

GÓNDOLA

ISSN 2145-4981

Vol 7 No 1 Julio-Diciembre de 2012.

ENTREVISTA CON ANGEL ROMERO INTERVIEW WITH ANGEL ROMERO



Dr. Angel Enrique Romero Chacon, Profesor titular de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, líder del grupo de investigación "Estudios Culturales sobre las Ciencias y su Enseñanza"

OLGA CASTIBLANCO (OC): Buenas tardes, en primer lugar agradecemos el concedernos esta entrevista y nos gustaría hablar un poco de tu formación académica y tus principales intereses de investigación.

ANGEL ROMERO (AR): OK, igualmente agradezco la invitación a este espacio, pues considero muy importante compartir este tipo de experiencias con otros colegas investigadores de la misma área y creo que en la medida en que este tipo de relaciones se den, la comunidad académica va creciendo y se va fortaleciendo. El hecho de establecer sinergias con otros grupos de investigación va ampliando las posibilidades y materializando este crecimiento. Respecto a mi formación, soy Licenciado en Física de la Universidad Pedagógica Nacional, después hice la Maestría en Docencia de la Física también en la Universidad Pedagógica Nacional. Posteriormente realicé mis estudios de Doctorado en Epistemología e Historia de las Ciencias y las Técnicas en la Universidad de Paris VII (Paris, Francia).

OC: Cual fue el tema de tu tesis?

AR: Desde el pregrado he estado trabajando en la línea que trabaja la profesora María Mercedes Ayala en lo que tiene que ver con la relación entre Historia y Epistemología de las Ciencias y la enseñanza de las ciencias, entonces en el pregrado me enfoqué más sobre la relación entre Física y Matemática, en particular en la relación entre la teoría de grupos y teoría de relatividad para mirar como se establecían algunas relaciones conceptuales y propuestas de enseñanza; ya en la Maestría mi tesis fue sobre la propuesta de Leonard Euler en mecánica de los medios continuos, un trabajo más de tipo histórico y epistemológico con algunas sugerencias e implicaciones didácticas. Algunos años después tuve la oportunidad de hacer el Doctorado en la Universidad de Paris 7 en Francia con el profesor Michel Paty, también en la misma línea de las relaciones entre Historia y Epistemología de la Física. Allí, que continué trabajando en una profundización de la propuesta de la Mecánica hecha por Leonard Euler, en particular sobre cómo trabajaba los aspectos epistemológicos en relación con los fundamentos de su obra en mecánica. Bien que en este trabajo no se evidencia tanto el aspecto de la enseñanza de la Física, he venido complementando con trabajos acá en la Universidad con mi grupo de investigación para tratar de materializar esta propuesta de enseñanza desde los análisis de Euler y desde otras perspectivas de Historia de la Física en la enseñanza.

OC: vimos en tus trabajos recientes que manifiestas un especial interés en estudiar el papel de la experimentación en el desarrollo del pensamiento físico, quisiéramos saber un poco sobre la forma como concibes la experimentación y el rol que puede jugar en la formación del pensamiento.

AR: Sí, pues esta temática de investigación surgió como consecuencia de un par de investigaciones que realice después de mi vinculación con la Universidad de Antioquia y que dan continuidad a los trabajos de la maestría y el doctorado. Inicialmente se trataba de la matematización de los fenómenos físicos, analizando el porqué usualmente se considera la Física como una ciencia experimental, una ciencia de lo concreto; mientras que las matemáticas se consideran el prototipo de las ciencias abstractas. Tradicionalmente la relación entre estas dos disciplinas se asume como siendo “de aplicación”. La investigación propone que la relación debe mirarse más bien como una relación “de constitución”. Esa primera investigación abrió una perspectiva de trabajo sobre la relación entre Matemáticas y Física para estudiar las condiciones de posibilidad para matematizar ciertos conceptos o propiedades físicas, y cómo no es posible hablar de una física y una matemática en forma independiente.

OC: Como defines ese término de “Matematizar”...

AR: Inicialmente la matematización era pensada mas en el sentido de una manera de representar ciertas propiedades físicas a través de ciertos símbolos matemáticos algebraicos, no obstante por la misma investigación fue mostrando que no se trataba simplemente del termino matematización, sino un asunto mas de *formalización*, que de hecho fue la segunda etapa de esa investigación. Entonces optamos por la formalización en el sentido de “dar forma” a ciertas propiedades físicas, en donde esa forma tiene que ver con ciertas estructuras matemáticas que de alguna manera son consistentes o adecuadas con ciertas estructuras físicas: La relación entre física y matemática es muy estrecha en la medida en que una propiedad física identificada solamente es posible de ser formalizada en la medida en que se identifica paralelamente su estructura matemática y se adecua una simbología correspondiente a la propiedad física que se quiere formalizar.

