

Septuagésimo
aniversario del CERN

LA BANDA DE LOS TEÓRICOS REBELDES

CARLOS CHIMAL

En su septuagésimo aniversario la Ciudad Escéptica está poblada sobre todo de "factualistas", cazadores de partículas cuya misión es montar un experimento viable y observar con criterio, es decir, realizando un análisis sensato, fáctico, estadístico sobre lo que ha sucedido. Por eso la llamó ciudad escéptica, pues es un sitio donde nada se da por sentado y todo debe de ser demostrado mediante hechos experimentales.



LUIS ÁLVAREZ
GAUMÉ

ÁLVARO
DE RÚJULA

JOHN ELLIS

Sin embargo, hasta hace pocos años hizo de las suyas ahí un pequeño, pero selecto grupo de investigadores dentro del departamento de Física Teórica. Durante décadas tuvo su guarida en algunas oficinas del CERN una *trinca infernale* que se movía entre estrictos experimentalistas, formada por Álvaro de Rújula, John Ellis y Luis Álvarez Gaumé.

Ellos representaban una especie de oráculo al que sus contrapartes recurrían cuando no tenían idea de qué buscaban ni por dónde deberían seguir buscando "lo desconocido". Hoy en día hay otros físicos teóricos que han tomado su lugar, pero pocos como este singular trío que vivió una época de suspenso, más tarde de auge en la Ciudad Escéptica.

Conocí Álvaro, John y Luis hace veinticinco años. Siempre fue un desafío sostener la charla con ellos, pues su entrenamiento crítico los hacía ver moros con tranchetes, para decirlo de una manera coloquial. En realidad, no es que inventaran retruécanos ideológicos, sino que sabían descubrir el gorgojo negro en el arroz. Fueron maestros en el oficio de esgrimir genuinos argumentos físicos que, casi resulta obvio decirlo, se rozaban con la esfera de la filosofía, fenomenológica sobre todo.

Álvaro de Rújula defendió los estudios astrofísicos en el bastión de la física de partículas. El tiempo le ha dado la razón. Cuando la sociedad ginebrina estuvo preocupada porque las colisiones de iones pesados en CERN pudieran producir pequeños hoyos negros que termina-

ran por engullirse la Tierra, Álvaro se encargó de que supieran que el choque de tales rayos en el espacio o con la Luna no provocan tales cataclismos. Sirvió de argumento contundente para calmar los ánimos ciudadanos.

En alguna ocasión Álvaro me habló de su idea del vacío, que está lleno de eventos tan cortos y suceden en distancias tan pequeñas que, a lo lejos, parece como si no pasara nada, como si estuviera vacío. Sin embargo, si nos acercamos veremos las fluctuaciones entre lo que es y la nada.

Las partículas que se crean desde la nada tienen una realidad potencial, virtual, que puede realizarse si adquieren la energía suficiente. Viven en una especie de limbo hasta que algún trozo de energía las rescata. Y cuanto más pequeña es la masa de las partículas que se crean y destruyen en el vacío, más fácil será extraerlas de esa zona trémula, indecisa entre ser y no ser, y llevarlas al mundo de las partículas reales.

Al igual que John Ellis y Álvarez Gaumé, de Rújula pensaban que existe una serie de partículas en una zona oscura, vacía en apariencia, que esperan ser descubiertas. He aquí el nuevo propósito del LHC y los experimentos que se han montado a su alrededor. En ellos los teóricos tienen varias cosas que decir en los próximos años.

Se espera que en las colisiones de altísimas energías entre protones se observen algunas de estas nuevas partículas de manera indirecta mediante los efectos de su participación como partículas virtuales en determinados y muy raros procesos de decaimiento.



Al estudiar tales procesos, los experimentos pueden examinar escalas de masas mucho mayores a las que se pueden obtener directamente mediante el LHC. Esto es así dado que la mecánica cuántica y el principio de incertidumbre de Heisenberg permiten que las partículas virtuales adquieran masas que no están limitadas por la energía del sistema. Las investigaciones basadas en partículas virtuales se hallan limitadas por la precisión de las mediciones, no tanto por la energía del colisionador.

John Ellis me contó cómo surgió la idea de los "diagramas del pingüino", mientras estudiaba ciertos aspectos de la violación de la simetría, según la cual se requiere de una explicación al hecho de que se haya roto la paridad que existía en el Universo primitivo de materia y antimateria.

