

## Marco Arieli Herrera-Valdez

correo: [marcoh@ciencias.unam.mx](mailto:marcoh@ciencias.unam.mx)

Internet: <http://mahv13.wordpress.com>

### Educación

Universidad de Arizona	<b>Ph.D.</b> Matemáticas (2014), <b>Ph.D.</b> Ciencias Fisiológicas (2008)
Universidad Nacional Autónoma de México	<b>M.Sc.</b> in Matemáticas (2002) <b>Lic.</b> Actuaría (1997)

### Puestos académicos

Universidad Nacional Autónoma de México	<i>Profesor Asociado C</i> , Facultad de Ciencias, (Agosto 1, 2015-presente). <i>Investigador postdoctoral</i> , Instituto de Matemáticas (Agosto, 2014-Julio 2015). <i>Investigador visitante</i> , Instituto de Matemáticas (Junio 2012-Agosto, 2012; Febrero, 2013-Abril, 2013).
Universidad de Arizona	<i>Investigador asociado</i> , Evelyn F. McKnight Brain Institute (2009-presente).
Instituto Nacional de Salud Pública	<i>Investigador asociado</i> , Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas (Mayo, 2013- Marzo, 2014).
Universidad de Puerto Rico en Cayey	<i>Profesor-Investigador</i> , Depto. de Matemáticas y Física, Instituto de Investigaciones Interdisciplinarias (2011-2012).
Universidad Estatal de Arizona	<i>Profesor-Investigador</i> en Sistemas complejos adaptables (2010-2011). <i>Profesor-Investigador</i> , Centro de Matemáticas, Modelaje, y Ciencias de la Computación (MCMSC), Escuela de Ciencias Matemáticas y Estadísticas (SMSS) y Escuela de Ciencias de la Vida (2009-2010). <i>Investigador postdoctoral</i> , SMSS & MCMSC (2008-2009).

### Resumen curricular

- *Educación.* Formación doctoral en *matemáticas* y *fisiología*: probabilidad y procesos estocásticos, sistemas dinámicos no-autónomos (deterministas y aleatorios), *biofísica* celular, *neurofisiología experimental*. Formación postdoctoral interdisciplinaria en matemáticas, biología computacional, neurociencias, biofísica del ejercicio.
- *Docencia y mentoría académica.* Experiencia impartiendo clases de matemáticas, biofísica y fisiología en licenciatura y posgrado; miembro de comités doctorales de estudiantes de posgrado y mentor de investigación de al menos 25 estudiantes de licenciatura en proyectos con alto contenido de matemáticas. En 2011-2012, fui co-fundador de el primer Programa de Investigación en Ciencias y Matemáticas en Universidad de Puerto Rico en Cayey ([scienceandmathgrp.wordpress.com](http://scienceandmathgrp.wordpress.com)). Tesis dirigidas en México: 1 de maestría y 1 de licenciatura (en espera de fecha para titulación).
- *Publicaciones.* Autor de 8 artículos científicos revisados por pares y publicados en revistas internacionales (dos más en revisión), y al menos 19 resúmenes de conferencia de los cuales al menos 10 fueron revisados por pares.
- *Obtención de financiamiento y apoyos.* Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (CONACyT, México, nivel 1) a partir de enero del 2015. He sido co-investigador principal en dos financiamientos en EUA para (i) un programa de investigación de verano financiado por NSA (National Security Agency, por sus siglas en inglés) y (ii) entrenamiento y una conferencia a nivel nacional (en EU) financiada por NSF (National Science Foundation) para informar y reclutar estudiantes a programas de posgrado en ciencias, ingeniería y matemáticas.
- *Consultoría.* (i) Modelaje de dinámica de fluidos en medios porosos, (ii) Planeación financiera, logística e integración de tecnología digital en empresas de servicios. (iii) Mitigación de enfermedades infecciosas.

## Investigación

**Intereses de investigación:** Sistemas complejos adaptables y teoría de redes en sistemas biológicos, biofísica celular. Dinámica no lineal y redes, bifurcaciones y atractividad en sistemas dinámicos no-autónomos (deterministas y aleatorios). *Interacciones entre sistemas en distintos niveles de organización biológica; en específico, bases fisiológicas y biofísicas del comportamiento a nivel tejido y organismo.*

**Proyectos en curso:** (1) Biofísica celular como determinante de la dinámica en microcircuitos cerebrales. (2) Sucesiones de bifurcaciones inducidas por caminatas aleatorias en sistemas excitables.

**Áreas de aplicación:** *Neurofisiología* de control motor, memoria y aprendizaje. Dinámica en el sistema inmune. Relación entre patrones específicos de expresión *genética* y diversidad fenotípica, *biofísica* de excitabilidad celular.

**Colaboradores actuales:** Erin C. McKiernan y Diano F. Marrone (Wilfrid Laurer University); José Bargas y Elvira Galarraga (IFC-UNAM); María Emilia Caballero (IM-UNAM) y José Luis Pérez Garmendia (IIMAS-UNAM); Beatriz Fuentes Pardo, Carolina Barriga Montoya (FM-UNAM), Miguel Lara Aparicio y Alessio Franci (FC-UNAM); Ayari Fuentes Hernández y Rafael Peña-Miller (CCG-UNAM); José Ramos Castañeda (INSP-UNAM).

