

Entrevista a Nicole El Karoui

 **Asociación AMARUN**

Eduardo Cepeda y Diego Chamorro

Paris, 20.11.2006

AMARUN. ¿Tiene usted el sentimiento que la investigación matemática que usted ha realizado junto con sus colaboradores ha transformado realmente el mundo de las finanzas?

Nicole El Karoui. De manera indirecta, creo que mis trabajos de investigación han tenido efectivamente un impacto sobre el mundo real. Ahora, si esto ha cambiado radicalmente el mundo de las finanzas, sí y no. Creo, más bien, que el hecho de formar bastantes jóvenes en el mundo de las finanzas, añadiendo exigencias de tipo matemático, es decir: rigor, comprensión del problema, capacidad de análisis, ésto ha tenido más impacto probablemente que el tratamiento puramente teórico.

Lo que se ve en el mundo profesional y seguramente no solamente en las finanzas, es que hay todo un período donde se trabaja con ingenieros, si hay problemas son ellos los llamados a resolverlos. Esto funciona bastante bien durante cierto tiempo y hasta cierto límite, se puede hacer un poco de arreglos inteligentes mientras se tenga una talla de actividad aceptable.

Lo que pasó con la fórmula de Black y Scholes¹ es que coincidió en el momento de la abertura de los mercados financieros, cuyo objetivo fue justamente aumentar el tamaño

de la actividad. Esto se traduce por más competencia, precios más competitivos y con ello evidentemente lo que la gente hacía antes ya no fue suficiente.



”Los matemáticos son las personas que contribuyen con nuevos conceptos, es más bien en periodos de gran cambio en los cuales se puede decir que hubo realmente impacto de la matemática.”

Lo que es interesante es que para resolver el problema, es decir, pasar de un estado artesanal a un estado industrial, fue necesario

¹Fischer Black y Myron Scholes, matemático y economista, ganadores del premio Nobel.

cambiar todo, una nueva manera de pensar, nuevos conceptos, utilización de herramientas teóricas muy sofisticadas como el cálculo estocástico, etc. Dentro de la finanzas que yo he podido hacer desde hace ya 15 años, creo que es el mundo académico quien ha sido capaz de dar los modelos cada vez que había grandes innovaciones.

Llega a un momento en el cual no se puede arreglar el sistema desde el interior, siempre debido a una cuestión de tamaño, y en ese momento hay que cambiarlo todo. Para mí éste el principal mensaje de lo que yo comprendí en la historia de las finanzas.

Esto es importante porque frecuentemente las personas que son capaces de hacer eso son personas que tienen una cultura enorme. A veces es necesaria una revolución, un cambio en la manera de ver, y no son precisamente las personas que están en el interior que van a poder hacerlo, porque están involucradas en su trabajo y sufren de sus restricciones, por ejemplo deben resolver el problema antes de 24h etc.

Los matemáticos son las personas que contribuyen con nuevos conceptos, es más bien en periodos de gran cambio en los cuales se puede decir que hubo realmente impacto de la matemática en el sentido de la abstracción o conceptualización. Hay algo más que juzgo importante es el rigor, las exigencias matemáticas, el compromiso de mostrar lo que es verdadero o es falso, eso es importante desarrollar en la banca.

Se puede decir, comparando la experiencia francesa a la anglosajona que la formación como el master² marca una gran diferencia, es decir, tenemos estudiantes de mejor nivel científico, sobre todo en matemática y además con una formación más homogénea. Otro punto es que por ejemplo nosotros demostramos todo, lo que no sucede en los masters de Estados Unidos en donde se explica

la teoría pero no se dan las pruebas detalladas, se dan reglas, se intenta explicar a la mano, pero creo que la mayoría de las personas no son capaces de rehacerlo. Yo juzgo que es muy importante reflexionar sobre cómo funcionan los modelos, no solamente por las matemáticas involucradas en él, sino por la capacidad de discernir si el contexto en el que se encuentra está o no lejos de sus hipótesis, darse cuenta de que si el modelo funcionara perfectamente entonces el mundo estaría al revés.