En la primavera de 1977, junto con Mark Chanowitz y Mary K. Gaillard, predijeron la masa del quark b antes de que fuera encontrado, unas semanas más tarde en Fermilab por Leon Lederman y su equipo. Entonces John se puso a estudiar su fenomenología.

Hoy en día una región para experimentar es aquella donde se producen las transiciones raras de quarks b a quarks s, en las que aparece un par de muones, llamado dimuón. En tales procesos el quark cambia de sabor pero no de carga, lo cual está prohibido por el Modelo Estándar en ciertas condiciones.

No obstante, en diagramas de orden superior, como los "pingüinos electrodébiles" de John Ellis, es factible que haya posibilidades de descubrir nuevas partículas. El experimento LHC-b quizá sea un buen lugar para encontrar esta clase de pingüinos.

Beneficiados de manera indirecta por el trabajo de estos notables teóricos han sido los mexicanos que estudian partículas cósmicas, como es el caso del grupo de la BUAP.

Beneficiados de manera indirecta por el trabajo de estos notables teóricos han sido los mexicanos que estudian partículas cósmicas, como es el caso del grupo de la BUAP.



Ellis es partidario de la construcción de CLIC (Compact Linear Collider), pues piensa que ahí está el futuro de la Física de Altas Energías, y sin duda Álvaro de Rújula y Luis Álvarez Gaumé estarían de acuerdo. La existencia de partículas súper simétricas es algo por lo que también los tres pondrían las manos en el fuego. El que existan otras partículas como las que conocemos, pero con diferentes masas, ha hecho que se pronuncien por una Teoría de la Gran Unificación.

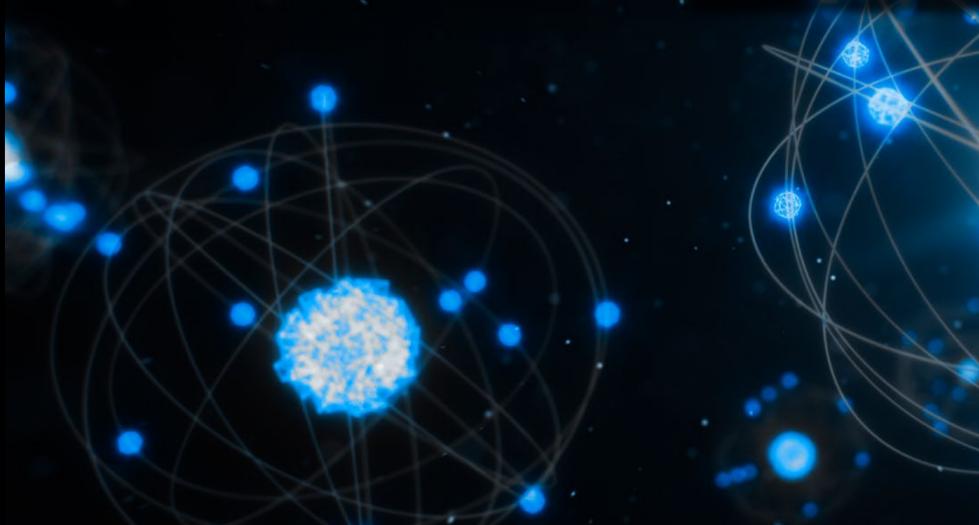
Visto de una manera, el Modelo Estándar predice que todas las partículas deberían carecer de masa, cosa que contradice lo que observamos a nuestro alrededor. Entonces los teóricos pensaron que habría por ahí un campo y una partícula que provocaba la aparición de los cuerpos masivos. Finalmente se encontró el mecanismo de Higgs, pero causó sorpresa que fuese tan liviano, cuando su interacción con partículas que predice dicho Modelo Estándar tiende a hacerlo más pesado.

Una explicación sería que existieran partículas súper simétricas, las cuales tendrían sus propias masas, de manera independiente a su interacción con las del Modelo Estándar.

Sabemos que, según esta teoría, existen dos clases de partículas: bosones y fermiones, dependiendo de su espín. Estos últimos tienen la mitad de una unidad de espín, mientras que los bosones tienen 0, 1 o 2 unidades de espín. Según SUSY (Súper simetría), cada partícula del Modelo Estándar tiene una gemela que difiere en media unidad de espín.