## Publicaciones

### Artículos revisados por pares en revistas indexadas (\*Indica estudiante asesorado, \*\*postdoc)

1. Barroso-Flores Janet, Herrera-Valdez Marco Arieli, Lopez-Huerta Violeta Gisselle, Galarraga Elvira, Bargas José, (2015). Diverse short-term dynamics of inhibitory synapses converging on striatal projection neurons: differential changes in a rodent model of Parkinson's disease. *Neural Plasticity, "Plasticity of the GABAergic System in Physiology and Disease"*, Hindawi, 2015. doi: [10.1155/2015/573543](https://doi.org/10.1155/2015/573543)
2. Herrera-Valdez M.A., Suslov S.K., \*Vega-Guzman J. (2014) A Graphical Approach to a Model of a Neuronal Tree with a Variable Diameter. *Mathematics*, 2(3):119-135, ISSN: 2227-7390, doi: [10.3390/math2030119](https://doi.org/10.3390/math2030119)
3. Herrera-Valdez M.A., \*\*McKiernan E.C., \*Berger, S.D, Ryglewski S., Duch C., Crook S. (2013) Relating ion channel expression, bifurcation structure, and diverse firing patterns in a model of an identified motor neuron. *Journal of Computational Neuroscience*, 34(2): 211-229, ISSN: 1573-6873, doi: [10.1007/s10827-012-0416-6](https://doi.org/10.1007/s10827-012-0416-6).
4. Strube-Bloss M.F., Herrera-Valdez M.A., Smith B.H. (2012) Ensemble Response in Mushroom Body Output Neurons of the Honey Bee Outpaces Spatiotemporal Odor Processing Two Synapses Earlier in the Antennal Lobe. *PLoS ONE*, 7(11): e50322. EISSN-1932-6203, doi:[10.1371/journal.pone.0050322](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050322)
5. Herrera-Valdez M.A. (2012) Membranes with the same complements of ion channels but different excitabilities. *PLoS ONE*, 7(4): e34636. DOI:[10.1371/journal.pone.0034636](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034636). EISSN-1932-6203, doi:[10.1371/journal.pone.0034636](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034636)
6. \*Cruz-Aponte M., \*\*McKiernan E.C., Herrera-Valdez M.A. (2011) Mitigating effects of vaccination on influenza outbreaks given constraints in stockpile size and daily administration capacity. *BMC Infectious Diseases*, 11:207, ISSN: 1471-2334, doi: [10.1186/1471-2334-11-207](https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-207)
7. Herrera-Valdez M.A., \*Cruz-Aponte M., Castillo-Chávez C. (2011) Multiple outbreaks for the same pandemic: Local transportation and social distancing explain the different "waves" of AH1N1PDM cases observed in México during 2009. *BME*, 8(1):21-48, ISSN 1551-0018, doi:[10.3934/mbe.2011.8.21](https://doi.org/10.3934/mbe.2011.8.21)
8. Herrera-Valdez M.A. and Lega J. (2010) A reduced model for the pacemaker dynamics of cardiac cells. *J. Theoretical Biology*, Feb 7;270(1):164-76, ISSN: 0022-5193, doi:[10.1016/j.jtbi.2010.09.042](https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2010.09.042)

### Disertaciones doctorales

1. Herrera-Valdez MA (2014) Geometry and nonlinear dynamics underlying electrophysiological phenotypes in reduced biophysical models of membrane excitability. *Disertación doctoral en matemáticas, Universidad de Arizona*. Asesor: Joceline Lega.
2. Herrera-Valdez MA (2008) Relationship between nearly coincident spiking and common excitatory synaptic input predicted by a model of spiking motor neurons. *Disertación doctoral en ciencias fisiológicas, Universidad de Arizona* Asesor: Andrew J. Fuglevand.

### Tesis de licenciatura

Herrera-Valdez, M.A. (1997) Una regla de estrategia no solo para jugadores. *Tesis de licenciatura en actuaría, U.N.A.M.* Asesor: Luis Alberto Briseño Aguirre. Tema: Probabilidad y procesos estocásticos, martingalas.

### Capítulos de libros

1. Chivardi-Moreno Carlos, Marco A. Herrera-Valdez Marco Arieli, McKiernan Erin C. (2015). Análisis cualitativo de modelos básicos de transmisión infecciosa. *Capítulo del libro Modelación matemática. Principios y aplicaciones. Textos Científicos, BUAP.* <http://www.fcm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/Modeliza.pdf>
2. Chivardi-Moreno Carlos, Marco A. Herrera-Valdez Marco Arieli, McKiernan Erin C. (2015). Modelos metapoblacionales básicos de transmisión de enfermedades infecciosas. *Capítulo del libro Modelación matemática. Principios y aplicaciones. Textos Científicos, BUAP,* <http://www.fcm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/Modeliza.pdf>.

### Artículos en revisión y borradores publicados (pre-prints)

1. Herrera-Valdez Marco Arieli (2015) A unifying theory to describe transmembrane transport derived from thermodynamic principles. PeerJ PrePrints 3:e1613 [doi:dx.doi.org/10.7287/peerj.preprints.1312v6](https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1312v6)
2. Barroso-Flores Janet, Herrera-Valdez Marco Arieli, Galarraga Elvira, Bargas José (2015). Models of short term synaptic plasticity. *Capítulo de libro en revisión. Springer.*
3. Jorge Abelardo Falcón-Lezama, René Santos-Luna, Susana Román-Pérez, Ruth Aralí Martínez-Vega, Marco Arieli Herrera-Valdéz, Ángel Fernando Kuri-Morales, Ben Adams, Pablo Kuri-Morales, Malaquías López-Cervantes (2015). Analysis of spatial mobility in subjects from an endemic urban locality in Morelos, State, México. *En revisión. Epidemics.*