A. ¿Piensa usted que el hecho de que las matemáticas se encuentren en el centro de algunos problemas ha favorecido el cambio en la percepción de los matemáticos en ese mundo?

N.E.K. Sí. Mi experiencia me dice que se necesitan matemáticos que seas capaces de hacer la relación mundo real - mundo modelado, el éxito del master se debe a mi buen conocimiento del mercado financiero, y también a la calidad de los cursos. Se necesitan personas que puedan hablar el lenguaje, que pueden explicarse, que incluso si el mercado formula el problema un poco de manera simplista, deben darse cuenta que hay verdaderas preguntas detrás que no son tan simples, y que sean capaces de dar el paso entre la teoría y la práctica. Este tipo de personas no son numerosas y en muchos sitios esta cualidad no tiene valor cuantificado.

Si eres académico y te dedicas a hacerlo se te dice que las matemáticas que haces en ese caso son fáciles, sin haber comprendido que modelar una situación es mucho más difícil que resolver un problema de matemáticas.

Un problema de matemáticas es relativamente fácil, puede ser muy técnico pero de cierta manera el marco de trabajo está bien definido, las herramientas que se pueden utilizar son más o menos claras. Cuando enfrente un problema en finanzas, yo no se

²Nicole El Karoui es profesora en la Ecole Polytechnique y en el master de Probabilidades y Finanzas de la Universidad Pierre et Marie Curie, Paris 6.

exactamente lo que me va a servir, evidentemente voy a utilizar las cosas que conozco mejor pero no todo está totalmente definido. Por otro lado, ¿qué significa modelar bien? Es otra profesión, pero los académicos frecuentemente no tienen el sentimiento de que hacerlo amerite un verdadero talento, es un talento tan difícil como resolver problemas bien definidos.

¿Si esto contribuye a una mejor imagen de las matemáticas? Sí, en el sentido de que hace 15 años no había personas de la universidad en la banca, salvo quizás los informáticos. Se descubrió entonces que una universidad científica puede formar gente que está interesada en las finanzas. Sin embargo, es muy importante que la gente sea capaz de explicar un mensaje que no sea teoría pura, la teoría pura no pasa jamás frente a los banqueros o industriales. Sin embargo esta teoría es esencial, se puede decir que si no fuera por Itô³ quien dió su fórmula en los años 45-50 no existiría la industria del riesgo financiero.

La imagen de las matemáticas ha cambiado en cierta medida en esta industria gracias a intermediarios serios y respetados. Este es un punto extremadamente importante que concierne enormemente a los matemáticos, la mayor parte de ellos no se preocupan de esta intermediación, porque es muy costoso en tiempo. Yo encontré interés en hacerlo, es por eso que lo hago, y comencé hace 50 años, aunque pudo muy bien no haber funcionado.

Los matemáticos son los poetas científicos de la sociedad. Creo que la vulgarización es muy importante, y para llegar a la gente se deben explicar problemas más bien simples y hacerlos entender. Los físicos son frecuentemente más talentosos para explicar las cosas, ellos tienen ya de antemano la tarea de modelar el mundo. Los matemáticos en

cambio tienen dificultades para hacerlo y quienes lo consiguen no son necesariamente los mejores matemáticos, hay que vulgarizar y al mismo tiempo explicar que el trabajo del matemático es complicado y difícil de seguir.

Paradójicamente, los matemáticos no son los mejores portavoces de su propia disciplina, hay que saber si lo que se hacen tiene un interés real para el mundo. Una gran parte de los matemáticos no se plantea estas preguntas, se puede decir que ellos se interesan en transmitir su matemática pero eso no basta. Es muy importante tener personas serias y reconocidas en las que se pueda confiar dentro del mundo profesional y que hayan comprendido el problema, varias veces hablé con los mejores matemáticos, pero no son los mismos talentos, para mí las matemáticas aplicadas requieren otras habilidades, es otro problema. La parte puramente teórica es otra cosa.

