

**Meeting of the Cosmic Rays  
Division of the Mexican  
Physical Society**

**Rapport sur les  
contributions**

ID de Contribution: 1

Type: Non spécifié

## Rayos cósmicos solares: ¿Qué podemos aprender de las Emisiones de Partículas Neutras (neutrones y gammas)?

*mercredi 3 octobre 2018 09:30 (1 heure)*

El 8 de julio de 2014 se produjo en el Sol una ráfaga de clase M6.5 en N12E56. Poco después de la ráfaga, dos detectores de neutrones localizados en el Volcán Sierra Negra en Puebla, Mex., y en el Monte Chacaltaya en Bolivia registraron incrementos significativos en los canales de neutrones, separados por 30 min aproximadamente. Los pulsos de neutrones fueron también observados por el detector de neutrones solares a bordo de la Estación Espacial Internacional. Analizamos éstos datos y los comparamos con imágenes del Atmospheric Imaging Assembly (AIA) a bordo del Solar Dynamics Observatory. De la evidencia que existe notamos que el mecanismo de producción de neutrones no puede explicarse por un solo mecanismo; al menos uno de los incrementos puede explicarse por un campo eléctrico generado por la colisión de intensos campos magnéticos; el otro puede deberse a la aceleración producida por un choque frontal de una Eyección de Masa Coronal.

**Orateur:** Dr VALDÉS-GALICIA, José Francisco

ID de Contribution: 2

Type: **Non spécifié**

## El laboratorio subterráneo ANDES

*mercredi 3 octobre 2018 10:30 (1 heure)*

La construcción del túnel Agua Negra, entre San Juan, Argentina y Coquimbo, Chile, representa una oportunidad única para establecer un laboratorio de clase mundial en el hemisferio Sur, contando con 1750m de cobertura rocosa. Su ubicación, a 30 grados de latitud sur, lejos de centrales nucleares, le dará gran relevancia para búsqueda de materia oscura y física del neutrino. Se propone además un laboratorio multidisciplinario, con un enfoque en particular en biología y geociencia. Su operación será coordinada por un consorcio internacional, y empezará en 2027. En esta presentación, describiré el estado actual de la iniciativa ANDES, el programa científico, y el papel que puede jugar México en su construcción y operación.

**Orateur:** BERTOU, Xavier

ID de Contribution: 3

Type: **Non sp3cifi3**

## **Estudio del Flujo de Rayos C3smicos en Torno a la Ocurrencia de Sismos**

*mercredi 3 octobre 2018 12:00 (30 minutes)*

En este trabajo estudiamos el flujo de rayos c3smicos (FRC) en torno a los sismos de magnitud 8.0 y m3s intensos en la escala de Richter. Para ello utilizamos los datos del Instituto de Investigaci3n Bartol de la Universidad de Delaware, en cada evento se analizan los datos de los ocho monitores de neutrones que conforman el Instituto, en la mayor3a de los terremotos no se identifican variaciones significativas del FRC que precedan a los sismos. Sin embargo en algunos de ellos se observan diferencias claras entre el comportamiento del FRC de diferentes estaciones. Como es el caso del sismo registrado el 26 de diciembre de 2004, en el que el FRC muestra algunas caracter3sticas interesantes. Para el an3lisis se desea eliminar las variaciones generadas en el FRC debidas a la presi3n atmosf3rica, para ello se estima el FRC como funci3n de la presi3n atmosf3rica, mediante un ajuste lineal. Por lo tanto en la anticorrelaci3n del FRC y la presi3n atmosf3rica en tiempos cercanos a terremotos, se observan variaciones en la pendiente, por lo que se puede visualizar que en el momento del sismo el FRC no sigue una relaci3n lineal respecto a la presi3n atmosf3rica.