### Resúmenes de conferencia y posters publicados (\* indica estudiante asesorado, \*\*postdoc asesorado).

1. Suárez, P; Herrera-Valdez MA; Bargas, J; Galarraga, E, 2015. Un modelo biofísico de neuronas estriatales de proyección que toma en cuenta la contribución de canales de calcio Cav3. Escuela de Otoño de Biomatemáticas, Jalapa, Veracruz, México.
2. McKiernan EC, Herrera-Valdez MA, Marrone DF, 2015. A biophysical, minimal model to explore age-related changes in ion channel gene expression and excitability in CA1 pyramidal cells. Society for Neurosciences Annual Meeting, Session 628: Learning and Memory: Aging III, poster 628.10.
3. Meléndez-Álvarez\* JR, McKiernan\*\* EC, and Herrera-Valdez MA, 2012. Temperature dependent transitions in excitability predicted by an electrodiffusion model of membrane potential. BMC Neuroscience, 13(Suppl 1):P85. DOI:10.1186/1471-2202-13-S1-P85. OCNS Annual Meeting. Atlanta, 2012.
4. Herrera Valdez MA, 2012. Same ion channel populations and different excitabilities: beyond the conductance-based model. BMC Neuroscience 2012, 13(Suppl 1):P120. DOI:10.1186/1471-2202-13-S1-P120. OCNS Annual Meeting. Atlanta, 2012.
5. McKiernan\*\* EC and Herrera Valdez MA, 2012. From spinal cord to hippocampus: links between bifurcation structure, ion channel expression, and firing patterns in a variety of neuron types. BMC Neuroscience 2012, 13(Suppl 1):P121. DOI:10.1186/1471-2202-13-S1-P121. OCNS Annual Meeting. Atlanta, 2012.
6. McKiernan\*\* EC and Herrera-Valdez, MA, 2011 Role of the Ca<sup>2+</sup>-activated K<sup>+</sup> channel slo in shaping locomotor activity (Poster). 20th Annual Puerto Rico Neuroscience Conference. San Juan, Puerto Rico. Dec. 3.
7. Smith\* A, Cruz-Aponte\* A, McKiernan\*\* EC, Crook S, and Herrera-Valdez MA, 2011. Differential contribution of a-type potassium currents in shaping neuronal responses to synaptic input. BMC Neuroscience, 12(Suppl 1):P147. OCNS Annual Meeting. Stockholm, 2011.
8. Herrera-Valdez MA, Smith\* A, Cruz-Aponte\* M, and McKiernan\*\* EC, 2011. Biophysical modeling of excitability and membrane integration at the single cell and network levels. BMC Neuroscience, 12 (Suppl 1):P218. OCNS Annual Meeting. Stockholm, 2011.
9. Cruz-Aponte\* M, Smith\* A, Herrera-Valdez MA, and McKiernan\*\* EC, 2011. The role of the large-conductance calcium-dependent potassium channel, bk/slowpoke, in shaping motor neuron firing during rhythmic activity. BMC Neuroscience, 12(Suppl 1):P217. OCNS Annual Meeting. Stockholm, 2011.

10. Cruz-Aponte\* M, \*\*McKiernan EC, Herrera-Valdez MA 2011. On the role of unconfirmed cases and vaccination during an influenza pandemic. 9th Annual More Graduate Education at Mountain States Alliance (MGE@MSA) Student Research Conference at Universidad Estatal de Arizona, Tempe, AZ.
11. Strube-Bloss M, Herrera-Valdez MA, Smith BH, 2010. Sensory and learning-induced classification at two stages of processing in the honey bee brain. [Poster 273.1/LL11](#). SFN Meeting, San Diego, Noviembre, 2010.
12. Herrera-Valdez MA, \*Berger SD, Duch C, Crook S, 2010. Differential contribution of voltage-dependent potassium currents to neuronal excitability. BMC Neuroscience 2010, 11(Suppl 1):P159 doi:10.1186/1471-2202-11-S1-P159. OCNS Annual Meeting. San Antonio, 2011.
13. Herrera-Valdez MA, \*Berger SD, Duch, C, and Crook, S (2010). Excitability profiles of *Drosophila* neurons induced by the expression of different potassium channels. OCNS Annual Meeting, San Antonio, Julio, 2010.
14. Cruz-Aponte\* M, Herrera-Valdez MA, Castillo-Chávez C, Role of transportation, social distance, and delayed vaccination on the spread of A/H1N1 in Mexico during 2009. MTBI, Tempe, AZ, August 2010 and Infinite Possibilities Conference at UCLA, Los Angeles, CA, Enero 2010.
15. Cruz-Aponte\* M, Vega-Guzmán J, Herrera-Valdez MA, Castillo-Chávez, C, The Effect of Cross-Immunity and Control Measures in the Course of an Influenza Pandemic. Eight Annual Student Research Conference of the More Graduate Education at Mountain States Alliance. Universidad Estatal de Arizona, Tempe, AZ, Enero 2010.
16. Strube-Bloss M, Herrera-Valdez MA, Smith BH Representation of single odors and their mixture at the input and output stages of the honey bee mushroom body. [Poster 350.2/V27](#). SFN Meeting, Chicago, Octubre, 2009.
17. Satvat E., Herrera-Valdez MA, Gheidi A, Adams AA, Hertel A, Marone DF D1 Receptor activation is not required for place cell-related Arc Expression. [Poster 193.8/EE128](#). SFN Meeting, Chicago, Octubre, 2009.
18. Cruz-Aponte\*, M, Vega-Guzmán, J, Herrera-Valdez, MA, Castillo-Chávez, C, The Effects of Cross-immunity and Control Measures in the Course of an Influenza Pandemic. MTBI Final Banquet / Poster Presentations. Universidad Estatal de Arizona. Tempe, AZ, August 2009
19. Cruz-Aponte\*, M, Vega-Guzmán, J, Barley, K, Morales-Rosado, R, Cherif A, Herrera-Valdez, MA, Castillo-Chávez, C, The Spread of A/H1N1 Varying Treatment, Population Activity, and Transport Between Mexico City and Other Mexican Metropolitan Areas. SIAM Conference in Denver, CO., Junio 2009 and Workshop: Mitigating the Spread of A/H1N1 Flu: Lessons Learned from Past Outbreaks, Universidad Estatal de Arizona, Tempe, AZ, Julio 2009.
20. Herrera-Valdez MA, \*Berger SD, Duch C, Crook S (2009). Predicting changes in neuronal excitability type in response to genetic manipulations of K<sup>+</sup>-channels. BMC Neuroscience 2009, 10(Suppl 1):P301 doi:10.1186/1471-2202-10-S1-P301 OCNS Annual Meeting. Berlin, 2009.
21. Berger\* SD, Herrera-Valdez MA, Duch C, Crook S (2009). Passive current transfer in wild type and genetically modified *Drosophila* motoneuron dendrites. BMC Neuroscience 2009, 10(Suppl 1):P346 doi:10.1186/1471-2202-10-S1-P346. OCNS Annual Meeting. Berlin, 2009.
22. Herrera-Valdez MA, Fuglevand, AJ (2008). Relationship between nearly coincident spiking and common excitatory synaptic activity in motor neurons. Presented during the Conference on Mechanisms of Plasticity and Disease in Motor Neurons. University of Washington, Seattle, Junio 26-29, 2008. Also poster [75.12/NN1](#) at the Annual Meeting for the SFN, Washington, D.C. Noviembre, 2008.
23. Thome A, Skaggs WE, Herrera-Valdez MA, McNaughton BL, Barnes CA (2007). Effects of performance accuracy on intra-cycle  $\alpha$ - and  $\gamma$ -band cross frequency coupling between temporal lobe sites of behaving monkeys. [Poster 744.7/BBB23](#). SFN Meeting, 07-A-34312-SfN.

