

## ARTURO FEDERICO LIÉVANO y los canales iónicos del espermatozoide. In Memoriam

**Agustín López Munguía**

Instituto de Biotecnología, UNAM  
 Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.



**Fig. 1.-Arturo Liévano, 28 de marzo de 1992.**

El Dr. Federico Arturo Liévano Mendoza falleció el 19 de diciembre de 2010, a la edad de 53 años. Víctima de la violencia irracional que priva en nuestro país, el 30 de noviembre de 1996 su vida y la de su familia –Carmen, su esposa, Luis y Tonatiuh, sus dos hijos– dio un giro brutal al quedar restringido a una silla de ruedas con una capacidad muy limitada para comunicarse. Lo anterior, sin embargo, no le impidió seguir dando muestras permanentes de afecto a los suyos y mantenerse al tanto de los avances científicos en el tema que fue siempre su pasión: la fisiología del espermatozoide.

*El espermatozoide es la célula reproductora del macho responsable de fecundar al óvulo para generar un nuevo individuo en los organismos que se reproducen sexualmente. En el espermatozoide existen proteínas con muy diversas funciones, dentro de las que destacan los llamados "canales iónicos". Éstos se ubican en la membrana plasmática y regulan de distintas formas el paso de iones (calcio, potasio, sodio, cloro, entre otros) a través de las membranas biológicas, permitiéndole a la célula intercambiar información con su exterior y con otras células. La presencia y el movimiento de estos iones son esenciales para que el espermatozoide pueda viajar a través del tracto genital femenino, encontrar al óvulo y fecundarlo. Cuando un espermatozoide alcanza al óvulo, para fusionarse con él, requiere llevar a cabo un proceso fisiológico que se conoce como "la reacción acrosomal". Los canales iónicos tienen una participación crucial en esta reacción. Si bien diferentes tipos de canales iónicos funcionan en el espermatozoide, los de Ca<sup>2+</sup> juegan un papel fundamental tanto en la movilidad como en la reacción acrosomal y en la fecundación. Los canales ió-*

*nicos fueron el tema central en la carrera científica de Arturo, quien estudió Biología en la ENEP Iztacala. En 1981 obtuvo la maestría y en 1989 el doctorado en Bioquímica, por su trabajo con los canales iónicos de la membrana plasmática del espermatozoide del erizo de mar. El erizo de mar resulta un modelo atractivo porque permite disponer de centenas de millones de espermatozoides.*

El Dr. Alberto Darszon comenta: "Desde que conocí a Arturo y me vino a preguntar si podía trabajar en el laboratorio, me impresionó su vivacidad y bonhomía. Siempre estaba animado, con ganas de aprender cosas nuevas y de trabajar. Era notable la variedad de intereses que tenía, y cómo todo el tiempo buscaba qué leer. Otras dos características que llevaron a Arturo a ser un estudiante y un investigador destacado eran su habilidad manual y, por tanto, su destreza experimental, así como su capacidad conceptual. Todos estos atributos, combinados con su preocupación por los demás y su espíritu de colaboración, hacían de él un ser verdaderamente excepcional. Realmente me considero muy afortunado de haber tenido a Arturo, primero como estudiante y, después, como colega. Interactuar con él implicaba un aprendizaje continuo: discutíamos de muchas cosas además de ciencia."

