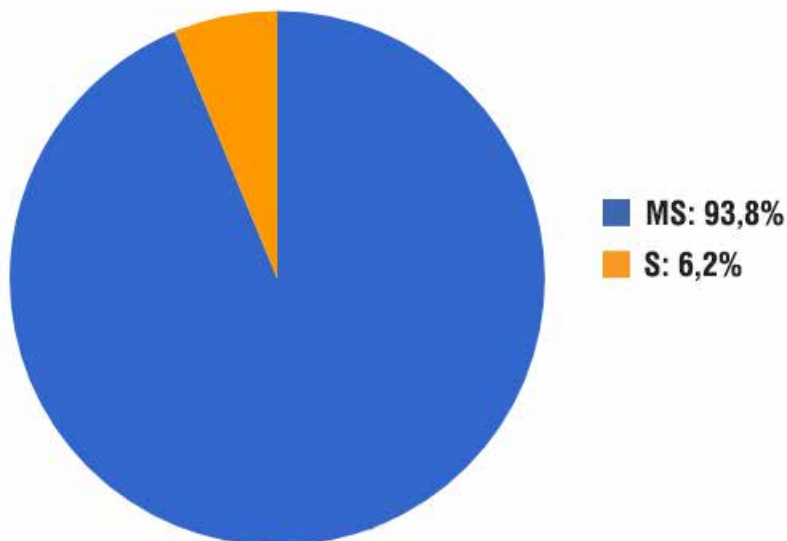
Taller XI – El fascinante mundo de la geometría.

Profesor: Dr. Carlos Bosch, Profesor-investigador del Instituto Tecnológico Autónomo de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel más alto. Fundador en México del programa de Olimpiadas Matemáticas. Director del programa La Ciencia en tu Escuela dirigido a Maestros de Educación Básica. Co-Chairman del Programa de Educación de IANAS.

En este taller se revisaron las propiedades fundamentales de los polígonos regulares de manera de poder construir varios de ellos con doblado de papel. También se habló de las teselaciones y de cómo cubrir el plano y llegar a hacer los dibujos de Escher. Los asistentes construyeron un flexágono además de ver que existe un número infinito de ellos, lo que les permitió aparecer y desaparecer caras de éste.

Posteriormente discutieron acerca de que hay un número finito de poliedros regulares. Solamente existen cinco y con popotes o pajitas e hilo o hilaza construyeron los que tienen caras triangulares. Estos son los cinco cuerpos platónicos.

El trabajo en este taller fue individual para construir un flexágono, en parejas para construir los poliedros regulares, en equipos de cuatro o cinco para trabajar con teselaciones y en grupo para discutir una forma adecuada de dar las órdenes.



La dinámica fue de constantes preguntas y respuestas. Los asistentes fueron descubriendo las definiciones adecuadas y con las distintas actividades descubrieron algunas aplicaciones por lo cual el profesor considera que el trabajo de indagación es lo que les va a quedar a los asistentes pues se apropian del conocimiento.

El formato del taller, así como el número de alumnos y su formación fueron adecuados, aunque el tiempo resultó corto por lo cual el profesor sugiere un seguimiento posterior para que los asistentes puedan usar lo aprendido en las aulas. Algunos profesores que conocían algo del tema hicieron preguntas interesantes; a otros les costaba entender con detalle las definiciones y dar las instrucciones correctas. Si bien la mayoría de los asistentes aprovechó y disfrutó el taller, algunos (6 o 7 asistentes) no quisieron participar de las actividades.

Taller XII – Observando el micromundo con una cámara de celular o tablet.

Profesor: Dr. Pedro León Azofeifa. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica. Miembro extranjero de la Academia Latinoamericana de Ciencias (ACAL) y de la Academia Nacional de Ciencias de los EE. UU.

