

## ENTREVISTA A: MARIO HUMBERTO RAMÍREZ DÍAZ \*

Por: Johan Nicolás Molina Córdoba \*\*



Foto: Archivo personal.

*Palabras clave:* Formación para la enseñanza de la física, el impacto de las TICs, Estándares de competencias.

**Mario Ramírez Díaz (MR)** - Actualmente es profesor titular en el Departamento de Posgrado del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional de México. Es Doctor en Física Educativa, Maestro en Ciencias con Especialidad en Física y Licenciado en Física y Matemáticas, todos por el Instituto Politécnico Nacional. Ha sido profesor en varias Universidades de México e invitado de Universidades en Chile y Colombia. Sus trabajos de Investigación y publicaciones incluyen los estilos de aprendizaje, el modelo de educación por competencias, formación docente y la enseñanza de la física.

Breve

**Nicolás Molina (NM)** – Actualmente es Licenciado en Física de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Magíster en Astronomía de la Universidad Nacional de

Colombia, es coeditor de la revista especializada del Observatorio Astronómico Nacional (OAN), eSPECTRA, y miembro del Grupo de Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y del Group of Solar Astrophysics (GoSA) del OAN. Trabaja actualmente como docente de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Candelaria en Ráquira, Boyacá. Además, es cofundador de Orbitamautas, un semillero dedicado a la difusión, divulgación y enseñanza de la Astronomía.

**NM: Buenas tardes, Mario, muchas gracias por concedernos esta entrevista. Para empezar, me gustaría que comenzáramos con una breve introducción sobre tu trayectoria profesional, y sobre la experiencia que has tenido en diferentes escenarios, tanto de la física como de enseñanza**

\* Doctorado, Instituto Politécnico Nacional, México, [mr Ramirezd@ipn.mx](mailto:mr Ramirezd@ipn.mx), <https://orcid.org/0000-0002-3459-2927>

\*\* Magister en Astronomía. Docente: Institución Educativa Nuestra Señora de la Candelaria en Ráquira, Boyacá. [jomolinac@unal.edu.co](mailto:jomolinac@unal.edu.co), <https://orcid.org/0000-0001-7938-8295>

**de la física, y cómo todo eso te ha llevado al lugar en el que estás hoy en día.**

**MR:** Claro, voy a tratar de ser muy directo. Yo soy Mario Ramírez Díaz, originario de la Ciudad de México, soy licenciado en física, bajo el entendido de que aquí en México, el licenciado en física es el físico. Soy físico teórico, tengo un magíster en física teórica, trabajé cuestiones de biofísica en particular y posteriormente me introduje en el mundo de la educación y realicé un doctorado en lo que aquí llamamos física educativa, es decir, soy doctor en física educativa. Más allá de mi trabajo como físico teórico, empecé a introducirme en este mundo del aprendizaje y enseñanza de la física, en su momento, trabajando sobre los estilos de aprendizaje, particularmente en física, después trabajando sobre modelo por competencias, nuevamente aplicado para los cursos de física y por ese camino me he ido moviendo. Actualmente, trabajo en la misma institución de donde me gradué, es decir, el Instituto Politécnico Nacional aquí de la Ciudad de México, en el programa de posgrado en física educativa, del cual tuve la oportunidad de ser coordinador hace ya un par de años. Fui 4 años coordinador del programa y pues fue muy satisfactorio. Yo en este momento dirijo trabajos de investigación en enseñanza de la física y bueno, la vida me ha ido llevando por el camino para desarrollar trabajos, particularmente en los últimos años, en enseñanza de la física a niveles básicos en preescolar y primaria elemental aquí en México y ha sido una experiencia muy interesante. Es así de manera muy resumida, mi formación.