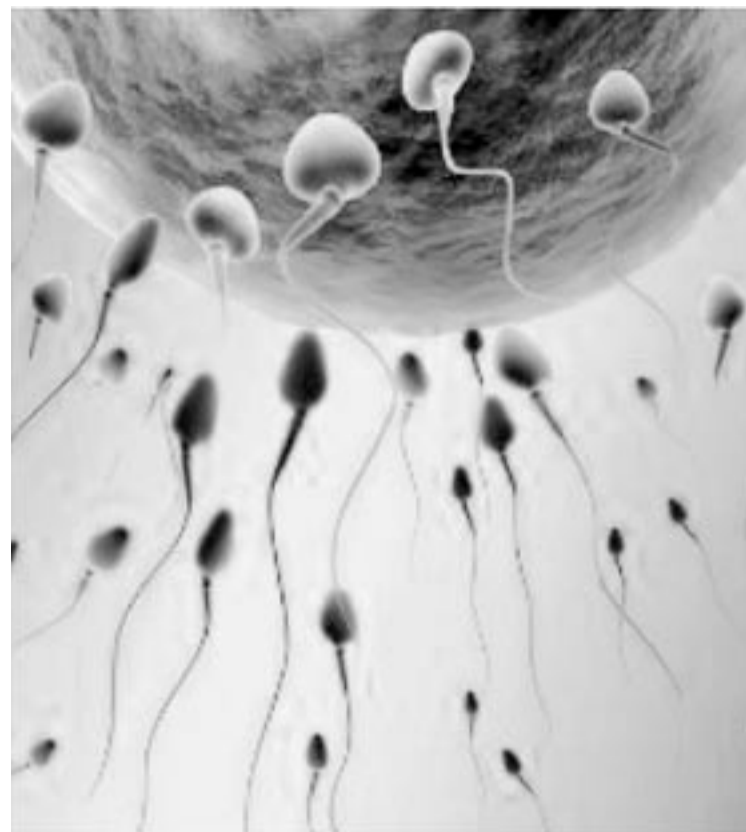
"Durante su maestría, Arturo logró detectar la presencia de tres tipos de canales de K<sup>+</sup> en membranas aisladas del flagelo del espermatozoide del erizo, incorporadas en bicapas planas formadas en la punta de un microelectrodo de "patch clamp". Su trabajo fructificó en el primer reporte en la literatura, en *Developmental Biology*, de la actividad de canales unitarios en el espermatozoide. Posteriormente, durante su doctorado,

caracterizó elegantemente en bicapas lipídicas negras un nuevo tipo de canal de Ca<sup>2+</sup>, que hasta ahora se desconoce si tiene un papel importante en la reacción acrosomal. Este trabajo se publicó en el *Journal of General Physiology*."

Concluida su formación, partió a realizar un post-doctorado de tres años al Instituto Hoffman la Roche, en Nutley New Jersey, con el Profesor Richard Horn.

El Dr. Richard Horn comenta: "Al pensar en Arturo, lo primero que me viene a la mente es esa imagen cotidiana a la hora del lunch, cuando caminaba por los pasillos del Instituto de Biología Molecular, tomado de la mano de Carmen. Se trataba de una muestra de afecto poco usual dentro de nuestro Instituto; pero bastaba ver el brillo de sus rostros para comprenderlo todo. Había en Arturo una permanente expresión de alegría que lo permeaba todo: su vida personal, sus amistades, sus colegas, así como su entusiasta dedicación a la ciencia. En efecto, su llegada a mi laboratorio en Roche me permitió conocer la esencia de la alegría. Su inteligencia, su energía y su dedicación se pusieron de manifiesto desde nuestro primer encuentro. De hecho, Arturo le dio rumbos inesperados a la investigación en mi laboratorio que, sin él, yo no habría podido descubrir."

"Arturo estaba fascinado con uno de los canales iónicos más misteriosos en aquel entonces: el canal de calcio voltaje-dependiente. Esto fue en los tiempos previos a la PCR, cuando la biología molecular se empezaba a usar para dar respuesta a la pregunta sobre la diversidad de canales iónicos. Él combinó con extrema habilidad la biología molecular con la electrofisiología, para observar si había corrientes en canales de calcio específicas en células