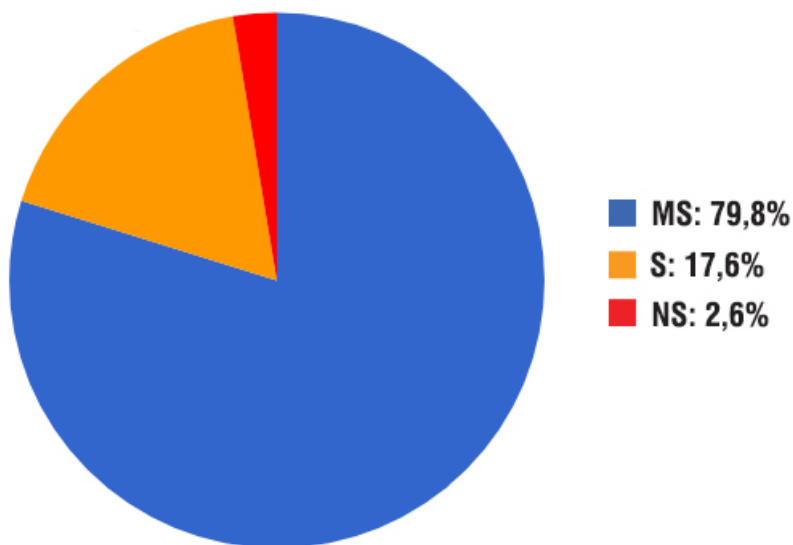
La siguiente reseña fue elaborada a partir del resumen del taller que se encuentra en el libro de resúmenes del Congreso ya que no se recibieron las respuestas a la encuesta formulada al Profesor.

El “micromundo” abarca las dimensiones de 10^{-3} M (milímetros: mm) a 10^{-6} M (micrómetros: μM), prácticamente invisibles al ojo humano. Sin embargo, colocando una lente frente a la cámara de un teléfono celular (o mejor aún, de una tableta), se pueden observar imágenes sorprendentes, que además se pueden fotografiar y videografiar con casi todos los aparatos disponibles hoy día. El micromundo es un espacio escondido pero lleno de color y vida, con formas sorprendentes. Los videos de hormigas y otros insectos, rápidamente se constituyen en documentos de aprendizaje sobre comportamiento animal. Las micro-flores de diversas plantas son de espectacular belleza y sujetos de estudio sobre la biología de la reproducción en las plantas.

El taller se inició con una exposición que presenta el micro-mundo y explica cómo se puede aprovechar el “miniscopio” para observar diversos objetos diminutos. También se explicó el procedimiento para medir el tamaño de los objetos usando una regla milimétrica, en un mundo donde las medidas se hacen en micrómetros (μM).

Durante el taller, los participantes ensamblaron un miniscopio que luego pusieron a prueba con una moneda, para aprender a enfocarlo. Finalmente, los asistentes recogieron

hojas, flores diminutas, objetos pequeños, insectos mínimos, adquiridos durante el recreo para observar, tomar fotos y videos. Una colección de imágenes fotografiadas con el miniscopio se ofrece en el sitio Web de la Fundación CIENTEC (www.cientec.or.cr).



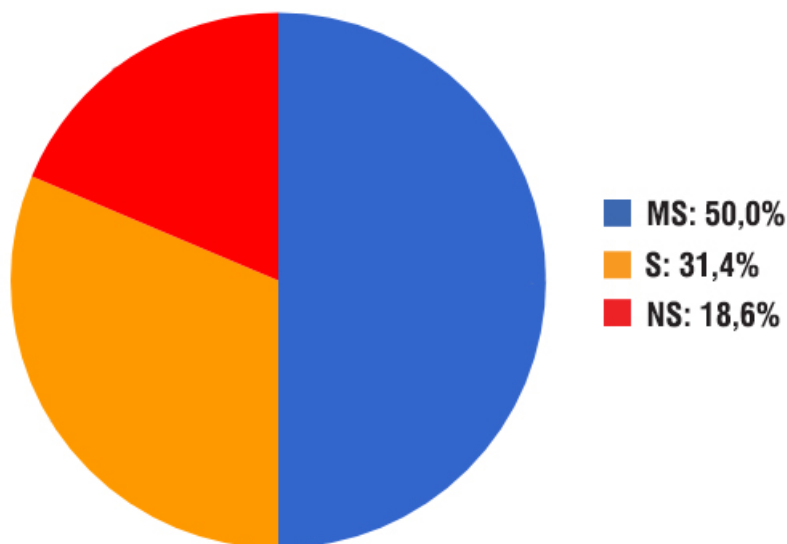
Taller XIII – Química verde y cambio climático

