

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE FÍSICA



FÍSICA - UMSA

FÍSICA A PUERTAS ABIERTAS

La Paz - Bolivia



CONCURSO
PREMIO NACIONAL DE
BUENAS PRÁCTICAS

2015



FÍSICA A PUERTAS ABIERTAS

1.- INTRODUCCIÓN

La Carrera de Física es una Unidad Académica dependiente de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales (FCPN) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). La Carrera de Física de la UMSA se crea, inicialmente como Departamento de Física dependiente del antiguo Instituto Superior de Ciencias Básicas en 1966, pasando a integrar como tal, parte de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales el año 1972. De la Carrera de Física dependen el Instituto de Investigaciones Físicas (IIF-UMSA) y el Planetario “Max Schreier” (PMS-UMSA).

El origen del Instituto de Investigaciones Físicas se remonta al año de 1951, cuando la UMSA crea el Laboratorio de Física Cósmica de Chacaltaya, estableciendo el inicio de sus actividades desde el 1º de enero de 1952. El 9 de enero de 1952, mediante Decreto Supremo, el Gobierno declara como *“necesidad y utilidad pública la construcción de un Observatorio de Física Cósmica en Chacaltaya”*. A partir de 1970, las actividades del IIF-UMSA se amplían a otras áreas además de la de Rayos Cósmicos, quedando en la actualidad estructuradas en cinco áreas: Física Cósmica, Física de la Atmósfera, Geofísica, Física Teórica y Física Aplicada.

El Planetario “Max Schreier” comenzó su funcionamiento en el mes de agosto de 1976 como una dependencia del Vicerrectorado de la Universidad Mayor de San Andrés, con funciones de Extensión Universitaria en el área de la Astronomía. A Partir de 1983, el Planetario pasa a depender de la Carrera de Física, lo que le aseguró una mayor integración con docentes y estudiantes de una carrera más afín a las actividades propias del Planetario.

La Carrera de Física comparte sustancialmente la misión, visión y objetivos de la Universidad Boliviana, los de la UMSA y los de la FCPN. No obstante, tiene como misión propia y fundamental la de formar y entrenar recursos humanos de alto nivel, especializados en la investigación científica, la docencia y la aplicación de conocimientos en todas las áreas de la Física; crear y difundir conocimiento en física o relacionado con la física, formando y contribuyendo para la formación de profesionales críticos, independientes y capacitados tanto a nivel de pregrado como de posgrado. Estos profesionales deberán ser capaces de contribuir al desarrollo científico y tecnológico, y como consecuencia, al mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del País.

La visión de la Carrera es la de constituirse en un centro de excelencia en Física con capacidades plenas para entrar competitivamente en el ámbito científico a nivel regional y mundial.

Son sus objetivos generales:

- Constituirse en un centro de excelencia en el ámbito de su particular disciplina.
- Formar investigadores profesionales en Física con sólidos conocimientos teóricos y experimentales en los fundamentos de las principales áreas de esta ciencia.
- Desarrollar docencia universitaria, investigación científica, interacción social y ofrecer servicios académicos y técnicos para posibilitar y contribuir al desarrollo tecnológico y al incremento de la cultura científica de la región y del país.
- Ofrecer un plan de estudios racional, integral y flexible, capaz de incorporar progresivamente niveles de postgrado disciplinarios.

Son sus objetivos específicos:

- Adquirir y transmitir conocimientos científicos actualizados en las áreas de la Física, en especial aquellas que pudieran resultar de coyuntural o permanente interés para la tecnología local.
- Diseñar nuevos mecanismos, procesos y tecnologías pertinentes a las aplicaciones de la Física a otras disciplinas o actividades.
- Fortalecer la formación profesional y del personal académico con base en la investigación básica y aplicada y la prestación de servicios académicos y técnicos, abordando los objetos de estudio con un enfoque sistémico e interdisciplinario, reconociendo las prioridades sociales y productivas.
- Contribuir, donde le sea pertinente, a una adecuada transferencia tecnológica y a un mejor aprovechamiento de recursos científicos.
- Contribuir decididamente a la divulgación de la cultura científica, oponiéndola a todo tipo de impostura, especulación gratuita y superstición.
- Generar estrategias organizativas para el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos, financieros e infraestructurales destinados a las actividades de formación y práctica científicas.
- Articular el diseño del perfil profesional con las necesidades reales de este insumo para la producción nacional.

