



# IN SITU

BOLETIN INFORMATIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Nº 66

Año XIII

Diciembre 2015-Enero 2016

EDICIÓN ESPECIAL

## OCHO PREMIOS NOBEL Y DOS MEDALLAS FIELDS PARTICIPARON EN ACTOS CONMEMORATIVOS DE LOS 50 AÑOS DE VIDA INSTITUCIONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

FORMANDO  
CIENTÍFICOS  
PARA CHILE

## PREMIOS NOBEL: EN LA CIENCIA NUNCA HAY QUE DARSE POR VENCIDOS...HAY QUE SER CURIOSOS Y DISFRUTAR LO QUE SE HACE

*Con una conferencia de prensa en la Casa Central iniciaron su nutrida agenda de actividades en Chile los Premios Nobel y Medallas Fields, en el marco de las ceremonias de cierre del quincuagésimo aniversario de la Facultad de Ciencias.*

El Dr. William Moerner (Premio Nobel de Química 2014), Dr. George Smoot (Premio Nobel de Física 2006), Dra. Ada Yonath (Premio Nobel de Química 2009) y Dr. Harald zur Hausen (Premio Nobel de Medicina y Fisiología 2008) fueron los primeros cuatro científicos que llegaron a Chile, de un total de nueve, que participaron en los actos de cierre de las celebraciones de los 50 años de nuestra Unidad Académica.



Ellos ofrecieron una conferencia de prensa el martes 08 de diciembre en el patio Andrés Bello de la Casa Central de la Universidad de Chile junto al Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Víctor Cifuentes Guzmán, y el académico del Departamento de Matemáticas, Dr. Nicolás Libedinsky Silva, impulsor de su venida.

"El 14 de enero de 2015, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile cumplió 50 años de su creación. Hemos querido celebrarlo con una actividad muy especial que va a contribuir al desarrollo de la ciencia en el país: la llegada de siete Premios Nobel y dos Medallas Fields. Con este evento queremos hacer saber la importancia de la ciencia ya que un país no tiene futuro sin ella", afirmó el Decano de la Facultad de Ciencias, Prof. Víctor Cifuentes.



"La visita a Chile de estos prestigiosos científicos, sin lugar a dudas, será un incentivo para todos aquellos jóvenes talentos que están en el mundo escolar y que se proyectan en las ciencias para su realización personal y vocacional", resaltó el Decano.

"Estamos muy contentos de iniciar nuestras actividades con cuatro destacados Premios Nobel. Su venida al país es para demostrar a nuestros compatriotas que sí se puede hacer ciencia en Chile, que la ciencia es algo maravilloso y que para todos es posible acceder a ella", indicó el Dr. Nicolás Libedinsky.

Los Premios Nobel coincidieron en destacaron el alto nivel de la ciencia en Chile. "En los últimos años he venido varias veces a Chile a diversos eventos y estoy gratamente sorprendida

del alto nivel científico que he podido constatar en cada uno de mis viajes", afirmó la Dra. Ada Yonath, premiada por su trabajo en el desarrollo de antibióticos y la única mujer entre los laureados.

"Chile está realizando ciencia de primer nivel en campos como la astronomía donde se destaca como uno de los mejores del mundo", señaló, por su parte, el Dr. George Smoot, quien fue premiado por su trabajo fundamental para determinar el nacimiento de nuestro Universo.

Al ser consultados sobre qué es necesario para ganar un Premio Nobel, los connotados científicos señalaron que lo mejor es no desearlo y ni siquiera pensar en ello, "lo mejor es llegar a ser lo suficientemente viejo y no morir muy joven para que de tiempo a que suceda", bromeó el Dr. Harald zur Hausen, quien descubrió que el cáncer de cuello uterino lo genera el Virus del Papiloma Humano. Luego añadió que "es una mezcla de ambición, trabajo duro y valentía".

El resto de los laureados destacó que lo más importante es disfrutar con lo que se hace, hacerse preguntas, tratar de responderlas, ser siempre curiosos y no darse nunca por vencidos. "Queremos mostrar a todo el mundo que hacer ciencia puede ser realmente divertido", señaló el Dr. William Moerner, quien desarrolló un microscopio de alta resolución que permitió ver por primera vez moléculas dentro de células vivas, revolucionando el campo de la biología.

Los doctores Moerner, Smoot, Zur Hausen y Yonath fueron los primeros Nobeles en llegar a Santiago de los nueve laureados (siete Premios Nobel y dos Medallas Fields) que participaron activamente en el "Congreso Cincuentenario" que se realizó en el Auditorium María Ghilardi Venegas entre el 9 y el 11 de diciembre, mostrando en sus respectivas conferencias mucha pasión por la ciencia.



## LA FACULTAD DE CIENCIAS, EN UN HECHO HISTÓRICO, LOGRÓ REUNIR A DIEZ CIENTÍFICOS DE TALLA MUNDIAL



Como parte de las actividades de conmemoración de sus 50 años, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile inauguró su "*Congreso Cincuentenario*", que contó con charlas realizadas por ocho científicos que han recibido el Premio Nobel en distintas áreas de la ciencia, así como también dos académicos que han recibido la Medalla Fields, su símil en matemáticas.

"Tenemos que proyectarnos como un lugar donde surgen propuestas innovadoras en áreas estratégicas como las ciencias básicas, la educación y la tecnología. El cultivo de la ciencia es crucial para el crecimiento de las naciones y nuestro país debe reflexionar y replantearse frente a los nuevos tiempos, donde las soluciones deben abordarse en forma integrada y desde diferentes miradas". De esta manera el Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Víctor Cifuentes Guzmán, inauguró el Congreso Cincuentenario, un inédito e histórico encuentro científico que reunió a diez destacados científicos (uno de ellos a través de una video-conferencia) que a lo largo de su carrera han obtenido el Premio Nobel, o la Medalla Internacional para Descubrimientos Sobresalientes en Matemáticas, también conocida como Medalla Fields.