**Orateur:** TIRADO BUENO, Eduardo

ID de Contribution: 4

Type: **Non spécifié**

## Pruebas de luz en un detector Cherenkov en agua del experimento LAGO en Guatemala

*mercredi 3 octobre 2018 12:30 (30 minutes)*

Este estudio propone una prueba de filtraciones de luz en un detector de radiación Cherenkov en agua (WCD por sus siglas en inglés), que forma parte del experimento LAGO en Guatemala. Dicho WCD funciona con un tubo fotomultiplicador (PMT), un detector de luz muy sensible. El objetivo del experimento es medir la luz Cherenkov que producen astropartículas que atraviesan el agua contenida en el detector al viajar a velocidades superlumínicas en dicho medio. Por lo tanto el tanque en su interior debe ser lo más oscuro posible, de lo contrario se corre el riesgo de que los PMTs se arruinen por saturación. Se presenta el diseño de una prueba donde se utilizó una cámara Canon T6, un pedestal para cámara, un smart phone, cinta adhesiva de color rojo y negro, un arduino, un fotoresistor, un protoboard y una computadora. La prueba consiste en depositar la cámara dentro del detector en el centro con el lente hacia arriba, al igual que el arduino con el fotoresistor ya funcionando. El siguiente paso es tapar el detector y remotamente con el smart phone se enciende la cámara dentro del detector para tomar fotos con diferentes tiempos de exposición, ángulos y sensibilidad ISO. Posteriormente se analizan las fotos y se pega tape rojo donde se vean las filtraciones de luz para posteriormente taparlas con un material más resistente. Las pruebas se hicieron con un detector de LAGO-Guatemala, fueron de utilidad al aislar de todo tipo de luz visible al detector y eliminar la mayoría del ruido provocado por la luz en las mediciones del detector. Se presenta todo el trabajo y los resultados.

**Orateur:** RAMÍREZ, Christian

ID de Contribution: 5

Type: **Non spécifié**

## Astroparticle Physics in Chiapas

*mercredi 3 octobre 2018 14:00 (30 minutes)*

Research in Astroparticle Physics at FCFM-UNACH has been growing in a constant way during the last ten years. In the talk several projects which are being developed are presented. Some of them are on experiments as The Pierre Auger Observatory, HAWC and LAGO among others like Escaramujo. Some of the topics presented are mass composition of Ultra High Energy Cosmic Rays, monitoring of detectors of Cosmic Rays, instrumentation of detectors of Cosmic Rays, estimation of energy of Cosmic Rays and search for new sources of gamma rays. Outreach activities are also described.

**Orateur:** CABALLERO MORA, Karen Salomé

ID de Contribution: 6

Type: **Non spécifié**

## Cosmic ray physics program for the MATHUSLA-CERN Experiment proposal

*mercredi 3 octobre 2018 14:30 (30 minutes)*

MATHUSLA (MAssive Timing Hodoscope for Ultra-Stable neutral pArticles) is a proposal for a minimally instrumented, large-volume surface detector near ATLAS or CMS, placed at ground level. It would search for neutral long-lived particles (LLPs) hypothetically produced in HL-LHC (High Luminosity- LHC) collisions by reconstructing displaced vertices (DVs) in a low-background environment, extending the sensitivity of the main underground detectors by orders of magnitude in the long-lifetime regime. Since the detector is driven by the requirements of reconstructing upward-traveling displaced vertices and distinguishing them from downward-traveling cosmic rays, it has all the qualities needed to act as an excellent cosmic ray telescope. MATHUSLA will be comparable to other Cosmic Ray (CR) experiments as KASCADE. This would allow for very detailed Extended Air Shower (EAS) measurements, those are produced by the interaction of the primary CR with the atmosphere, including highly granular analysis of the shower's temporal and spatial structure, which has never been undertaken at this size scale at PeV energies. Some of the studies for CR measurements include: High-multiplicity Muon Bundles, detailed study of EAS, tests of hadronic interaction models, search for point sources in the small scale anisotropy maps, inclined showers and primary CR spectra and composition. In the talk the Cosmic Ray Physics Case at MATHUSLA will be presented.

**Orateur:** FERNÁNDEZ, Arturo

ID de Contribution: 7

Type: **Non sp3cifi3**

## Rayos C3smicos y Clima Espacial

*mercredi 3 octobre 2018 15:30 (30 minutes)*

El flujo de rayos c3smicos detectados a nivel de tierra se ve modulado por la actividad solar. Las emisiones del Sol afectan el clima espacial y pueden provocar variaciones significativas en las cuentas de rayos c3smicos registrados. Los diferentes fen3menos provocados por las emisiones de la actividad solar que impactan la Tierra producen distintas variaciones en los registros de los detectores. En este trabajo, se muestran las variaciones en funci3n a los diferentes fen3menos que impactan el clima espacial.

