

Jornadas: “Ciencia del Siglo 21 para una Nueva Educación”

- **Actividad participativa con alumnos** -

Organizados por: Observatorio Astronómico Ampimpa

Destinado a:
Alumnos de Colegios, Institutos y Escuelas, acompañados por sus docentes

Lugares de Realización:

Trabajos de Campo en el viaje hacia el Observatorio (S.M. de Tucumán-Ampimpa):



Recorrido entre S.M. de Tucumán y Observatorio Astronómico Ampimpa

Sede principal de las Actividades Académicas:

Área Observatorio Astronómico Ampimpa



Provincia de Tucumán – República Argentina
- Ruta Provincial 307 Km. 107.5 -
Valles Calchaquíes – Provincia de Tucumán
República Argentina

Email: informesobservatorio@astrotuc.com.ar
Web: www.astrotuc.com.ar Teléfono: [0381-4280635](tel:0381-4280635)

Resumen:

Este proyecto “**Campamentos Científicos Educativos – Experiencia participativa con alumnos**” lleva más de 15 años de ejecución ininterrumpida en la Provincia de Tucumán. El prestigio alcanzado por estos campamentos científicos motiva la presencia todos los años en Tucumán de docentes y alumnos de Colegios y Escuelas de toda Argentina y del exterior. Realizados en sus primeros años en coordinación con el Instituto de Perfeccionamiento Docente de la Provincia, durante los últimos años ha formado parte del Plan de acciones conjuntas llevado a cabo entre el Ministerio de Educación de Tucumán y el Observatorio.

Si bien estos campamentos han sido actualizados en forma permanente en sus contenidos y actividades, siendo focalizados durante los años 2012 al 2014 en el Máximo Solar, el Observatorio Ampimpa ha decidido para el próximo año 2014 introducir importantes cambios, no tanto en la metodología y didáctica, sino en el enfoque de las distintas actividades que se realizan.

¿Por qué es necesario un nuevo enfoque? Sencillamente porque nos encontramos actualmente inmersos en profundos cambios e innovaciones en el modo que la Ciencia observa y comprende el Mundo. Descubrimientos apasionantes en las últimas décadas nos dan una nueva visión sobre cómo el mundo natural funciona interrelacionado. Y es fundamental que esta nueva visión impregne a la educación y fundamentalmente al modo en que los docentes acometen la tarea de enseñar ciencias a sus alumnos.

Esta no representa solamente un cambio de denominación, sino la introducción de importantes cambios (no tanto en los contenidos y actividades) sino en el enfoque globalizador e integrador, consecuencia de estas nuevas formas en que la ciencia ve y comprende el Mundo.

Marco Teórico y Propuesta Institucional del Observatorio Astronómico Ampimpa

Nos encontramos actualmente inmersos en profundos cambios e innovaciones en el modo que la Ciencia observa y comprende el Mundo. Descubrimientos apasionantes de las últimas décadas nos dan una nueva visión sobre cómo funciona el Universo. Entendiéndose este último como todo lo que existe: Espacio, tiempo, energía y materia (tanto como galaxias, estrellas, planetas como nosotros mismos). Pero regulado por leyes naturales que el hombre está en capacidad de descubrir y entender. Un Universo ordenado, un “Cosmos” donde cada parte del mismo actúa formando un “todo”.

En el siglo XX se ha fragmentado y especializado tanto el conocimiento que se ha perdido en gran parte esta visión “holista” del Mundo. Hoy la ciencia está comprendiendo que la súper especialización es un serio obstáculo para comprender muchos fenómenos de la naturaleza y que es necesario mirar a estos con mayor amplitud, abandonando viejas estructuras “disciplinares”.

No es entonces un desafío menor para la educación reflejar este nuevo modo en que la ciencia observa y estudia la Naturaleza. Más difícil aún cuando la enseñanza y la formación de los propios docentes están estructuradas en compartimientos disciplinares generalmente “estancos” como lo estuvieron durante mucho tiempo las propias ciencias.

Si se busca lograr una mayor competencia científica y tecnológica en los alumnos del siglo 21, es imprescindible integrar disciplinas en esta nueva visión.