Profesor: Dra. Carla Gulizia, Investigador Asistente de CONICET, Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA/CONICET-UBA); Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

La industria química produce muchos beneficios a la humanidad, pero algunos productos químicos usados en gran escala son responsables del deterioro ambiental, lo que impone desarrollar alternativas para un Desarrollo Sustentable. Así nació la Green Chemistry (USA 1996) y la Unión Europea, con requisitos más restrictivos, definió la Química Sustentable (UE, 2003). Para contribuir a la difusión de esta disciplina en Latinoamérica, publicamos el primer libro en español (UNL 2004) y talleres sobre Química Verde. Recientemente se han identificado 5 desafíos globales y la ONU ha definido 17 objetivos de Desarrollo Sustentable (SDGs) a lograr en el período 2016-2030. En el Taller se

discutió cómo los objetivos de la Química Verde contribuyen al logro de estos 5 desafíos y a muchos de los SDGs en los múltiples aspectos en el contexto del Cambio Climático. En 2015 se firmó el Acuerdo de París que establece medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y no superar los 2°C de aumento de la temperatura global. En el taller se presentaron los principales fundamentos evaluados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, y algunas alternativas de mitigación y adaptación que atienden a las propuestas discutidas en el Acuerdo de París. La modalidad del taller tuvo como finalidad que los participantes aprendan una temática (como es particularmente la del cambio climático) a través del juego de roles, y no simplemente a través de una clásica disertación del docente hacia los alumnos. En este sentido se realizó un simulacro de negociaciones político-climáticas en donde los asistentes jugaban a tomar el rol de un grupo de naciones con intereses particulares.

Al principio, como dificultad, se puede decir que algunos asistentes no estaban conformes con el grupo que les había sido asignado, por ejemplo, por no estar de acuerdo con los intereses particulares de las naciones que tenían que defender en el juego de roles. Sin embargo, a medida que transcurrió el “juego” los docentes pudieron involucrarse activamente, generando de forma entretenida un debate enriquecedor. También facilitó la discusión el hecho de que no todos los docentes tenían las mismas ideas o conceptos previos de la temática y algunos discrepaban entre sí. Ello le dio pie al profesor para poder dar una breve introducción al tema y aclarar todas sus dudas, lo que culminó en la generación de una discusión interesante.



La modalidad, el formato, el número de horas, y la sede del taller fueron adecuados como también lo fue el número de asistentes.

Si bien el taller brindó elementos de formación y habilidades trascendentes para la práctica docente, algunos asistentes habían venido a participar de la parte de química verde del taller que, por fuerza mayor, no se pudo dictar y sólo se dictó el aspecto de cambio climático. En este sentido, la profesora cree que a algunos docentes les interesó y les sirvió como formación general, pero tal vez esperaban algo más específico del área química. Sin embargo, todos los docentes que asistieron se mostraron interesados en la temática de cambio climático y motivados a intervenir con preguntas y discusiones. Hubo una buena respuesta por parte de los participantes en involucrarse con la actividad y participar activamente.

Taller XIV – ¿De qué color son los colores?

Profesor: Ing. Vicente Capuano. Profesor Titular Plenario de la Universidad Nacional de Córdoba.

Colaborador: Ing. Javier F. Martín

La siguiente reseña fue elaborada a partir de las respuestas del Ing. Martín.