**NM: Ya que tienes todo el amplio espectro educativo cubierto en experiencia. Me llama la atención sobre ¿Por qué estás trabajando con niños?**

**MR:** Sí, de hecho es curioso. Porque algo que se me olvidaba mencionar es que este posgrado en el que yo trabajo es un posgrado que desde su origen, es decir, desde 2007, se trabajaba de manera remota, por cierto, nuestro posgrado es en línea y por ejemplo, tenemos muy buena

experiencia con estudiantes colombianos y es curioso porque previo a reunirme contigo estaba revisando el trabajo de uno de mis estudiantes que está en Bogotá, curiosamente haciendo enseñanza de la física en segundo de primaria, en Bogotá, por medio de Educación comparada con inglés, entonces enseñanza de la física con inglés a niños de primaria, esto para que te des una idea de las cosas en las que ando metido ahora, ¿de acuerdo?

**NM: Me inquieta, saber, la motivación que tienes por cómo has recorrido todo este camino, ¿qué fue lo que te atrajo por ejemplo a esto de la formación en física educativa?**

**MR:** Claro. Mira, acá en México, a diferencia de Sudamérica, de Colombia en particular, que ustedes sí tienen, por ejemplo, los programas de licenciatura en física, en el entendido que es un maestro para alguien que se está preparando para enseñar física, acá en México no tenemos ese tipo de programas. Entonces, quien se dedica a dar las clases de física, particularmente en los niveles medio y universitario, somos físicos. Al respecto, me gusta mucho una frase que comenta un teórico de la educación en ciencias, el doctor Eduardo Moltó, él dice “quien es a veces o en no pocas ocasiones, el peor maestro en física es aquel que tiene un doctorado en física” y era lo que veía; puedes tener todo el conocimiento disciplinar, pero llevarlo al aula es muy complicado. Y yo lo veía. Entonces me empezó a llamar mucho la atención el analizar cómo llevar al aula los resultados de una investigación educativa, también empecé a ver una desconexión entre quienes se dedicaban a hacer investigación educativa como tal y quienes se dedicaban a hacer la parte disciplinar y la unión de esos mundos ha sido muy interesante. Y como bien mencionas, yo he tratado de cubrir el espectro porque también estudio la formación de físicos, es decir, por qué un físico se mal forma tanto, ¿no? Y es bien interesante. Entonces, esa es una de las motivaciones que me ha llevado a ver que la física, a pesar de ser una disciplina tan bonita, tan interesante, tan útil, se lleva a veces, particularmente acá en México, de manera tan deficiente y eso te va llevando a desmotivación,

a que poca gente quiera seguir este tipo de carreras, etcétera.

**NM: Sí, creo que es un problema del mundo. Solía pensar que ocurría sólo en Latinoamérica, pero viendo las estadísticas que declaran que todo esto que está pasando, de que hay pocas personas interesadas en la ciencia, es en todos los lugares del mundo.**

**MR:** De hecho. Mira, una de las partes interesantes o benéficas que tiene un posgrado como el nuestro es que tenemos estudiantes, como te comentaba, ya en Colombia. Pero tenemos estudiantes en Chile, hemos tenido estudiantes en Irán, por ejemplo, en Angola. Y sí, en efecto, problemas hay en todos lados, claro, con su particular punto de vista, ya de manera muy específica en cada región. Pero sí, problemas para la enseñanza de la física hay en todo el mundo y también hay muchos estereotipos en todos lados, por ejemplo, tenemos acá un seminario donde hace poco una egresada, también de nuestro programa, que está trabajando ahora en Japón, dio una plática y era muy curioso porque tenemos muchos estereotipos sobre cómo se enseña ciencias en Japón, pensando por ejemplo que todo está tecnificado y que ven con robots y todo. Y no es cierto, dice ella. Allá se ven algunas cosas incluso de manera más clásica que como se ve en Latinoamérica. Por ejemplo, la Pizarra sigue siendo de tiza, los estudiantes tienen que seguir limpiando los borradores, se sigue enseñando por repetición, siguen teniendo muchos problemas de género, y esa desconexión es también interesante de estudiar porque a veces caemos en el estereotipo. Es bueno saber estas cosas puesto que seguimos cayendo en los estereotipos de que, debemos hacer lo que hacen en Estados Unidos, por ejemplo, aún cuando en las pruebas de valoración diseñadas por ellos mismos, ni siquiera alcanzan los primeros 10 lugares en el mundo. Acá nos pasa mucho en México, aunque también en Colombia, por ejemplo, voltear a ver hacia el norte y decir: Estados Unidos es el ejemplo, hay que hacer todo lo que hacen allá. Y cuando te pones a estudiar bien esto, ves, por ejemplo, que en indicadores creados por ellos

mismos como las pruebas PISA en ciencias o matemáticas, no están en los primeros 10 lugares. Entonces uno se pregunta ¿por qué voltear a verlos a ellos?

