

## **PREMIO NACIONAL DE MATEMATICAS**

**Lunes 11 de junio de 2019**

.....

Estimadas y estimados estudiantes,  
Respetados miembros de la mesa directiva,  
Queridos colegas, amigas y amigos,

### **1. GRACIAS**

Es un honor enorme recibir este reconocimiento, sobre todo cuando hay tanta gente tan merecedora. Aunque tenemos la costumbre de premiar individuos, todos sabemos que la matemática colombiana es un ecosistema fértil y entretejido de iniciativas a todos los niveles y en todas las regiones del país. Si he logrado hacer algo positivo por nuestro campo en Colombia, lo he hecho gracias a las enseñanzas, el ejemplo y la influencia de muchos matemáticos colombianos acá; quisiera nombrar especialmente a María Falk de Losada, Bernardo Uribe, Carlos Trujillo, Tatiana Toro, Carolina Benedetti y a mis compañeras/os de la Comunidad Colombiana de Combinatoria. He tenido el privilegio de conocer y participar de su trabajo incansable por el desarrollo de la matemática en Colombia, y me han enseñado e inspirado constantemente.

A nivel personal, tengo que confesar: A veces me siento un poco culpable de ser matemático. Me siento en una situación absolutamente privilegiada; me puedo pasar horas y horas jugando con mis juguetes favoritos. La matemática me ha traído muchas alegrías y satisfacciones, me he divertido un montón. A eso lo llamo mi trabajo, y me pagan por él.

Pero la sociedad tiene problemas enormes por resolver. Desde pequeño me enseñaron a cuestionar y combatir la desigualdad de oportunidades, a trabajar por nuestras comunidades, a buscar construir justicia social. Al lado de esos problemas, mis juguetes matemáticos parecen un lujo injustificado.

Siempre he sabido que me encantan las matemáticas, pero también he querido jugar un papel positivo en la sociedad. No quiero que eso suene pretencioso, solamente quiero dejar las cosas un poquito mejor de como las encontré. Por eso este reconocimiento significa muchísimo para mí; me dice que he podido contribuir un granito de arena, que mi comunidad matemática en Colombia lo siente así.

Les agradezco profundamente.

## 2. MIS AXIOMAS

Permítanme compartir mis axiomas con ustedes. Son axiomas; no los puedo demostrar, pero creo firmemente en ellos, y los uso como punto de partida para mi trabajo hacia el desarrollo de la comunidad matemática.

### AXIOMAS

#### **Axioma 1.**

El potencial matemático está distribuido igualmente entre distintos grupos, independientemente de divisiones geográficas, demográficas, y económicas.

#### **Axioma 2.**

Cualquier persona puede tener experiencias matemáticas significativas que le traigan una sensación de poder y de alegría.

#### **Axioma 3.**

La matemática es una herramienta poderosa y flexible; cualquier comunidad puede moldearla y utilizarla de maneras diferentes para servir a sus necesidades.

#### **Axioma 4.**

Cada estudiante merece ser tratado con dignidad y respeto.

No creo que ninguna de estas afirmaciones suene revolucionaria; pero cuando las comparo con las prácticas de la sociedad matemática internacional, siento que hay mucho por hacer.

## 3. MI TRAYECTORIA

Olimpiadas Colombianas de Matemáticas

Mi trayectoria matemática comenzó muy temprano, gracias a las Olimpiadas de Matemáticas. Cuando era chiquito, de unos ocho años, llegó un examen de las olimpiadas al colegio, que me pareció fascinante.

Las matemáticas muchas veces se enseñan de una manera muy mecánica, yo diría que casi que tiránica. Te dicen “Siga las instrucciones y no pregunte por qué”. ¡A mi nunca me ha gustado que me digan qué hacer! Pero gracias a las Olimpiadas me di cuenta que la matemática es divertida, creativa, que es una herramienta para analizar las cosas por uno mismo y decidir qué pensar.

La verdad es que yo ya conocía las Olimpiadas, gracias a mi hermana Natalia y mi prima Ana María, que ya habían participado con mucho éxito. Cabe preguntar cuáles fueron las circunstancias por las cuales soy yo el que está acá en frente de ustedes, no ellas.