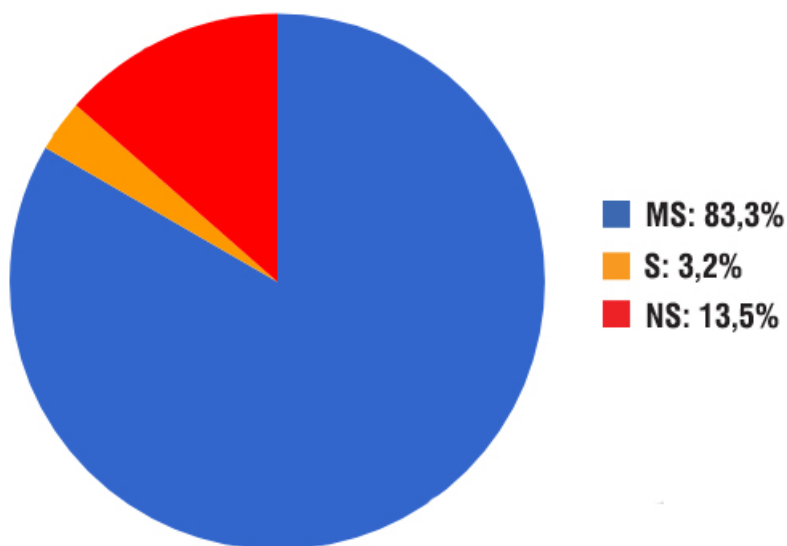
En este taller se abordaron los siguientes contenidos temáticos: La radiación electromagnética, la ciencia de los colores, reflexión y refracción, dispersión de colores, composición de colores, los colores en la cotidianeidad, el sistema óptico humano. También se respondió a una serie de preguntas tales como: ¿Cómo responde nuestro sistema de la visión a la presencia de colores? ¿Qué es la Luz? ¿De dónde salen los colores? ¿Cuántos colores tiene la luz blanca? ¿Cómo se produce el arco iris? ¿Por qué las hojas de los árboles generalmente son verdes? ¿Por qué las nubes de tormenta son blancas o grises según desde donde se las mire? ¿Por qué el cielo es azul? ¿Por qué el sol se ve anaranjado en el ocaso? ¿Qué son los colores primarios? ¿Cómo se forma el color en la pantalla del ordenador? ¿A qué se debe el color en las burbujas? A partir de estas preguntas se trabajaron conceptos vinculados a la física de los colores: radiación electromagnética, longitud de onda, radiación de cuerpo negro; sistemas cromáticos; RGB y YCM; percepción del color: física, fisiológica y psicológica; agudeza visual. No se encontraron dificultades para el desarrollo del taller que se realizó según lo previsto con un resultado acorde a lo esperado. Se considera adecuado la modalidad, formato, número de horas, sede del taller, aunque resultó un poco excesivo la 5 h. en

un solo día. Los docentes se mostraron entusiasmados y participativos, el número de participantes fue razonable y adecuado y se trabajó cómodamente. No quedaban más lugares disponibles.

Se accedió a distintas páginas de Internet para hacer ejercitaciones con Simulaciones:

- <http://www.educaplus.org/luz/mezsustractiva.html>
- <https://phet.colorado.edu/es/simulation/color-vision>
- https://phet.colorado.edu/sims/blackbody-spectrum/blackbody-spectrum_es.html

A mi juicio quedó demostrando que cuando se suman distintas y prestigiosas instituciones para realizar actividades de este tipo, el resultado es siempre exitoso.



Taller XV – En la genética todo tiene su lugar.

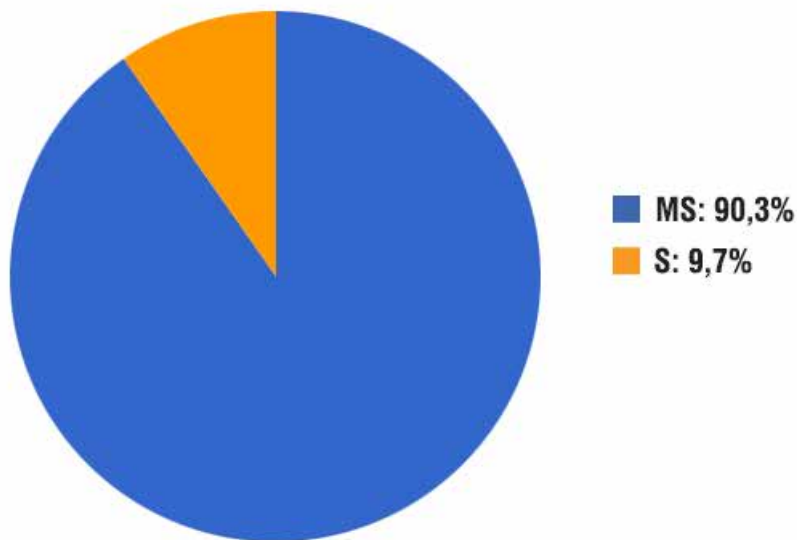
Profesora: MSc. María del Carmen Samayoa, Punto Focal de Guatemala, Presidente de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala.