La Carrera de Física cuenta en la actualidad con alrededor de 220 estudiantes matriculados, pero presta servicios académicos a varias otras carreras de la UMSA, por

lo que se atiende anualmente alrededor de 1800 estudiantes. La planta docente está compuesta por 26 docentes-investigadores la mayoría de los cuales poseen títulos de postgrado en física o áreas afines. La planta administrativa de la Carrera, el IIF y el PMS asciende a 25 personas entre personal técnico, auxiliares de investigación, laboratoristas, secretarías, serenos, mensajeros y otros.

2.- ANTECEDENTES

A partir del año 2000 la Carrera de Física ingresó en una etapa histórica muy importante en la que se abrieron varios foros de discusión sobre temas relacionados con el funcionamiento de la misma, su modernización y sus perspectivas hacia el futuro. Se asumió una política de revisión permanente de los planes y programas en la perspectiva de acompañar el desarrollo científico universal y adaptarse a las nuevas corrientes de pensamiento a nivel local y general. Los centros de formación en Física a nivel mundial, esencialmente promueven y realizan su actividad científica en el entendido que se debe inculcar en cada estudiante la capacidad de crear conocimiento a partir de una formación troncal sólida y sistemáticamente estructurada, pero acompañando dicha actividad con motivaciones de carácter cultural y humano que agudicen su sensibilidad ante los problemas del medio para proponer soluciones. Es en esta etapa que se perfiló, por ejemplo, el "Postgrado Terminal en Física" actualmente en vigencia, como un programa pionero en la UMSA que paulatinamente está implementándose en varias Facultades.

Si bien se puede mencionar como una fortaleza, que para inicios del presente siglo la Carrera de Física contaba con una política bien consolidada de formación a nivel de postgrado y capacitación permanente de su planta docente y administrativa, continuaba siendo una carrera poco conocida por la población y poco atrayente para los estudiantes. Si bien se alcanzó un nivel aceptable en cuanto a número y calidad de publicaciones científicas especializadas, tanto con la edición de la Revista Boliviana de Física como con el acceso a revistas internacionales, se tenía poco conocimiento sobre esta actividad al interior de la Universidad y lo propio a nivel de la población. Se cuestionaba permanentemente la existencia en la universidad de una carrera científica como Física en un país donde la misma no sería necesaria, además de ser pequeña en cuanto a número de estudiantes, sin perspectivas para los futuros graduados, que supuestamente recibía de la Universidad un presupuesto alto para su funcionamiento, que tenía relativamente muchos docentes y administrativos, etc.

En ese estado de situación de una relativa madurez institucional, pero con una seria deficiencia en cuanto al vínculo de la carrera con su entorno más cercano que es la

comunidad donde desarrolla sus actividades (uno de los principios de la Universidad), se abren interrogantes sobre el tema:

En la parte académica,

¿Cómo lograr el crecimiento sostenible de la carrera en cuanto a número de estudiantes motivados?

¿Cómo despertar el interés de los estudiantes de colegio por temas de Física y ciencias en general?

¿Cómo informar a los jóvenes estudiantes ventajas y desventajas de estudiar una carrera científica?

¿Cómo informar a la opinión pública en general sobre la importancia de las carreras científicas para el desarrollo del país?

En la parte de investigación, interacción social y servicios

¿Al margen de los informes que se presentan anualmente a los pares académicos y las publicaciones que se realizan para la comunidad científica nacional e internacional, por qué no mostrar a la población en general las actividades científicas?