**Fig. 3.- Espermatozoides y óvulo.**

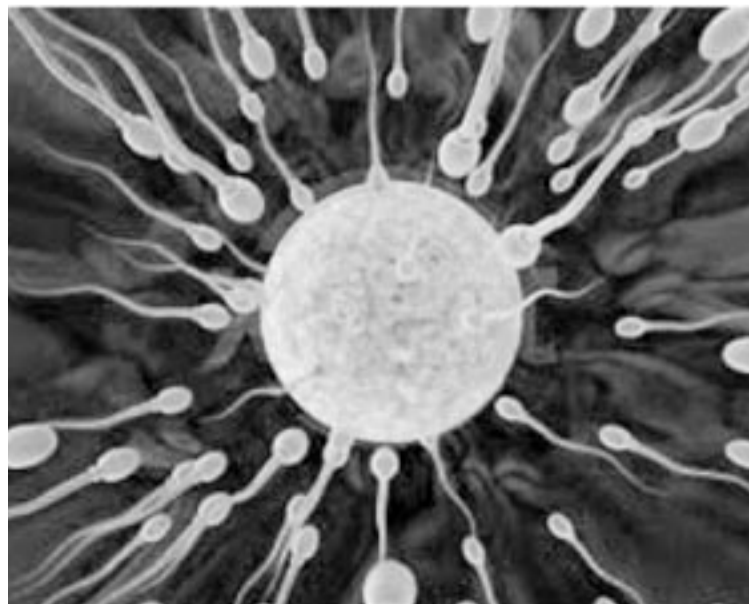
excitables. De esta forma, mi laboratorio se inició en la biología molecular. Gracias a Arturo, supe de técnicas como las pruebas de protección de RNAsa, con las que sustituyó al Northern blot para poder medir los canales expresados en muy baja concentración. Esta estrategia, combinada con excelentes registros de patch-clamp, fue la clave para asociar corrientes de calcio específicas con sus genes. Estas metodologías beneficiaron también a Mohamed Chahine y a Stephen Korn, quienes realizaban en aquel entonces un postdoctorado en mi laboratorio.

"Arturo y yo compartimos pasiones que van mucho más allá de la ciencia: como Arturo, también estoy casado con una científica: Carol para mí, como Carmen para Arturo, es el más preciado tesoro en la vida. La dedicación y cuidados de Carmen para con Arturo después de la tragedia han sido para nosotros la muestra más profunda de amor; algo que no habíamos visto jamás. Arturo y yo compartíamos también el amor por la música, particularmente ese tipo de música que invita irresistiblemente a bailar con alegría. En aquellos tiempos no se escuchaba mucha música latina en el norte de Nueva Jersey; aun así, salimos a bailar en ocasiones, sólo por el placer de hacerlo. Quizás así se comprenda porqué siempre asociaré a Arturo con la alegría e inspiración, un regalo que permea todo lo que hago y que mantiene viva la presencia de Arturo en mi vida".

Agrega el Dr. Darszon: "Cuando Arturo y Carmen acep-

taron incorporarse a mi grupo, después del postdoctorado, para estudiar la fisiología del espermatozoide, en el Instituto de Biotecnología de la UNAM en abril de 1992, para mí fue un enorme gusto, tanto desde el punto de vista académico como personal. Ambos habían sido mis estudiantes, formaban una pareja admirable, y su calidez y entusiasmo por la investigación producía toda clase de efectos positivos sobre el grupo que se estaba gestando. "Arturo rápidamente empezó a implementar los nuevos conocimientos de biología molecular y electrofisiología que había adquirido durante su estancia con el Dr. Horn. No sólo esto; él ya tenía una serie de ideas para generar nuevas estrategias con objeto de entender el papel de los canales iónicos en la fisiología del espermatozoide. Sus contribuciones al grupo fueron fundamentales, ya que planteó utilizar a las células progenitoras del espermatozoide, las células espermatogénicas, que son más grandes y permiten registrar sus corrientes, además de sintetizar proteínas, lo cual favorece la determinación de los mensajeros de los canales que terminarán en el espermatozoide maduro. Arturo publicó los primeros trabajos del campo en los que se combinaba la biología molecular y la electrofisiología de los canales iónicos del espermatozoide.

