

## Ciencias exactas

Jesús Guillermo Contreras Nuño

Inicia el andar científico en la Escuela Superior de Física y Matemática del IPN donde obtuvo el grado de licenciado en física y matemáticas en 1990 bajo la dirección de la doctora. S. R. Juárez con una tesis explorando por primera vez la estructura interna del protón y su relación con una de las fuerzas fundamentales de la naturaleza, la fuerza fuerte, la cual está descrita por una teoría llamada QCD.

Entre 1991 y 1993 realiza estudios de maestría bajo la dirección del doctor Miguel Ángel Pérez en el Departamento de Física del Cinvestav. Ahí continúa sus estudios de física fundamental y entra en contacto con la parte experimental de esta área gracias a una estancia de verano en el laboratorio internacional CERN ubicado en Ginebra, Suiza.

El aspecto experimental de la búsqueda de los componentes más básicos de la materia le atrajo enormemente por lo que decidió continuar los estudios de doctorado en Alemania, en la Universidad de Dortmund participando en el experimento H1 bajo la dirección del doctor D. Wegener.

El experimento H1 estaba en la fase inicial de toma de datos cuando se integra a éste en 1993. Desde entonces, y hasta la fecha, ha estado ligado a este experimento habiendo participado activamente tanto en la toma de datos como en el análisis de los mismos. En la parte técnica se incorpora al grupo de calorimetría mientras que en la parte de física fundamental le interesó estudiar la dinámica de los componentes del protón.

El protón está formado por entidades llamadas quarks y gluones. Una peculiaridad de su estructura es que estos componentes no están en un lugar fijo dentro del protón, como ocurre por ejemplo con los átomos de un material, sino que están en continuo movimiento. Otra peculiaridad es que el número de quarks y gluones dentro de un protón no es fijo, sino que cambia constantemente, por lo que el estudio de su dinámica es muy complejo e interesante.

Es en esta área donde se considera que ha obtenido sus logros más importantes, los cuales formaron la base de la tesis doctoral, presentada en 1997, y del subsecuente trabajo que ha realizado desde 1998 y hasta la fecha en el Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Mérida.

Uno de los descubrimientos de más impacto que la Colaboración H1 ha producido, ha sido medir el comportamiento de la estructura del protón conforme aumenta la energía del proceso mediante el cual se mide esta estructura. El grupo de trabajo de Guillermo Contreras ha encontrado que el número de gluones dentro del protón crece extremadamente rápido con la energía. Tan rápido, que si este crecimiento continuara, no habría suficiente espacio en el protón para contener tantos gluones. Por lo tanto en algún momento deberá haber un cambio abrupto de comportamiento. A este fenómeno se le llama saturación.

El primer paso hacia la saturación es que la dinámica de los gluones cambia de ser descrita por unas ecuaciones llamadas DGLAP a un comportamiento descrito por otras ecuaciones llamadas

BFKL. La Colaboración H1 fue la primera en poder demostrar experimentalmente que existen procesos donde la descripción DGLAP no es suficiente. En trabajos fenomenológicos independientes de H1, han demostrado que estos procesos son consistentes con las predicciones de BFKL.

Más adelante han refinado estos resultados, presentando mediciones con un error experimental más y más pequeño. La estructura del protón se describe con dos variables, a la fecha sus mediciones abarcan seis órdenes de magnitud en cada una de ellas y la precisión de los resultados experimentales es del orden de uno o dos por ciento en casi todo este espacio de fase. Además de estos resultados brevemente descritos, han realizado otros descubrimientos de gran importancia, que debido a la falta de espacio no pueden presentarse, pero que se enumeran: 1) descubrimiento de una nueva clase de procesos difractivos; 2) medición del corrimiento del acoplamiento de la fuerza fuerte; 3) medición de la unificación electro débil; y 4) encontraron evidencia del primer pentaquark con encanto.

Como resultado de su trabajo fue invitado en 2001 a participar en un nuevo experimento llamado ALICE que iniciará a tomar datos a partir de 2007. Desde entonces participa activamente en ambas Colaboraciones.

Como complemento de las actividades tanto experimentales en H1 y ALICE, como fenomenológicas en forma independiente, ha iniciado en Mérida estudios de aplicación de ideas y técnicas de la física a la medicina habiendo publicado ya algunos artículos al respecto y habiendo graduado varios estudiantes de licenciatura y uno de doctorado en esta área. Otro aspecto que se considera importante es la divulgación de la ciencia y desde su regreso a México se ha preocupado de publicar cada año algún artículo al respecto.

En la productividad académica de Guillermo Contreras hay 130 publicaciones con arbitraje, más de 6000 citas, 11 memorias, ocho artículos de divulgación, dos libros editados, cuatro congresos organizados, 14 conferencias invitadas en foros internacionales, 10 cursos impartidos, ha dirigido ocho tesis de licenciatura, cuatro de maestría y dos de doctorado. Las distinciones a las que ha sido merecedor son: Premio Nacional Ricardo Zevada 2001 en el área de Ciencias Exactas; es Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores; es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias desde 2003; invitado como Scientific Associated al CERN (04/05 a 03/06) y ahora Premio de la Academia Mexicana de Ciencias 2005 en el área de Ciencias Exactas.