Así los profesores **Dr. Bruce Alan Beutler**, Premio Nobel de Medicina y Fisiología 2011; **Dr. Martin Chalfie**, Premio Nobel de Química 2008; **Dr. Gerard't Hooft**, Premio Nobel de Física 1999 (a través de una videoconferencia); **Dr. John Gurdon**, Premio Nobel de Medicina y Fisiología 2012; **Dr. William Moerner**, Premio Nobel de Química 2014; **Dr. George Smoot**, Premio Nobel de Física 2006; **Dr. Cédric Villani**, Medalla Fields 2010; **Dra. Ada Yonath**, Premio Nobel de Química 2009; **Dr. Efim Zelmanov**, Medalla Fields 1994 y **Dr. Harald zur Hausen**, Premio Nobel de Medicina y Fisiología 2008, dictaron diez charlas en las que hablaron sobre sus investigaciones abordando áreas como el arte de las matemáticas, el álgebra abstracta aplicada y el universo en el tiempo y el espacio, entre otros interesantes temas científicos.

En la ceremonia de inauguración del Congreso, el Dr. Víctor Cifuentes aseguró que "la visita masiva de los destacados científicos corresponde a un acto sin precedentes para el país que irá en directo beneficio de muchos jóvenes, con vocación científica, para que desde su desarrollo profesional contribuyan al engrandecimiento del país, mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos", resaltó.



*Dr. George Smoot (USA)*



*Dr. Efim Zelmanov (Rusia)*



*Dra. Ada Yonath (Israel)*



*Dr. John Gurdon (Reino Unido)*



*Dr. Cédric Villani (Francia)*



*Dr. William Moerner (USA)*



*Dr. Harald zur Hausen (Alemania)*



*Dr. Bruce Alan Beutler (USA)*



*Dr. Martin Chalfie (USA)*



*Dr. Gerard't Hooft (Holanda)  
A través de Videoconferencia*

Junto con ello, el Decano explicó que la Facultad de Ciencias se ha transformado, durante sus cincuenta años de historia, en un centro de investigación y enseñanza de prestigio internacional, pero que debe estar atenta a los problemas y demandas nacionales. Finalmente, el Prof. Víctor Cifuentes sostuvo que resulta indispensable que el Estado tenga una voluntad definida, con un programa de desarrollo de la ciencia y de su institucionalidad y



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

FORMANDO  
CIENTÍFICOS  
PARA CHILE

que pueda transformarse en un puente hacia el crecimiento. "El desarrollo del país estará ligado a nuestra capacidad de transitar desde una sociedad industrial, que depende de la extracción de recursos naturales sin valor agregado, a una sociedad basada en el conocimiento y la innovación. Chile necesita profesionales científicos versátiles, flexibles y capaces de generar y desarrollar nuevos proyectos multidisciplinarios", subrayó la máxima autoridad de la Facultad de Ciencias.



Por su parte, el Rector de la Universidad de Chile, Prof. Ennio Vivaldi Véjar, agradeció la presencia de los científicos invitados y destacó que el desarrollo del conocimiento tiene su mejor representación en la Facultad de Ciencias, "que fue pensada en base a la voluntad de afianzar el conocimiento en la sociedad chilena", afirmó.



Además, el Rector Vivaldi aseguró que "este congreso se realiza en un momento en que la dedicación a la ciencia y el conocimiento es fundamental. La presencia de nuestros visitantes no puede ser más oportuna, en un momento en que necesitamos reconsiderar qué es una Universidad y cuál es su sentido", subrayó la primera autoridad de nuestra Casa de Estudios.

Para el Prof. Nicolás Libedinsky Silva, académico del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias y quien participó activamente en la organización y venida a Chile de los Nobeles, el objetivo del Congreso y de la invitación a científicos de esta categoría reside en el interés de "poner el tema de la ciencia en el tapete nacional. La ciencia es el corazón del desarrollo de los países y quiero decirle a los niños que se puede hacer ciencia en Chile, hay muy buenos científicos, y el mundo de la ciencia es entretenido, gratificante y maravilloso", manifestó el impulsor de esta iniciativa.

En la inauguración del *Congreso Cincuentenario* estuvieron presentes junto al Rector Ennio Vivaldi, la Vicerrectora de Asuntos Académicos, Rosa Devés Alessandri, y el Vicerrector de Investigación y Desarrollo, Prof. Flavio Salazar Onfray, así como también integrantes del Consejo Universitario, del Senado Universitario, del Cuerpo Diplomático acreditado en nuestro país, académicos, personal de colaboración y alumnos.



## INAUGURACIÓN DEL "CONGRESO CINCUENTENARIO" EN IMÁGENES



El "Congreso Cincuentenario" se desarrolló el miércoles 9, jueves 10 y viernes 11 de diciembre en el Auditorium María Ghilardi Venegas. Los tres días de conferencias, divididos en dos jornadas, siempre tuvieron una gran concurrencia de público con un promedio de 360 personas por jornada.

## LAS CIENCIAS SE TOMARON EL PARQUE INÉS DE SUÁREZ

*Premios Nobel y Medallas Fields respondieron originales preguntas de escolares de distintas zonas del país.*

En la actividad de mayor convocatoria del aniversario número 50 de la Facultad de Ciencias, el jueves 10 de diciembre, los destacados investigadores extranjeros compartieron sus experiencias con los niños y jóvenes chilenos a través de las consultas de escolares de diferentes ciudades del país, en un encuentro masivo realizado en el Parque Inés de Suárez en la comuna de Providencia.



Para el Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Víctor Cifuentes, esta experiencia de extensión universitaria corresponde a un deber de la Universidad, en un contexto "donde se está discutiendo la institucionalidad y el apoyo a las ciencias. Chile, debe avanzar en este ámbito y no vivir solo de las materias primas porque en el fondo la ciencia es el futuro del país. Un país sin

¿Cuán poderoso es el sistema inmune?; si las matemáticas están presentes en todas las cosas, ¿Por qué son tan difíciles de aprender?; ¿Ha intentado clonarse?; y, ¿Por qué piensa tanto?, fueron algunas de las originales preguntas que diez estudiantes chilenos de diferentes regiones el país, realizaron a los investigadores extranjeros invitados por la Facultad de Ciencias para la conmemoración de su cincuentenario.

ciencia, no tiene una base sustentable de crecimiento ni de auto-determinación", reseñó.

