

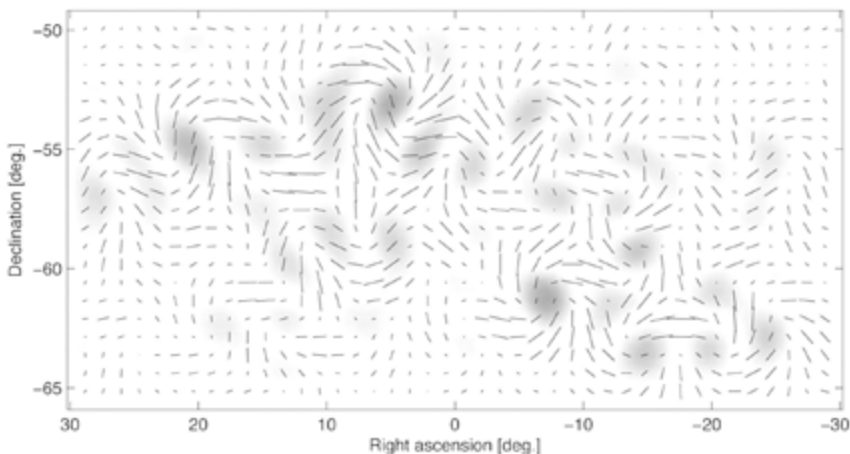
ASTRONOMÍA

Sección a cargo del Doctor Enrique Galindo Fentanes

# PRIMERAS EVIDENCIAS DE LA EXPANSIÓN DEL UNIVERSO

Detectan ondas gravitacionales originadas tras el Big Bang; son una predicción sólida en la Teoría de la Relatividad de Einstein. Estas ligeras ondulaciones de energía comprobarían la inflación del universo tras la gran explosión

BICEP2.



La huella del Big Bang. Remolinos de luz que vienen de la primera fracción de segundo después del nacimiento del Universo.

BELEGUI BECCELIERI

Los momentos más cercanos del nacimiento del universo conocido fueron detectados por investigadores del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. El equipo liderado por John Kovac, profesor asociado de dicho centro, anunció ayer que detectaron de forma indirecta ondas gravitacionales a través de un patrón en el cosmos distante que revela la hiper-expansión del universo, mejor conocida como inflación cósmica. Gerardo Herrera Corral, especialista del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, explicó que el hallazgo fue realizado con el proyecto basado en el Polo Sur Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization (BICEP 2), financiada por National Science Foundation y en la que participa Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, entre otros. "Lo que hoy se anuncia es que los especialistas fueron capaces de ver en esa luz detalles de un efecto de polarización que afecta el patrón de la radiación y, con ello, una evidencia indirecta de la existencia de las llamadas ondas gravitacionales", comentó Herrera Corral. El investigador detalló que la inflación es un fenómeno muy importante que ocurrió inmediatamente después del Big Bang, pues luego de la explosión el uni-

verso se infló muy rápidamente y ocasionó la emisión de las ondas gravitacionales. Las ondas gravitacionales son una predicción muy sólida de la Teoría de Einstein, que hasta ahora no se ha podido medir directamente porque son muy débiles. Su presencia habla de eventos como explosiones o choques de estrellas, o agujeros negros. Cuando hay una interacción muy violenta entre dos objetos, por ejemplo dos estrellas que chocan entre sí o una que explota, el campo gravitacional se perturba. Mientras se produce esta perturbación produce una distorsión que viaja a la velocidad de la luz que podría ser detectada. Las ondas ofrecen información sobre qué es lo que pasó o de cómo se comportaron estos eventos. El equipo de Kovac considera que esta es una evidencia directa del proceso de inflación, el "cual se dio cuando apenas habían pasado 10-35 segundos del Big Bang, (para que el lector se de una idea del lapso de tiempo tan corto se trata de 0.00000000000000000000000000000001 segundos), el proceso duró un tiempo similar, es decir, 10-34 segundos y se detuvo otra vez", añadió Herrera Corral. En ese tiempo tan corto el universo pasó de un tamaño más pequeño que un protón al de una pelota o naranja. "Para entender este proceso la gravitación era fundamental y