**NM: Todo esto que me comentas, me lleva a algo muy importante, que según lo que dijiste en tu presentación inicial, es un campo que exploraste con cierto detalle, y es sobre el modelo por competencias, pues es algo que ha generado mucha polémica en el campo educativo. ¿Qué opinión tienes frente a toda esta situación desencadenada por el modelo educativo por competencias?**

**MR:** Claro que es algo que ha generado mucha polémica, por lo menos aquí, allá en Colombia también, hay muchos docentes, muchos estudiantes universitarios que están un poco en contra.

**NM: ¿Tú qué opinas de todo esto del modelo de Educación por competencias?**

**MR:** Yo creo que de inicio tiene mala prensa, es decir, todo modelo educativo, el que sea, incluyendo el conductismo, tiene ventajas y desventajas. ¿Cuál ha sido el problema que tuvo o que sigue teniendo el modelo por competencias o los modelos por competencias? Porque no es un modelo único; casi cada autor te puede dar su versión del modelo por competencias. El problema ha sido que se llevó por imposición, no se llevó a las bases, al profesor, y decirle: "Vea, existe este modelo, puede ser que le guste", o incluso hay muchas cosas que ya el profesor hace que no le llama competencias, pero son competencias. Nos pasó en una primera investigación que hicimos por acá, por ejemplo, que le decíamos al profesor: "De estas competencias en ese momento del modelo Tuning, que también lo proponía desde la OCD (que esa es la otra parte de la mala prensa que tiene) ¿Cuáles hace usted y cuáles considera importantes?" Y nos respondía: "No, si me dice competencias, yo no lo hago y no le voy a contestar." Y otro colega nos dijo: "Haz el mismo cuestionario, la misma pregunta, pero no le llames competencias. Verifica de estas actividades, ¿cuáles realiza y cuáles cree que son

importantes?" Y sorpresa, mucha gente nos contestó. Entonces, ese es un primer problema que creo que tiene: la mala prensa; al haber sido por imposición, muchos profesores, incluido yo, pueden decir, "No" y más si trae el sello de Estados Unidos o lo que quieras, incluso del mundo laboral de la OCDE. Si lo aterrizas de manera diferente, ya el profesor puede ver sus ventajas y desventajas, tiene sus ventajas como todo, tiene sus desventajas. Yo creo que buena parte de lo que viene en el modelo por competencias es muy útil y es algo que ya desarrollamos, simplemente es ponerle un poco más de orden, implica más trabajo del profesor, más compromiso, más salirse de la situación puramente disciplinar, en el caso (por ejemplo) de la resistencia que tenemos en ciencias o matemáticas, a involucrar nuevos modelos. En muchas de las charlas que doy sobre competencias o sobre cualquier otro modelo, me gusta dar un ejemplo de un colega doctor en física acá en la Escuela Superior de Cómputo que le daba clases a futuros ingenieros en sistemas, pero también les daba la clase de física. En una de esas investigaciones yo le decía: "Me puedes apoyar contestando algunos instrumentos" y me decía: "Mira, a mí ni me digas, yo doy la física como la daba Newton hace 500 años y me funciona." Bueno, pues Newton no vivió hace 500 años para empezar, y si así fuese, no creo que dieras las clases como Newton, o sea, yo creo que tú las das con cálculo diferencial y no con el método de las fluxiones. Lo que es que a veces nos quedamos en un Estereotipo para no cambiar.