Cerca de 3.000 estudiantes de diferentes regiones del país, académicos de la Universidad de Chile y vecinos de Providencia llegaron hasta el Parque Inés de Suárez para ser parte del encuentro "*Hacer ciencias en el fin del mundo*", instancia en la que compartieron con los siete Premios Nobel y dos Medallas Fields: Bruce Beutler, Martin Chalfie, John Gurdon, William Moerner, George Smoot, Ada Yonath, Harald zur Hausen Cédric Villani y Efim Zelmanov quienes cordialmente y mucha generosidad contestaron estas y otras consultas de los menores.



Por su parte, la alcaldesa de Providencia, María Josefa Errázuriz, saludó a los estudiantes asistentes, "quienes serán los futuros y futuras mujeres y hombres de la ciencia", y valoró que la jornada en el Parque Inés de Suárez se haya transformado "en el parque de las ciencias". Es a partir de esta actividad, manifestó la edil, que "estamos contribuyendo realmente a la calidad de la educación pública en Chile", mostrando "el mundo de las ciencias como un espacio de aprendizaje, interacción, entretenimiento y sobre todo, de desarrollo de ideas, creatividad y desafíos, que aportan a la calidad de vida de todos los ciudadanos", señaló.

En el encuentro "*Hacer ciencias en el fin del mundo*", también fueron premiados los ganadores del concurso de "Experimentos" que fue impulsado por Explora-Conicyt.

En la jornada, que se planteó como una "fiesta de las ciencias", los asistentes disfrutaron de stands de diferentes instituciones referidos a diversas disciplinas científicas, acercándose de manera interactiva a la astronomía, la química, la física y la biología.



# NÓBELES REFLEXIONES

**Dr. Cédric Villani**  
El maestro del desorden.



"Las matemáticas son la poesía de las ciencias. Son capaces de contar hermosos problemas que te obligan a pensar e imaginar el mundo a través de palabras y conceptos que iluminan las ideas".

"Las matemáticas son la base del conocimiento y, sin ellas, tendríamos que deshacernos de los teléfonos celulares, de los computadores, de los trenes, de los grandes edificios que necesitan de las matemáticas para ser planificados y construidos".

"Los científicos debemos jugar un rol más importante en las políticas públicas y, en ese sentido, apoyo plenamente a los científicos chilenos. Se por experiencia que hay un excelente nivel de ciencia acá, hemos tenido una tremenda colaboración con chilenos y es importante que Chile use eso como una ventaja para avanzar".

"Si piensa que la ciencia no es importante para el bienestar de un país, mire el ejemplo de Estados Unidos. El otro lugar del mundo donde invierten cantidades insólitas de dinero en ciencia es China. Hay gente que piensa en el dominio económico del mundo. No invertirían tanto dinero en la ciencia si no fuera útil para el desarrollo de un país en el largo plazo. Los presupuestos de algunas organizaciones científicas en China crecen un diez por ciento cada año. Intente imaginar eso".

"El mundo actual está muy conducido por la ciencia y las matemáticas como nunca antes en la historia".

"Se sabe que las matemáticas tienen un enorme peso en la economía y es el campo más determinante para el éxito en cualquier ciencia. Todos los que estuvieron acá, los Premios Nobel, debieron tomar clases de matemáticas cuando eran jóvenes y tratar de ser buenos en ellas. Es como una condición previa, estructura y prepara tu pensamiento lógico-racional. Albert Einstein es el mejor ejemplo, siendo estudiante fue extremadamente bueno para las matemáticas".

"Cuatro veces he sido académico visitante en el exterior, he participado en centenares de conferencias, he debatido con miles de personas, he asistido a centenares de seminarios y todo eso son actividades netamente sociales y los matemáticos nos caracterizamos por trabajar en forma colectiva pues, nos estamos juntando con otros matemáticos a lo largo de toda nuestra vida científica".

"Encontrar una fórmula que explique el mundo no tiene sentido. Durante dos mil años, los científicos han trabajado para decodificar el mundo. Si uno juntara todas las fórmulas y el conocimiento en una sola gran fórmula llenaría libros enteros. Incluso, la fórmula de algo tan básico como todos los átomos no ayuda a comprender el comportamiento humano. Siempre hay varios niveles de realidad. Por ejemplo, si escribe en un libro no significa que comprenda la fórmula química de la tinta con la cual está escribiendo".

**Dr. George Smoot**  
Vio el nacimiento del Universo.



"He trabajado en la Universidad de California-Berkeley por 35 años aproximadamente. Ha sido una experiencia muy gratificante ya que he contado con muy buenos estudiantes con los cuales hemos realizado excelentes investigaciones. Enseñando a nuevas generaciones de científicos se logran proyectos muy beneficiosos que serían imposibles de realizar sin la colaboración de ellos".

"Disfruto mucho enseñando pese a que preparar una clase implica bastante dedicación. Resulta muy interesante cuando un alumno hace una pregunta con un enfoque distinto a lo que uno esta planteando en la cátedra. Eso es desafiante y lo estimula a uno a ser un mejor profesor".

"En cierta ocasión, me falló una demostración en el laboratorio que tuve que repetir, esto me enseñó que las cosas cambian. Lo digo porque habían algunas demostraciones que a mis estudiantes les gustaban demasiado y me di cuenta que las cosas cambian, cuando uno de ellos me envió un video de una de esas demostraciones, lo que me hizo entender que los alumnos no solamente estaban tomando notas en sus computadores sino que también estaban grabando los experimentos. Entendí que el mundo ha cambiado y pese a que a los alumnos les gusta cuando uno escribe en la pizarra, también les gusta tener material online antes y después de cada clase".

"Creo que la investigación ha cambiado y la enseñanza de la ciencia también ha cambiado. Ahora me siento muy afortunado de estar en un laboratorio que tiene instalado varios computadores con gente que trabaja en el análisis de datos masivos. Yo he aprovechado estas oportunidades tecnológicas que nos permiten analizar información de una manera que nunca antes lo habíamos hecho".

"Hay dos tipos de información con la que nosotros trabajamos. Muchas de mis investigaciones están basadas en información satelital y hemos tenido que llegar a la atmosfera del planeta para poder realizarlas, pero también hay otras investigaciones que hemos hecho en las partes altas de las montañas en Chile y en Norteamérica. Al respecto, hay una gran cantidad de datos que analizar. Algo que la gente no se da cuenta es que la televisión ha sufrido una revolución increíble con el uso de cámaras de alta resolución. La Astronomía, en particular, han sufrido un cambio revolucionario por este avance tecnológico".

