

# Entrevista a Jean-Christophe Yoccoz

## Medalla Fields 1994



### Asociación AMARUN

Diego Chamorro

París, 19.11.2008

**Jean-Christophe Yoccoz** es un matemático francés nacido en 1957, estudió en la Ecole Normale Supérieure y es especializado en sistemas dinámicos. Recibió la medalla Fields en 1994 en el congreso internacional de matemáticas realizado en Zurich. La medalla Fields es el equivalente para las matemáticas del premio Nobel y es considerada como uno de los premios más prestigiosos para los matemáticos.

**AMARUN. ¿Cuándo y cómo se decidió a estudiar matemáticas?**

Eso remonta a muchos años atrás. En el colegio cuando tenía doce o trece años empecé a sentir gusto por las matemáticas.

Debo confesar que mi padre es físico y para mí una carrera científica era algo que me era familiar. Como me gustaban las matemáticas y tenía cierta facilidad en esa materia me decidí rápidamente.

**AMARUN. ¿Quiénes le influenciaron más en sus estudios?**

Tuve profesores que eran muy buenos modelos, pero sobre todo tuve un profesor excepcional en sexto curso, justo antes del bachillerato. Yo estaba un poco adelantado, tenía 15 o 16 años en esa época, y estaba en un paralelo en donde habían reagrupado a los mejores alumnos y ese año fue muy importante para el resto de mi carrera. Volví a ver a este profesor hace poco, tiene ahora 93

años y su enseñanza no sólo fue muy importante para mí sino también para muchas otras personas.



“ Los temas de estudio los escojo por razones estéticas, me gusta mucho la belleza en las matemáticas. ”

Por ejemplo, tenía como compañero en la misma clase a Pierre Louis Lions quien

ganó la medalla Fields el mismo año que yo. Este profesor sabía inspirar el gusto por las matemáticas y dar ganas de trabajar pero no seguía siempre el programa planificado por el ministerio.

Después, la persona que más me marcó fue indudablemente mi director de tesis. Al principio dudé un poco sobre el tipo de matemáticas que quería hacer. Seguí cursos que me dieron ganas de estudiar topología algebraica, pero cuando estaba en seminarios de esta materia, me dí cuenta que era el tipo de matemáticas que me gustaba escuchar pero que no correspondía con lo que deseaba hacer. Cuando encontré a Michel Hermann, mi director de tesis, me dí cuenta de lo que realmente me gustaba.

Más allá de estas personas, debo mencionar a Jacob Palis<sup>1</sup>; lo conocí cuando realicé mi servicio militar de cooperación en el Brasil, en el IMPA<sup>2</sup>, pasé dos años allá entre los 24 y 26 años. También Adrien Douady me influyó mucho.

**AMARUN. ¿Porqué decidió ir al Brasil?**

Antes, en Francia, existía el servicio militar obligatorio y había la posibilidad de realizar un servicio de cooperación en el extranjero. Inicialmente este acuerdo estaba restringido a las ex-colonias francesas en Africa y estaba reservado a los profesores de colegio y a los médicos. Pero este servicio se diversificó rápidamente y se pudo viajar por todo lado. Yo tenía ganas de ver algo diferente y el Brasil me interesaba mucho porque era un lugar totalmente distinto. Ya había encontrado a Jacob Palis el año anterior a mi viaje así que pensé que sería una buena oportunidad de hacer cosas interesantes desde el punto de vista matemático. No fui el único cooperante francés en ir al IMPA, antes de mí ya había gente allá. Esta cooperación era un muy

buen programa porque no era caro (éramos estudiantes y no teníamos mucho dinero) y además en esa edad uno crea lazos fuertes con el país que lo acoge: ¡mi esposa es brasileña!

Creo en realidad que los dos países sacan provecho de este tipo de experiencias.

**AMARUN. ¿Qué resultado fue el que más lo sorprendió?**

A pesar de todo encontré cosas que estaba buscando, pero eso no implica que durante el recorrido cambié muchas veces de opinión. Quiero decir que no sabía desde el principio el resultado final de mis investigaciones, pero no fue un proceso repentino, poco a poco buscando por distintas direcciones me dí cuenta de cuál era el buen camino a seguir.

El resultado más importante que demostré es tal vez una versión del teorema de Siegel en donde encontré que las condiciones de las hipótesis eran necesarias y suficientes, es decir que si no se las tomaba en cuenta se podía exhibir contra ejemplos.