¿Cómo proyectar hacia la población la idea de que la ciencia, al margen de necesaria para un país, es también accesible?

¿Cómo explicar a la población que la carrera científica va mucho más allá de sólo dar y recibir clases en un aula?

¿Es posible extender nuestra oferta de servicios científicos y técnicos a nuevos sectores de la población?

En la parte económico-financiera

¿Al margen de los informes oficiales que periódicamente se presentan a la Universidad, es posible encontrar mecanismos para que la población en general vea de qué manera se invierten los fondos de operaciones que se destinan para el funcionamiento de la carrera?

¿Cómo se puede generar conciencia en la población, y dentro de la Universidad, del estado en que se encuentran algunas de las instalaciones de la carrera?

¿Es posible mostrar las condiciones de algunos de nuestros laboratorios en comparación con los que existen en otros países?

¿Es posible crear un mecanismo de información directa a la opinión pública con los limitados recursos con que se cuenta?

Motivados por dar respuesta a estas y otras interrogantes, en la gestión 2002 nace en la Carrera de Física la idea de realizar un evento en el cual se abran todos los predios y dependencias de la Carrera a la población en general para mostrar "*in situ*" la actividad que se desarrolla al interior de esta unidad en los rubros académico, de investigación, de interacción social y servicios. Esta actividad, denominada "Física a Puertas Abiertas", se realizó en su primera versión el día 23 de noviembre de 2002 alcanzando un éxito rotundo. A partir de aquella gestión, se decidió darle a la actividad un carácter anual por lo que a la fecha se han realizado 13 versiones de la misma, todas exitosas.

3.- ¿QUÉ ES FÍSICA A PUERTAS ABIERTAS?

Es una actividad anual de la Carrera de Física de la UMSA, gratuita y sin más restricciones que las de seguridad, en la que se abren al público en general las instalaciones de la carrera para mostrar bajo la modalidad de una singular feria-exposición en el propio lugar de trabajo, los resultados de las actividades académicas, de investigación, interacción social y servicios que son inherentes a esta unidad de la Universidad Mayor de San Andrés.

Física a Puertas Abiertas permite el acercamiento entre la Universidad y la comunidad ofreciendo al alcance de ésta una serie de experimentos científicos explicados de manera didáctica, conferencias, paneles informativos, proyecciones, charlas y permitiendo una interacción directa y amena con los estudiantes, docentes-investigadores y personal administrativo.

Física a Puertas Abiertas es propicia a que la población forme una opinión sobre lo observado, y la retroalimentación, constituye para la Carrera de Física una forma de rendición de cuentas pública.

Física a Puertas Abiertas permite que los jóvenes estudiantes de colegio tengan un panorama general de las actividades propias de una carrera científica lo que puede influir positivamente a la hora de tomar decisiones para su futuro.

Física a Puertas Abiertas logra captar la atención de profesionales y técnicos de otras áreas del conocimiento interesados en algunos resultados de investigaciones y servicios técnicos que ofrece la carrera.

Física a Puertas Abiertas, al interior de la Carrera de Física, es una actividad que desafía la capacidad de auto-organización institucional logrando que se involucre la

totalidad de docentes, estudiantes y administrativos con un fuerte compromiso con los fines y objetivos del evento.

El carácter de “Puertas Abiertas” implica una presentación de las cuestiones rutinarias pero también especiales que se desarrollan en la Carrera de Física en sus propios ambientes. En este sentido, se diferencia de una feria tradicional de salón, coliseo o plaza, donde se requiere una logística diferente y, generalmente, un presupuesto elevado. El carácter de “Puertas Abiertas” implica también, al margen de la gratuidad del evento, la posibilidad de que los asistentes se involucren de acuerdo a sus preferencias en una o más de las actividades que se presentan de forma interactiva.