**Orateur:** GONZÁLEZ, Luis Xavier



ID de Contribution: 8

Type: Non spécifié

## **Error estimation of airshower core as a mass composition parameter with data of the Pierre Auger Observatory**

*mercredi 3 octobre 2018 16:00 (30 minutes)*

The origin and acceleration and propagation mechanisms of ultrahigh energy cosmic rays is one of the most important topics nowadays. Recently some measurements have been reported pointing this origin outside our galaxy. To contribute to the current studies, an analysis of the correlation of  $X_{\max}$  parameter with the errors of estimation of the air shower core (AS) is presented. The shower core estimated with data of the surface detector of the Pierre Auger Observatory is based on the region of the AS where the density of particles is the highest, in the same sense, the  $X_{\max}$  is the region where the number of particles in the AS is the maximum. Fluctuations in the estimation of the shower core, i.e. the errors, could show a high separation power, useful for determination of the primary mass composition of the AS, in the same way as the  $X_{\max}$ , obtained from the fluorescence detector, does.

**Orateur:** LIMÓN SALAZAR, Maximiliano

ID de Contribution: 9

Type: Non spécifié

## Estudio de la eficiencia de disparo del arreglo de superficie de ALPACA mediante simulaciones de Monte Carlo

*mercredi 3 octobre 2018 16:30 (30 minutes)*

Se hizo un estudio de la eficiencia de disparo del arreglo superficial de 401 detectores del experimento ALPACA (Andes Large area PArticle detector for Cosmic ray physics and Astronomy), que será puesto en marcha en las cercanías del monte Chacaltaya a 4740 m s.n.m. Se emplearon simulaciones de chubascos atmosféricos generadas en el programa CORSIKA para 3 rayos cósmicos primarios: protones, núcleos y rayos gamma. Se consideró un rango de energías de  $10^{12,00}$  y  $10^{15,25}$  eV y ángulos cenitales entre 0 y 60 grados. Encontramos que el arreglo de superficie es 100% eficiente en la detección de rayos cósmicos con energías superiores a la energía de saturación  $E_{sat}=10^{15}$  eV, independientemente de su dirección de llegada, energía y posición del centro del chubasco sobre el arreglo de detectores.

**Orateur:** CALLE GARCIA, Carla Alejandra

ID de Contribution: 10

Type: Non spécifié

## Desarrollo de la nueva electrónica del Telescopio centellador de rayos cósmicos para la detección de partículas de alta energía

*mercredi 3 octobre 2018 17:00 (30 minutes)*

Para estudiar los mecanismos de aceleración de partículas asociados a eventos explosivos en el Sol detectamos neutrones solares. Éstos son producidos mediante la interacción de iones acelerados por el campo magnético del Sol y su atmósfera. Los neutrones al no tener carga eléctrica son útiles para nuestro estudio porque no son desviados en su viaje a la Tierra por el campo magnético interplanetario y terrestre.

El telescopio centellador de rayos cósmicos instalado en Sierra Negra, Puebla, tiene como objetivo detectar neutrones solares. El telescopio está compuesto de 15000 barras de centello, organizadas en planos perpendiculares; las cuales sirven como medio para registrar la energía y dirección de la radiación incidente.

Garantizar la operación del detector en un medio hostil, como lo es la cima del Volcán (a 4600 metros sobre el nivel del mar). requiere el desarrollo de electrónica de alta velocidad y desempeño, a un bajo costo. El desarrollo de dicha electrónica además necesita de simulaciones Monte Carlo que nos permitan estimar la respuesta del detector a diferentes tipos de radiación.

En esta charla describiré los avances que tenemos en cuanto al desarrollo de la nueva electrónica del telescopio y su futura instalación en Sierra Negra.

**Orateur:** MARCOS ALFONSO , Anzorena Méndez

ID de Contribution: 11

Type: **Non spécifié**

## Análisis de trazas de partículas en el Telescopio de Centelleo de Rayos Cósmicos (SciCRT)

*jeudi 4 octobre 2018 11:00 (30 minutes)*

El Telescopio de Centelleo de Rayos Cósmicos(SciCRT por sus siglas en inglés) instalado en el tope del volcán Sierra Negra-Puebla, tiene como objetivo principal la detección de neutrones solares con la finalidad de investigar los procesos de aceleración de iones durante intensas ráfagas solares. Debido a las características propias del SciCRT, tales como; volumen activo grande, buena resolución en energía y su constitucion de barras de centelleo largas y de pequeña área organizadas en capas ortogonales; es factible la identificación de partículas a través del análisis de trazas.