"Claramente Arturo contaba con todos los atributos de un excelente investigador independiente: creatividad, inteligencia, compromiso con su comunidad y capacidad de trabajo. Resulta verdaderamente trágico que, cuando sus aportaciones ya esta-



**Fig 2.- La interacción de los espermatozoides con el óvulo, objeto de la pasión de Arturo Liévano.**

# ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? **CONTÁCTANOS:**  
edacmor@ibt.unam.mx

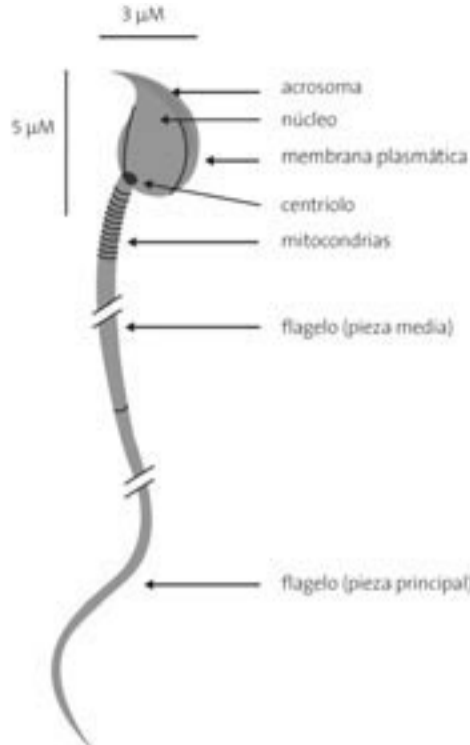


Fig. 4.- Espermatozoide de ratón.

ban dando fruto y la comunidad reconocía su capacidad para conducir investigación de calidad, ocurriera el terrible acontecimiento que cortara su notable carrera. Arturo tenía poco de haberse promovido a Investigador Titular "A", y estaba en vías de convertirse en jefe de grupo cuando vio truncada su carrera académica. No sólo para su familia y nuestro Instituto, sino para la búsqueda del conocimiento en nuestro país, lo ocurrido fue un terrible presagio de lo que ahora estamos viviendo."

*Nota del Editor (E. Calva).- Quisiera dejar al lector con el mensaje de que hay muchos mexicanos que dedican cada uno de los días de su vida cotidiana a perseguir un sueño, que involucra actividades constructivas y positivas para su familia, para el país y para la humanidad entera, como nos ilustra la vida de Arturo Liévano. Si permitimos que cada día nos invada el desánimo, no sólo estaremos sucumbiendo ante las fuerzas del mal, que son muy débiles ante las fuerzas del bien, sino que no estaremos tomando la posición que Arturo hubiera querido.*

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar:  
[www.acmor.org.mx](http://www.acmor.org.mx)

**El Sindicato de Trabajadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Campus Morelos de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Academia de Ciencias de Morelos y el Museo de Ciencias de Morelos invitan a la presentación del número de aniversario de la revista de divulgación científica**



a celebrarse el miércoles 29 de junio de 2011 a las 18:00 horas en el Museo de Ciencias de Morelos.

## Programa

18:00 hrs. Mesa redonda:

"Ciencia compartida: En dónde estamos y hacia a donde (queremos) ir."

Participan:

Lic. Patricia Pérez Sabino (Directora y Editora de Hypatia)  
Articlistas de Ciencia compartida

18:30 hrs. Presentación del número de aniversario de la publicación.

Participan:

Dra. Ana María Chávez Galindo, Directora del CRIM (UNAM-Campus Morelos)  
Dr. Antonio del Río Portilla, Presidente de la ACMor  
Ing. Agustín Rodríguez Fuentes, Secretario General del STUNAM.  
Lic. Alberto Pulido Aranda, Secretario de Prensa y Propaganda del STUNAM  
M. en C. César Domínguez Galván, Editor.