Mi primer “hogar matemático” fueron las olimpiadas. En los entrenamientos, que reunían a jóvenes matemáticos de todo el país, aprendí un montón, me divertí, y encontré una comunidad de matemáticos y amigos muy cercanos. La matemática se convirtió en una actividad muy social, muy retadora, y muy divertida. Sin duda, ese fue el ambiente que me inspiró a convertirme en matemático.

En ese mismo ambiente, mi hermana Natalia se sintió incómoda, y no volvió. A pesar de los constantes esfuerzos de María Falk de Losada, la fundadora y directora de las Olimpiadas, era un ambiente bastante masculino y, creo, algo opresivo para las pocas mujeres que venían.

Esa fue una lección temprana: un ambiente matemático que es súper motivador para una persona puede desanimar a otra persona con el mismo potencial. Construir espacios académicos verdaderamente incluyentes, donde todas y todos los participantes se sientan bienvenidos, es bien complicado.

Después del colegio, me fui a estudiar a Estados Unidos, pero tenía muy claro que quería seguir contribuyendo a la matemática en Colombia. Entrené al equipo olímpico de Colombia por 15 años, y tuve la oportunidad de conocer estudiantes brillantes y super motivados. Las Olimpiadas son una actividad que quiero y respeto enormemente. Creo que han sido fundamentales para el desarrollo de la matemática colombiana.

También pienso que ningún programa es capaz de motivar a todos los estudiantes con potencial matemático. Creo que debemos diseñar muchos otros tipos de actividades para atraer a muchos más estudiantes a las matemáticas.

### San Francisco State University

En el 2005 me vinculé como profesor en la Universidad Estatal de San Francisco (SFSU) en California. Mi universidad no es especialmente prestigiosa ni selectiva; más del 70% de los estudiantes que se presentan son admitidos. Algunos profesores creen que deberíamos ser más selectivos; la mayoría creemos que no. Somos la universidad grande, pública, de bajo costo, diversa, incluyente, cuya función es educar al pueblo californiano; un pueblo profundamente desigual, como el colombiano.

Debo admitir que hasta ese momento yo sólo había estado en ambientes matemáticos competitivos de élite, en el sentido de que buscaban trabajar con los “mejores” estudiantes, según alguna definición de “mejores”. Llegar a California, y a la universidad pública, transformó mi visión de lo que puede ser el trabajo académico.

Por esa época Marlio Paredes y Bernardo Uribe organizaron la primera Escuela Matemática EMALCA en la Universidad Industrial de Santander, en el Socorro, y me invitaron a dar un curso a estudiantes de todo el país. Me encantó la experiencia, y allí conocí a Carolina Benedetti (de la

Universidad Nacional de Bogotá) y Cesar Ceballos (de la Universidad del Valle), quienes se convertirían en mis primeros estudiantes de maestría.

Durante esta época también conocí a Carlos Trujillo, quien me invitó a conocer los procesos de la Escuela Regional de Matemáticas y el congreso ALTENCOA. Me impresionó y emocionó muchísimo la habilidad de estas iniciativas para reunir a profesores y estudiantes de tantas regiones del país.

Estos eventos sirvieron como inspiración para algunas de las primeras actividades de la SFSU-Colombia Combinatorics Initiative.

### SFSU-Colombia Combinatorics Initiative / Comunidad Colombiana de Combinatoria

Yo trabajo en combinatoria algebraica, un área en la que no había casi ninguna actividad en Colombia en ese momento. Yo quería hacer algo al respecto. Así fue que nació la Iniciativa Combinatoria de SFSU y Colombia.

Entre 2007 y 2013 dicté 6 cursos simultáneamente entre SFSU y Colombia en varias áreas de la combinatoria. He publicado unas 200 horas de videos en YouTube y todos los materiales de mis cursos en mi página de internet, para que cualquiera los pueda usar sin ningún costo. He buscado que las clases sean accesibles a gente de distintos niveles de preparación matemática, y que a la vez sean muy retadoras, y lleven a los estudiantes a las fronteras de la investigación en esas áreas.