A. ¿Cuál es la personalidad científica que más le ha marcado?

N.E.K. Dentro de mi disciplina, sin duda alguna, Jacques Neveu⁴ y Paul André Meyer⁵, en la época cuando se crea la escuela probabilista en Estrasburgo, prácticamente la primera del mundo. En términos de personalidad global, sin duda Laurent Schwartz⁶, es alguien que tenía un carisma extraordinario y compromiso con el mundo y que era un matemático fuera de lo común, alguien que no era para nada aplicado se puede decir, pero tenía otra forma de estar presente en el mundo, presencia política en particular en el momento de la independencia de Algeria por ejemplo o en la guerra del Vietnam.

A. Algunos modelos pueden ser utilizados en otros campos de investigación, como la física. En su caso,

³Kiyoshi Ito (1915), matemático japonés que sentó las bases del cálculo estocástico.

⁴Matemático probabilista francés.

⁵Matemático probabilista francés (1934-2003). Desarrolló trabajos fundamentales que ligan la teoría del potencial y las probabilidades en su obra "Probabilités et Potentiel".

⁶Uno de los matemáticos franceses más conocidos del siglo XX, recibió la medalla Fields en 1950 por el desarrollo de la teoría de distribuciones (1915-2002).

los modelos que usted desarrolló en matemáticas financieras ¿han tenido aplicación en otro campo, han podido ser utilizados para modelar y explicar bien otro fenómeno?

N.E.K. No, hemos funcionado más bien en el sentido contrario, son las finanzas que han utilizado los modelos de la física para hacer la representación del ruido por ejemplo. Y eso no nos ha sorprendido. Pero, las finanzas, por ejemplo impulsaron los métodos de resolución, métodos de cálculo por Monte Carlo, y el problema de optimización. Las finanzas impulsaron al mismo tiempo nuevas ideas y el interés por éstas. El mundo académico las ha retomado en una dimensión sin comparación. Y evidentemente todo esto servirá en muchos otros campos. Las finanzas tienen restricciones específicas como el tiempo de cálculo, debido a esto, las personas han tenido nuevas ideas, por ejemplo para resolver el problema de la valorización de las opciones americanas.

Las finanzas que yo conozco son aquellas de los productos derivados, que es en todo caso un pequeño tema. En finanzas tengo más bien el sentimiento que los problemas que encuentro son problemas que ya los he tratado en probabilidades. En probabilidades se sabe muy bien asimilar el sesgo de una difusión, las finanzas no se interesan más que a la volatilidad, mientras que la física busca estimar la tendencia, y muy poco la volatilidad, la mayor parte de las veces no es el problema mayor en el modelamiento de los fenómenos físicos.

En finanzas sucede todo lo contrario, hacemos riesgo neutro lo que nos hace olvidar toda tendencia y quedarnos solo con la volatilidad. Este es un ejemplo de que en finanzas se puede tener la intuición de lo que hay que hacer, pero se descubre también que nada de lo que existe como estudio previo puede realmente servir de algo. Son las mismas ideas pero no es el mismo problema, y todo de golpe se convierte en un nuevo

problema. Hay mucha interacción, todo esto ha hecho nacer muchos nuevos problemas.



”Los matemáticos son los poetas científicos de la sociedad. La vulgarización es muy importante, y para llegar a la gente se deben explicar problemas más bien simples y hacerlos entender.”

A. ¿Se puede pensar que existe eventualmente un límite para la utilización del cálculo estocástico para este tipo de modelos?

N.E.K. Yo tengo una visión muy minimalista de los modelos, yo creo que cuando nos enfrentamos a un problema y encontramos un modelo para resolverlo ahora, ya es bueno. Mientras más se aprende más nos damos cuenta de que el modelo era malo pero que logra explicar el mercado, pero también que aunque el modelo pueda ser malo, es robusto, estable, etc, éste es mejor que un modelo sofisticado del cual no se entiende nada. Hay permanentemente un compromiso en captar la complejidad del modelamiento, y en resolver el problema práctico al que nos enfrentamos.