Te esperamos en el Auditorio del Museo de Ciencias de Morelos, Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo, Av. Atlacomulco 13 Esq, Calle de la Ronda, Col. Cantarranas CP 62440, Cuernavaca, Morelos. Informes:(777) 329-0885.

## Resultados del Concurso Nacional de Talentos en Física 2011

ACIERTOS	CLAVE	NOMBRE	LUGAR DE PROCEDENCIA	PREMIO
47	NLE-01	ISMAEL SALVADOR MENDOZA SERRANO	NUEVO LEON	MEDALLA DE ORO
46	MEX-06	JUAN JOSE LOPEZ JAIMEZ	MEXICO	MEDALLA DE ORO
46	MEX-12	DANIEL LOREDO DURAN	MEXICO	MEDALLA DE ORO
46	TAM-09	GUSTAVO ANGEL PEREZ PUENTE	TAMAULIPAS	MEDALLA DE ORO
45	SLP-01	SIDDHARTHA EMMANUEL MORALES GUZMAN	SAN LUIS POTOSI	MEDALLA DE ORO
43	NLE-05	JUAN CARLOS HERNANDEZ MEDELLIN	NUEVO LEON	MEDALLA DE ORO
43	TAM-07	ANA LAURA RENTERAL ANTONIO	TAMAULIPAS	MEDALLA DE ORO
42	DIF-01	LUIS ANGEL BUENDIA ARRIETA	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE ORO
42	MEX-04	FRANCISCO EMMANUEL ANAYA GONZALEZ	MEXICO	MEDALLA DE ORO
42	MEX-05	JOSE SAMUEL RODRIGUEZ OLGUIN	MEXICO	MEDALLA DE ORO
42	NLE-04	DIEGO ALONSO ROQUE MONTOYA	NUEVO LEON	MEDALLA DE ORO
42	SIN-01	LEONEL MEDINA VARELA	SINALOA	MEDALLA DE ORO
42	TAM-03	JUAN CARLOS HERNANDEZ SANTIAGO	TAMAULIPAS	MEDALLA DE ORO
41	MEX-08	ANGEL GILBERTO CERVANTES ENRIQUEZ	MEXICO	MEDALLA DE ORO
41	MEX-09	EDUARDO ARIDJIS MEDINA	MEXICO	MEDALLA DE ORO
41	MEX-10	ANA WENDY PIMENTEL MERAZ	MEXICO	MEDALLA DE ORO
40	BCN-09	GERMAN RAMIREZ CAMPOS	BAJA CALIFORNIA	MEDALLA DE PLATA
40	NLE-06	GERARDO ELIAS GONZALEZ NAIME	NUEVO LEON	MEDALLA DE PLATA
39	MEX-02	BRANDON JUAREZ PONCE	MEXICO	MEDALLA DE PLATA
39	MEX-11	JESUS OCTAVIO ARIDJIS MEDINA	MEXICO	MEDALLA DE PLATA
39	NLE-10	DIEGO REYES OLMOS	NUEVO LEON	MEDALLA DE PLATA
39	SLP-02	DAVID ALAIN SOTO RODRIGUEZ	SAN LUIS POTOSI	MEDALLA DE PLATA
39	TAM-06	ROLANDO QUINTIN OTERO HERNANDEZ	TAMAULIPAS	MEDALLA DE PLATA
39	TAM-08	LUIS ANGEL SAEZ VAZQUEZ	TAMAULIPAS	MEDALLA DE PLATA
39	TAM-12	ANGELICA QUIROZ ZAMORA	TAMAULIPAS	MEDALLA DE PLATA
38	BCN-05	DAX AYRTON MALDONADO ROMERO	BAJA CALIFORNIA	MEDALLA DE PLATA
38	MEX-07	JOSE ALBERTO ESCOBAR CAZARES	MEXICO	MEDALLA DE PLATA
38	MIC-09	TOYOAKI TAKAHASHI ROQUE	MICHOACAN	MEDALLA DE PLATA
38	MOR-01	EBHER JAZZEL ALVARADO CAMAÑOS	MORELOS	MEDALLA DE PLATA
37	DIF-06	SEBASTIAN PEDRAZA CASTILLO	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE PLATA
37	MIC-08	JOSE EDUARDO PEREZ NAJAR	MICHOACAN	MEDALLA DE PLATA
37	MIC-12	HIRAM PAZ ZAMORA	MICHOACAN	MEDALLA DE PLATA
37	MOR-06	ESTEFANIA DUQUE BRITO	MORELOS	MEDALLA DE PLATA
36	MEX-01	JUAN MANUEL LARA CRUZ	MEXICO	MEDALLA DE PLATA