sus efectos fueron enormes porque estaba contenida en dimensiones muy pequeñas y cuando se infló se emitieron ondas gravitacionales que viajaron con el universo, a medida que éste se expandía, 380 mil años después la luz se liberó y emitió la radiación de fondo y estas ondas polarizaron esa luz", explicó Herrera Corral. La luz son campos eléctricos y magnéticos que están oscilando y según la orientación de las oscilaciones es su polarización. Cuando la luz del Sol llega a nuestra atmósfera se polariza y ese fenómeno se puede observar con una lente que solo permita pasar las oscilaciones en una dirección disminuyendo la intensidad. La luz son campos eléctricos que están oscilando y pueden hacerlo de forma vertical u horizontal. Si se coloca una lente polarizada -incluso de uso comercial-, se podría ver únicamente la componente vertical de la luz que llega a los ojos (una luz que se atenúa). Si se toma otros lentes y se colocan en otra dirección se oscurece la imagen porque se cubre la componente horizontal, tapano todos los espectros. Hay otras componentes de polarización como la tensorial. Esta es la componente que detectaron los científicos de Harvard. Lo que hallaron fue un 20 por ciento de polarización tensorial que no se puede entender sin pensar en que existe algo que produjo ese efecto, y las ondas gravitacionales son la única causa conocida.

**El Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE) a través de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y de la Academia de Ciencias de Morelos**

**CONVOCAN A ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y PREPARATORIA O SU EQUIVALENTE A PARTICIPAR EN LA:**

**10ª Olimpiada Nacional de Astronomía en México.**

El examen de la 1ª etapa de nivel secundaria se realizará el **martes 29 de Abril del 2014** a las 4:00 p.m. En sede **Colegio Juana de Arco** y **Colegio el Peñón**

El examen de la 1ª etapa de preparatoria se realizará el **martes 6 de Mayo del 2014** a las 4:00 p.m. En sede **Colegio Juana de Arco** y **Colegio el Peñón**

El examen Nacional para secundaria se realizará el **martes 13 de Mayo del 2014** a las 4:00 p.m. En sede **Colegio Helénico**.

Información de sedes:

Sede Región Norte: <b>Colegio Juana de Arco</b> Calle Atoyac Nº 45 Col. Centro Cuernavaca, Morelos. Tel (01-777) 312-9814 Fax (01-777) 312-9815	Directora: Maestra Dulce Ma. Concepción Reyes F. m.e. alj@inaoe.mx Coordinador Regional: G.I. Victoria Mondragón S. vsklymon_43@hotmail.com
Sede Región Oriente: <b>Escuela "El Peñón"</b> En Hacienda Morelos s/n. Col. Santa Clara Zaragoza, Morelos. Tel: (728) 250 23 43 ext. 113	Director: Ing. Erasmo Anrechu Paredes eraanrch@yahoo.com.mx Coordinador Regional: Ls. Enrique Barrera Herrera e.barrera@investav.mx
Sede Región Sur: <b>Colegio Helénico</b> Calle 13 de Octubre Nº 202 Col. Vicente Estrada Cayula Cuernavaca, Morelos. Tel (01-777) 322-6808 http://www.facebook.com/ColegioHelénicoCandideInstituto	Directora: M.E. Patricia Mercado Capetán helenicosecundaria@outlook.com Coordinador Regional: G.I. Victoria Mondragón S. vsklymon_43@hotmail.com

Las inscripciones quedan abiertas a partir de la publicación de la presente y hasta el **28 de Abril para secundaria** y **5 de mayo para preparatoria**, a través del portal <http://www.inaoe.mx/olimpiada/>

- Podrán participar estudiantes de secundaria no mayores de 16 años, de preparatoria no mayores de 18 años, y de prepa abierta no mayores de 21 años.
- No hay límite de inscritos.
- Se aceptan inscripciones individuales.
- El examen es de forma escrita y consta aproximadamente de 3 a 5 reactivos, con una duración aproximadamente de 2 horas.

Los resultados de la 1ª etapa serán publicados en el portal: [www.iaem.mx/olimpiadas/](http://www.iaem.mx/olimpiadas/) y <http://www.inaoe.mx/olimpiada/>

ATENCIÓN  
Ing. Nestor Jiménez Cisneros Hernández  
Coordinador General para la Olimpiada Nacional de Astronomía  
www.inaoe.mx/olimpiada/

## CARTELERA CINES

**VIGENCIA: DEL VIERNES 21 AL JUEVES 27 DE MARZO DEL 2014.**

DIANA

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D 3P 12:30/14:45/17:00

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D 19:15/21:30

CANON DIG ESP DIG2D V-L A J 13:25/15:40/17:50/20:00/22:10 S-D 11:10/13:25/15:40/17:50/20:00/22:10

SOMOS LOS MEJORES DIG ALE DIG2D 11:55/14:00/16:10/18:20/20:40/23:00

TARZAN DIG ESP DIG2D V-L A J 13:20/15:15/17:15/19:20 S-D 12:10/13:20/15:15/17:15/19:20

12 AÑOS ESCLAVO DIG ING DIG2D 10/9:30/21:40

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ING DIG2D V-L A J 13:00/15:20/17:35/19:50/22:00 S-D 10:55/13:00/15:20/17:35/19:50/22:00