Mi primera reacción cuando estuve en la banca, yo estaba en el laboratorio de probabilidades estábamos todos los expertos de matemáticos de cálculo estocástico, me preguntaba por qué utilizábamos el modelo de Black y Scholes, ya hacía 30 años de que se sabía resolver las ecuaciones diferenciales estocásticas, y si se ve más allá están las ecuaciones en derivadas parciales y los semi grupos. Pero si se tenía un problema se recurría al modelo de Black y Scholes porque era simple y fácil aplicarlo, cuando quieres tener una respuesta en 30 segundos te das cuenta que es mejor un modelo no tan bueno pero que dé una respuesta y con la que aprendes a vivir.

Cuando me pregunto qué modelo utilizar, me pregunto ¿por qué modelar las cosas de tal o tal manera?, ¿para hacer qué? Hay que tener claro el objetivo del modelo, por ejemplo cuando buscas la cobertura de una posición, tu puedes reajustar tu exposición al riesgo sirviéndote del modelo desarrollado.

Un día habrá también computadores más potentes, toda esta actividad es indisociable de la capacidad de cálculo, y el modelo es ajustado a las capacidades de cálculo, sabemos que en estadística es así. Hemos hecho estadística teórica con estimadores simples porque eran éstos los susceptibles a ser calculados, esto sucedía a finales del siglo XIX. En el siglo XX se pueden presentar los datos y se los puede tratar bastante bien, antes lo que se hacía era encontrar un medio de hacer las cosas, incluso a la mano, ahora se hacen las cosas de otra manera.

El modelo es, entonces, indisociable de la capacidad de cálculo, de la representación y de la madurez de los equipos de investigación, éste tiene que ser una fuente de gran humildad para los matemáticos, deben darse cuenta que su modelo es mejor que no tener modelo porque permite cuantificar, pero que no existe verdadero modelo, todos los mode-

los son falsos y que lo que se busca es el más adecuado.

Esta es mi visión muy personal, hay que saber ser muy modesto cuando se es matemático y que no siempre es una característica que se encuentra en ellos. El matemático porque ha mostrado cosas verdaderas en su universo cree que tiene la razón, su mundo es complicado, pero es interesante también.

Esto es dentro del mundo de las finanzas, porque trabajo en ellas, si yo trabajara con otras personas yo tendría una respuesta diferente, pero de todos modos yo no creo que existan modelos intrínsecos que van a hacer todo, no lo creo para nada, un modelo matemático es eficaz porque resuelve el problema prioritario de las personas y nada más.

A. En su opinión, ¿cuáles son los elementos indispensables para que un banco pequeño pueda tener una buena rentabilidad en el medio financiero?

N.E.K. Mi marido es tunesino, conozco bien Túnez. Allá, por ejemplo, no se crean productos derivados y no tienen esta actividad de riesgo de mercado, no necesita cosas tan técnicas. ¿Qué es entonces lo que aporta el mercado? Es posible hacer simulaciones sobre lo que va a pasar en el futuro, por ejemplo anticipar, no con exactitud, pero servirá para tener más intuición sobre los riesgos y comprenderlos, al respecto existen bancos que son muy buenos.

En Francia, por ejemplo, existe el MATIF⁷ pero en Italia o España no hay mercados organizados, si observamos la cultura científica de sus bancos nos damos cuenta que no es muy desarrollada porque no tienen necesidad de técnicas cuantitativas. La banca necesita más estudios estadísticos y bastante de sentido común.

⁷Mercado a Término Internacional de Francia (1985).

Se ve que hay necesidad de simulaciones, de la creación de escenarios dinámicos, con lo que se puede hacer inferencias sobre lo que puede pasar en el futuro, eso da una intuición de los riesgos que no se recuperaría del mercado si no se realiza este trabajo. Si las personas de un banco pequeño no comprenden lo mínimo necesario, éste no durará.

Pero por otro lado, algo que puede ser muy importante también es tener personas que entiendan lo que sucede al exterior, no hace falta un gran número de personas muy cuantitativas sino más bien personas que sean capaces de analizar una estrategia en términos financieros.

Es lo que he discutido con gente en China o en Irán, que son personas que tienen problemas parecidos, no tienen mercados financieros organizados no son actores del mundo liberal se puede decir, pero hacen una gran cantidad de cosas, financiamiento de proyectos, es gente que participa en grupos internacionales, etc. Por ejemplo, en Irán esta el asunto del petróleo, ellos venden y compran y están dentro del circuito general del petróleo, se vende el petróleo a término y si no comprenden el mecanismo de la venta a término estarían muy mal.