36	MEX-03	GUSTAVO HUMBERTO DUCOING ESPINOZA	MEXICO	MEDALLA DE PLATA
36	MOR-07	ULISES FIGUEROA MADRIGAL	MORELOS	MEDALLA DE PLATA
36	NLE-03	KEVIN DIAZ ISLAS	NUEVO LEON	MEDALLA DE PLATA
36	NLE-07	JESUS ALEJANDRO GALVAN VILLARREAL	NUEVO LEON	MEDALLA DE PLATA
35	DIF-05	JORGE EDUARDO GASPAR LARA	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
35	DIF-07	ANA MARGARITA VAZQUEZ CARDENAS	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
35	DIF-09	MANUEL ALEJANDRO ALDERETE LEZAMA	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
35	DIF-10	ANDRES OLALDE RUIZ	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
35	DIF-12	ELIAS MERCADO GONZALEZ	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
35	MIC-06	OMAR DAVID FRASCO GARCIA	MICHOACAN	MEDALLA DE BRONCE
35	MOR-02	ASTRID THALIA ARTEAGA ROMERO	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
35	NLE-09	JOSE ALBERTO GONZALEZ CAMPOS	NUEVO LEON	MEDALLA DE BRONCE
35	TAM-10	JOSE EPIGNIO TORRES ESTEVES	TAMAULIPAS	MEDALLA DE BRONCE
34	BCN-07	LUIS FERNANDO LEON SOTO	BAJA CALIFORNIA	MEDALLA DE BRONCE
34	BCN-08	ARMANDO QUINTERO GONZALEZ	BAJA CALIFORNIA	MEDALLA DE BRONCE
34	DIF-02	SERGIO ARTURO AGUILAR BASURTO	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
34	MOR-05	MARTIN OSVALDO DE JESUS GARCIA	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
34	MOR-08	MARIA ELISA GARCIA ESCOBEDO	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
34	MOR-09	FERNANDO HERNANDEZ GUAL	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
34	NLE-11	HECTOR CASTELLANOS BARRON	NUEVO LEON	MEDALLA DE BRONCE
34	NLE-12	LUIS SERGIO RIVERA AGUILAR	NUEVO LEON	MEDALLA DE BRONCE
34	PUE-12	CARLOS FRANCISCO GONZALES ARISMENDI	PUEBLA	MEDALLA DE BRONCE
33	COA-07	SUSANA FUENTES TRISTAN	COAHUILA	MEDALLA DE BRONCE
33	MIC-02	YARELI ESTEFANIA SANCHEZ VILLA	MICHOACAN	MEDALLA DE BRONCE
33	MOR-03	HECTOR LUIS BUENROSTRO RIVERO	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
33	MOR-10	SILVIA GABRIELA LOPEZ ADALID	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
33	NLE-08	ADRIAN MARCELO ANCIRA VIEJO	NUEVO LEON	MEDALLA DE BRONCE
32	MIC-07	LUIS EDUARDO RUIZ OYOQUE	MICHOACAN	MEDALLA DE BRONCE
32	MOR-11	RICARDO MONTOYA DEL ANGEL	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
32	NLE-02	SERGIO DANIEL HERRERA FLORES	NUEVO LEON	MEDALLA DE BRONCE
31	DIF-04	CRISTINA FERNANDEZ SALCEDA	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
31	MOR-12	GUILLELMO OBED MORALES ZEPEDA	MORELOS	MEDALLA DE BRONCE
31	PUE-11	NANCY LIZETH CASAS CRUZ	PUEBLA	MEDALLA DE BRONCE