"La tecnología ha hecho, de alguna manera, que la vida sea más fácil pero también hay casos en que nos complicamos porque tenemos que entender el uso de nuevas herramientas. Odio cuando en mi smartphone tengo nuevas aplicaciones que tengo que descargar para luego ver si funcionan de la misma manera, cosa que no siempre es así".

"En los años '70 el conocimiento del universo era muy distinto a lo que se conoce ahora pero reconozco que aprendimos mucho durante ese tiempo. En este sentido, siempre aconsejo a mis alumnos

que cuando inicien sus estudios en ciencias lo hagan por algo importante, algo que se puedan llevar a cabo en cinco años. Yo, en lo personal, llevé más de 25 años de investigaciones en mi área”.

**Dr. John Gurdon**  
El pionero de la clonación.



“En mi educación inicial tuve un muy mal comienzo porque en mi colegio se enseñaba ciencia solo durante un semestre.

Dijeron que yo era el peor estudiante que podían tener en biología y así pase el resto de mis días en el colegio aprendiendo griego antiguo y latín. Sin embargo, siempre tuve un profundo interés por la biología y fueron mis padres quienes hicieron posible que yo pudiera volver a estudiar esta disciplina”.

“La pregunta era si las células tenían todas el mismo gen porque eso no era conocido en los años 90 y la idea basal de los experimentos era averiguar si esto era cierto o no. Al principio, fue bastante difícil por muchos problemas técnicos que tenían que ser resueltos. Primero, se necesitaba una aguja microscópica para inyectar los huevos de las ranas de estudio, pero estos tenían una gelatina que lo hacía imposible, entonces solucionar eso me llevo bastante tiempo. Luego descubrimos que una particular longitud de ondas de luz ultravioleta los hacía penetrable, tuvimos suerte de descubrir eso y funcionó perfectamente”.

“La vida de un científico primero comienza como estudiante haciendo experimentos y cuando logras encontrar las respuestas correctas uno comienza a investigar. He sido afortunado de haber sido premiado (Nobel) ya que tuve que competir con gente más joven que yo, lo que es difícil. Bueno, también puedes tener mala suerte y desencantarte con la carrera científica. Yo creo en la habilidad de persistir. Los estudiantes tienen que estar constantemente persistiendo para encontrar el camino correcto”.

**Dr. Martin Chalfie**  
El pintor de las células.

“Soy profesor en la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York, soy principalmente un genetista. Veo cómo están hechas las células nerviosas y cómo funcionan. Particularmente aquellas células nerviosas que perciben el tacto”.



“Estaba estudiando las células nerviosas en un animal muy pequeño y transparente. El único problema era que no podíamos ver qué célula estaba haciendo qué o cuál cosa. Un día escuché la conversación de un expositor quien mencionó que había una proteína que, para poder verla, solo tenías que alumbrarla con luz azul que luego reflejaría una luz verde.

De este modo, tú siempre podrías saber dónde se encuentra la proteína simplemente alumbrándola con luz azul, la cual iría a través del animal, y lo que volvería hacia ti sería una luz de color verde. Eso es fluorescencia, es decir, cuando una molécula adquiere una energía de un color y la transforma en otro. Pensé para mí: “Esto es increíble” Si yo pudiera colocar esto en un animal, yo sería capaz de ver las células nerviosas”.

“Hay un cierto número de células nerviosas que tienen una forma particular, entonces uno podría tomar un animal y mutarlo y preguntarse ¿Puedo encontrar variantes en la mutación? ¿Tiene más o menos células? Entonces pensé: si tan solo pudiera colocar esta proteína dentro de la célula. Yo tenía un estudiante fantástico con el cual empezamos a hacer este experimento y funcionó. Fuimos capaces de colocar la proteína adentro y funcionó como una linterna. Imagina que estás tratando de buscar a alguien en un bosque por la noche, no lo puedes ver pero si tienes una linterna tú lo puedes ubicar y eso es lo que hizo esta proteína, se convirtió en una verdadera linterna. Una vez que demostramos que era posible usar esto, entonces repentinamente mucha gente dijo: Podemos usar esto en nuestros experimentos. Así se convirtió en una herramienta muy importante y por eso creo que el Comité del Premio Nobel decidió que esta molécula, esta herramienta, debería ser honrada y a los tres científicos que trabajamos en ello debería serles otorgada la distinción. Es gracioso, yo soy biólogo, no soy un químico, y el premio fue en química. Siempre creo que la razón es que el premio se lo dieron a la molécula y nosotros (los investigadores) solo fuimos los acompañantes”.

“Mi esposa y yo somos científicos. Tengo que decir que mi hija proviene de una larga lista de gente que no quiere hacer lo que sus padres hicieron. Ella desea ser actriz”.

“Pienso que hay muchas cosas que la gente cree respecto de lo que genera el Premio Nobel pero que en la realidad no suceden. Reconozco que es un gran honor recibir este importante premio mundial. Antes que yo lo recibiera pensaba: Las vidas de los nobeles deben ser perfectas, la gente debe pararse en las puertas de sus casas y deben decirles: Por favor déjeme darle dinero o quiero trabajar en su laboratorio con usted. Pero las cosas no ocurren de esa manera. Es más, tu mundo no se hace perfecto como muchos creen pero si hace de tu vida algo muy agradable. Así es como ahora fui invitado a venir a Chile como parte de estas celebraciones, me invitaron a colegios, me invitaron a otros grupos donde hablé con gente acerca de ciencia, en algunos casos acerca de la ciencia en general y en otras oportunidades acerca de mi especialidad y los experimentos que estamos haciendo. Esa posibilidad de interactuar con mucha gente ha sido posible solamente después de haber obtenido el Premio Nobel. Eso es fantástico porque viajo mucho y conozco muchas personas nuevas. Eso ha sido muy emocionante y estimulante”.

“Pienso que la gente se acerca a la ciencia por muchas razones distintas. Algunos están personalmente motivados por estudiar biología porque tienen una gran curiosidad y quieren ser parte de las soluciones a problemas puntuales. Otras personas sienten interés porque algún miembro de su familia tiene una enfermedad específica y quieren estudiar; por ejemplo, la biología que está referida a esa patología. Otra gente se integra a la ciencia por el solo hecho de su curiosidad”.