Ese es uno de los problemas que tiene el modelo por competencias, como puede tener cualquier otro tipo de modelo educativo, esa poca disposición al cambio que tenemos todos. Y bueno, esa es la desventaja que le veo. Sobre las ventajas, yo creo que tiene bastantes. Nos ayuda, por ejemplo, en el mundo de la física, que es lo que trabajo, pero de las ciencias en general, a involucrar resultados de investigación, a complementar, a ver cómo contextualizamos lo que enseñamos. Porque, por ejemplo, particularmente a nivel universitario, digamos

cualquier tema de física que estés dando en una clase, por ejemplo, la ley de Snell, y el estudiante, una pregunta clásica que te hace: "Y eso para qué me va a servir?". "Ah, no sé, porque tienes que pasar la materia". Y no, en una competencia tú lo vas a tener que relacionar, por ejemplo, con cómo te sirve para la resolución de problemas, o cómo te sirve para vincularlo con otros cursos, cómo lo relaciona con la vida real, con el mundo laboral. Y eso pues hace que el profesor tenga que formarse en este tipo de cuestiones. Y eso no siempre es sencillo.

**NM: A propósito de esto de las competencias y el Boom que estamos viviendo actualmente alrededor de la Inteligencia Artificial, ¿cómo vislumbra todo el panorama educativo respecto a la enseñanza de la física?**

**MR:** Claro. Yo creo que toda la educación en general, y las ciencias en particular, tienen que ir incorporando la tecnología. Quien no la vaya incorporando... voy a sintetizarlo con una frase que me gusta de Marco Moreira, de Brasil, que dice con respecto al currículo, ni siquiera todavía sobre la tecnología en sí, pero dice: "¿cómo queremos enseñarles a chicos del siglo XXI con profesores del siglo XX, física del siglo XVII?". Claro. Entonces nosotros tenemos que ir involucrando nuevos recursos tanto tecnológicos como metodológicos, como de motivación a nuestros estudiantes para que les sea atractivo, ¿yo cómo le puedo hacer atractivo a un chico que estudie el teorema de trabajo-energía cinética si se lo pongo así en bruto, o como decía este colega que te comento, como lo escribió Newton, aunque no lo escribió Newton. No, cuando él puede ver en una película de Marvel, por poner un ejemplo muy burdo, cómo se está utilizando ahí el teorema de trabajo y cinética. Algo que sí me gusta, por ejemplo, de AAPT, de *American Association of Physics Teachers*, en Estados Unidos, ellos tienen dos reuniones al año, la de verano y la de invierno, pero no es únicamente una reunión de profesores de física, sino que la ligan con el contexto de la ciudad donde es, y pongo el ejemplo: cuando se hizo en Los Ángeles fue la física y el cine. Ah, entonces ya ves que la física, para su aprendizaje y su

enseñanza, ligarla con lo que hace el cine. Y por ejemplo, invitaron a Pixar, y era muy, muy interesante ver como, pues, los muñequitos, la animación, pues claro que utilizan ecuaciones de la física y todo esto. Tiempo después fue Nueva Orleans, por ejemplo, la física y el Jazz. Pues claro, que hay ondas sonoras, vamos. Le das un contexto tan importante. Tiempo después, fue en Sacramento, que es la capital del estado de California, allí fue la física y la política. Y también entras en un contexto que te lleva a ver cosas tan interesantes y atrasadas que pueden tener los propios norteamericanos. Por ejemplo, existe la sociedad colombiana de física, la sociedad mexicana de física, y existe la sociedad americana de física. Pero existe la Sociedad Americana de Física de los Negros, y la Sociedad Americana de Física de los Hispanos. O sea, incluso a ese nivel llegan las diferencias parciales. Retomando el tema, lo mismo pasa con el contexto, con el contexto tecnológico, la Inteligencia Artificial nos puede ayudar. Claro que sí nos puede ayudar, porque vamos, ¿de dónde viene la parte de programación de Inteligencia Artificial, de lenguajes de quinta generación, etcétera? Pues lo puedes ver con situaciones de análisis vectorial, por ejemplo, para la programación, ahí lo estás ligando. O cómo lo puedes utilizar para la parte educativa, pues eso te facilita mucho. Por ejemplo, quienes realizamos investigación, cuando utilizas algo como *Connected Papers*, que utiliza Inteligencia Artificial para la detección de artículos, ustedes que se dedican a la revista, tú le pones el DOI de cualquier artículo de Góndola, y ya te saca todo el árbol genealógico de ese artículo, los previos y los posteriores. Entonces no, no debemos de tenerle miedo, sino por el contrario. Apenas, hace un par de días, tuvimos una junta aquí con el cuerpo académico, y había un colega que decía: "no, pero cómo le podemos hacer para parafrasear x cosa para explicarle a los estudiantes en la convocatoria de ingreso, porque parece que no lo están entendiendo. Y él dijo: "muy fácil. Pues pregúntale a *ChatGPT* y te va a dar cinco o seis ejemplos, de los cuales tú ya vas a poder decidir". Tiene sus riesgos... Claro que tiene sus riesgos, como todo, pero yo creo que