31	SIN-03	JULIO MEDINA GOIZ	SINALOA	MEDALLA DE BRONCE
30	COA-06	MARIA FERNANDA ORTA BARRAGAN	COAHUILA	MEDALLA DE BRONCE
30	DIF-08	DAVID ALEJANDRO AGUILA RANGEL	DISTRITO FEDERAL	MEDALLA DE BRONCE
30	PUE-10	DAVID YAEL MARTINEZ OCHOA	PUEBLA	MEDALLA DE BRONCE
30	SON-12	JESUS GUADALUPE RUBIO HARO	SONORA	MEDALLA DE BRONCE
30	TAM-01	ERICK MARTIN RIVERA GARZA	TAMAULIPAS	MEDALLA DE BRONCE
30	TAM-02	ALDO PAHORAN CERDA MARTINEZ	TAMAULIPAS	MEDALLA DE BRONCE
30	TAM-05	ZAID MARTINEZ DIAZ	TAMAULIPAS	MEDALLA DE BRONCE
29	MIC-01	PAULINA PARDO SORIANO	MICHOACAN	MENCION HONORIFICA
29	MOR-04	ENRIQUE CASTILLO DELGADO	MORELOS	MENCION HONORIFICA
29	PUE-08	LUIS ANTONIO PULIDO VICTORIA	PUEBLA	MENCION HONORIFICA
29	PUE-09	EVELYN ELIANA ORTEGA SANTIAGO	PUEBLA	MENCION HONORIFICA
28	BCN-04	LUIS CARLOS SANCHEZ GUTIERREZ	BAJA CALIFORNIA	MENCION HONORIFICA
28	COA-04	JOSE ANDRES ROCHA PERALES	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
28	COA-08	ALEXIS AGUILAR VALLEJO	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
28	DIF-11	LAURA BERENICE ROMERO GONZALEZ	DISTRITO FEDERAL	MENCION HONORIFICA
28	SON-06	JAZMIN DAYLIN SANTIAGO SOTO	SONORA	MENCION HONORIFICA
28	TAM-11	SILVESTRE JORGE PEREZ BENITEZ	TAMAULIPAS	MENCION HONORIFICA
27	COA-12	SHELBY ALEJANDRA FERNANDEZ VILLASANA	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
27	DIF-13	JORGE ISAAC MARTINEZ DOMINGUEZ	DISTRITO FEDERAL	MENCION HONORIFICA
27	MIC-03	KIMBERLY CASTORENA CANO	MICHOACAN	MENCION HONORIFICA
27	MIC-10	LEVI BASAVE SANCHEZ	MICHOACAN	MENCION HONORIFICA
27	PUE-06	DANIELA LUCIANO MACIAS	PUEBLA	MENCION HONORIFICA
27	SON-15	HECTOR BUENO OLEA	SONORA	MENCION HONORIFICA
26	COA-11	LORENZO ORTIZ RIOS	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
26	DIF-03	ALEJANDRO DIAZ HUERTA	DISTRITO FEDERAL	MENCION HONORIFICA
26	SON-17	JESUS JARED BARRETO LUCERO	SONORA	MENCION HONORIFICA
25	BCN-02	MARCO ANTONIO CORRAL CRUZ	BAJA CALIFORNIA	MENCION HONORIFICA
25	BCN-10	MIGUEL ERNESTO TELLEZ TAFUYA	BAJA CALIFORNIA	MENCION HONORIFICA
25	MIC-05	JOSE ANDRES VARGAS CASTAÑEDA	MICHOACAN	MENCION HONORIFICA
25	SON-14	ZARINA VAZQUEZ ZAZUETA	SONORA	MENCION HONORIFICA
25	SON-18	MYRNA ANGELICA VERDUGO RUBIO	SONORA	MENCION HONORIFICA
24	COA-01	MARIO EDUARDO DAVILA BRONDO	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
24	DIF-14	IVAN JESUS VAZQUEZ ROMERO	DISTRITO FEDERAL	MENCION HONORIFICA
24	GUA-02	MARIA FRANCISCA RIVERA MORENO	GUANAJUATO	MENCION HONORIFICA
24	SON-08	YOMIRA MARISOL GUTIERREZ MOLGADO	SONORA	MENCION HONORIFICA
24	SON-10	JOSE ANGEL CHAVIRA VELASQUEZ	SONORA	MENCION HONORIFICA