OC: quiere decir que el desarrollo del pensamiento físico en el estudiante se da cuando formaliza?

AR: Sí... es un proceso en el cual la formalización no se da de manera independiente de la comprensión y construcción de los conceptos y magnitudes físicas para la organización de la experiencia sensible; es un proceso simultáneo. Usualmente se dice que las matemáticas son el lenguaje de la física, que la física es una aplicación de un lenguaje abstracto; con esta estrecha relación se resalta mas bien que se trata de una relación de constitución: los conceptos físicos no pueden formalizarse sino a través de ciertas estructuras matemáticas; e inversamente, varios conceptos matemáticos tiene una razón de ser, precisamente porque tienen un significado físico.

OC: Si, ese es casi un slogan...

AR: Sí, comúnmente se mira a las matemáticas como el lenguaje y a la Física como una aplicación de los conceptos matemáticos. Pero me he venido dando cuenta que esto no ha sido lo usual a lo largo de la historia de la física. La relación entre matemática y física ha sido más de constitución; significa que no se puede entender ni significar un concepto físico si paralelamente no se comprende y conceptualizan unas ciertas estructuras matemáticas, entonces es una relación de doble vía, y mientras no se muestre exactamente la relación, se terminará siempre asumiéndolas como diferentes... Entonces cuando uno dice que va a construir el pensamiento físico también está construyendo una manera de *ver* ciertas

fenomenologías, y esas maneras de ver están relacionadas con la idea de formalizar, de dar forma a una serie de situaciones y de eventos que en principio se nos presentan ante los sentidos y que luego al construirse la magnitud y el significado ya es suficientemente formalizado. El asunto de la formalización es paralelo al asunto de la significación de los aspectos físicos. En ese sentido, el desarrollo del pensamiento físico no es diferente de los aspectos de construcción conceptual y significación de cierta clase de estructuras matemáticas.

OC: Uhummm, ¿y cómo debe ser entendido el papel de la experimentación en esta perspectiva?

AR: El asunto de la experimentación es la tercera etapa de esta vía. La experimentación tiene diversas dimensiones de análisis; dentro de ellas, y tal vez una de las más importantes, es la relación entre teoría y práctica. Usualmente se dice que una ciencia experimental tiene que ver con toda parte empírica como observar, tomar datos, medidas, etc.; pero pocas veces se enuncia que la observación siempre está mediada por una concepción de lo que se quiere observar: la observación está cargada de teoría. Entonces en ese sentido no hay una diferencia radical entre el aspecto teórico conceptual y lo que se quiere percibir en la experiencia, y ahí vuelve a entrar en juego todo el asunto sobre la formalización de conceptos físicos.

El problema de la medida, o mejor de la medibilidad, es muy importante. Usualmente la experimentación en la clase de física se enmarca dentro del tema de la medida, pero la idea de medida se reduce a un asunto de aplicación de instrumentos, técnicas de toma y precisión de los datos, teorías de errores, etc.; pero no se aborda el problema de la medibilidad. Más allá del procedimiento y precisión de medida de una magnitud física, es preciso comprender hasta qué punto una propiedad física puede ser representada a través de un número, con la seguridad de que ese número representa la medida de esa magnitud. El problema de la medibilidad es muy interesante y surge a finales del siglo XIX cuando los físicos empezaron a reflexionar sobre ciertas cualidades que aparentemente se salían del campo de la mecánica y se hacía necesario empezar a abordarlas a través de representaciones no geométricas, llevando a reflexionar hasta qué punto una propiedad, como puede ser la temperatura, la presión, la carga eléctrica, o el potencial eléctrico, que no son las magnitudes usuales de distancia, tiempo y velocidad, pueden asignárseles números y qué significan esos números asignados. Solamente cuando se empezó a reflexionar sobre esto, se empezó a construir lo que significa la medición de una propiedad física, y ahí es donde la parte de la experimentación me parece que tiene mucho que decir tanto conceptualmente como del lado de la enseñanza.