En este trabajo presentamos el desarrollo de un algoritmo usando métodos de reconocimiento de patrones con el propósito de distinguir entre especies de partículas que cruzan el volumen activo del detector. Para conseguir nuestro objetivo, hemos desarrollado una simulación Monte Carlo del SciCRT, además de calcular el Mapa de Ganancias del Telescopio.

**Orateur:** GARCÍA GÍNEZ, Rocío

ID de Contribution: 12

Type: **Non spécifié**

## The use of neural networks for gamma/hadron separation with HAWC

*jeudi 4 octobre 2018 14:00 (30 minutes)*

The High Altitude Water Cherenkov (HAWC) is a gamma-ray observatory. HAWC is located at an altitude of 4,100 meters above sea level in the state of Puebla, Mexico. HAWC operates in the energy range between 300 GeV to 100 TeV. Although HAWC triggers on approximately 25,000 events per second, most of these are due to charged cosmic ray, with the gamma-ray events largely overshadowed. Gamma/hadron separation thus plays a crucial role in the study of gamma-ray sources. In this work, we applied a neural network for improving this separation. Preliminary results show an improvement at low energies on simulated data and significance of the Crab Nebula.

**Orateur:** CAPISTRÁN ROJAS, Tomás

ID de Contribution: 13

Type: Non spécifié

## The Light-Component of the Cosmic Ray Spectrum measured with HAWC

*jeudi 4 octobre 2018 14:30 (30 minutes)*

The High Altitude Water Cherenkov (HAWC) observatory is a ground-based air-shower detector designed to study the TeV gamma and cosmic ray windows. The observatory is composed of a densely packed array of 300 water Cherenkov tanks, 4.5 m deep and 7.3 m diameter with 4 photomultipliers (PMT) each, distributed on a 22,000 m<sup>2</sup> surface. The instrument registers the number of hit PMTs as well as the timing information and the total charge seen by the photomultipliers during the shower event. From the analysis of these data, shower observables such as the arrival direction, the core position at ground, the age and the primary energy are estimated. In this work, we study the distribution of the shower age vs the primary energy of a subsample of cosmic ray data collected by HAWC and show that it contains information about the composition of cosmic rays. We use this information to get a preliminary estimation of the energy spectrum of the light component of cosmic rays, i.e. protons plus helium nuclei, from the HAWC data.

**Orateur:** ARTEAGA VELAZQUEZ, Juan Carlos

ID de Contribution: 14

Type: **Non spécifié**

## **Estimación del parámetro de edad a partir del estudio de la distribución lateral de carga depositada utilizando el observatorio HAWC**

*jeudi 4 octobre 2018 15:30 (30 minutes)*

El observatorio de agua Cherenkov a gran altura, o HAWC, por sus siglas en inglés, es un observatorio de chubascos extensivos de partículas diseñado para el estudio del cielo en rayos gamma y rayos cósmicos con energías entre 100 GeV y 100 TeV, aunque para rayos cósmicos se sabe que se pueden estudiar eventos incluso hasta de 1 PeV. El detector se encuentra ubicado dentro del Parque Nacional Pico de Orizaba, en las faldas del volcán de Sierra Negra a una altitud de 4,100 m, en el estado de Puebla. HAWC consiste de un arreglo de 300 detectores de agua Cherenkov, o WCD, por sus siglas en inglés, acomodados en una superficie plana de 22,000 m<sup>2</sup>. Gracias a la ubicación e instrumentación del observatorio es posible realizar un estudio detallado del perfil lateral del frente del chubasco a nivel del suelo. En este trabajo se estudia dicho perfil y se busca una parametrización adecuada usando diferentes funciones de distribución (LDF, por sus siglas en inglés). También se hace una discusión sobre la sensibilidad del parámetro de edad obtenido a partir de la LDF a la composición de los rayos cósmicos.