Nos proponemos en esta singular capacitación (con participación de alumnos) mostrar que se puede salvar el escollo anterior, pero que es necesaria una permanente actualización profesional no solo sobre la didáctica de la enseñanza de la ciencia, sino también sobre los más recientes avances científicos en nuestra especialidad y en la ciencia en general. Y también mantenerse siempre al tanto de las nuevas tecnologías disponibles que pueden ser poderosas aliadas en el aula.

Continúa vigente, por supuesto la idea del enorme impacto benéfico que tiene la enseñanza de ciencias y tecnología en la calidad de la educación general. Esto se debe al hecho que el ejercicio del pensamiento científico implica un ejercicio extremadamente importante del razonamiento y la disciplina intelectual, lo que despierta en los niños y jóvenes su espíritu creativo, su interés pero también los compromete con la calidad. Mejora entonces, el aprendizaje de todas las disciplinas. Por esta razón, si los alumnos se familiarizan con las ciencias desde temprano tienen mayores chances de desarrollarse, tanto en el campo científico como en otros.

Interdisciplinariedad, constructivismo, resolución de problemas, transversalidad de contenidos, uso de las modernas tecnologías, etc. deben dejar de ser acumulaciones teóricas aisladas e inconexas en el léxico de los docentes para incorporarse en forma coherente y sistemática a su práctica docente diaria.

Asumimos, tal como lo hicimos en anteriores capacitaciones, la idea expresada por León Lederman (premio Nobel de Física): “La nueva forma de enseñar ciencias consiste en **enseñar a los maestros a enseñar ciencias**”

Es claro también que estamos viviendo una revolución en el modo de enseñar ciencias donde se está reemplazando la idea de “enseñar ciencias para formar futuros científicos” por otra que busca integrar ciudadanos conscientes de su realidad científica y tecnológica para que sean dueños de su propio futuro” (Kuhn 1988). Y esto impacta radicalmente no sólo sobre lo que se debe enseñar, sino principalmente sobre **cómo enseñar ciencias**. Y es fundamental que todos los docentes comprendan el profundo cambio que esto implica es su práctica en el aula.

Consideramos que el trabajo práctico realista de los docentes con los objetos de la ciencia y los recursos tecnológicos correspondientes, son un valioso aporte a la Formación Profesional

Docente, porque la sociedad les está exigiendo a las escuelas de enseñanza básica dejar de verse a sí mismas solamente como alfabetizadoras en la lengua oral-escrita y en matemáticas elementales, sino como verdaderas impulsoras de la alfabetización y el conocimiento científico y tecnológico. Y a las escuelas medias que generen nuevas formas de motivación para que los jóvenes no sean simples "cajas acumuladoras" de conocimientos disciplinares sin conexión con sus necesidades y las del mundo que los rodea.-

Objetivos:

Descubrir, aprender y aplicar nuevas ESTRATEGIAS DE COLONIZACIÓN COGNITIVA para abordar racional y eficientemente aprendizajes en cualquier área del Conocimiento.

Participar en actividades y talleres interdisciplinarios diseñados con los recursos didácticos, científicos y tecnológicos apropiados para "aprender" a "aprender".

Comprender y usar el método científico, entendiéndolo como una valiosa herramienta de la cual se puede apropiarse para entender y adaptarse mejor al mundo actual.

Descubrirse a sí mismos como individuos capaces de intervenir en la realidad que los rodea y modificarla positivamente.

Comprender que la adquisición de conocimiento siempre va a exigir un esfuerzo personal, una predisposición interior, que nos prepare para la "conquista" intelectual.

Disfrutar de la tarea en equipo, aceptar la crítica constructiva y responsable, rectificar los errores, aprendiendo de ellos y valorar los éxitos como fruto del esfuerzo y el trabajo.

Valorar la tarea científica, donde el trabajo, el orden, la paciencia, la perseverancia y la honestidad intelectual son los pilares sobre los cuales se apoya la creatividad, el ingenio y la originalidad.

Reconocer la importancia del cuidado y preservación del Medio Ambiente y de las complejas relaciones de los ecosistemas, a partir del estudio "in situ" de Selvas, Bosques, Praderas y Montes que conforman las Yungas y el Monte Serrano.