#### Reportes técnicos (\* indica estudiante asesorado, \*\*postdoc asesorado).

1. Smith A, Herrera-Valdez M, 2009. A minimal biophysical model of phase precession. Mathematical, Theoretical Biology Institute, Arizona State University.

2. Foster A, Hendryx E, Murillo A, Salas M, Morales-Butler E, Suslov S, Herrera-Valdez M, 2010. Extensions of the Cable Equation Incorporating Spatial Dependent Variations in Nerve Cell Diameter. Mathematical, Theoretical Biology Institute, Arizona State University.

## Enseñanza

### Cursos semestrales

#### Cursos impartidos recientemente:

1. Cálculo Avanzado (Física Biomédica), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 96 horas, Sem. 2016-I
2. (*Posgrado*) Sistemas dinámicos en fisiología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 64 horas, Sem. 2016-I
3. Matemáticas Avanzadas para las Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 96 horas, Sem. 2015-II
4. (*Posgrado*) Introducción a los sistemas dinámicos no-autónomos en biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 64 horas, Sem. 2015-II

**Otros cursos.** El número de veces que se impartió cada curso, el lugar, y en particular los cursos impartidos en posgrado, se indican entre paréntesis. Abreviaciones: Instituto de Investigaciones Interdisciplinarias, Universidad de Puerto Rico en Cayey (III-UPRC), Dept. Física-Matemática, Universidad de Puerto Rico en Cayey (DMF-UPRC), Universidad Estatal de Arizona (ASU), Universidad de Arizona (UA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

1. Precálculo (2, DMF-UPRC, 2012)
2. Cálculo vectorial (1, DMF-UPRC, 2012).
3. Geometría universitaria (1, DMF-UPRC 2011).
4. Ecuaciones diferenciales ordinarias (1, DMF-UPRC 2012; 3, UA, 2009)
5. Seminario de Modelaje matemático para ciencias de la vida y sociales (2, ASU, 2010).
6. (*Posgrado*) Seminario de dinámica evolutiva (1, ASU, 2011).
7. (*Posgrado*) Seminario de ciencia interdisciplinaria (1, ASU, 2009-2011).
8. Sistemas adaptables complejos en fisiología (2, III-UPRC, 2011-2012)
9. Temas especiales en Matemáticas, Sistemas Dinámicos y Ciencias Cuantitativas (2, DFM-UPRC, 2012)
10. Introducción a la biofísica (Física para las biosciencias, 2, DFM-UPRC, 2012)
11. Introducción a la ciencia computacional (2, DFM-UPRC, 2011).
12. Fisiología de sistemas (2, UA, 2004-2005).
13. Estadística (2, UA, 2000).
14. Matemáticas discretas (1, UA, 1999)
15. Cálculo diferencial e integral (2, UA 1998-99).
16. Álgebra (2, UA, 1997).
17. Probabilidad II (1, ayudante, FC-UNAM, 1997)
18. Topología de dendritas y dendroides (1, ayudante de clase, FC-UNAM, 1997).

Entre agosto del 2011 y diciembre del 2012, impartí 11 cursos de licenciatura (3 horas clase por semana cada uno). También elaboré dos cursos interdisciplinarios, uno en sistemas dinámicos e investigación científica, el otro en investigación cuantitativa en ciencias para alumnos cuya concentración de estudios (major) fuera en matemáticas o ciencias naturales. Este último curso mencionado se usó para establecer un programa de investigación para estudiantes de UPRC cuya primera generación tuvo 21 estudiantes.

