

## **Biografía de John Forbes Nash Jr.**

*Act. Ma. Teresa V. Martínez Palacios.*

*Dr. Fernando Brambila Paz.*

### **JOHN NASH, "UNA MARAVILLOSA MENTE"**

John Forbes Nash Jr. nació el 13 de junio de 1928 en Bluefield, Virginia Occidental., E. U.. Estudió en Carnegie Institute of Technology (sus primeros escritos los publicó con su padre a la edad de 17 años) donde obtuvo el grado de licenciatura y maestría en Matemáticas en 1948. En 1950 obtuvo el grado de doctor en la Universidad de Princeton con su Tesis "Juegos no Cooperativos", y su teorema de equilibrio en negociaciones, la cual inauguró una lenta revolución en campos diversos como: economía política, ciencias políticas y evolución de la Biología.

Durante los siguientes nueve años en una asombrosa oleada de actividad matemática, el buscó, encontró y resolvió los problemas más importantes y más difíciles de Geometría y Análisis; su trabajo en la teoría de Variedades Algebraicas, Geometría Riemanniana y Ecuaciones Diferenciales parabólicas e hiperbólicas fue extremadamente significativo en el desarrollo de estos temas. Desde 1951 Nash obtuvo una posición en MIT. El fue descrito en 1958 como "el matemático joven más prometedor en el mundo".

Desgraciadamente en 1959 fue hospitalizado con un diagnóstico de esquizofrenia, por lo que renunció a su posición. Durante cerca de 30 años vivió dentro de él aunque tuvo temporadas de aparente mejoría y es hasta 1990 que Nash presenta una gran recuperación de su padecimiento mental que deja a los psiquiatras sin respuesta. Es en este momento que regresa a las matemáticas y acepta un puesto en Princeton.

En poco tiempo la importancia del trabajo de Nash fue reconocido con muchos honores: El premio VON NEUMANN, miembro en la Sociedad Econométrica y en la Academia Americana de Artes y Ciencias, miembro en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, terminando con el Premio Nobel en 1994.

Llama la atención que el premio Nobel se lo dan básicamente por su tesis doctoral y un artículo que escribió 45 años antes. Su vida y su obra han sido tan sorprendentes, que se empezaron a escribir varios libros, algunos sobre su vida y otros sobre su obra.

Por ejemplo Sylvia Nasar logra un Best seller narrando esta historia basada en entrevistas con amigos, familiares, conocidos, y colegas. También describe detalladamente las deliberaciones, por la Medalla Fields 1958, en donde Nash fue un candidato, y las deliberaciones para el Premio Nobel 1994 en Ciencias Económicas, también da una basta descripción de principio a fin de los lugares y personas quienes jugaron un papel importante en la vida de Nash.

En el libro encontramos información fascinante acerca de la historia de: Carnegie Tech, Princeton, Rand Corporation, MIT, el Instituto Courant y también información acerca de bien conocidas personalidades matemáticas y algunas no tan bien conocidas.

La primera discusión dentro de muchos interesantes caminos distintos: su descripción de MIT se entretiene con una discusión de la época de McCarthy, mientras su descripción de la Rand Corporation y de Von Neumann inicia hacia una discusión de la relación de la teoría de juegos y la política de la guerra fría.

John Nash, tiene una interesante personalidad que conjuga genio y esquizofrenia. Su esposa quien lo cuidó durante 30 años jugó un papel principal en su vida y en su restablecimiento.

## **TRABAJO CIENTIFICO DE NASH**

Los matemáticos puros tienden a juzgar cualquier trabajo en las ciencias Matemáticas basándose en la profundidad matemática, las nuevas ideas matemáticas, nuevos métodos matemáticos y en que problemas planteados con anterioridad resuelve.

Visto de esta manera, el Teorema de equilibrio de Nash 1950 que le da el Premio Nobel, es para los matemáticos puros solamente un resultado ingenioso y a lo más una sorprendente aplicación de métodos bien conocidos.

Mientras que su trabajo en matemáticas de 1990 al 2000 es mucho más rico e importante si se ve por un matemático puro. Durante estos años él demostró que toda variedad compacta y suave puede ser realizada como un pliego de una variedad real algebraica, probó el problema de inversión  $C^1$ -isométrica que es altamente antiintuitivo. Introdujo poderosas y nuevas herramientas para demostrar un problema nuevo más difícil, que es el problema de inversión  $C^k$ -isométrico en altas dimensiones, y dio un inicio en los teoremas de continuidad, unicidad y existencia fundamental de ecuaciones diferenciales parciales.

Sin embargo, cuando las matemáticas son aplicadas hacia otras ramas del conocimiento humano, nosotros tenemos que cuestionarnos: ¿Hacia que extensión el nuevo trabajo incrementará nuestro entendimiento del mundo real? En estas bases, la tesis de Nash, fue muy revolucionaria. El campo de Teoría de Juegos fue la creación de Von Neumann y fue escrito en colaboración con Morgenstern. (Una participación muy importante en esta teoría es debida a Zermelo en particular en juegos no-cooperativos).

La teoría de juegos de suma-cero para dos personas de Von Neumann y Morgenstern fue extremadamente satisfactoria y ciertamente tuvo aplicación hacia la guerra, así fue ampliamente reconocida por los militares. No obstante, esto tuvo algunas otras aplicaciones. Sus esfuerzos hacia desarrollar una teoría de juegos distinta de cero para  $n$  personas para usar en teoría económica no fueron realmente muy útiles (Ambos, Nash y Milnor participaron en un estudio experimental de juegos de  $n$ -personas. Nash fue hábil para detectar en gran manera la correlación entre las "soluciones" de Neumann-Morgenstern y el mundo real.)