Disfrutar de una vivencia y convivencia sana, en contacto con la Naturaleza, en un ambiente propicio para el desarrollo intelectual, social y afectivo.

Metodología

Como nuestra concepción sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje es constructivista y de atención a la diversidad, la forma de trabajo no se limita a un único modelo, sino que se introducen en cada momento las acciones que se adapten a las necesidades que surjan durante el campamento. Los lineamientos generales son los siguientes:

- Trabajo en equipo. Autogestión,
- Contacto directo con el objeto / instrumento de estudio,
- Resolución de situaciones problemáticas,
- Importancia del proceso frente al producto,
- El "error" como herramienta de aprendizaje
- Atención a la individualidad de cada participante, a sus necesidades e intereses
- Ubicación en contextos globales a cada uno de los aprendizajes,
- Reflexión sobre el proceso de aprendizaje y caminos seguidos para lograrlo.

❑ Auto-evaluación e ínter-evaluación

Contenidos

El Universo. Del Big Bang al Hombre. Evolución Astronómica, Evolución Geológica y Evolución Biológica. Interrelaciones y conexiones. La Gran Teoría del cambio. El hombre y el Cosmos. La escala de Tiempo. El calendario universal. La escala de tamaños: De las partículas elementales a las galaxias. Modelos Científicos. Teorías Unificadoras.- Modelo estándar. Gran Colisionador de Hadrones. Campo y partícula de Higgs.

Nuestro Planeta. Principales fenómenos geológicos que afectan a la Corteza Terrestre. Fuerzas endógenas y exógenas. Formación de continentes, montañas, volcanes, océanos y mares. Deriva continental, tectónica de placas y dinámica del manto terrestre. Rocas. Reconocimiento y Clasificación. Los fósiles. Origen. Evolución de la vida a lo largo de las eras geológicas. Interrelación y conexiones entre la evolución geológica y la evolución biológica. Impacto de los eventos astronómicos.

Problemas del Medio Ambiente. Nuevos enfoques. Ingeniería de Impacto Ambiental: Solución racional y objetiva a los problemas del Medio Ambiente. Líneas de base ambiental y Matriz de impacto ambiental. Las posiciones extremas en cuestiones ambientales y el perjuicio que causan a la protección del medio ambiente. La problemática socio económica y la convergencia de intereses.

El Espacio Geográfico: Cartografía. Interpretación y elaboración de Mapas. Representaciones, escalas, nomenclaturas simbología. Fotos satelitales. Coordenadas geográficas. Husos horarios. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS). El impacto de estas nuevas tecnologías en los diferentes campos científicos. Uso y aplicación en el aula.- Recursos Nacionales e internacionales disponibles.

El Espacio aéreo y exterior. Cohetes Sondas. Aplicación. Principios del diseño. Equilibrio y estabilidad. Trayectorias balísticas y orbitales. Fuerza, peso, gravedad e impulso. Velocidad y aceleración. Apogeo. Etapas del Vuelo. El diseño, construcción y lanzamiento de cohetes experimentales. Leyes físicas y tecnologías aplicadas.

Sensores remotos. Captura de datos y recolección de muestras. Trasmisión a distancia (remota) de información científica. Datos numéricos, imágenes y videos. Estaciones de recepción. Manejo de los datos de sensores remotos. Sensores terrestres, atmosféricos, orbitales. Artefactos en otros planetas.

El Hombre. Origen y evolución. Teorías. Dispersión de la especie humana en el mundo. Influencia de la geología y los cambios climáticos en las distintas subespecies humanas. Coexistencia y extinciones. Los primeros hombres en América. Ocupación territorial. Grandes Civilizaciones e imperios. Cosmologías de los antiguos pueblos Americanos.

Informática aplicada al conocimiento científico. Procesamiento y representación de datos. Tablas y cuadros. Gráficos cartesianos. Análisis de imágenes digitales satelitales. Estudio de continentes, mares, atmósfera y espacio exterior. Modelos y simulaciones computarizadas.