### Cursos cortos

1. *(Invitado)* Curso corto en sistemas dinámicos en fisiología. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Diciembre 10-14, 2012.
2. *(Invitado)* Series of research lectures in applied mathematics and biophysics at the Mathematical and Theoretical Biology Institute, ASU (2 veranos: 2009 and 2010).
3. *(Taller)* Cryptography session for the workshop on High school mathematics. Department of Mathematics, Universidad de Arizona. Febrero, 2001.

### Mentoría y asesoría

1. Otoño 2013-Otoño 2014. Dirección de tesis del alumno Carlos Chivardi Moreno, Maestría en Economía de la Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Grado obtenido el 28 de Octubre del 2014.
2. Primavera, 2012. Asesoré a 21 estudiantes de licenciatura con concentración en matemáticas o en ciencias naturales en proyectos de ciencia teórica en UPRC ([scienceandmathgrp.wordpress.com](http://scienceandmathgrp.wordpress.com)).
3. Septiembre, 2009-Diciembre, 2011. Co-asesor de disertación doctoral para Maytee Cruz-Aponte (Epidemiología matemática), Programa de posgrado en matemáticas aplicadas para las ciencias de la vida y sociales. Universidad Estatal de Arizona.
4. Junio-Agosto, 2009 y 2010. Mathematical and Theoretical Biology Institute, ASU. Profesor-mentor de 14 students (4 estudiantes de posgrado en 2009, 8 de licenciatura y 2 de posgrado en 2010) en proyectos a nivel licenciatura en ciencia teórica involucrando un alto contenido de matemáticas.

### Conferencias y seminarios impartidos

#### Conferencias plenarias

1. Modelos biofísicos de excitabilidad celular y geometría detrás de la relación entre expresión genética y la actividad neuronal. Curso de verano de matemáticas. Instituto de Matemáticas, UNAM-Juriquilla, 2013.
2. Emergence and reactivation of neural traces. All hands meeting at the Temporal Dynamics of Learning Center, University of California in San Diego, Enero 30, 2011. [Haga click aquí para ver el video.](#)

#### Otras conferencias

1. *(Invitado)* Dilucidando como las interneuronas orquestan el microcircuito estriatal. Taller multidisciplinario - Redes Multidisciplinarias. Cocoyoc, Morelos, Octubre, 2015.
2. *(Invitado)* Procesamiento secuencial y formación de representaciones neuronales que ocurren en orden distinto al sugerido por conexiones anatómicas. Seminario Institucional del Instituto de Neurobiología, UNAM. Abril, 2015.
3. *(Invitado)* Procesamiento secuencial y formación de representaciones neuronales que ocurren en orden distinto al sugerido por conexiones anatómicas. Cinvestav. Diciembre, 2014.
4. *(Invitado)* La variedad en la plasticidad sináptica de corto plazo se explica por el balance entre el llenado y el vaciamiento del pool vesicular: Modelo matemático. Taller multidisciplinario - Redes Multidisciplinarias. Octubre, 2014.

5. (*Invitado*) Geometría de excitabilidad en sistemas dinámicos no autónomos para estudiar la diversificación fenotípica en distintos niveles de organización biológica. Instituto de Matemáticas, UNAM, Octubre, 2014.
6. (*Invitado*) Geometría de excitabilidad en sistemas dinámicos no autónomos para estudiar la diversificación fenotípica en distintos niveles de organización biológica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Enero, 2014.
7. (*Invitado*) Complex geometry underlying the formation of hallucination images. Workshop in Complex Dynamics, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, December, 2013.
8. (*Invitado*) Relationship between patterns of ion channel expression and electrophysiological profiles in excitable cells. Seminario de Matemáticas Aplicadas, Instituto de Matemáticas, UNAM. November, 2013.
9. (*Seminario*) Multiple waves of influenza cases caused by asynchronous contributions from multiple locations and human movement. Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública. October, 2013.
10. (*Invitado*) Sobre la combinación de minimalidad, fisicoquímica, y matemáticas para estudiar fisiología. Seminario de Matemáticas Aplicadas. CIMAT, Mayo, 2013.
11. (*Invitado*) Estrategias de mitigación basadas en consideraciones sobre transporte, contacto entre individuos, y recursos disponibles para campañas de vacunación. LIM de Evaluación de Programas y Políticas de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Abril 2013.
12. (*Invitado*) Same cell, different excitability profiles... one dynamical system may not be enough. Cellular and Subcellular Workshop. Mathematical Biosciences Institute, Ohio State University, Abril, 2013.
13. (*Invitado*) Estructura de bifurcación y equivalencia topológica en modelos biofísicos de excitabilidad celular. Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Febrero, 2013.
14. (*Invitado*) Probabilistic approach to study the emergence, reberberance, and spontaneous reactivation of neural traces. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Lerma, México, Enero, 2013.
15. (*Invitado*) Genetic variation and heterogeneous electrophysiological profiles explained by families of dynamical systems. Max Planck Institute for Chemical Ecology, Jena, Germany, Noviembre, 2012.
16. (*Invitado*) Beyond the Hodgkin and Huxley model: Combining first principles and dynamical system to explain the relationship between ion channel expression and electrophysiological profiles in neurons. Fourth Meeting Of The BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) Neuroscience Groups. University of Bonn, Germany, Noviembre, 2012.
17. (*Invitado*) Estructura de bifurcación, variación genética, y perfiles electrofisiológicos en neuronas. Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Noviembre 2012.
18. (*Invitado*) Proyectos de multidisciplinarios de investigación en ciencias con un alto contenido en matemáticas. Escuela de verano, Instituto de Matemáticas, UNAM. Julio 2012, Cuernavaca, México.
19. (*Conferencia*) Improving the Hodgkin and Huxley model by taking diffusion into account. Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas. March, 2012, UPR-Mayaguez.
20. (*Conferencia*) Relating ion channel expression, bifurcation structure, and firing patterns in a biophysical model of a motor neuron. Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas. March, 2012, UPR-Mayaguez.
21. (*Seminario*) Reactivación conjunta en el cerebro medio y el hipocampo. Seminario de Investigación. Building Research Infrastructure Program, UPRC, Enero, 2012.
22. (*Seminario*) First principles approach to the study of complex adaptive systems in physiology. BRIC program, Institute for Interdisciplinary Research, Universidad de Puerto Rico en Cayey, Octubre, 2011.