Hay entonces la necesidad de nichos bien especializados, donde van a necesitar personas que entiendan lo que hacen las otras personas en el mundo, lastimosamente la mayor parte del tiempo no tienen iniciativa, era igual para la EDF⁸, tenían personas en el mercado financiero para controlar los precios de las opciones que se les hacía sobre la tasa de cambio. Es necesario personas que entiendan y que puedan progresivamente iniciarse en los métodos cuantitativos.

A. Una pregunta abierta, ¿podría dar un consejo a los jóvenes colegiales que se interesan por las matemáticas en Ecuador?

N.E.K. Yo diría más bien a los matemáticos que deben hacer conocer y explicar verdaderos problemas prácticos a sus alumnos, por ejemplo explicar un poco las finanzas, ver qué es lo importante, ver que incluso cuando se hace cosas bastante simples son necesarias herramientas muy complicadas. Mostrar que las matemáticas tienen relación con la realidad, (si se tiene los deseos de hacerlo, por supuesto hay quienes que no tienen ganas).

Mostrar también que la matemática es árida y nunca se sabe exactamente para lo que sirve, hay grandes especialistas en la teoría de números, se creía que no serviría nunca para nada y ahora es la base de la criptografía. El cálculo de Itô, nadie se imaginó que la banca sería el principal utilizador del movimiento Browniano. Es un universo muy rico de hecho, pero que para hacer cosas variadas y difíciles hay que tener muy buenas bases, en particular las matemáticas aplicadas demandan un gran nivel matemático y una buena cultura matemática y la cultura matemática se apoya sobre muy buenas bases.

Al mismo tiempo hay que darles a los alumnos el gusto de profundizar, de hacer las cosas más difíciles mostrando ejemplos. Es necesario un espíritu libre, mucha imaginación y una gran cultura, haciendo matemáticas aplicadas he sido obligada de comprender análisis numérico, análisis, estadística, no se termina jamás de aprender, siempre hay nuevo tema todos los días que no conoces, de hecho nunca se sabe nada. El gran peligro es creer que se sabe cosas, de hecho no se sabe nada frente al problema que se tiene. Puede ser que tu formación justamente sea completamente inadaptada. Hace falta una buena formación y una gran apertura, ser muy atento, estar muy a la escucha de los problemas, comprender a tu manera.

En mi primera experiencia al inicio, yo

⁸Electricidad de Francia.

no entendía por qué se hacían modelos tan simplistas, luego en una segunda etapa me reunía con traders no con matemáticos, te encuentras con un buen trader que explique sus problemas, yo los entendía a mi manera y consigues comunicarte muy bien, yo conseguía presentar de la misma manera lo que se me explicaba y luego con las matemáticas que veía detrás habían preguntas que nacían, yo las hacía, él no era para nada matemático, pero justamente las preguntas que yo veía respondían a problemas que el había encontrado.

Es importante poder comunicarse con las personas que no tienen necesariamente cultura matemática. Hay que ser muy permeable, atento. Porque siguiendo las exigencias, puede ser que tu modelo no haya captado cosas que son importantes en la realidad, las personas que tienen una gran experiencia

práctica ayudan a esclarecer las cosas.

Hay que tener una buena cultura, pero no se sabe lo que va servir de tu cultura, y es así en matemáticas aplicadas. Vas a estar obligado a comprender muchas otras cosas, diferentes a las que haces. Hay que entender que hay mucho saber en la experiencia y que este saber se consigue recuperarlo a tu manera, porque tu eres el filtro, es muy enriquecedor. Las finanzas son muy próximas de la teoría, es decir, puedes aplicar muy rápidamente lo que piensas. Que no es siempre el caso en física en donde la distancia entre teoría y práctica es a veces más grande, en finanzas es más inmediato. Hay que dejar el lugar para que la gente se exprese un poco torpemente y tu trabajo es incluso entender lo que te quieren decir, es algo que no se aprende rápido, hace falta el intercambio.