“Cuando mi hija tenía 12 años, fui elegido como integrante de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos. A la ceremonia respectiva, fui acompañado por mi esposa y mi pequeña hija.

Sin embargo, debo reconocer que esta debe ser una de las ceremonias más aburridas del mundo porque ves a setenta personas alineadas de una en una. Al ser anunciado, el galardonado sube a un escenario, se da la mano con el Presidente de la Academia, se toma una foto con él y camina a través del escenario para firmar un libro. Esta es la parte emocionante porque es un libro que muchos científicos famosos lo han firmado anteriormente. Pero en el momento en que tú te diriges a firmar, alguien lee una o dos oraciones explicando porqué fuiste elegido para pertenecer a la Academia Nacional. Después de este acto, volví donde estaba sentada mi familia, y le dije a mi hija: Sabes que, me gusta mucho que estés aquí conmigo acompañándome. Es muy lindo que me estés apoyando, sin embargo, pienso que debes estar bastante cansada, esto debe resultar aburrido para ti. Ella me miró de esa manera que lo hace cuando pienso que no soy tan inteligente y dijo: ¿No entiendes nada acerca de esta gente?" y entonces jugué un poco y le dije: No, ¿Qué hay acerca de esta gente? Ella había estado escuchando todas las oraciones y dice: Papá, cada una de esas personas fue la primera en el mundo en hacer o ver lo que ellos solamente lograron apreciar. Y me agregó, encontré muy interesante lo que significa ser un científico".

**Dr. Efim Zelmanov**  
De simetrías e infinitos.

"Soy profesor de la Universidad de California San Diego, y mi campo de investigación es el Álgebra".



"Probablemente a la edad de 12 o 13 años me di cuenta que me gustaba pensar acerca de problemas matemáticos. Fui muy afortunado de tener una buena profesora. Ella me apoyó y me motivó mucho, siempre sabía cuando sus estudiantes lo hacían bien, y ese fue un factor decisivo, en este sentido, el profesor de colegio juega un rol fundamental".

"Creo que lo principal en matemáticas es tratar de resolver problemas difíciles. Los estudiantes tienen que pensar en resolver problemas difíciles, sólo así irán avanzando de un nivel de dificultad a otro e irán creciendo. El factor fundamental son los profesores, ellos son los más importantes. En Rusia, había un buen sistema de olimpiadas de matemáticas, en que se les daba la misma oportunidad a todos, incluso, a gente proveniente de pueblos pequeños. Por ejemplo, las condiciones iniciales de una persona que vive en Santiago con respecto a otra que vive en un pequeño poblado debe ser la misma. En este contexto, si le das la oportunidad a una persona de una villa para estudiar en Santiago, eso es una gran ayuda. Además, cuando llegue el momento de ir a la Universidad debes ir a la mejor, aún cuando eso implique grandes sacrificios".

"Todos los matemáticos tenemos un tema central de investigación, en mi caso es el Infinito. Me gustan los grupos infinitos, las dimensiones infinitas y el álgebra. Hoy en día, en la vida cotidiana, la gente piensa en el infinito, solamente basta con ver el caso de Internet. Esta es una red tan grande que sus finitos probablemente sean infinitos".

"Todo tiene simetría, esta silla o esta decoración, todo tiene simetría y si la llegas a conocer dice bastante acerca del objeto. Puedes comenzar con la simetría de una manera fácil, multiplicando dos o

tres números. Matemáticamente hablando, la simetría forma un grupo que es el único gran enfoque uniforme en matemáticas. A principios del siglo XX, la gente comenzó a buscar objetos infinitos y llegaron a la pregunta formulada por William Burnside, de Cambridge ¿Qué hace un grupo finito? Y eso se denominó el problema de Burnside. Lo importante de la teoría de grupo es que depende de la teoría de las ecuaciones. Pero cuando los físicos comenzaron a estudiar partículas elementales, ellos aprendieron de los matemáticos cuál era la pregunta correcta que se debía hacer. Las partículas elementales se caracterizan por su grupo de simetrías. Me recuerdo de mi conversación con Sheldon Lee Glashow, ganador del Premio Nobel de Física de la Universidad de Harvard. El decía: yo no sé si Dios existe, pero si existe, el conoce la teoría de grupo".

"La primera vez que visité Estados Unidos, pasé la mitad del año recorriendo muchas Universidades. Me acuerdo que en 1989 visité 15 Universidades. Después me hicieron una oferta que pensé mucho y finalmente acepté quedarme. Me gustó lo que vi porque los Departamentos eran extremadamente multiétnicos y los estudiantes también. Conocía a muchos matemáticos americanos por sus publicaciones, que nunca había visto antes, pero cuando los vi personalmente fue como si los hubiera conocido por años. En nuestro Departamento en la Universidad de California, en San Diego, el encargado es sueco y tenemos muchos profesores de China, Rumania, en fin, de varios países".

"En Rusia, mi esposa solía enseñar música a los niños pero en Estados Unidos no existe un sistema de escuelas de música. Ella luego tuvo un trabajo muy duro, de tiempo completo, como madre y ahora tiene nuevamente un trabajo que cubre todo su horario pero como abuela".

"La experiencia en el Parque Inés de Suárez, de compartir con niños brillantes e interesantes, fue extraordinaria. En este sentido, el Estado debe colaborar con la ciencia, tiene que ayudar a construir científicos que es tan importante como construir carreteras. También son muy importantes los profesores que deben ser reconocidos y motivados por su valiosa labor formativa".

**Dra. Ada Yonath**  
La revolucionaria de los antibióticos.

"Soy miembro del Instituto Weizmann de Ciencias, pertenezco al Departamento de Química y los proyectos en los cuales estoy más interesada pertenecen a las áreas de la bioquímica, química médica y biología".