**Orateur:** MORALES SOTO, Jorge Antonio

ID de Contribution: 15

Type: **Non spécifique**

## Método preliminar de análisis de composición de rayos cósmicos.

*jeudi 4 octobre 2018 16:00 (30 minutes)*

El observatorio HAWC “High Altitude Water Cherenkov detector” es un detector de chubasco de partículas diseñado para el estudio de rayos gamma y rayos cósmicos de energías de TeV. Está situado en las laderas del volcán Sierra Negra cerca de Puebla a una altura de 4100 m s. n. m. y cubre una superficie de 22000 m<sup>2</sup>. HAWC está conformado por 300 detectores Cherenkov de agua, cada uno de ellos con 4.5 m de altura y 7.3 m de diámetro, con 4 fotomultiplicadores en el fondo orientados hacia arriba, los cuales miden el tiempo de arribo y la radiación Cherenkov generada por el paso de las partículas de la cascada atmosférica. A partir de estos datos y simulaciones de MC, se estima la edad del chubasco y la energía de la partícula primaria entre otras observables. En este trabajo se presenta un método preliminar de análisis de composición de rayos cósmicos, basado en el estudio de la distribución de la edad del chubasco con respecto a la energía del primario, y el cual se aplica a un conjunto de datos obtenidos con HAWC. Se muestran resultados preliminares de los espectros para dos grupos de masa de los rayos cósmicos: ligeros (H + He) y pesados ( $Z \geq 3$ ).

**Orateur:** DE DIOS ALVAREZ, Juan



ID de Contribution: 16

Type: **Non spécifié**

## **Test of SIBYLL 2.3 high-energy hadronic interaction model using the KASCADE-Grande muon data**

*jeudi 4 octobre 2018 16:30 (30 minutes)*

In this work, muon predictions of the post-LHC model SIBYLL 2.3 will be tested using the data of the KASCADE-Grande observatory. Shower muons are employed for these tests since they are very sensitive to the early hadronic processes occurring in the shower. This way a failure of the model to describe the observed muon data of EAS may imply a problem in the description of the hadronic physics of air showers.

**Orateur:** RIVERA RANGEL, David

ID de Contribution: 17

Type: **Non spécifié**

## Testing fundamental physics with Astrophysical Sources

*jeudi 4 octobre 2018 17:00 (30 minutes)*

Astroparticle physics has recently reached the status of precision science due to the construction of new observatories, operating innovative technologies and the detection of large numbers of events and sources. The precise measurements of cosmic and gamma rays can be used as test for fundamental physics, such as the Lorentz invariance violation (LIV), although, LIV signatures are expected to be small, the very high energies and long distances that astrophysical sources involve leads to an unprecedented opportunity for this task. In this talk, I will present different types of astrophysical LIV signature's searches, through the correction of the dispersion relation in the photon sector, some perspectives for the next generations of gamma-ray telescopes and the current state of the best limits to the LIV energy scale at first and second leading order of correction.

**Orateur:** MARTÍNEZ HUERTA, Humberto

ID de Contribution: 18

Type: Non sp3cifi3

## La Investigaci3n en Rayos C3smicos en M3xico: Una Historia Octogenaria

*vendredi 5 octobre 2018 09:00 (45 minutes)*

La investigaci3n en rayos c3smicos en M3xico tiene una larga tradici3n, se inici3 en la d3cada de 1930 con las expediciones organizadas por Arthur Compton y Manuel Sandoval Vallarta para estudiar la distribuci3n geogr3fica de los rayos c3smicos y el descubrimiento del efecto este-oeste. Tras de lo cual se instal3 una estaci3n semi-permanente en Teoloyucan, Edo de Mex. La investigaci3n en los a3os subsecuentes fue intermitente, hasta el inicio de operaciones del monitor de neutrones en CU, DF, en la d3cada de 1950 y la instalaci3n del SuperMonitor de Neutrones durante los a3os 70. El Super Monitor de Neutrones ha logrado funcionar de manera ininterrumpida desde el a3o 1989 hasta la fecha. En la d3cada de 1990 empez3 a crecer entre la comunidad cient3fica mexicana el inter3s por los rayos c3smicos; as3 se constituy3 el grupo mexicano de la Colaboraci3n Auger, se consigui3 la sede del observatorio HAWC y se participa en experimentos internacionales varios como el JEM-EUSO. Con ello las instituciones que cuentan con investigadores dedicados al tema ha crecido y se ha diversificado.

**Orateur:** VALD3S-GALICIA, Jos3 Francisco

ID de Contribution: 19

Type: **Non spécifié**

## **Participation of Mexico in Experiments in Particle and Astroparticle Physics**

*vendredi 5 octobre 2018 09:45 (45 minutes)*

We review the past and present participation of Mexico in experiments in particle and astroparticle physics and comment briefly on the present status of these fields. We discuss a list of actions that would be advisable to take to enhance the development of Mexico in these areas and to potentiate the impact of the Mexican groups on their respective collaborations.