Física a Puertas Abiertas, después de la primera versión, ha contado con la participación creciente de grupos de docentes y estudiantes de otras carreras de la UMSA, así como de instituciones externas, que de manera entusiasta han contribuido mostrando actividades propias de su área particular.

4.- ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DEL FÍSICA A PUERTAS ABIERTAS?

Los objetivos de **FÍSICA A PUERTAS ABIERTAS**, son los siguientes:

- Contribuir a crear una cultura científica en el País.
- Difundir la Física a todo nivel
- Abrir las puertas de las instalaciones de la Carrera de Física, Instituto de Investigaciones Físicas y Planetario “Max Schreier” para acoger a toda la ciudadanía con el fin de que conozca la actividad científica que se realiza y compruebe en qué se invierte el dinero que recibe la Carrera.
- Mostrar al público visitante, mediante sus investigadores y sus estudiantes, los proyectos que se realizan en el Laboratorio de Física Cósmica de Chacaltaya, el Laboratorio de Física de la Atmósfera y los grupos de Física Teórica, Ciencia de Materiales y Magnetismo.
- Difundir las actividades de interacción social que desarrolla el Planetario "Max Schreier".
- Mostrar de manera divertida e interesante algunos experimentos de Física, principalmente a los estudiantes de colegio. Con esta finalidad, los estudiantes de la Carrera realizan experimentos demostrativos y se ofrecen conferencias magistrales, proyección de videos científicos y exposición de libros.
- Despertar vocaciones orientadas a las actividades científicas

5.- ¿ A QUIENES ESTÁ DIRIGIDA LA ACTIVIDAD?

El evento **FISICA A PUERTAS ABIERTAS** está dirigido al público en general.

6.- ¿ QUIENES PARTICIPAN Y CÓMO SE ORGANIZA LA ACTIVIDAD?

Participan en la organización de Física a puertas Abiertas, los docentes, estudiantes y administrativos de la Carrera de Física. El Consejo de Carrera asume la responsabilidad plena del evento y el Director de Carrera como coordinador general del evento.

Oportunamente se emite la convocatoria y se designan las comisiones responsables de logística, prensa y propaganda, recepción, vigilancia, organización de laboratorios y experimentos, videos y conferencias, publicaciones y otras que sean necesarias.

La propaganda del evento se realiza principalmente mediante la distribución de afiches a los colegios de las ciudades de La Paz, El Alto y algunas poblaciones cercanas. Los docentes y estudiantes visitan los medios televisivos y radiales comunicando el acontecimiento y se despliegan algunos “pasacalles”.

El material de apoyo que se genera para el día del evento es simple, consiste en dos tipos de trípticos informativos y posters para los proyectos de investigación e interacción social, la impresión de éstos requiere financiamiento pero generalmente los investigadores ya cuentan con su propio material. Tratándose de un evento al que asiste un número grande de personas (alrededor de 6000 en las últimas versiones), se ha ido mejorando paulatinamente la señalización, la organización en los accesos, la prevención de contingencias (con la colaboración de la Cruz Roja), y otros aspectos logísticos.

El evento se realiza en el Campus Universitario de la UMSA (calle 27 de Cota Cota) que cuenta con espacios al aire libre apropiados. La participación de otras carreras de la Universidad, como las de Biología, Ciencias Químicas, Geología y Matemática ha permitido dispersar de alguna manera la excesiva acumulación de personas en un determinado ambiente.

El evento se realiza durante una sola jornada, generalmente en el horario de 9:00 a 15:00, durante el mes de septiembre de cada año.

7.- RESULTADOS

FISICA A PUERTAS ABIERTAS se realiza anualmente de manera ininterrumpida desde el año 2002 por lo que hasta el momento son 13 las versiones exitosas del evento. El detalle de actividades presentadas se informa mediante trípticos (ver anexos) donde se puede observar que en cada versión son más de 30 ambientes abiertos al público con diferentes actividades y más de 60 experimentos montados para ser explicados. Destacan también las interesantes conferencias sobre temas diversos, las sesiones de video, los experimentos de la magia de la física, las sesiones en el planetario móvil y los experimentos al aire libre. En la tabla siguiente se muestra el número aproximado de visitantes en cada versión.