Cada dos años organizamos el Encuentro Colombiano de Combinatoria (ECCO), donde participan estudiantes e investigadores de Colombia, Estados Unidos, y muchos otros lugares. Tenemos minicursos dictados por expertos mundiales del área, charlas de estudiantes y jóvenes investigadores, una caminata, y una que otra visita a la mejor salsoteca que encontremos. Nos esforzamos por construir un ambiente muy profesional y muy acogedor. Somos colegas académicos, pero también somos una comunidad.

ECCO ha crecido enormemente; la más reciente edición en Barranquilla reunió a más de 150 participantes, la gran mayoría colombianos, pero también de otros 20 países. Creo que es justo decir que se ha convertido en un referente mundial, por su nivel académico y por sus prácticas incluyentes. La American Mathematical Society ha publicado tres artículos sobre nuestros esfuerzos. En uno de ellos, el matemático costarricense-estadounidense Andrés Vindas (USA) escribió sobre su experiencia en ECCO para la American Mathematical Society: “La manera colombiana de hacer matemática, como yo la entiendo, coloca un gran énfasis en construir comunidad. Hay una sensación de amistad y responsabilidad que le permite a cada persona participar en un ambiente cómodo, sin miedo a equivocarse. Un grupo sólo es exitoso cuando cada miembro del grupo entiende la matemática que están discutiendo.”

Quiero que quede muy claro que yo soy sólo uno de muchos matemáticos que ha ayudado a construir este proyecto. Tal vez sembré una semillita, pero la Comunidad Colombiana de

Combinatoria se ha convertido en un grupo grande, fuerte, y dinámico de investigadores y estudiantes en más de 20 instituciones. Quiero resaltar especialmente los esfuerzos incansables de Carolina Benedetti, Tristram Bogart, Ana Botero, Federico Castillo, César Ceballos, Laura Escobar, Rafael González, Alejandro Morales, Felipe Rincón, Camilo Sarmiento, y Nelly Villamizar; ¡pero son muchos más!

Este proyecto ha sido financiado por las Fundaciones de Ciencias de Estados Unidos, Austria y Francia, por la Unión Matemática Internacional y la Sociedad Colombiana de Matemáticas, por organizaciones internacionales como el CIMPA, el ICTP, el Instituto Fields, y por varios departamentos de matemáticas. Su apoyo ha sido fundamental.

#### **4. Objetivos, Preguntas, y Algunas Respuestas Parciales**

Todas Cuentan, Todos Cuentan. ¿Cómo lo logramos?

Creemos fundamentalmente que **TODAS Y TODOS CUENTAN**: Nuestro trabajo como educadores es servir a cada persona que tenga interés en la matemática.

Nuestras actividades están diseñadas para servir a **TODA** y **TODO** estudiante interesado. Eso lo buscamos construyendo un espacio incluyente al que todos contribuimos y del que todos nos beneficiamos.

Con o sin intención, la mayoría de los programas académicos matemáticos están diseñados para seleccionar a “los mejores” estudiantes en cierto nivel, y prepararlos para subir al siguiente nivel. Esos programas han jugado papeles muy importantes en las carreras de muchos matemáticos exitosos, pero también han desanimado y disuadido a otros estudiantes — especialmente a miembros de grupos minoritarios en la matemática.

Y la verdad, que no nos gusta admitir, es la siguiente:

No sabemos de ninguna manera objetiva quiénes son “los mejores” estudiantes.

Me gusta como lo explica el profesor Richard Tapia:

“Como no sabemos medir lo importante, le damos importancia a lo que sabemos medir.”

Cuando nos alejamos de las métricas habituales con las que usualmente se mide el éxito académico, encontramos posibilidades nuevas.

Retar mucho, apoyar más.

A los estudiantes les gustan los retos, y responden bien cuando uno les pone muy altas expectativas, y les demuestra que cree en ellos. Yo incluso les doy problemas abiertos a mis estudiantes en todos los cursos que dicto; no son pocas las veces en que los han resuelto y publicado su solución.