más bien aquí se trata de perderle el miedo, ver qué ventajas te puede aportar, y conocerlo para que sepas precisamente qué desventajas te puede traer, y tratar de minimizarlas.

**NM: Sobre esto último que me comentas, allá en algún momento se reunieron de pronto en el IPN y donde trabajas, una reunión de profesores o algo en relación con esto de la inteligencia artificial, ¿o no tuvo ese impacto?**

**MR:** Sí, en eso estamos, recordemos que se actualiza cada día. Ayer, por ejemplo, salió una nueva red social, entonces tenemos que ver cómo esta nos puede ayudar. Las reuniones tienen que ser continuas, desafortunadamente, como comenta un colega por acá, a veces en el medio de la educación somos como elefantes neumáticos; la tecnología de la vida va corriendo como las liebres, y en la educación a veces vamos un poco más lento. Y sí, el tener este tipo de reuniones, donde la tecnología no nos vaya superando, o cómo la vamos incorporando, cuesta trabajo, pero si se tienen reuniones periódicas. Tan pronto como hace un par de días hubo una reunión sobre Inteligencia Artificial en investigación educativa por acá en el politécnico y son continuas. Claro que hay cierta parte de la comunidad en general de profesores a los que no les gusta, y esto lo demostró la pandemia, ¿no? Cuando de un día para otro nos vamos a trabajo remoto y se pensó por parte de muchos profesores que el trabajo remoto era mandar por correo un PDF con la clase, evidentemente resultó ser mucho más complicado, más complejo que esto, pero también nos dejó la experiencia de que se puede hacer; nos enseñó que nos tenemos que formar continuamente. Si esta entrevista me la hubieras propuesto hace 4 años, lo más probable es que me hubieras dicho "hagámosla por Skype" o "te mando unas preguntas por correo". Ahora puedes unirte por *Zoom*, por *Meet*, por *Teams*, por *WhatsApp Web*, y tienes que estar formado en todo esto, y es una formación continua, que, creo, a veces nos llega a faltar un poco a los profesores en general. No únicamente en ciencias.

**NM: Profesor Mario, de pronto para finalizar, usted en el campo de investigación en específico, ¿en cuál trabaja actualmente ¿Ha visto algún desafío de pronto en esto de la pandemia, por ejemplo?, ¿surgieron nuevas preguntas de investigación?, ¿surgieron nuevos enfoques? Imaginando que tuvo que dictar clases en pandemia. ¿hay algo así como un tipo de metodología didáctica que le permita dictar una clase decente a través de la virtualidad?**

**MR:** Fíjate que, en mi caso particular, en el caso del lugar donde yo trabajo, antes de pandemia, ya trabajábamos en un programa remoto y nos dimos cuenta de que la generación net, ni estaba tan tecnificada ni estaba tan dispuesta a esto. Entonces, algo en lo que yo indirectamente trabajo, es con los niños de preescolar. Mi trabajo es en un posgrado en el cual la mayoría, si no es que todos nuestros estudiantes, son a su vez profesores. Entonces yo me oriento con profesores de básica, de preescolar y de primaria. En aquel entonces yo me preguntaba, ¿Cómo llevaban esta situación con los niños? Porque hubo chicos que pues empezaron su programa en preescolar o primaria y no tuvieron la oportunidad de socializar. Y entonces como que entras en contradicción con las cuestiones piagetianas y vigotskianas de la parte de la construcción social del aprendizaje, y ahora llevarlo a esta situación de redes fue un desafío interesante, y posterior a la pandemia, ahora este mundo híbrido pos pandemia, cómo ha afectado a los aprendizajes, a la adaptación de metodologías de aprendizaje. Había metodologías como el llamado aprendizaje activo que se utiliza mucho en física, que, previo a la pandemia, siempre te decían tiene que ser algo estilo minds-on, hands-on, es decir que el estudiante tiene que manipular cosas, y ¿cómo hacías al estudiante manipular cosas en pandemia? Eso fue lo que precisamente desarrollo mucho cosas como los simuladores de realidad aumentada, realidad virtual, laboratorios virtuales, surgiera un boom con el cual después dices, "ok, ya tenemos la herramienta tecnológica". Ahora tiene que ir aparejado con una metodología que no se vuelva un juguete o