Bases de datos, uso y aplicación. Internet, su valor real y relativo. Nuevas formas de comunicación a distancia. Acceso a satélites tipo "Meteosat", "GOES", etc. Acceso a satélites de investigación astronómica como SOHO, SDO, TRACE, etc. Transmisión de las imágenes producidas por el telescopio vía Internet a todo el mundo. Trasmisiones a distancia. Teleconferencias. La robótica y el acceso de la ciencia a ambientes extremos.

Lengua: El lenguaje Científico y la lengua informativa. Comunicación Formal: El Informe Científico, su producción. Formalización en la presentación escrita de un proyecto. Publicaciones. El sistema IMRyD. Comunicación informal: La exposición oral y defensa. Medios de comunicación. Exposiciones en congresos. Correspondencia entre científicos.

Uso de las TICs. Videos y Teleconferencias. Organización de una Teleconferencia. Recursos necesarios. Software y Hardware.

Actividades: __A lo largo del campamento y como parte de los proyectos y talleres, los alumnos elaborarán material científico-didáctico que posteriormente quedará para su uso en el colegio. Los trabajos que involucren uso de computadoras serán compilados en CD junto con el registro de los alumnos en sus distintas actividades. La intervención de los docentes en cada uno de los grupos les permitirá apreciar la aplicación "en vivo" de las nuevas formas de enseñanza y aprendizajes. Y principalmente comprobar los enormes resultados positivos en cuanto a despertar el interés de los alumnos y como consecuencia de esto la sustancial mejora en la calidad de los aprendizajes.

1. Astronomía: Los participantes realizan y calculan el programa de observación de cada noche. Usan mapas estelares astronómicos y programa de computación. Planetas, Nebulosas, Cúmulos estelares, Satélites de Júpiter y revoluciones alrededor del planeta. Obtención, tratamiento de imágenes de Manchas Solares y Fotosfera del Sol. Uso del Filtro de Baader. Como construirlo en la escuela. Uso de filtros infrarrojos para las imágenes solares.
2. Geología: Recolección de rocas. Identificación de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Identificación "in situ" de rocas organógenas (fósiles). Diseño y construcción de un expositor que represente el Ciclo de las Rocas, conteniendo muestras de los distintos tipos. Línea de Base ambiental geológica de la zona del observatorio.
3. Ciencias del espacio:. Diseño, fabricación y ensamblaje de un modelo experimental. Determinación de los Centro de Presión y Centro de Gravedad. Lograr un Equilibrio estable. Seguimiento de la Normas Internacionales de seguridad. Pruebas previas. Simulación computarizada. Análisis del Movimiento Uniforme y Movimiento Acelerado. Diseño de un experimento físico como carga útil. Lanzamiento. Registro de la secuencia de vuelo. Análisis del vuelo sobre la base del material recuperado. Evaluación de posibles fallas. Propuestas de mejoras.
4. Exploración de ambientes extremos.. Sondas robóticas. Taller de mando a distancia. Los participantes operaran una sonda robótica colocada en un terreno dentro del observatorio que simula el ambiente del Planeta Marte. Cada grupo planteará una investigación diferente: estudio de rocas, estudio de atmósfera, estudio de radiación solar en superficie. Paleoambientes, etc. Deberán coordinar ingeniería, tecnología y ciencia para lograr sub objetivos. Simulación de una Línea de base ambiental para otro planeta.
5. Geografía: Cronología del Perfil del Viaje. Fitogeografía. Geomorfología. Fotografía digital de los puntos destacados. Gráfico del perfil del viaje. Mediciones con Navegador Satelital. Construcción de un mapa de un sector comprendido entre la localidad de Ampimpa y el Observatorio. Determinación de símbolos y signos. Construcción de escala y rosa de los vientos. Identificación de la necesidad de los distintos elementos de un mapa. Meteorología: Operación de una estación meteorológica. Registro y análisis de datos. Formulación de un pronóstico local. Línea de Base ambiental climatológica de la zona.