NOE DIG ING DIG2D V-L A J 13:50/16:40/19:30/22:20 S-D 11:00/13:50/16:40/19:30/22:20

NOE DIG ING DIG2D 11:50/14:40/17:30/20:20/23:05

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ESP DIG2D 12:05/14:15/16:30/18:45/21:00/23:05

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D V-L A J 13:10/15:30/18:00/20:30/22:50 S-D 11:05/13:10/15:30/18:00/20:30/22:50

PEABODY Y SHERMAN DIG ESP DIG2D V-L A J 13:40/15:40/17:40 S-D 11:40/13:40/15:40/17:40

NEED FOR SPEED DIG ING DIG2D 2U 19:40/22:30

NOE DIG ESP DIG2D 12:50/15:35/18:30/21:20

AERES DE ESPERANZA DIG ING DIG2D 1U V-L A J 10:00/23:00 S-D 23:00

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D V-L A J 13:30/15:50/18:10/20:45 S-D 11:10/13:30/15:50/18:10/20:45

JACARANDAS

TARZAN DIG ESP DIG2D V-L A J 13:00/15:00/17:00/19:00 S-D 11:05/13:00/15:00/17:00/19:00

12 AÑOS ESCLAVO DIG ING DIG2D 1U 9:30PM 21:30

NOE DIG ESP DIG2D V-L A J 13:45/16:30/19:15/22:00 S-D 11:00/13:45/16:30/19:15/22:00

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO 3D ESP DIG2D 2A-4A 12:30/17:50

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ESP DIG2D V-L A J 15:30/20:00/22:20 S-D 11:10/15:30/20:00/22:20

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ESP DIG2D V-L A J 12:10/14:20/16:40/18:50/21:00 S-D 11:20/14:20/16:40/18:50/21:00

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D 12:30/14:50/17:10/19:30/21:50

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D V-L A J 14:00/16:20/18:40/20:50 S-D 11:40/14:00/16:20/18:40/20:50

NOE DIG ESP DIG2D 12:00/14:45/17:30/20:15/23:00

NEED FOR SPEED DIG ESP DIG2D 2U 18:00/20:35

PEABODY Y SHERMAN DIG ESP DIG2D V-L A J 13:35/15:50 S-D 11:20/13:35/15:50

CASESE QUIEN PUEDA DIG ESP DIG2D 2P 12:40/15:10

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D 17:20/19:40/22:10

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D V-L A J 13:50/16:10 S-D 11:30/13:50/16:10

NOE DIG ING DIG2D 2U 18:30/21:15

CINEMEX CUAUTLA

CASESE QUIEN PUEDA DIG ESP DIG2D 2U 20:40/22:50

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D V-L A J 13:30/15:50/18:10 S-D 11:10/13:30/15:50/18:10

12 AÑOS ESCLAVO DIG ING DIG2D 1U 9:00PM 21:30

TARZAN DIG ESP DIG2D V-L A J 13:20/15:20/17:20/19:20 S-D 11:20/13:20/15:20/17:20/19:20

CANON DIG ESP DIG2D V-L A J 14:10/16:20/18:40/21:10 S-D 11:50/14:10/16:20/18:40/21:10

NOE DIG ESP DIG2D 13:00/16:00/19:00/22:00

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D V-L A J 13:50/16:10/18:20/20:30/22:40 S-D 11:40/13:50/16:10/18:20/20:30/22:40

NOE DIG ESP DIG2D V-L A J 14:00/17:00/20:00/23:00 S-D 11:00/14:00/17:00/20:00/23:00

MUPPETS 2 LOS MAS BUSCADOS DIG ESP DIG2D V-L A J 14:30/16:50/19:10/21:40 S-D 12:10/14:30/16:50/19:10/21:40

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ESP DIG2D V-L A J 16:30/21:20 S-D 12:15/16:30/21:20

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO 3D ESP DIG2D 2A-4A 14:20/18:50

EL CRIMEN DEL CACARO GUMARO DIG ESP DIG2D 14:50/17:10/19:30/21:50

CASESE QUIEN PUEDA DIG ESP DIG2D 1P 12:40

NEED FOR SPEED DIG ESP DIG2D 3U 16:40/19:40/22:30

PEABODY Y SHERMAN DIG ESP DIG2D V-L A J 14:40 S-D 12:30/14:40

NOE DIG ING DIG2D V-L A J 15:00/18:00/21:00 S-D 12:00/15:00/18:00/21:00

300 EL NACIMIENTO DE UN IMPERIO DIG ESP DIG2D V-L A J 13:40/15:40/17:50/20:10/22:20 S-D 11:30/13:40/15:40/17:50/20:10/22:20