un videojuego más que utilizan los chicos. Esos son los desafíos que creo que estamos enfrentando, muy interesantes porque día a día surgen cosas. Te puedo poner un ejemplo así muy concreto, con los chicos de preescolar estábamos la vez pasada, y tenían que ver los colores, tan simple como esto, y el utilizar los simuladores PhET de la Universidad de Colorado para que pudieran hacer mezcla de colores y todo esto fue bien interesante, pero tuvo que ir aparejado con una metodología de pensar cómo llevas al niño al simulador. Y cómo es que lo tiene que manejar, porque el chico estaba en casa con el papá, y el papá o la mamá, a lo mejor son los que no pueden manejar la simulación, y el niño sí. Ahí está la verdadera situación, el profesor es el que no sabía cómo decirle a su grupo de chicos: "ahora vamos a hacer esto". Son retos bien interesantes que te siguen hacia la universidad y el posgrado. Puse este caso como ejemplo, pero este problema abarca todo el espectro de grados de la educación.

**NM: Listo, Mario, muchas gracias, esto último fue un buen cierre de la entrevista, ¡un gusto conocerle!**

## RECIENTE PRODUCCIÓN DEL AUTOR

Flores-Castro, E., Campos-Nava, M., Ramírez-Díaz, M. H., & Moreno-Ramos, J. (n.d.). The Construction of Knowledge for the Teaching of Sciences: A Reflection Seen From the Pedagogical Content Knowledge (PCK). *Kurdish Studies*, 12(1), 3536-3555.

Salazar, L. M., Díaz, M. H. R., & Slisko, J. (n.d.). Critical thinking development in physics courses by PBL in virtual collaboration environments. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 31(4).

Yano, J. W. H., Díaz, M. H. R., & Carmona, B. D. (n.d.). Estrategia didáctica para identificar y modelar conceptos básicos de mecánica basada en los estándares científicos de la próxima generación. *Revista de enseñanza de la física*, 35(2), 151-163.

Díaz, M. H. R., & Moreno, F. E. (n.d.). El desarrollo de la alfabetización visual con el

- modelo 5E para el aprendizaje de las Leyes de Newton. *Diálogos sobre educación*.
- Escobar-Moreno, F., & Ramírez-Díaz, M. H. (n.d.). Desenho, implementação e resultados de uma oficina para estudantes reprovados na faculdade de física em engenharia química. *Revista Eletrônica Educare*, 27(1), 42-67.
- Díaz, M. H. R., Jiménez, I. G., & Paredes, J. A. M. (n.d.). Evaluation of professional profiles and teacher training for developing physics competencies. *resmilitaris*, 13(2), 3712-3731.
- Betance, G. N., Díaz, M. H. R., & Martínez, S. C. Z. (n.d.). Supporting Preschool Teachers to Teach Physics in Mexico. *The Physics Teacher*, 59(8), 632-634.
- Medina Paredes, J., Ramírez Díaz, M. H., & Miranda, I. (n.d.). Validez y confiabilidad de un test en línea sobre los fenómenos de reflexión y refracción del sonido. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 11(2), 104-121.
- Sánchez Soto, I. R., Pulgar Neira, J. A., & Ramírez Díaz, M. H. (n.d.). *Estrategias cognitivas de aprendizaje significativo en estudiantes de tres titulaciones de Ingeniería*.