Las experiencias que se abordaron en este taller permitirán poner en práctica algunos de los procesos del pensamiento científico tales como: observar, comparar, comunicar, predecir, inferir, medir, ordenar, clasificar, investigar. Durante su desarrollo se cubrió el tema de la siguiente forma: descubrimiento de los Ácidos Nucleicos, la determinación de su estructura tridimensional, el concepto y su importancia biológica, los nucleótidos

y sus funciones. Dado que el taller estaba enfocado para maestros de primaria y en la audiencia habían más de secundaria, se enfocó el taller mas a la metodología de la indagación y no tanto a la teoría. Se utilizó como fase de entrada, la focalización individual y grupal, luego la fase de desarrollo exploratoria (individual y grupal) y como fase de cierre la aplicación (individual y grupal). Durante el taller se desarrollaron varias actividades grupales y los maestros trabajaron en equipo satisfactoriamente. Cabe mencionar que da gusto que el nivel de los maestros de secundaria es muy bueno.

Como dificultad, la profesora menciona que el salón estaba cerrado a la hora de comienzo del taller y algunos de los maestros que estaban esperando se fueron a otros salones que ya estaban trabajando. Nos retrasamos para iniciar como media hora en lo que se ponía el equipo y todo lo necesario.

Si bien la sede para el taller era adecuada con un salón amplio, el número de horas le resultaron demasiadas a la profesora por lo cual preparó actividades grupales y videos sobre el tema para poder mantener la atención de los asistentes; se pudo trabajar con grupos grandes sin ningún problema. El interés de los alumnos fue alta pues al final se les solicitó llenaran una evaluación y por lo que pudo observar la profesora, fue muy satisfactoria.



Taller XVI – Aprendizaje por indagación de lenguajes de programación.

Profesora: Dra. Luciana Benotti. Profesora de la FAMAF, Investigadora de CONICET, Doctora en Informática de la Université de Lorraine, Francia.

Colaboradores: Lic. M. Emilia Echeveste, Lic. Marcos J. Gómez, Dra. M. Cecilia Martínez, Prof. Eduardo Rodríguez Pesce.

En este taller se impartieron nociones fundamentales de lenguajes de programación entre las que se incluyen: parámetros, funciones, modularización, secuencia, entre otras. Además, se trabajó la didáctica de la disciplina de las ciencias de la computación haciendo especial énfasis en la didáctica por indagación. Finalmente se resaltó que todos estos conceptos son comunes a los distintos lenguajes de programación que existen.

Las mayores dificultades encontradas fueron técnicas. En primer lugar, el taller comenzó con media hora de retraso porque no contaban con el control remoto del proyector. Además, la conexión a internet no funcionaba así que tuvieron que enseñar a los asistentes a usar sus teléfonos móviles como hotspots. El taller incluía el uso de la herramienta Mumuki, una plataforma gratuita argentina para aprender a programar, de corrección automática de ejercicios, que requiere conexión. Finalmente, la lámpara del cañón proyector parecía estar agotada y su definición era muy pobre.

Dado que se empezó más tarde y que hubo dificultades técnicas que ocuparon tiempo, no se llegó a cubrir el contenido planificado. En particular, no se pudo presentar el lenguaje Javascript; se trabajó principalmente con Gobstones.

Las mayores facilidades se encontraron en la motivación y la actitud de los docentes asistentes. Si bien la mayoría no tenía conocimientos previos del tema, se mostraron muy entusiasmados de aprender y capturados por el área. Se avanzó mucho en el lenguaje Gobstones y en particular se trabajó con modularidad de programas que puede ser fácilmente trasladable a otras áreas de resolución de problemas.