**AMARUN. ¿Cómo escoge usted sus temas de investigación?**

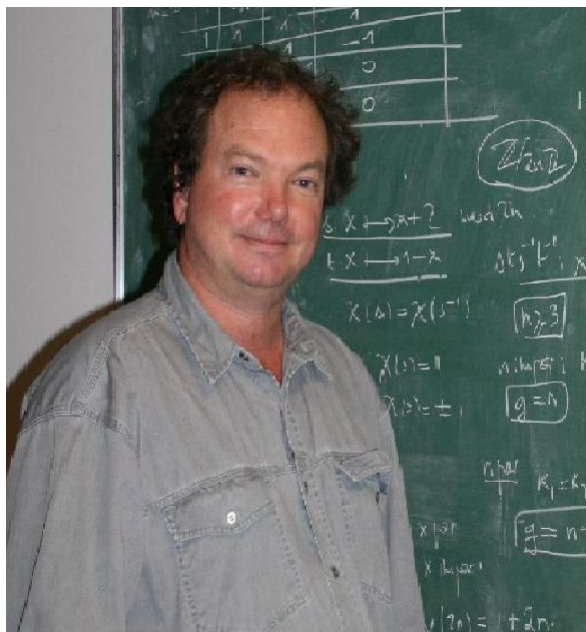
Por lo general tengo varios temas de estudio sobre los cuales trabajo al mismo tiempo. De alguna manera uno siempre está un poco atascado con un problema: no hay que pensar que los investigadores pasan su tiempo encontrando resultados nuevos pues una buena parte de la investigación consiste en investigar pistas falsas. Esto es muy importante pues permite obtener una cierta experiencia. En realidad no trato todos estos temas simultáneamente, pero como trabajo con otros matemáticos (muchos de ellos extranjeros) la labor se facilita por las posibilidades de encontrarse físicamente con esta gente cuando viene a París y es ahí cuando se trabaja intensamente.

Los temas de estudio los escojo por razones estéticas, me gusta mucho la belleza

<sup>1</sup>matemático Brasileño.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Matemáticas Pura y Aplicada, Rio de Janeiro.

en las matemáticas y un problema debe gustarme para que piense seriamente en él. También hay que saber reconocer el tipo de matemáticas en las cuales uno puede ser eficaz: hay muchos problemas difíciles y bellos en los cuales no me siento tan a gusto como en otros temas.



“ El primer ingrediente es que a uno le gusten las matemáticas ”

A veces uno se equivoca, pero ¡no hay que creer que uno logra deshacerse de los problemas resolviéndolos! Una de las primeras preguntas serias que me planteó mi director de tesis logré resolverla parcialmente, pero el problema sigue abierto y eso fue en 1977. Trabajé en ese problema durante algunos años y logré avanzar un poco, pero también me di cuenta que faltaban cosas para dar la solución completa. Este es uno de los problemas que se quedan dando vueltas en mi cabeza y esto muestra que las escalas de tiempo en investigación son muy diferentes a las de la vida cotidiana.

**AMARUN. ¿Qué elementos son indispensables para hacer matemáticas?**

Para mí el primer ingrediente es que a uno le gusten las matemáticas. Eso implica

también tener un cierto talento para ellas, pero aunque se tenga mucho talento se pasa mucho tiempo investigando sin llegar a un resultado y hay que amar esta situación de exploración, que tiene una cierta dosis de frustración: esta actividad de búsqueda debe ser gratificante. Después, hay tantas formas de hacer matemáticas que esta es sin duda la única condición necesaria. Conocí una persona que tenía un talento increíble para las matemáticas y que dejó de hacerlas, me parecía que no le gustaba: el talento estaba ahí pero no la motivación ni el gusto.

**AMARUN. ¿Su investigación se vio afectada al recibir la medalla Fields?**

El aspecto positivo es que no se siente una presión en la publicación de artículos, es decir que pude publicar con calma y en grandes revistas los resultados que me parecían más importantes. A veces la presión por publicar contamina la manera de hacer matemáticas. Los aspectos negativos se encuentran en toda la presión mediática y burocrática pues automáticamente le piden intervenir como representante de las matemáticas.

Todas estas actividades, algunas de ellas muy agradables por cierto, quitan tiempo para la investigación. La comunidad matemática internacional está bien estructurada y debe funcionar con cierta burocracia necesaria y evidentemente hay que participar en ella.

**AMARUN. ¿Por qué la edad límite para la obtención de la medalla Fields está fijada en 40 años?**

Hay otros premios prestigiosos que no tienen edad límite, pero hay que comprender que los matemáticos son más creativos cuando son jóvenes. A medida que uno envejece, se gana en experiencia es decir que se pierde menos tiempo explorando falsas pistas, pero por otro lado no es tan fácil alcanzar los grados de concentración sobre un problema que se tiene cuando se es joven. La regla general

de esta medalla es la de premiar a los jóvenes matemáticos. En matemáticas se puede distinguir a esa edad a los matemáticos más brillantes de una generación, lo cual no siempre es el caso para otras disciplinas científicas.

**AMARUN. ¿Cuál es el proceso de atribución de la medalla Fields?**

La Unión Internacional de Matemáticas está dirigida por un comité ejecutivo quien designa un comité exclusivo para la atribución de la medalla Fields. Los nombres de los miembros de este comité especial permanecen secretos hasta el anuncio de los ganadores para mayor independencia.