23. (*Seminario*) Undergraduate research opportunities in Neurophysiology and Biophysics: Emergence and reactivation of neural traces. RISE seminar, Department of Biology, Universidad de Puerto Rico en Cayey, Octubre, 2011.
24. (*Invitado*) Mechanisms of generation of multiple waves during pandemics. Mathematical epidemiology seminar. Purdue University, March, 2011.
25. (*Invitado*) Local approximation and non-topological equivalence between the Hodgkin-Huxley model and electrodiffusion-based model of membrane potential. Biomathematics Seminario, Purdue University, March, 2011.
26. (*Invitado*) Data aggregation underlying the multiple surges of infection during the H1N1 pandemic of 2009 in Mexico. Conference on Mathematics in Emerging Infectious Disease Management, Cuernavaca, Morelos, México, Enero, 2011.
27. (*Conferencia*) Multiple waves, same pandemic: Influence of transport and social distancing on the dynamics of H1N1. First North-American Meeting for Industrial and Applied Mathematics, Universidad del Mar, Huatulco, México, Diciembre, 2010.
28. (*Conferencia*) \*Differential contribution of potassium channels to membrane excitability. SIAM Series on diversity: Neurobiology. Julio, 2010.
29. (*Conferencia*) Why are there multiple waves during influenza pandemics? SIAM annual meeting. Julio, 2010.
30. (*Invitado*) The bifurcation structure of biophysical models of membrane potential explains how patterns of gene expression give rise to different excitability profiles in neurons. Oxford University, Medical Research Council, Neuroanatomy and Pharmacology Unit. April, 2010.
31. (*Invitado*) Qualitative predictions about the time course of secondary epidemic outbreaks as a function of social distancing, vaccination, and treatment. Continued reports in tripartite meetings between Mexico, Canada, and U.S.A (Tempe, USA, Junio, 2009, and Vancouver, Canada, September, 2009): Mitigating the spread of AH1N1 influenza. September, 2009.
32. (*Conferencia*) Effects of vaccination, treatment, and social distancing, on the time course of an A/H1N1 epidemic outbreak. SIAM Annual Meeting, Julio 2009.
33. (*Conferencia*) Minimal biophysical models of pacemaking activity in the vertebrate heart. SIAM Annual Meeting, Julio 2008.
34. (*Invitado*) Using nearly coincident spiking to predict common synaptic input to neurons. Computational Physiology seminar, Wilfrid Laurer University, Waterloo, Canada. Noviembre, 2008.
35. (*Conferencia*) Predicting common synaptic input to motor neurons. Biomathematics seminar, Universidad Estatal de Arizona. Octubre, 2008.
36. (*Conferencia*) A low dimensional, biophysical model of cardiac excitability. Biomathematics workshop, SIAM Annual Meeting , Julio, 2008.
37. (*Conferencia*) Introduction to the Ventral Tegmental Area. Neural Systems Memory and Aging Colloquim, Universidad de Arizona August, 2007.
38. (*Conferencia*) Space-dependent responses and synchronization with hippocampal local field potentials are exhibited by spiking activity in neurons of the ventral-tegmental area. Physiological Sciences Seminar, Department of Physiology, Universidad de Arizona August 2005.
39. (*Conferencia*) Phase-space analysis predicts sexually dimorphic ocular scanning of facial expressions in *Rhesus* monkeys. Physiological Sciences Seminar, Department of Physiology, Universidad de Arizona. August 2004.
40. (*Conferencia*) Input frequency gates olfactory responses in multiglomerular interneurons of the antennal lobe of *Manduca Sexta*. Physiological Sciences Seminar, Department of Physiology, Universidad de Arizona, August 2003.



41. (*Seminario*) Neural network of the primate primary visual cortex, layer 4C $\alpha$ . Biomathematics seminar, Facultad de Ciencias, UNAM, Mayo, 2002.
42. (*Conferencia*) Computer reconstructions of dendritic trees based on real morphology. Facultad de Ciencias, UNAM, Mayo, 2002.
43. (*Seminario*) Morphological properties of dendrites: Fractal dimensions. Mathematics Student Colloquium, Universidad de Arizona, March, 2002.d
44. (*Seminario*) Coupling between glomeruli in passive dendritic trees from the antennal lobe of *Manduca Sexta*. Antennal lobe seminar, ARLDN, Universidad de Arizona, Mayo, 2001.
45. (*Seminario*) Models of neural networks of integrate and fire cells. Applied Mathematics Seminar, Universidad de Arizona, Octubre, 2001.
46. (*Seminario*) Dynamical systems and neural systems, introduction to computational neurobiology. Mathematics Student Colloquium, Universidad de Arizona, Noviembre, 2001.
47. (*Seminario*) Stochastic modeling of ionic channels. Applied Mathematics Brown Bag Seminar, Universidad de Arizona, 2001.
48. (*Conferencia*) Financial applications of probability and stochastic processes. Sociedad Matemática Mexicana, Annual Meeting 1997.