Nash en su tesis fue el primero en enfatizar la distinción entre juegos cooperativos, como fueron estudiados por Neumann-Morgenstern (a grosso modo esos son juegos en donde los participantes pueden negociar con cualquier otro), y el juego no cooperativo más sencillo, donde no hay negociación.

En realidad el caso cooperativo puede ser realmente reducido al caso no cooperativo incorporando las posibles formas de cooperación en la estructura formal del juego. Nash hace un empiezo en la teoría de juegos cooperativos en su artículo *The Bargaining Problem*, también extendió algunos conceptos mientras él fue estudiante.

Así mismo como una nota en este artículo Nash conjetura que: todo juego cooperativo debe tener un valor que exprese: "la utilidad que tiene para cada jugador la oportunidad de participar en el juego". Tal valor fue construido por Shapley unos años más tarde. Sin embargo, la mayor contribución que lo llevo a su Premio Nobel, fue la teoría no cooperativa. Nash introdujo el concepto fundamental de punto de equilibrio: una colección de estrategias para varios jugadores tal que un jugador no puede mejorar su resultado por estar cambiando solamente su estrategia individual. Por una aplicación del Teorema de Punto Fijo de Brouwer, él demostró que el mínimo punto de equilibrio siempre existe. Un concepto parecido al punto de equilibrio de Nash fue introducido por Cournot más de cien años antes.

A través de los años el desarrollo de Nash dio lugar a cambios fundamentales en ciencias económicas y ciencias políticas. Nash ilustra el impacto del teorema de Nash en dólares y centavos al describir "La más grande subasta" en 1994, cuando la administración del gobierno de los Estados Unidos traspasa unas largas porciones de los espectros electromagnéticos para uso comercial. Un procedimiento circular fue cuidadosamente diseñado por expertos en teoría de juegos de subasta para maximizar ambas cosas, las transferencias y utilidad de las ventas a los respectivos compradores.

El resultado fue altamente prospero dando más de \$ 10 000 000 000 a la administración y garantizando una eficiente localización de los espectros electromagnéticos. Para contrastar una adjudicación similar en Nueva Zelanda, fuera de teoría de juegos, fue un desastre en el cual el gobierno adquirió sólo el 15% de estas esperadas ganancias y la longitud de onda no fue eficientemente distribuida.

En Biología también implementa su teoría de equilibrio tomando a las especies como jugadores en el juego de la supervivencia natural, donde una especie no extingue a la otra ya que de ello depende su supervivencia como especie. Basado en el trabajo introducido por Maynard Smith, ideas de teoría de juegos son actualmente aplicadas en la competencia entre diferentes especies o dentro de una especie.

También en ciencias económicas aplicó Nash su teorema de equilibrio conduciendo a la economía mundial al equilibrio en el que todos ganan siempre que se produzca más riqueza; equilibrio del cual no todos los contendientes se sienten satisfechos. Ya que en la economía clásica siempre hay un sólo ganador y este es siempre el más fuerte sin importar si se produce mayor o menor riqueza, concepto que evoluciona con el teorema de Nash.

Conforme a Binmore, de la idea de equilibrio que presenta Nash en su tesis se puede tener una posible interpretación evolutiva, aunque en este tiempo su atención fue enfocada casi enteramente sobre esta interpretación como la única solución viable de razonar cuidadosamente por jugadores idealmente racionales... Afortunadamente... el libro de Maynard Smith "Evolución y la teoría de juegos" dirigido a teóricos en juegos desvió su atención de sus crecientes y elaboradas definiciones de racionalidad.

Después de todo, ni insectos ni bichos razonan sin embargo la teoría de juegos conduce de algún modo a pronosticar su conducta bajo condiciones apropiadas. Simultáneamente la llegada de las ciencias económicas experimentales aporta el hecho de que humanos no están sujetos a grandes movimientos de pensamiento cada uno. Cuando ellos encuentran su camino hacia un equilibrio de un juego, ellos ejecutan de una manera característica el método de ensayo-error.

En todas las aplicaciones un muy importante corolario debe ser enfatizado: A pesar de cómo fue desarrollada la Teoría de Equilibrio por Nash y sus sucesores; Nash describe lo que puede suceder en una situación competitiva: **un equilibrio no es necesariamente del agrado de todos los contendientes.**

En contraste la teoría económica clásica de Adam Smith donde la competencia es libre, conduce a generar mayor riqueza, pero si la competencia no es regulada puede llevar a conflictos sociales, políticos y económicos. Y es por ello que se requiere que la economía guarde un equilibrio, llegar a un punto de equilibrio donde algunos "contendientes" puede no estar de acuerdo, pero por el bien de todos, así debe ser. Esto es, se espera que el gobierno pueda regular los negativos efectos de una competencia desenfrenada y dirigir hacia un mejor resultado global.

También resulta un contraste con la teoría clásica Darwiniana en donde siempre la primera selección natural conduce a un mejoramiento en las especies. Una exagerada versión de selección natural puede algunas veces conducir a una muerte y terminar en una eventual extinción. Por ejemplo suponga que de una familia de pavo reales elegimos siempre el pavo real con la más espléndida cola para la reproducción de la familia; éste proceso debe de llevar a una guerra evolutiva de genes durante la cual las colas crecen progresivamente hasta que los pavo reales se convierten en inadaptados y no pueden escapar de sus depredadores.

Pensando en el conflicto político entre naciones este puede conducir hacia una guerra de castas, lo cual esta mal discernido por cada uno y en casos extremos puede ir hacia una innecesaria guerra. Similarmente en teoría evolutiva en guerra de especies dentro de una especie o entre especies compitiendo acerca de periodos de tiempo geológicos puede ser extremadamente detrimental.