VERSIÓN	FECHA	NÚMERO APROXIMADO DE VISITANTES
I	23/11/2002	1800
II	23/08/2003	3000
III	28/08/2004	6000
IV	27/08/2005	3500
V	28/08/2006	4000
VI	01/09/2007	4000
VII	06/09/2008	4000
VIII	19/09/2009	4500
IX	18/09/2010	4000
X	17/09/2011	4500
XI	15/09/2012	5000
XII	7/09/2013	6000
XII	6/09/2014	6000

En cuanto a los resultados esperados para la institución, se ha logrado posicionar a la Carrera de Física de la UMSA frente a la opinión pública, como una carrera muy bien organizada, con docentes, estudiantes y administrativos comprometidos, capaz de proponer iniciativas importantes para buscar una mejora permanente.

La percepción de la población en general sobre el evento de Física a Puertas Abiertas es favorable y positiva. Se puede constatar este hecho por las publicaciones de la prensa y las opiniones vertidas por los visitantes en nuestro libro de sugerencias (ver anexos).

La Carrera de Física, notoriamente, ha crecido en número de estudiantes a partir de la realización de la actividad de Física a Puertas Abiertas (ver la figura siguiente), lo que muestra la importancia de la calidad de información que se ha conseguido con el evento. El número de publicaciones científicas y trabajos de investigación ha crecido de manera importante en los últimos años y el evento sirve para motivar dicho trabajo tanto en docentes como en estudiantes.

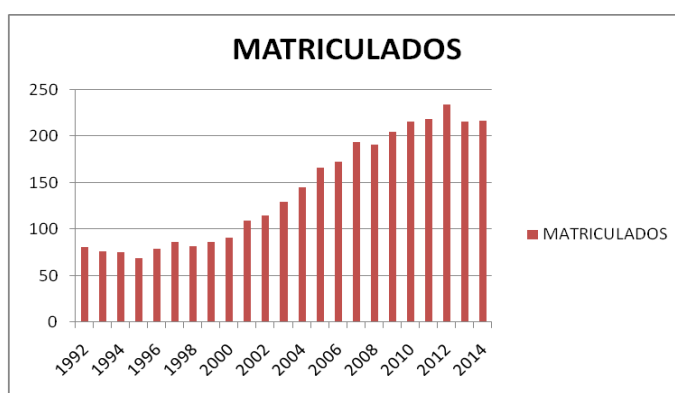


Figura.- Evolución de la matrícula estudiantil de la Carrera de Física (fuente DSIE-UMSA)

La Carrera de Física muestra que con pocos recursos, pero con un gran sentido de organización, se puede realizar una actividad sostenible en el tiempo, que además de cerrar la brecha de comunicación universidad-población sirva para mejorar la calidad de sus trabajos y servicios.

En los últimos años se ha visto que otras instituciones están optando por hacer actividades a “puertas abiertas” como una manera de presentar un “informe” directo a la población.

En resumen, Física a Puertas Abiertas es una actividad que exige que la institución funcione como un sistema donde la acción de cada miembro es importante y necesaria, lo que demuestra la capacidad de auto-organización de la misma. Por otro lado, contribuye a que la comunidad forme un criterio sobre la institución, en base a la información que recibe de forma directa.

8.- LUGAR DE REALIZACIÓN DEL EVENTO E INFORMACIONES

CARRERA DE FISICA
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
Campus Universitario - Cota Cota, calle 27
Telfs.- Fax (591) (2) 2792622 - 2792999
Casilla 8635
e-mail: fisica@fiumsa.edu.bo; web: www.fiumsa.edu.bo

9.- COORDINADOR DEL EVENTO

- Dr. Wilfredo Tavera
DIRECTOR DE LA CARRERA DE FÍSICA