**Orateur:** VILLASEÑOR, Luis

ID de Contribution: 20

Type: Non spécifié

## Análisis de las variaciones discretas del flujo de rayos cósmicos (FRC)

*vendredi 5 octobre 2018 10:30 (30 minutes)*

En este trabajo se estudian las series de tiempo de diferentes monitores de neutrones. Se estimó primero la desviación estándar ( $\sigma$ ) del FRC. Luego, se hicieron muestras basadas en los decrementos cuyas amplitudes fueran mayores a  $3\sigma$  y  $5\sigma$  respectivamente. Después, con cada muestra se realizó una distribución acumulativa (DA); las cuales se comparan para ver la influencia de las variaciones del FRC a diferentes amplitudes y a diferentes fases del ciclo de actividad solar. También se hicieron histogramas para ver el comportamiento de los decrementos con respecto a las fases de actividad. Además, la derivada de cada DA fue calculada. Se encuentra una buena similitud entre las derivadas y el Número de Manchas Solares (NMS).

**Orateur:** GODOS VALENCIA, David

ID de Contribution: 21

Type: **Non spécifié**

## **External and internal neutron backgrounds in SNO+ experiment**

*vendredi 5 octobre 2018 11:00 (30 minutes)*

SNO+ is a neutrino experiment located 2 km underground at SNOLAB, Sudbury, Canada; the primary goal of SNO+ is a search for a rare nuclear process called neutrinoless double-beta decay in  $^{130}\text{Te}$  which will happen if neutrinos are their own antiparticles. A detailed study of radioisotopes mixed in the components of the detector and cosmogenically induced backgrounds was performed using the Monte Carlo model of the detector, in order to characterize neutron backgrounds in specific energy ranges for the study of several aspects on neutrino physics.

**Orateur:** HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, José Luis

ID de Contribution: 22

Type: **Non spécifié**

## Liquid argon energy response to nuclear recoils

*vendredi 5 octobre 2018 12:30 (30 minutes)*

Scintillation efficiency of low-energy nuclear recoils in noble liquids plays a crucial role in interpreting results from some direct searches for Weakly Interacting Massive Particle (WIMP) dark matter. With respect to other noble liquid targets, liquid argon exhibits a powerful rejection of electronic recoil backgrounds (>108 discrimination power) through the temporal pulse shape of the scintillation signal. The combination of this pulse shape discrimination technique and the use of argon extracted from deep underground, highly depleted in cosmogenic isotopes, makes liquid argon an ideal target for multi-ton detectors. The sensitivity of liquid argon detectors can be enhanced by constraining the parameters of the liquid argon response to interacting particles, such as the quenching of nuclear recoils and the electron-ion recombination effect. In this work we present the response of such interaction in the experiment DEAP3600.

**Orateur:** MARTÍNEZ MENDOZA, Ángel Michell

ID de Contribution: 24

Type: **Non spécifié**

## **Conclusiones y retos de la DRC**

*vendredi 5 octobre 2018 14:30 (30 minutes)*

**Orateur:** MARTÍNEZ HUERTA, Humberto



ID de Contribution: 25

Type: **Non spécifié**

## **Resultados recientes en física de rayos cósmicos con el observatorio HAWC**

*jeudi 4 octobre 2018 09:00 (1 heure)*

El observatorio HAWC (High Altitude Water Cherenkov), localizado en las faldas del volcán Sierra Negra en Puebla, México, fue diseñado con el objetivo de detectar rayos gamma con energías en el rango de los teraelectronvoltios. Sin embargo, la mayor parte de las cascadas atmosféricas que son detectadas, con una tasa de conteo de  $\sim 27$  kHz, tienen origen hadrónico. Esto hace que, después de más de 3 años de operaciones, HAWC cuente con una gran cantidad de datos con los cuáles se pueden realizar estudios de rayos cósmicos con alta precisión. En la charla discutiré los principios de operación del observatorio y una selección de resultados recientes obtenidos con HAWC en el área de rayos cósmicos.

**Orateur:** LEON VARGAS, Hermes

ID de Contribution: 26

Type: **Non spécifié**

# Ultra High Energy Cosmic Rays In the Pierre Auger Observatory Era

*jeudi 4 octobre 2018 10:00 (1 heure)*

**Orateur:** BERTOU, Xavier

ID de Contribution: 27

Type: **Non spécifié**

## **Mesa: Futuro de la Escuela de Rayos C3smicos (Domingo 7/10/2018)**

*vendredi 5 octobre 2018 15:30 (30 minutes)*