"La maquinaria genética está basada en el funcionamiento del ribosoma. Entonces quería ver cómo ocurría todo esto porque es un proceso muy importante para la vida, quizás el más importante. Paralizarlo o detenerlo puede detener la vida de la célula. Y si la célula es de una bacteria patológica, ¿Es la manera de detener la vida de una bacteria patológica paralizando este factor, el ribosoma? Esto es realizado en forma muy eficiente por los antibióticos, entonces quizás la mitad de los antibióticos trabajan deteniendo el ribosoma y eso es lo que quería entender, cómo ocurría este proceso y cómo puede ser paralizado pensando que las bacterias que

que tratamos de eliminar son biológicamente muy resistentes”.

“Los antibióticos contaminan en muchos aspectos. Esta es una propiedad de la mayoría de los antibióticos. Al respecto, estamos tratando de diseñar antibióticos que podamos desintegrar inmediatamente dentro de nosotros”.

“La primera vez que estuve en Chile fue hace 38 años y he visto un gran progreso en términos científicos, en actitud científica y en la producción de buenos estudiantes quienes deben disfrutar al observar lo inesperado. Deben trabajar muy duro porque ellos probablemente van a enfrentar desafíos bastante más difíciles que los actuales”.

#### **Dr. William Moerner**

##### **Vio moléculas dentro de células vivas.**

“Nací en California, pero terminé creciendo en San Antonio, Texas. Por haber crecido en San Antonio, tuve la oportunidad de ir a buenos colegios, tener una buena secundaria que fue bastante larga. Había clases de ciencias, club de ciencias y traté de unir cada club de ciencia que encontré. Mi padre estudió física y química y trabajó mucho utilizando sus habilidades científicas, de hecho, me enseñó a cómo reparar y arreglar cosas. Recuerdo que en el patio trasero tenía una “casa club” lugar donde hacía experimentos de química. También me divertía mucho con un televisor antiguo desarmando cada una de sus resistencias”.



“Una consejera estudiantil vio que yo era un buen estudiante así es que me motivó a que postulara a una beca de investigación en Ingeniería en la Universidad de Washington en “Saint Louis”. Al comienzo, fue Ingeniería Eléctrica. Tenía que estudiar matemáticas y física, y lo cierto es que me enamoré de las tres disciplinas”.

“Es emocionante ver moléculas solas que se pueden usar en diversas aplicaciones importantes. El solo hecho de ver moléculas en el microscopio, con nuestros ojos, es tremendamente emocionante porque parecen pequeñas estrellas en el cielo. Verlas después pestañar, prenderse y apagarse fue una sorpresa gigante y bastante interesante por todas sus potenciales aplicaciones”.

“Hay un campo muy fértil en la biología y la razón de eso es que tenemos un sistema muy complejo como es la célula donde hay numerosas pequeñas maquinarias haciendo su trabajo”.

“La investigación que hemos estado haciendo con la Súper Resolución nos permite utilizar moléculas para ver dentro de las células cosas que no podíamos mirar antes. Cuando mirabas dentro de las células tratabas de agrandar todo. Eso significaba mirar las cosas cada vez más grandes lo que finalmente terminaba en imágenes borrosas. Entonces, usando moléculas que puedan prenderse y apagarse pudimos ser capaces de ver los detalles, eliminando este límite de difracción. Ahora, ¿Para qué puede ser útil todo esto? Bueno resulta que en tus células y en mis células hay muchos problemas no conocidos y comportamientos que no se podrían observar sin estos métodos nuevos. Por ejemplo, algunas patologías como la enfermedad de Huntington, la enfermedad de

Parkinson y otras anomalías neuronales-genéticas. Ahora estamos aprendiendo más acerca del comportamiento de las células cuando están enfermas o bien cuando son normales”.

“En la universidad, el principio de los estudiantes de doctorado es trabajar en problemas que no se han investigado o no se han resuelto todavía. Todo lo que puedo hacer es motivar a mis estudiantes a darse cuenta que siempre van a aprender algo de sus experimentos, incluso si no funcionan. Puedo asegurar que las cosas no siempre salen perfectas y la manera de ver eso positivamente es tomarlo como una experiencia de aprendizaje”.

“¿Cómo fue que obtuve el Premio Nobel? Uno no debería solamente tratar de obtener un Premio como el Nobel, es mucho mejor darse cuenta de la hermosura de la ciencia y del hecho que puedes aprender algo nuevo todos los días. Disfruta cada momento de la ciencia porque tú estás descubriendo los velos de la naturaleza (que mostré en mi charla). Esa es la manera de ser feliz porque sientes que tu mente está abierta durante todo el camino uno lleva como científico. Mi mensaje para los estudiantes es que sientan pasión por la ciencia, dedicación, trabajo duro, ir siempre adelante, incluso, cuando las cosas no están saliendo bien. Hay que considerar que estamos aprendiendo algo sobre el mundo que no se sabía antes y eso ya es fascinante”.

#### **Dr. Harald zur Hausen**

##### **El gran experto del cáncer.**

“He trabajado toda mi vida en investigación. Durante 20 años fui el Director del Centro de Investigación del Cáncer y actualmente sigo investigando causas infecciosas del cáncer humano”.



“Cuando era estudiante siempre estuve interesado en convertirme en un científico y siempre tuve un gran interés por saber cómo estaban relacionados el cáncer, los virus y las infecciones. En Filadelfia trabajé tres años y medio en patrones del cáncer humano para luego pasar a cáncer genético y cáncer cervicouterino. Para ello, trabajamos con ciertas metodologías para encontrar un patrón en ciertos tumores pero no logramos encontrar algún tipo de evidencia. A principios de 1980 algunas de las partículas que tomamos resultaron no ser agentes causantes pero si estaban relacionadas con algunos de los agentes del cáncer como es el caso del virus del Papiloma Humano”.

“Hoy en día existen algunas consecuencias que se pueden prevenir con una vacuna para todas las personas. Y cuando digo todas las personas me refiero a niños y niñas para que así podamos prevenir el cáncer a gran escala en el futuro. Ahora tú me preguntaste acerca de la epidemiología y el proceso del cáncer cervicouterino a lo largo del tiempo, al respecto, ya en 1842 un científico italiano notó que algo tenía que ver con un contexto sexual”.

“Actualmente estoy interesado en pistas epidemiológicas que nos puedan guiar a agentes infecciosos del cáncer humano y uno de nuestros objetivos principales, en este mismo momento, y del cual hablé en mi conferencia, es acerca de las potenciales infecciones en el cáncer de colon y en el cáncer de mamas. Para ello, estoy investigando el consumo de carnes y productos cotidianos que pueden estar relacionados con estos tipos de cáncer, como diuréticos,

cereales y algunos elementos básicos que se usan en la preparación de la leche de los cuales tenemos grandes sospechas”.