Pero una experiencia retadora sólo es efectiva si viene acompañada de suficiente apoyo.

A nivel estratégico, esto depende del diseño de las actividades. Buscamos actividades de “piso bajo y techo alto”: actividades accesibles y profundas, que estudiantes de todos los niveles puedan entender y explorar, y no haya límite a lo que se pueda aprender. Tal vez esto sea más fácil en combinatoria que en otras áreas, pero creo que es posible hacerlo.

A nivel personal, me parece importante no huirle al lado emocional de este trabajo. En matemáticas los momentos de claridad y satisfacción sólo llegan después de largos periodos de confusión y frustración. Estoy seguro de que todos pasamos por momentos difíciles, y no hablamos suficiente de lo duros que pueden ser. Nos conviene hablarlo más, sobre todo con los estudiantes, que muchas veces creen que son los únicos que pasan por esto.

Seguir aprendiendo.

Hacer este trabajo no es fácil, muchas veces es incómodo, y yo nunca siento que lo estamos haciendo del todo bien. Creo que es una buena señal de que algo estamos aprendiendo.

Aunque creo que hemos logrado algunas cositas, estamos muy, muy lejos de llegar a una verdadera igualdad de oportunidades — en la sociedad en general, y en nuestro microcosmos matemático en particular. Creo que es un camino más que una meta, y que lo importante es creer en el proceso: seguir trabajando, seguir equivocándonos, seguir hablando, de la manera más honesta y autocrítica posible, y seguir mejorando poco a poco.

## **5. Tres Mensajes**

Permítanme cerrar con tres mensajes.

Estudiantes:

Sólo ustedes conocen su camino, confíen en él. La verdad es que los profesores no sabemos muy bien cómo medir su potencial matemático. Si les gustan las matemáticas y están dispuestos a dedicarles las horas de trabajo y el esfuerzo necesarios, ustedes son matemáticas y matemáticos. No dejen que nadie les diga lo contrario.

Profesores:

Discúlpenme si soy demasiado directo: No sacamos maestrías y doctorados en matemáticas para trabajar de porteros de un edificio, y decidir quién puede entrar y quién no. No nos conviene jugar ese papel; la matemática ya tiene suficientes enemigos.

Dediquémonos mejor a sembrar muchas semillas, a construir un ecosistema rico y variado de talento matemático, y cosechar sus frutos de todo tipo: algunos serán investigadores matemáticos, otros serán profesores de matemáticas, usuarios de la matemática, embajadores de las matemáticas, o aficionados a las matemáticas. Es fundamental que tengamos aliados en todos los campos del conocimiento, que aprecien y apoyen nuestro trabajo.

Matemáticas, matemáticos:

La matemática y la ciencia son herramientas tremendamente poderosas en la sociedad, hoy más que nunca. El acceso desigual de distintas comunidades a la matemática se convierte en acceso desigual a oportunidades educativas y económicas, que a la vez se convierte en desigualdad social. Si queremos que la diversidad de Colombia se vea reflejada en la comunidad colombiana, que la matemática sea una herramienta para construir igualdad, no podemos esperar sentados en nuestra oficina. Tenemos que seguir trabajando explícitamente hacia estos objetivos.

A mi me emociona y me ilusiona tremendamente ver nuevas iniciativas de matemáticas y matemáticos colombianos, como los Círculos Matemáticos y los Clubes de Ciencia para estudiantes de colegios oficiales, series de charlas de matemáticas para el público, e incluso el primer Círculo Matemático en una prisión en San Francisco.

Me emociona mucho ver a la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Colombiana de Matemáticas liderando la discusión de cómo cambiar la cara de la comunidad matemática colombiana.

Me emociona mucho ver a una comunidad colombiana que está haciendo la mejor matemática de nuestra historia, que está implementando los cambios que quiere ver en nuestra cultura científica, y que está entrenando a la siguiente generación — una comunidad diversa, comprometida, y dinámica, al servicio de las necesidades de toda la sociedad.

Muchas gracias,

**Federico Ardila**  
**San Francisco State University**