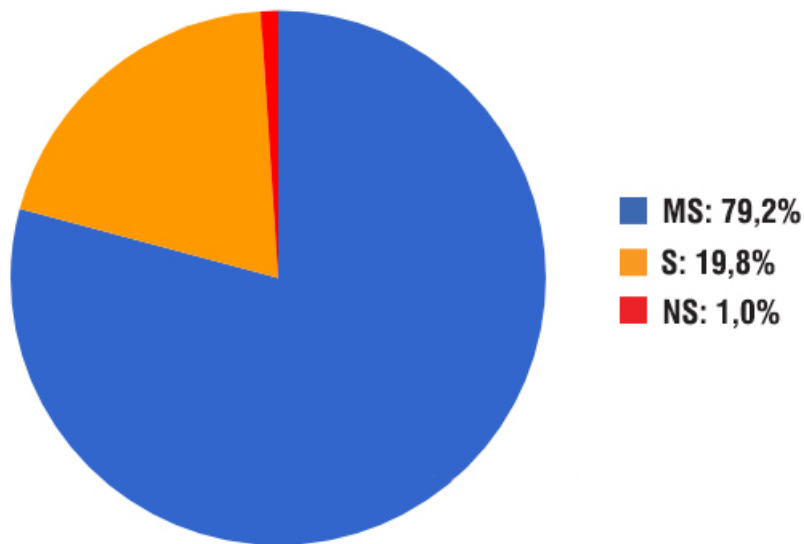
El número de horas asignadas al taller fue apropiado para un taller intensivo con recreos. El formato de taller utilizado funciona bien en esta duración dado que la mayor parte del trabajo es práctico y no expositivo. Sin embargo, el aula era un poco incómoda dado que los bancos no tenían mesas. La sede es muy linda y agradable.

El número de participantes fue aproximadamente 35 y fue razonable para formato taller donde hay mucha interacción uno a uno con los asistentes; siempre hubo 3 docentes en el aula por lo cual cada docente tenía un poco más de 10 alumnos, lo cual funcionó bien. La motivación de los asistentes fue muy alta. Pudieron resolver 3 capítulos de aproximadamente 20 ejercicios cada uno de complejidad media. Esto requiere una inversión

cognitiva importante que los alumnos estuvieron dispuestos a poner de su parte. También hicieron muchas preguntas sobre la mejor forma de llevar esto al aula y de nuestra experiencia en primaria y secundaria. La programación es un área que aún no tiene un espacio curricular en las escuelas. Por lo tanto, algunos de los profesores que asistieron al taller no sabían en qué espacio impartir los conocimientos adquiridos. Otros docentes pertenecían a escuelas primarias o dictaban la materia tecnología y sí veían un espacio para incluir la formación obtenida. Por ejemplo, había representantes de la secretaría de educación del municipio de Córdoba que ya dictan programación en primaria. Este taller les dio herramientas que modificarán el método de enseñanza.

El método de enseñanza también les resultó novedoso y una ayuda para delegar parte de la corrección de los ejercicios a nuestro sistema automatizado online y así poder concentrarse en un trabajo docente más conceptual y menos rutinario. Estamos trabajando en una guía didáctica en matemática que despertó mucho interés.

La experiencia fue muy enriquecedora y fue muy interesante ver el interés de los asistentes en el tema a pesar de que es una disciplina que aún no cuenta con un espacio curricular claro en el nivel primario y secundario. La enseñanza de la programación en estos niveles educativos es algo que está comenzando a nivel mundial desde hace unos pocos años y en lo cual países como Estados Unidos, Alemania, e Inglaterra, entre otros, están haciendo una fuerte inversión. Es importante difundir esta área en nuestro país para lograr que aquí también se integre a la educación.



En la encuesta a los asistentes se los invitó también a que agreguen cualquier comentario u opinión que consideraran pertinente ya que su aporte nos permitirá mejorar los aspectos que los asistentes han señalado como no óptimos o deficientes para futuros eventos de características similares.

