

Reseña del  
Dr. Pavel Castro Villarreal



El **grado de Doctor en Ciencias** con especialidad en Física fue otorgado por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional en el año de 2005. Cabe destacar que el doctorado se realizó en una estancia larga en el *Dublin Institute for Advanced Studies* en Dublín, Irlanda.

Es miembro del **Sistema Nacional de Investigadores (SNI)** desde el año 2005. Actualmente, tiene nivel uno en este sistema.

Se **especializó** en la Física Teórica de diversos fenómenos de Física de Partículas Elementales y de la Materia Condensada descritos por las Teorías Cuánticas y Estadísticas de Campo.

Sus **áreas de interés** son la Física Teórica de la materia condensada dura y blanda, con el uso de herramientas de Física Estadística, Teorías Cuánticas y Estadísticas de Campo, y Geometría Diferencial. En particular mi investigación y estudio parte de la observación de que muchos de los fenómenos estudiados en distintas áreas de la Física Contemporánea se presentan, en apariencia, muy disímiles, sin embargo, teóricamente admiten una descripción equivalente. En la descripción efectiva de la materia condensada, uno de los ejemplos de mayor relevancia es el papel que juega la teoría cuántica de campos. Por otro lado, hoy en día en la literatura internacional en materia condensada, blanda y dura, se reconoce que la geometría juega un papel relevante en el comportamiento y las propiedades de los materiales. De esta forma, cada vez es más común utilizar métodos tan sofisticados como los geométricos usados en Relatividad General para estudiar, por ejemplo, los estados de equilibrio de una membrana fluida en materia blanda. Todo esto ocurre en consecuencia de análogos gravitacionales, y análogos de física de partículas.

En forma muy particular, me gustaría destacar la **contribución más relevante** como el fruto que ha rendido el estudio de la dinámica Browniana en variedades curvas, relevante en Materia Condensada Blanda y Biofísica. En particular, el resultado más relevante del trabajo *Brownian Motion Meet Riemann Curvature* (J. Stat. Mech. (2010) P08006) de mi autoría ha sido examinado experimentalmente a principios del año 2017, donde los investigadores de la Universidad de Carolina del Norte, han destacado por ejemplo *“Diffusion on highly curved surfaces is important to many industrial and biological processes. Despite the progress made in theoretical studies, how diffusion is affected by the curvature is unclear due to experimental challenges. Here, we measured the trajectories of polystyrene nano- particles*

*diffusing on highly curved water-silicone oil interface, where the oil droplet diameter ranges from several  $\mu\text{m}$  to as small as  $\sim 400\text{ nm}$ .” (J. Phys. Chem. C 121, 14, 8023-8032).*

También en forma muy particular me gustaría destacar la **contribución** en la línea de investigación de materiales de Dirac, relevante a la Física de la Materia Condensada Dura. En particular, el trabajo *Pseudomagnetic field in curved Graphene (PHYSICAL REVIEW B 95, 125432 (2017))* también de mi autoría en colaboración con mi exestudiante C. Ricardo Ruíz-Sánchez es un trabajo que implementa técnicas comúnmente usadas en la Teoría Cuántica de Campo en Espacios-Tiempos curvos. Particularmente, a través de estas técnicas hemos encontrado una fórmula muy sencilla entre el pseudocampo magnético y la curvatura, que actualmente se encuentra en discusión en diversos artículos de circulación internacional.

He tenido **experiencia** trabajando como Profesor de Tiempo Completo, con titularidad “B”, desde el año 2008 a la fecha, cumpliendo con docencia frente a grupo. También, desde el año 2014 a la fecha me encargo de coordinar la Maestría en Ciencias Físicas que se encuentra inscrita en el PNPC con nivel de “en desarrollo”.

Ha participado activamente como **árbitro** en revistas de circulación internacional Physica A y Physics Letters A de la editorial Elsevier.

Ha participado con **ponencias y pláticas** en eventos de difusión científica internacional, siendo los más relevantes en Statphys, Winter Meeting on Statistical Physics, International Conference on Science and Technology of Complex Fluids and Transport at the Nanoscale.