OC: Me imagino que has venido aplicando esta perspectiva en tu ejercicio docente para la formación de profesores de física...¿cuál se podría decir que es la principal ventaja que ofrece al futuro profesor?

AR: Yo hablaría de dos aspectos claves. Uno sobre las reflexiones de orden disciplinar de la física, algo así como “pensar la física para enseñarla”. En el mundo hay muchos grupos trabajando en esta línea; no es un asunto de didactizar la física (digámoslo así), sino es de pensar el contenido disciplinar para evaluar cuál es la manera mas adecuada de construir e implementar una propuesta de enseñanza. Por ejemplo, autores como Guidoni y su grupo de trabajo, o el profesor Frederich Hermann en Alemania tienen esta línea de trabajo sobre cómo es posible pensar la física para poderla enseñar. De otra parte, también veo que hay una relación entre el aspecto experimental y el aporte de la Historia y la Epistemología de la Física para reflexionar sobre lo que podemos llamar “la naturaleza de las ciencias”. Estos dos aspectos son fundamentales para la formación y el ejercicio de los profesores. Un profesor necesita no solamente conocer el contenido que va a enseñar, sino que también debe tener

concepciones sobre la metodología del desarrollo científico, sobre la naturaleza del conocimiento científico. Este es un campo muy fructífero para resolver los problemas de la enseñanza de la física, tanto en formación inicial como en formación continuada y en su práctica docente, el profesor debe tener una posición clara sobre cuáles son los aspectos epistemológicos de la Física, qué perspectiva quiere desarrollar, conocer históricamente qué clase de problemas trata de resolver la enunciación de una determinada ley o principio, eso es fundamental para el ejercicio docente.

OC: De acuerdo, es importante que el profesor además de saber lo que enseña, sea consciente de qué es lo que verdaderamente entiende de lo que enseña.

AR: Claro, y debe poner en juego su perspectiva de forma consciente, porque de lo contrario su voluntad terminará siendo manejada por otros factores externos a él, es importante que por lo menos tenga criterios...

OC: Uhum, pues este tema es bien importante y se presta para continuar construyendo un diálogo entre discursos sobre el asunto...

AR: De acuerdo, yo creo que hay muchas relaciones y es interesante crear esas sinergias para profundizar en estos temas y ganar mayor impacto que trabajando de forma aislada.

OC: Si, esperamos poder continuar estos análisis en otros espacios. Ya para finalizar cuéntenos un poco sobre tus proyecciones en este campo.

AR: Bueno... hay varias ideas, actualmente estamos tratando de formalizar aquí en la Universidad de Antioquia una propuesta de Maestría en Educación en Ciencias: Existe una Maestría en Educación y dentro de ella hay una línea de enseñanza de las ciencias, pero nosotros creemos que hay suficiente autonomía de la didáctica, o mejor educación en ciencias como para que tenga un programa independiente a nivel de Posgrado. Este es un trabajo académico-administrativo. Ya en el campo de la investigación vemos que esta componente de la Historia y Epistemología de las Ciencias y su relación con la enseñanza de las ciencias es fundamental para la formación de maestros a cualquier nivel: básico, medio, superior y para su formación continuada, para todos hay una riqueza enorme; entonces la idea es seguir desarrollando la línea en varios aspectos, por ejemplo, reflexiones sobre la importancia de la formación socio-política del profesor, el hecho de que tengan una posición importante sobre su conocimiento disciplinar, sin estar al margen de una concepción de ciencia y de lo que significa enseñar ciencias y para qué enseñarla en nuestro contexto, ahí retomo mucho de mi formación en el grupo Física y Cultura, pues esa es como la impronta que me lleva a seguir desarrollándola y obviamente conjugándola con propuestas didácticas de aula, sobre aspectos usuales como la enseñanza de la mecánica, pensando por ejemplo, como a través de una experiencia de aula a cualquier nivel puede formarse el pensamiento científico, el pensamiento físico... En este momento estamos desarrollando una investigación financiada por Colciencias que trata de relacionar aspectos del contenido disciplinar en diferentes ciencias, en donde Física es una de ellas, la propuesta de argumentación en el aula de clase y la formación para la construcción de civilidad; la idea es mirar cómo esos tres aspectos se pueden articular en propuestas didácticas de aula.

OC: Bueno, pues nuevamente muchas gracias por compartir con nosotros estas ideas y perspectivas de trabajo y deseamos éxitos en esos proyectos.

AR: Gracias a ustedes por la invitación y hasta pronto.