“En Chile, el cáncer de colon y el cáncer de mamas son los más comunes y el primero es el tipo de cáncer más globalizado. Si tenemos buenos resultados, el primer paso sería una vacuna, el siguiente identificar personas en riesgo para luego realizar las terapias respectivas”.

“Si eres una persona joven, muy talentosa, y deseas lograr algo en la ciencia, primero busca la manera de formar un buen equipo de trabajo para tener buenas publicaciones, obtener tu doctorado y así sucesivamente. Subsecuentemente, muchos siguen trabajando en el área de su primera investigación, lo cual parece ser un buen ingrediente de calidad para la ciencia, pero deja muy poco espacio para otras buenas ideas que no necesariamente están en la misma línea de investigación”.

**Dr. Bruce Alan Beutler**  
**Dr. Inmune.**

“Soy Director del Centro de Genética para la Autodefensa en la Universidad de Texas, en Dallas. Uso las herramientas de la genética para estudiar la inmunidad en mamíferos, como los ratones, cuyo sistema inmune es bastante similar al del ser humano. He estado en este trabajo por más de 15 años y recibí el Premio Nobel cuatro años atrás en Fisiología y Medicina por estudios que hablaban de cómo reaccionamos ante una infección”.



“En el parque (Inés de Suárez) tuve el placer de hablar con algunos niños de colegio y uno de ellos me hizo la siguiente consulta ¿Qué tan poderoso es nuestro sistema inmune? Esta es una pregunta que puede ser mirada desde dos puntos de vista. Por un lado, podríamos decir que el sistema inmune es muy poderoso y que no podríamos vivir sin él ni siquiera por una semana. Ha evolucionado de tal manera que nos protege de trillones de microorganismos con los que nos encontramos todos los días en nuestro diario vivir. Por otro lado, en el ser humano en estado salvaje el sistema inmune usualmente fallaba en su misión. Sabemos muy bien que 150 años atrás, las personas morían de infecciones, incluso hoy en día, un cuarto de la población mundial muere de infecciones pese a todos los avances en salud, vacunas y antibióticos. Este sigue siendo un punto débil para la medicina”.

“Decidí ser científico a una muy temprana edad, cerca de los 8 o 9 años. Yo amaba la biología y los animales vivos, me fascinaba ese mundo. Mi padre era un científico muy distinguido y me aconsejó ir a la Escuela de Medicina. Trabajé en su laboratorio en la adolescencia. Mi padre solía decirme que el valor de un científico no se mide por el tamaño de su laboratorio sino por el valor de sus ideas”.

“Cuando me comunicaron que había ganado el Premio Nobel, por supuesto, que para mí fue una sorpresa. Fue a través de un e-mail porque no tengo una línea fija en mi casa y nadie sabía cuál era el número de la mesa central del centro de investigación en el cual estaba trabajando en California. Entonces me enviaron un correo. En ese momento, venía de un viaje aéreo de Hong-Kong por lo que estaba en un jet en medio de la noche. El correo decía en el título: “Premio Nobel”. Lo abrí y decía que había ganado el Premio Nobel,

estaba como sorprendido pero, al mismo tiempo, un poco desconfiado. Entonces fui a Google, coloqué mi nombre en la computadora, primero no mostró nada porque era muy reciente el anuncio. Dentro de unos pocos segundos, refresqué la página y vi una gran lista de noticias y artículos con mi nombre y ahí supe que era verdad. Mi vida cambió casi inmediatamente porque en unos segundos comencé a recibir una cantidad increíble de correos felicitándome. Desde ese día, me prometí a mí mismo que utilizaría el premio para trabajar mejor en mis investigaciones, como nunca lo había hecho antes, y hasta el día de hoy he sido leal a ese predicamento”.

“La ciencia ha sido para mí el trabajo más interesante y mejor recompensado que jamás podría haber tenido. Todos los días tienes la oportunidad de ver algo que nadie ha visto antes y eso es algo extraordinario. Es seguro que las próximas generaciones van a descubrir nuevas cosas pero para ello deben trabajar muy duro”.

## DISTINCIÓN *DOCTOR HONORIS CAUSA* PARA LOS ILUSTRES VISITANTES

El jueves 10 de diciembre, el Rector de la Universidad, Ennio Vivaldi, entregó la distinción “*Doctor Honoris Causa*” a los científicos de renombre internacional que visitaron nuestro país. En la ocasión, el Dr. Cédric Villani agradeció la oportunidad de compartir sus experiencias y su trabajo con niños, jóvenes y pares científicos.

**Dr. Cédric Villani: Esperamos dejar algún sello con nuestra visita**

“Me gustaría decir a nombre de todo el grupo que estamos muy honrados por esta distinción y que esta iniciativa fue una gran oportunidad para conocer a muchos jóvenes entusiastas por las ciencias”. Con estas palabras comenzó su discurso el Dr. Cédric Villani, Medalla Fields 2010, en la ceremonia en la que el Rector de la Universidad de Chile le entregó la Distinción *Doctor Honoris Causa* a siete científicos que han sido galardonados con el Premio Nobel y a dos que han recibido la Medalla Fields.



Los destacados académicos e investigadores participaron activamente en cada una de las diferentes actividades programadas en el marco de la celebración de los 50 años de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, las que incluyeron el “*Congreso Cincuentenario*” y el encuentro “*Hacer ciencias en el fin del mundo*”.