La Unión Internacional de Matemáticas se reúne cada cuatro años, el último encuentro fue el de Madrid en el año 2006, y esta es la ocasión para otorgar estos premios. El proceso interviene los dos años antes de estos encuentros.

**AMARUN. ¿Cuáles son las cualidades de la escuela matemática francesa y cuales son sus puntos débiles?**

Hay un sistema educativo bien organizado para detectar el talento matemático. No hay ninguna razón para que una población contenga más que otra jóvenes con talento para las matemáticas, después hay que identificarlos, detectarlos y evidentemente formarlos. Desde este punto de vista el sistema francés ha funcionado hasta ahora bastante bien. La gran mayoría de matemáticos franceses han estudiado en la Ecole Normale Supérieure o en la Ecole Polytechnique y este reagrupamiento permite que las interacciones intelectuales se den y sean positivas para todos.

Hay que reconocer también que en Francia la enseñanza en general está orientada hacia la abstracción y las matemáticas tienen un lugar muy importante en el pènsum dictado por el ministerio. Es a veces contra producido pues se fuerza a los alumnos a hacer matemáticas y se les selecciona por

las matemáticas para hacer algo totalmente diferente después.

En los puntos débiles, hubo algunas áreas de las matemáticas que estuvieron un poco descuidadas, en particular las matemáticas aplicadas, pero esto está cambiando poco a poco. Los problemas vienen en realidad del sistema universitario francés en donde los salarios no son competitivos con respecto a las universidades de otros países europeos, esto es particularmente cierto al inicio de la carrera de investigador.

**AMARUN. ¿Cuáles son las otras escuelas matemáticas que usted conoce?**

Conozco bien la escuela brasileña porque he ido muchas veces allá. En el Brasil hubo algunos matemáticos de talento, relativamente aislados, hasta los años sesenta, pero como masa crítica para hacer investigación esto empieza cuando una gran cantidad de jóvenes matemáticos formados en los Estados Unidos regresaron al final de los años sesenta.

Era una época un poco complicada porque había una dictadura y muchos físicos y matemáticos estaban involucrados políticamente contra los militares. Sin embargo había intereses geopolíticos nucleares y varios fondos se desbloquearon para la investigación y desde ahí el IMPA empezó a desarrollarse rápidamente.

Los temas de investigación estaban dirigidos principalmente hacia los sistemas dinámicos, la geometría diferencial y las ecuaciones en derivadas parciales. En estos puntos los brasileños están en el primer plano internacional, totalmente comparables con los grandes países europeos y los Estados Unidos. En otros temas no hay tantos investigadores lo que no permite tener una masa crítica necesaria.

El IMPA tiene un muy buen sistema de detección de talentos y hay jóvenes que pasan por ahí cuando tienen 15 o 16 años. Existen programas que permiten a los alumnos de colegio organizarse con los estudios tradi-

cionales e ir algunas horas por semana al IMPA. No es el caso general de todo el mundo, pero es algo que existe y que produce matemáticos de nivel mundial después.

Este centro tiene mucho apoyo por parte del gobierno, lo cual simplifica un poco el trabajo. Esto se debe mucho a personas como Jacob Palis quien sabe moverse muy bien y encontrar los respaldos necesarios: él es actualmente el presidente de la academia de ciencias del Brasil y del TWAS<sup>3</sup>, también fue presidente de la unión internacional de matemáticas y personas así ayudan mucho al desarrollo de la ciencia en el país. El IMPA tiene un estatuto un poco particular, es una entidad pública pero con una autonomía completa y los profesores del IMPA no son funcionarios públicos.

**AMARUN. ¿Qué consejos daría a los estudiantes ecuatorianos que se interesan por las matemáticas?**

Para los estudiantes de colegio, les diría que tienen la gran suerte, a condición de tener acceso a internet, de tener a la mano muchas informaciones de nivel variable lo que permite explorar un poco el mundo matemático. Evidentemente sería más conveniente tener

una persona que les ayude y que les guíe un poco. Sin embargo esta exploración al azar puede ser interesante.

Otro tipo de ideas que pueden ayudar en el Ecuador es el desarrollo de las actividades extracurriculares como concursos u olimpiadas. En el Brasil esto funciona muy bien y es muy útil. Hay muchas modalidades, puede tratarse de paralelos de escuelas contra otros, grupos más pequeños o a título individual: el desarrollo de estas actividades es importante pues permitirá detectar los talentos. Al nivel de los alumnos, esto les motivará para seguir adelante.

Para los estudiantes universitarios, es importante darse cuenta el tipo de matemáticas que a uno le gusta hacer. Las matemáticas que se observan y que se aprecian desde el exterior no son necesariamente las mismas que las que a uno le gusta hacer. Esto es cierto especialmente para los estudiantes que están por dedicarse a la investigación. Por regla general es importante tratar de hacer las cosas uno mismo, por ejemplo intentar terminar las demostraciones después de haber leído las primeras líneas y empezar a razonar como un verdadero matemático.

---

<sup>3</sup>Third World Academy of Sciences