## Servicio

Agosto, 2012-Diciembre, 2013. **Coordinador de investigación**. Departamento de Matemática-Física, Universidad de Puerto Rico en Cayey.

Septiembre, 2010-Diciembre, 2011. Miembro de comité de disertación doctoral para 5 estudiantes de posgrado: Grisel Torres (Epidemiología Matemática, ASU), Ricardo Cordero (Ecuaciones diferenciales ordinarias, ASU), Edme Soho (Epidemiología Matemática, ASU), Benjamin Morin (Teoría de redes, ASU), Maytee Cruz-Aponte (Co-asesor, Epidemiología Matemática).

## Organizaciones profesionales

1. Organization for Computational Neurosciences (OCNS, 2009-2012).
2. Biophysical Society (BPS, 2010-2011).
3. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM, 2008-2011).
4. Society for Neurosciences (SFN, 2008-2010).

## Congresos, cursos, y talleres tomados

1. The Core Virtues of Teaching Excellence, workshop and on-line course. Dr. Thomas McGovern, Universidad Estatal de Arizona. Abril, 2011.
2. NIH Regional Seminar on Program Funding and Grants Administration, multiple seminars and one-on-one meetings with Program Officials. National Institutes of Health. Talking Stick Resort. Scottsdale, Arizona. Abril, 2011.
3. The Ethics of Authorship, ASU professor panel discussion and Q & A session. Universidad Estatal de Arizona. Marzo, 2011.
4. Blackwell-Tapia Conference. Instituto de Biociencias Matemáticas, Ohio State University, Noviembre, 2010.
5. SLOAN Foundation Directors Meeting. Tampa, Octubre, 2010.

6. Neuron Course in Parallel Computing, Universidad de Arizona, Tucson, AZ, March, 2010.
7. Conference in Dynamical Systems in Physiology. Mathematics and Bioengineering Departments, Purdue University, Octubre 2008.
8. Short course in Mathematical Physiology. Instituto de Biociencias Matemáticas, Universidad Estatal de Ohio, Octubre, 2007.
9. Workshop in Neural Networks. Instituto de Biociencias Matemáticas, Universidad Estatal de Ohio, Octubre, 2002.
10. Summer Course of Methods in Computational Neuroscience. Marine Biological Laboratories, Woods Hole, MA, Agosto, 2002.
11. Neuron Simulation Environment Summer Course. San Diego Super Computer Center, Junio, 2001.
12. Reuniones anuales de OCNS, Berlin 2009, San Antonio 2010, Stockholm 2011, Atlanta 2012.
13. Reuniones anuales de SFN, 1998-2000, 2004, 2008, 2010.
14. Reuniones anuales de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) 1995-1998.

## Financiamientos y distinciones

1. **Sistema Nacional de Investigadores**, Nivel I, CONACyT, México. Enero 2015.
2. **Co-investigador principal**, 2011 Mathematical Field of Dreams Conference (Award #1115165, \$45,000 USD, Julio 1, 2011 to Junio, 30, 2012). National Science Foundation, Infrastructure Program, Division of Mathematical Sciences.
3. **Co-investigador principal**, 2011 Mathematical, Theoretical Biology Institute Summer Course (Award #H98230-11-1-0211, \$389,696 USD, 2 años de financiamiento , Junio, 2011- Diciembre, 2012). National Security Agency.

## Becas y otros apoyos obtenidos

1. Beca postdoctoral para apoyo y mejoramiento al Posgrado en Matemáticas, UNAM. CONACyT, 2014-2015.
2. Fondos institucionales, Universidad de Puerto Rico en Cayey (\$15,000 USD, Otoño 2012).
3. Complex Adaptive Systems Initiative (\$90,000 USD, Julio 2010-Junio 2011), Universidad Estatal de Arizona.
4. Academic Exchange Fellowship (\$7,000 USD, Otoño, 1997). Fundación UNAM, 1997.
5. Beca CONACyT de posgrado,
6. Estudiante sobresaliente Fundación UNAM, 1989-1992, 1994-1995, 1997.

## Consultoría

1. Modelaje computacional de dinámica de fluidos en medios porosos. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo, A.C. (ANIDE). Cuernavaca, México, 2012.
2. Planeación financiera, logística e integración de teléfonos androides y computadoras. GAGSA, Distrito Federal, México, 2012.
3. Coordinación científica del proyecto DengueChat de la UC-Berkeley, en México y asesoría en Nicaragua. Abril 2014-presente. Desarrollo e implementación de plataforma de red y aplicación para teléfonos celulares para fomentar la participación comunitaria en control de vectores infecciosos.

## Detalles sobre formación académica y experiencia laboral previa

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública

Mayo, 2013-marzo, del 2014. Trabajo de investigación, organización de un seminario, y mentoría de estudiantes en diversos proyectos de modelaje matemático en micro y macro sistemas de salud pública. Establecí colaboraciones que continuaron después de mi salida del INSP, las dos mas notables con los doctores Ruth Martínez y José Ramos. Los productos de trabajo de ese periodo no fueron publicados por motivos extra-académicos. No fue posible continuar trabajando en el INSP por razones que incluyeron un reordenamiento del organigrama del centro que obligó a varios investigadores a salir, o a cambiar su área de trabajo.

Universidad Estatal de Arizona.