La existencia de partículas súper simétricas es algo por lo que también los tres pondrían las manos en el fuego. El que existan otras partículas como las que conocemos, pero con diferentes masas, ha hecho que se pronuncien por una Teoría de la Gran Unificación.



Implica que bosones y fermiones se acompañan mutuamente; conservan una liga, a pesar de sus diferencias, por ejemplo, el que los primeros permanezcan por lo general todos en el mismo estado, mientras que los fermiones prefieren un estado diferente para cada uno.

Recuerdo que Álvarez Gaumé citó a Heráclito cuando me habló de sus ideas acerca de la materia oscura. Se refirió a la armonía visible e invisible; a que, al fin y al cabo, la más importante de entender es la segunda. Partidario decidido de las súper cuerdas, dimensiones que quedaron “escondidas” en un momento después del Big bang, todo su trabajo se basó en observaciones experimentales, tanto las que han salido del CERN como las que se han obtenido en los diversos satélites y sondas espaciales.

Ellis, de Rújula y Álvarez Gaumé coincidieron en que buscar partículas SUSY, las más ligeras jamás descubiertas y eléctricamente neutras que interactúan débilmente con las partículas del Modelo Estándar, podría abrir una rendija hacia el enigmático mundo de la materia oscura.

Para la *trinca infernale*, el Modelo Estándar explica solo una parte del rompecabezas; necesita de SUSY para iluminar el resto del cuadro, que se ve muy negro.

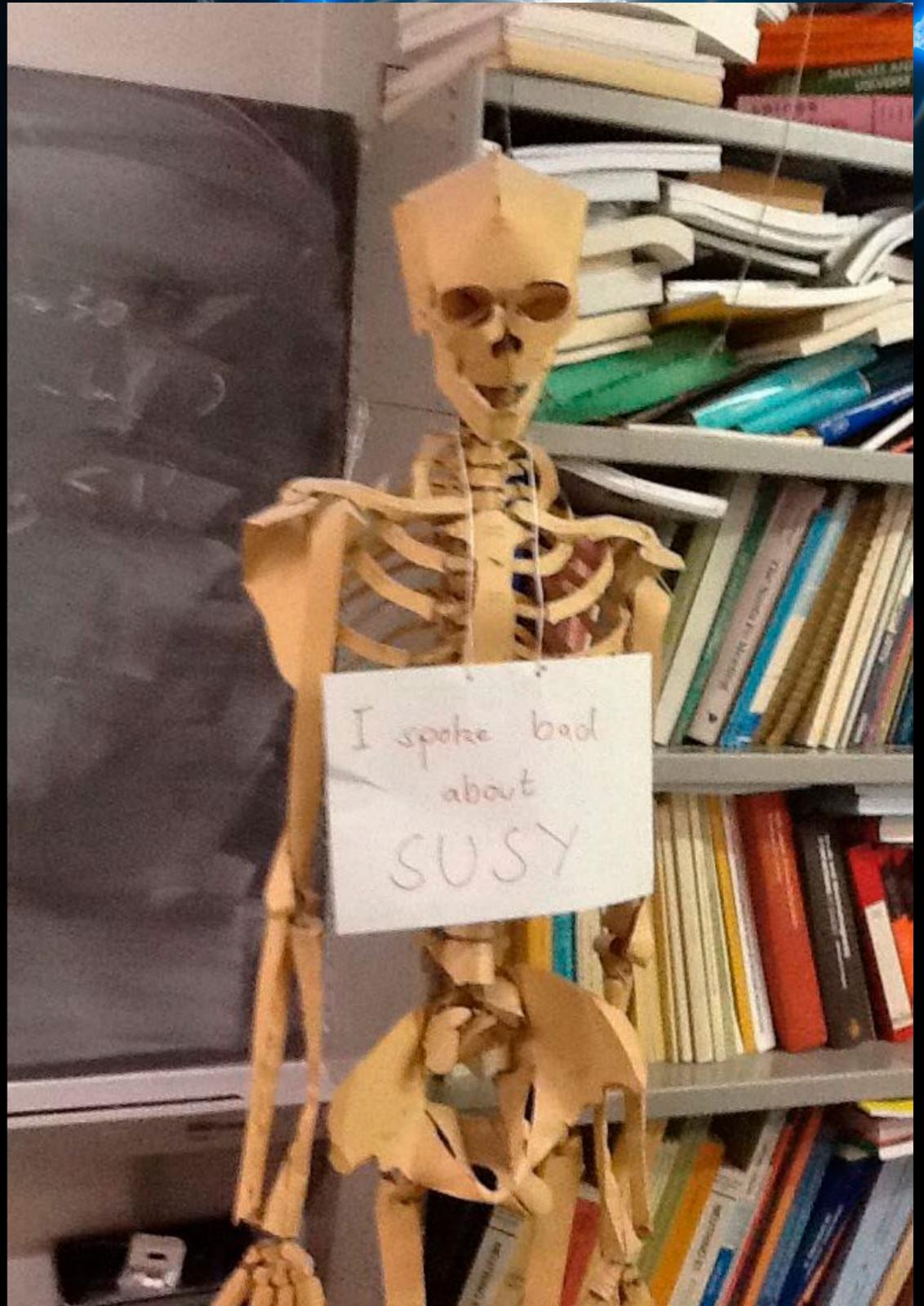
John Ellis me lo dijo así: “Apenas ahora podemos decir que empezamos a entender el universo en un puñado de átomos”, parafraseando la famosa línea que exclama el príncipe Hamlet en la famosa obra de Shakespeare.