El Dr. Villani aseguró que entre las razones que lo impulsaron a participar de este evento estuvo no sólo la idea de compartir con colegas, sino que también la esperanza de dejar un sello, de algún tipo, compartiendo la ciencia con distintos estamentos de la

*Sigue en la pág. 12*

## NUESTROS NUEVOS EGRESADOS



### Matías Alberto Rivero Jiménez

Doctorado en Ciencias con mención  
Microbiología  
Director de Tesis: Dr. Carlos Jerez  
Comisión: Dr. Claudio Vásquez (Pdte.);  
Dr. Ricardo Cabrera y Dr. Francisco  
Chávez  
Miércoles 20 de enero de 2016



### Carlos Fernando Pinto Navia

Doctorado en Ciencias con mención en  
Ecología y Biología Evolutiva.  
Director de Tesis: Dr. Hermann Niemeyer  
Co-Director: Dr. Luis Flores  
Comisión: Dr. David Véliz (Pdte.),  
Dr. Claudio Veloso, Dr. Ramiro Bustamante  
y Dr. Luis Ebersperger  
Martes 27 de octubre de 2015



### Daniel Opazo Bunster

Doctorado en Ciencias con mención en  
Ecología y Biología Evolutiva.  
Director de Tesis: Dr. Mario Penna  
Co-Director: Dr. Jorge Mpodozis  
Comisión: .Dr. Claudio Veloso (Pdte.),  
Dr. Rodrigo Vásquez, Dr. Rigoberto Solís y  
Dr. Mauricio Soto  
Miércoles 30 de septiembre de 2015



### David Eduardo Uribe Rivera

Magíster en Ciencias Biológicas  
Director de Tesis: Dr. Javier Simonetti  
Co-Director: Dr. Patricio Plissock  
Comisión: Dr. Ramiro Bustamante (Pdte.) y  
Dr. Cristián Estades  
Miércoles 06 de enero de 2016



### Daniela Ercilia Muñoz Lira

Magíster en Ciencias Químicas  
Director de Tesis: Dr. Antonio Galdámez  
Co-Directora: Dra. María Angélica Rubio  
Comisión: Prof. María Inés Toral (Pdte.),  
Dr. Víctor Manríquez y Dra. Inés Ahumada  
Miércoles 16 de diciembre de 2015



### Constanza Lecaros Peillard

Ingeniera en Biotecnología Molecular  
Director de Seminario: Dr. Francisco Chávez  
Comisión: Dr. Andrés Marcoleta y Dra.  
Claudia Stange  
Jueves 14 de enero de 2016



### Tania Andrea Silva Arce

Química Ambiental  
Director de Seminario: M.Cs. Irma Vila  
Comisión: M.Cs Sylvia Copaja (Pdta.) y  
Dr. David Véliz  
Viernes 18 de diciembre de 2015



### Katherine Francisca Diaz Álvarez

Química Ambiental  
Director de Seminario: Ing. Juan Roberto  
Machuca  
Profesora Patrocinante: M.Cs. Sylvia  
Copaja  
Comisión: Dra. Marcia Cazanga (Pdta.) y  
Dra. Inés Ahumada  
Lunes 09 de noviembre de 2015



### Nicolás Alejandro Manríquez Naveas

Ingeniero en Biotecnología Molecular  
Director de Seminario: Dra. Lorena  
Norambuena  
Comisión: Dra. Claudia Stange y Dr. Elías  
Ultreras  
Jueves 05 de noviembre de 2015

sociedad chilena.

"Nos encontramos con estudiantes, niños y con adultos, con quienes hemos compartido historias, consejos y nuestra comprensión de la ciencia. Nos complace transmitir el producto de años de investigación y sobre todo la naturaleza de las ciencias", subrayó el Prof. Villani, quien recordó que la ciencia es un algo que trasciende a los individuos y que sólo alcanza sus verdaderos propósitos cuando se convierte en el fruto de un trabajo colaborativo que se puede compartir con la sociedad.



El Rector Prof. Ennio Vivaldi destacó que este grupo de científicos no sólo cuenta con un dominio profundo de un campo del conocimiento, sino que "han sido capaces de dar un salto, presentando una perspectiva a un problema crucial para su disciplina, mostrándole al mundo una ventana que antes no se vislumbraba", indicó.

Junto con ello, la máxima autoridad de la Casa de Bello recalcó los valores que se encierran detrás de los logros de estos científicos. "En cada palabra que dijeron en su encuentro con los niños chilenos estaba presente su apego a una serie de valores, algo fundamental en un mundo que necesita mayor cohesión", acotó.

Finalmente, el Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Víctor Cifuentes, agradeció la contribución del grupo de galardonados "a la motivación de jóvenes talentosos para que desarrollen su vocación científica a través de su presencia en charlas académicas y el encuentro con casi 3.000 niños en el Parque Inés de Suárez.

La distinción "*Doctor Honoris Causa*" se concede a personas de nacionalidad chilena o extranjera que no son parte de la Universidad de Chile y que en virtud de sus méritos o sus sobresalientes acciones en beneficio del estudio de la nación chilena o de la humanidad se han destacado a nivel nacional o internacional.



## VISITA AL PALACIO DE LA MONEDA

La mañana del viernes 11 de diciembre, los nueve científicos visitantes fueron recibidos en el Salón de Audiencias del Palacio de la Moneda por la Presidenta de la República, Michelle Bachelet Jeria, con quien compartieron distendidamente casi una hora de conversación.

En la ocasión, fueron acompañados por el Rector de la Universidad de Chile, Prof. Ennio Vivaldi Véjar; por el Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Víctor Cifuentes Guzmán; por la Directora de Extensión, Prof. Hortensia Morales Courbis y por el académico del Departamento de Matemáticas, Dr. Nicolás Libedinsky Silva.



En el diálogo con la Presidenta abordaron temas como la educación pública, la enseñanza de las ciencias en los niños y la importancia del desarrollo científico para el crecimiento de un país. En el encuentro con la Presidenta Bachelet, los destacados científicos le comentaron acerca del evento realizado en el Parque Inés de Suárez, lugar en que compartieron con escolares chilenos y a quienes elogiaron por sus originales preguntas. También se refirieron al alto nivel que presenta la ciencia nacional haciendo hincapié en que los científicos necesitan más apoyo del Estado para desarrollar su labor.

Revista In Situ. Boletín Informativo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

### AUTORIDADES:

Decano: Profesor Dr. Víctor Cifuentes Guzmán  
Vicedecano: Profesor Dr. José Rogan Castillo  
Director Académico: Profesor Dr. Víctor Manríquez Castro

### UNIDAD COMUNICACIONES:

Editor General: Periodista Alfonso Droguett Tobar  
Fotografía: Unidad de Comunicaciones y Sr. Rubén Peña Márquez  
Aportes y comentarios: comunic@uchile.cl  
Teléfono: 229787441