Julio 2010-Junio 2011. *Profesor-Investigador Asistente en Sistemas Complejos Adaptables* School of Human Evolution and Social Change (SHESC), School of Mathematical and Statistical Sciences (SoMSS), Mathematical, Computational, and Modeling Sciences Center (MCMSC), School of Life Sciences (SoLS, Brian Smith Laboratory). Investigación científica y participación en comités de posgrado y de admisión.

Agosto 2009-Junio 2010 *Profesor-Investigador Asistente* MCMSC, SoMSS, SoLS, and SHECS. Financiado por Sharon Crook y Carlos Castillo-Chavez con fondos de NSF.

Septiembre 2008- Julio 2009. *Postdoc.* MCMSC, SoMSS, SoLS. Financiado por Sharon Crook y Carlos Castillo-Chavez con fondos de NSF.

Universidad de Oxford

Diciembre 2010-Enero, 2011. *Visitante Académico.* Medical Research Council, Neuroanatomy and Pharmacology Unit. Aplicación de técnicas de análisis no-estándar de datos para estudiar reactivación de trazas neuronales en el laboratorio de J. Csicsvari.

Universidad de Arizona

Agosto 2008-Diciembre 2013. *Programa doctoral en Matemáticas.* Formación con énfasis en teoría de probabilidad, procesos estocásticos, sistemas dinámicos y simulación computacional de procesos biológicos. Disertación titulada: " Geometry and nonlinear dynamics of reduced biophysical models of membrane excitability". *Asesora:* Joceline Lega.

Julio 2002-Agosto 2008. *Programa doctoral interdisciplinario en ciencias fisiológicas. Asistente de investigación.* Dinámica temporal y fisiología de aprendizaje y memoria. Electrofisiología celulares y multicelular, *in situ* e *in vivo*, registros durante el comportamiento en insectos, roedores y primates. Análisis multidimensional de datos y modelaje de redes neuronales. Sensores de laboratorio y protocolos experimentales computarizados. Disertación titulada "Relationship between nearly coincident spiking and common excitatory synaptic input predicted by a model of spiking motor neurons". *Asesor:* Andrew J. Fuglevand.

Enero 2001-Junio 2002. *Arizona Research Laboratories, Division of Neurobiology, Asistente de investigación.* Registro, análisis, y modelaje de conducción dendrítica del lóbulo antenal de *Manduca Sexta*.

Noviembre 1997-Mayo 2001. *Departamento de Matemáticas, Administrador asistente de red de cómputo.* Desarrollo de software, reparación e instalación de hardware, enseñanza de cursos y seminarios en aplicaciones de linux.

Noviembre 1997 - Junio 1999. *Asistente de docencia.* Agosto 1997- Julio 1998. *Estudiante de intercambio académico* miembro de la Fundación UNAM.

Agosto 1996 - Julio 1997,

Universidad Nacional Autónoma de México

Junio-Agosto, 2012; Febrero-Marzo, 2013. *Investigador visitante* en el Instituto de Matemáticas. Investigación en sistemas dinámicos no-autónomos.

Agosto 1995 - Julio 1996, *Asistente de docencia* Facultad de Ciencias  
1989-1993, 1997. Premio a la excelencia académica.

## Formación y experiencia atlética

Entrenador personal y *fisioterapeuta* para atletas y personas de edad avanzada. Life Time Fitness, 2008.

Entrenador de fútbol americano. Pumas, CU, UNAM, 1993-1997. Entrenador en jefe en categorías infantil y juvenil. Responsable de entrenar y coordinar el programa infantil de primavera (más de 180 niños y 30 entrenadores). Coordinador ofensivo de categoría juvenil, equipo Tigres de CCH sur. Juego de campeonato nacional, 1996. Coordinador ofensivo de juvenil, organización "Gamos", 1994-1995. Dos juegos de campeonato nacional, un campeonato nacional en 1995.

Fútbol americano colegial. *Cóndores*-UNAM, 1993-1996. Posición, HB. Seleccionado Puma 1994-1996.

## Resumen habilidades, formación y experiencia

- Consultor en análisis y planeación financiera, investigación de operaciones, logística, modelaje matemático y sistemas computacionales.
- Doctorado y postdoctorado en matemáticas con especialidades en probabilidad, procesos estocásticos y sistemas dinámicos. Doctorado en fisiología con especialidad en fisiología de sistemas, trabajo de disertación en dinámica temporal de actividad neuronal durante el aprendizaje y el control motor. Todos los grados académicos de posgrado obtenidos en la Universidad de Arizona, E.U.A. Formación de licenciatura en matemáticas aplicadas a las finanzas, investigación de operaciones, y actuaría. Egresado de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Investigación pasada y presente combina matemáticas, biofísica, y fisiología para entender fenómenos a nivel sistémico tomando en cuenta la dinámica celular; en particular en neurofisiología. Herramientas y técnicas de expertise incluyen el análisis geométrico, modelaje computacional, y electrofisiología *in vitro*, *in vivo* en el sistema nervioso, y en particular durante el comportamiento. También investigación y publicaciones en epidemiología.
- Experiencia impartiendo cursos de licenciatura y posgrado en matemáticas, fisiología, biofísica e investigación científica.
- Idiomas: Español e inglés. Comunicación básica en italiano y portugués. Alemán a nivel principiante. Programación en Python, C/C++, Pascal, Matlab, HOC (Neuron), latex, and php/HTML. Administración de redes en sistemas basados en linux/unix y windows. Desarrollo de software para aplicaciones en ciencia y empresas privadas.
- Fisioterapia y entrenamiento deportivo. Extensa experiencia como entrenador personal para atletas, y como entrenador de fútbol americano.

*Para obtener referencias, favor de solicitarlas via correo electrónico a [mahv13@gmail.com](mailto:mahv13@gmail.com)*