24	SON-11	JUAN PABLO WATTENBARGER QUESNEY	SONORA	MENCION HONORIFICA
24	SON-16	JESUS ADRIAN RASCON AMADOR	SONORA	MENCION HONORIFICA
24	TAM-04	GRECIA ELIZABETH NAVARRO CHAVEZ	TAMAULIPAS	MENCION HONORIFICA
23	COA-05	GUSTAVO VILLASENOR CARRIZALES	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
23	COA-10	JOSE ANTONIO SAINZ GOMEZ	COAHUILA	MENCION HONORIFICA
22	MIC-04	JOSE MIGUEL LIZARDI CAMPOS	MICHOACAN	DIPLOMA DE PARTICIPACION
22	SON-07	LIZBETT CAROLINA VITELA MARTINEZ	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
21	COA-09	MARIELA SOFIA LEZA GARCIA	COAHUILA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
21	SON-01	DENIA MICHELL DEL CASTILLO APODACA	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
21	SON-04	SOLANGE BLANCO PEREZ	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	GUA-03	MARIA DEL PILAR BELTRAN PEÑA	GUANAJUATO	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	GUA-04	JUAN EDUARDO CHAVEZ GARCIA	GUANAJUATO	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	MIC-11	JOSE CRUZ ESCALANTE RODRIGUEZ	MICHOACAN	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	PUE-01	LUISA DANIELA VAZQUEZ GASCA	PUEBLA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	SIN-02	KAREN LETICIA ONTIVEROS NUÑEZ	SINALOA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	SON-03	SERGIO ALEJANDRO ANCONA GARCIA	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
20	SON-13	GABRIELA SOPHIA BAUCHWITZ ALCANTAR	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
19	BCN-01	MONICA LARISSA ADAME AYALA	BAJA CALIFORNIA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
19	SON-09	VALERIA ALEJANDRA ALVAREZ FRANCO	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
18	SON-05	DAYLIN JAZMIN SANTIAGO SOTO	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
17	GUA-01	CHRISTOFER ROMAN HERNANDEZ PICENO	GUANAJUATO	DIPLOMA DE PARTICIPACION
17	PUE-02	JANET AGUILAR NERI	PUEBLA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
16	BCN-03	FIDENCIO ADRIAN CONS DE LEON	BAJA CALIFORNIA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
16	COA-03	BLADIMIR VELAZQUEZ RAMOS	COAHUILA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
15	BCN-06	CARLOS EDUARDO OCHOA HERNANDEZ	BAJA CALIFORNIA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
15	PUE-05	EDUARDO GONZALEZ SANCHEZ	PUEBLA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
14	SON-02	MAYRA VALENZUELA LEONARDO	SONORA	DIPLOMA DE PARTICIPACION
12	GUA-05	ANTONIO VILLANUEVA RODRIGUEZ	GUANAJUATO	DIPLOMA DE PARTICIPACION