Como conclusión global de las opiniones vertidas en una muestra de 133 respuestas de participantes de los talleres se puede destacar:

- Que los talleres en general resultaron de mucho interés y un número importante de participantes hubiera querido tener la oportunidad de participar en más de dos talleres como fue el formato del Congreso;

- Que muchos asistentes solicitaron la organización anual de más congresos de estas características;

- Que los profesores transmitieron ideas, conceptos y metodologías de enseñanza nuevas, interesantes y factibles de ser aplicadas en el aula;

- Que las Conferencias Plenarias de los Dres. Débora Foguel y Carlos Bosch despertaron mucho interés y fueron altamente valoradas por todos los asistentes. Sin embargo, un número importante de asistentes coincidieron en señalar que la conferencia sobre Nanotecnología, que se refirió principalmente a los objetivos y misión de la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), no resultó ni interesante ni didáctica sino más bien fue desmotivadora con respecto al resto de las actividades del Congreso ya que tuvo escasa relación con la educación.

A continuación, se transcriben en forma textual algunas de las opiniones recibidas:

- Quiero decirles que realmente ¡¡¡los felicito!!! Me vine tan feliz y repleta de emociones e ideas nuevas. Ya estoy diagramando cómo hacer para incorporar en mi escuela lo de lenguajes de programación y laboratorio, pertenezco a una escuela del interior, soy nueva en el cargo, pero lo que viví allí y lo que aprendí es muy valioso para despertar los niños de primaria a un saber científico que a su vez desarrolla y potencia las cuatro capacidades fundamentales. ¡¡¡FELICITACIONES por la atención, por el detalle de los break y el contenido de las conferencias!!!*

- Simplemente ¡Felicitaciones! muy enriquecedor tanto para mi práctica docente como para mi paso por la gestión directiva, ayuda a ampliar la mirada y buscar nuevos horizontes que permitan a los estudiantes estar en las escuelas mayor tiempo en situación de aprendizajes realmente significativos. ¡FELICITACIONES!*

- Realmente fue enriquecedor; pudimos compartir experiencias con otros docentes, el apostar por estos espacios de capacitación es sumamente importante. Los felicito y por supuesto participaría otra vez, cabe destacar que los docentes y organizadores fueron muy atentos y accesibles en todo momento.*

-Fue una experiencia extraordinaria!!! Con profesionales altamente capacitados que brindaron sus conocimientos teóricos y prácticos y me reafirmaron en las nuevas metodologías para educación en ciencias, matemáticas y tecnología.

-El congreso me pareció una actividad muy enriquecedora para mi práctica profesional, de un nivel académico excelente, poco visto en otras oportunidades. Los talleres también excelentes en sus contenidos y formas de llevarlos a cabo y de hecho ya realicé en mi práctica, situaciones que allí se plantearon. Altamente satisfecha y agradecida.

ACTO DE CLAUSURA

El Acto de Clausura de la Reunión de los Puntos Focales de IANAS y del Congreso de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, se realizó en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Presidieron este Acto el Dr. Juan A. Tirao (Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Argentina), el Dr. Roberto Williams (Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Argentina), el Dr. Juan

Asenjo (Co-Chair de IANAS), la Mgter. Laura Bono (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba), el Dr. Juan Carlos Calvo (disertante en uno de los talleres realizados) y los docentes que asistieron al Congreso, Margarita Rolón (de la ciudad de Córdoba) y Alejandro Sagin (de la localidad de Oliva).

Todos ellos compartieron con los asistentes sus impresiones sobre el Congreso llevado a cabo, resaltando las experiencias vividas y el aprendizaje adquirido a lo largo de dos días de intenso trabajo.

El Acto de Clausura puede ser revivido íntegro en: <https://youtu.be/XfMGP6ohBvE>.



Acto de Clausura.

De izquierda a derecha: Prof. Margarita Rolón, Dr. Roberto Williams, Dr. Juan A. Tirao, Dr. Juan Asenjo, Mgter. Laura Bono, Prof. Alejandro Sagin, Dr. Juan Carlos Calvo.

Al cabo del Acto de Clausura, se ofreció un Cocktail de Camaradería en la Sala Magna de la Academia Nacional de Ciencias para los invitados de la Reunión Conjunta de IANAS y del Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, y académicos de la Academia Nacional de Ciencias. Durante el Cocktail, se escuchó a la reconocida cantante cordobesa, Silvia Lallana quien fue acompañada por el guitarrista y cantante, Marcelo Santos. Animaron la velada dos excelentes bailarines de tango y folklore.