6. **Biología:** Estudio cuantitativo del avance en el proceso de restauración de flora y fauna en el área del observatorio. Conteo e identificación de especies. Comparativa con otras zonas aledañas. Identificación de mamíferos de la prepuna. Uso de manual de huellas. Línea de base ambiental de Flora y Fauna de la zona. Ejercicio de Impacto Ambiental.
7. **Energías Alternativas:** Eólica y Solar. Estudio de radiación solar visible, infrarroja y ultravioleta. Mediciones empleando una Torre Solar Experimental. Relación entre los niveles de radiación, la hora y la posición del sol en el cielo. Representación cartesiana computarizada. Determinación de mediodía solar. Uso de un modelo de gestión eficiente de la energía solar en pequeñas habitaciones. Interpretación de los datos de sensores. Generadores Eólicos. Diferentes Tipos. Mediciones de corriente generada. Comparativa con los paneles solares.
8. **Arqueología:** Participación de un programa científico de prospección arqueológica, guiados por el arqueólogo jefe del proyecto. Línea de base ambiental arqueológica.
9. **TICs:** Teleconferencia con la escuela a la que pertenecen los docentes y alumnos. Se dividirán en dos momentos: a) Trasmisión de los alumnos y b) Trasmisión de los docentes con un resumen y evaluación pedagógica del campamento. Se centrará principalmente en una descripción de las estrategias y modelos enseñanza-aprendizaje observados en la práctica.

CRONOGRAMA

Día 1:

Salida 07:30 hs. Paradas en: Reserva Natural La Florida, El Nogalar, El Naranjal, Apeadero Muñoz, Tafí del Valle-Terminal, La Toma, El Infiernillo. Arribo a Observatorio. Almuerzo. Descanso. Caminata de descenso a restos fósiles. Recolección y clasificación de rocas. Sendero Temático "Evolución Humana". Merienda. Observaciones. Charla a cielo abierto. Cena. Observaciones. Descanso.

Día 2

Izamiento de la bandera. Desayuno.
Trabajo de los distintos grupos de los Proyectos Científicos.
Almuerzo. Descanso.
Continúan los trabajos (Proyectos Científicos). Merienda de trabajo.
Finalización de los trabajos de los grupos.
Reflexión pedagógica con los docentes
Observaciones astronómicas. Descanso.

Día 3

Izamiento de la bandera. Desayuno. Exposición de los proyectos científicos. Plenario. Teleconferencia. Almuerzo.
Evaluación General del campamento.
Partida del Observatorio a horas 16. Arribo a San Miguel de Tucumán. Horas 21:00

Evaluación

1. Los referentes principales para la evaluación serán los Objetivos planteados en este proyecto y el Nivel Académico elegido por la institución visitante.
2. Se promoverá en forma especial la autoevaluación personal, de cada grupo y la intergrupala.
3. Los trabajos de campo y laboratorio se traducirán en planillas, gráficos comparativos, diagramas explicativos, esquemas, etc., deberán ser interpretados correctamente por los alumnos.
4. Cada grupo elaborará en el Taller Final, un **Informe General** que será expuesto al resto de los participantes.
5. Se evaluará también la habilidad para manejarse con los recursos de TICs, especialmente la comprensión y manejo de Hardware y software durante las teleconferencias que se realicen.

6. En el Taller Final se evaluará además el uso correcto de la lengua informativa, especialmente sus características principales.
7. En cuanto a la evaluación de los docentes, se agregan a los criterios anteriores, la capacidad de elaborar durante el campamento un proyecto de transferencia y aplicación áulica real. Deberá incluirse la transposición didáctica de los contenidos adaptados al nivel de escolaridad de los alumnos para los que se plantee dicha transferencia

Bibliografía:

La Tercera Ola. 1980. Alvin Toffler
El Shock del Futuro. 1970. Alvin Toffler
Declaración sobre Ciencia y Conocimiento Científico. UNESCO
Cosmos. Carl Sagan. 1980.
Evolución Biológica y Geológica de La Tierra. [Www.scientificpsychic.com](http://www.scientificpsychic.com)
Filosofía de la Ciencia. Mario Bunge
El Círculo de Darwin (que es (y que no es) la evolución). 2006. María Susana Rossi, Luciano Levín. Ed. Espana.
La estructura de las revoluciones Científicas. 1962. Thomas Kuhn.
Enseñar Ciencias. María Pilar Jiménez Aleixandre. Grao. 2003