Sucede en el segundo acto, cuando los amigos del príncipe tratan de reconfortarlo, pues se siente prisionero de su propio reino, de manera que no alcanza a sentirse libre, ni mental ni físicamente. Entonces Hamlet les responde:

“O God, I could be bounded in a nutshell and count myself a king of infinite space—were it not that I have bad dreams”.

Que podría traducirse así:

“En verdad no me importaría estar encerrado en una cáscara de nuez y aun ser un rey del espacio infinito... donde desaparezan las pesadillas”.



● Un poco en serio, un poco en broma, a la entrada de la oficina de John Ellis se encuentra este esqueleto de papel, advirtiéndole a quienes no creen en la Súper Simetría cuál puede ser su suerte si no lo piensan dos veces.



EN PORTADA:
Nave principal de la Sagrada Familia. Foto: F. Daumal.

SUPLEMENTO
MERCURIO VOLANTE

CARLOS CHIMAL
EDITOR

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ
ARTURO CAMPOS
JULIÁN D. BOHÓRQUEZ CARVAJAL
ALBERTO CASTRO LEÑERO
ANDRÉS COTA HIRIART
FRANCESC DAUMAL I DOMÈNECH
CARMINA DE LA LUZ RAMÍREZ
MARIO DE LA PIEDRA WALTER
LORENZO DÍAZ CRUZ
CARLOS FRANZ
SIANYA ALANIS GONZÁLEZ PEÑA
JOSÉ GORDON

GERARDO HERRERA CORRAL
ROALD HOFFMANN
PIOTR KIELANOWSKI
JUAN LATAPÍ ORTEGA
ARTURO MENCHACA ROCHA
CELINA PEÑA GUZMÁN
GABRIELA PÉREZ AGUIRRE
OCTAVIO PLAISANT ZENDEJAS
LUIS FELIPE RODRÍGUEZ
JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON
JUAN TONDA MAZÓN
JUAN VILLORO
COLABORADORES

HIPÓCRITA LECTOR

MARIO ALBERTO MEJÍA
DIRECTOR GENERAL

IGNACIO JUÁREZ GALINDO
DIRECTOR EDITORIAL

ROBERTO CORTEZ
REVISIÓN

OSCAR COTE PÉREZ
DISEÑO EDITORIAL

GERARDO TAPIA LATISNERE
DIRECTOR DE RELACIONES PÚBLICAS

BEATRIZ GÓMEZ
DIRECTORA ADMINISTRATIVA

Hipócrita Lector, diario de lunes a viernes.
Dirección: Monte Fuji 20, Fraccionamiento La Cima, Puebla. CP. 72197 Correo: atencion.hipocritalector@gmail.com
Editor responsable: Ignacio Juárez Galindo
Permisos Indautor, Licitud y Contenido: En trámite
Todos los materiales son responsabilidad exclusiva de quien los firma.