

# Postgrado en Ciencias en la UNSAAC

César Zen, Victor Ayma, Milton Gamarra, Steven Gullberg,  
Nicola Masini, Sayri Tupac Garcia Roca, Carlos Javier Solano Salinas,  
Julio Tello

UFRGS/ICRANet

*cesarzen@cesarzen.com*

9 de dezembro de 2021

# Titulo: Postgrado en Ciencias en la UNSAAC con menciones en (1) Arqueoastronomía, (2) Arqueofísica, (3) Astronomía y (4) Rayos Cósmicos

Subtítulo: La universalidad e impacto en la enseñanza y en la ciencia de la cultura autóctona Inca

- **Objeto de la propuesta:**

- ① Creación de un Doctorado en Ciencias, en las áreas de (1) Arqueoastronomía, (2) Arqueofísica y (3) Astronomía y (4) Rayos Cósmicos;
- ② Implementación de cuatro menciones en el curso (ya existente) de Maestría en Ciencias en la UNSAAC.
- ③ Incrementar la investigación y la docencia en estas áreas en el Perú.
- ④ Crear nuevos campos de trabajo para estudiantes y jóvenes investigadores.

- **Perfil de los candidatos al curso:** Jóvenes de áreas humanísticas (para la mención (1)) y jóvenes de todas las áreas técnico-científicas (para todas las menciones, (1), (2), (3), (4)).

- **Modalidades de las Actividades:** Híbridas - Presenciales y Virtuales.

- **Aspectos generales;**

- ① Apoyo a los estudiantes: Apoyo económico en forma de becas, equipamientos, condiciones de estudio en general.
- ② Condiciones laborales: Apoyo económico a los profesores en forma de ayudas diversas, equipamientos, dedicación total o exclusiva.

- **Visión de futuro:** Cusco, un atractor de clase mundial -

- ① Elegir áreas del conocimiento en que Cusco pueda convertirse en un referente mundial.
- ② La propuesta busca explorar su potencial histórico, geográfico, topológico y su patrimonio cultural, reconocido por la UNESCO.
- ③ Y también su integración subyacente al legado cultural Inca que involucra arquitectura, paisaje, cosmología, astronomía y matemática.
- ④ Y además su espléndido cielo, sus altas montañas, sus lagos a grandes alturas y los sitios arqueológicos incrustados en sus alrededores, un atractor de clase mundial.

# Mención en Arqueoastronomía

La arqueoastronomía es hoy una herramienta vital comprender como las varias sociedades, desde la antigüedad, interactuaron con el cielo mediante la construcción de monumentos, elaboración de artefactos y construcciones en general. Y cómo la observación del cielo impactó su cultura, costumbres, arquitectura, cosmología y tantos otros aspectos.

## Mención en Arqueoastronomía

El enfoque en Arqueoastronomía se basa en:

- el estudio científico y la recopilación de datos, análisis estadístico, reconstrucciones digitales de eventos pasados;
- evidencia con base científica: involucrando técnicas arqueológicas en la interpretación y análisis de artefactos, máscaras, telas, grabados, piezas de cerámica, monumentos, construcciones y restos arqueológicos e historias que abarcan generaciones;
- o mediante el simbolismo expresado a través de la arte de las rocas y cómo estas interacciones se relacionan con las creencias y la vida cotidiana de los Incas.

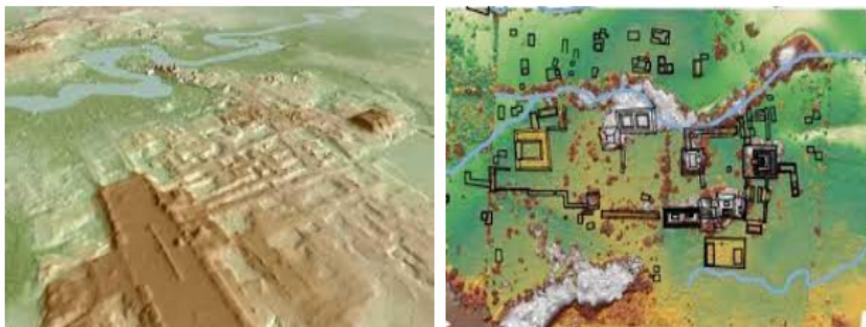
# Mención en Arqueoastronomía

**Figura:** Y cuando hablamos de arqueoastronomía, en Cusco, hablamos de los sitios arqueológicos incrustados en sus alrededores, Cusco es un atractor de clase mundial. La astronomía inca y andina ocupa un papel especial en este universo de informaciones y estudios diversificados. Por ejemplo, las constelaciones utilizadas por estos pueblos para medir y predecir el clima, orientar caminos, marcar las estaciones, regular calendarios, orientar la pesca, la siembra, la recolección, aspectos determinantes en la organización social y en los rituales de estas civilizaciones.



# Mención en Arqueofísica

**Figura:** Recientemente, en Mexico, nuevos equipos y herramientas tecnológicas permitieron identificar estructuras ocultas de casi 500 complejos ceremoniales que se remontan no solo a los mayas, sino también a los olmecas.



- En los últimos años: una revolución silenciosa en la arqueología.
- Medios tecnológicos virtuales permiten a los arqueólogos mirar a través del suelo sin la necesidad de excavar.
- Avances en arqueofísica, geofísica, física y química del suelo están acelerando el descubrimiento de sitios antiguos y ayudando a los arqueólogos a comprenderlos a escala global.

# Mención en Arqueofísica: motivación

- La mención en Arqueofísica representa una contribución muy importante para ampliar el alcance de la mención en Arqueoastronomía: podemos identificar una simbiosis única y natural entre estas áreas de conocimiento; esto refuerza las posibilidades docentes y de investigación del posgrado propuesto. Porque la mención en arqueofísica amplía el propósito, el alcance y el nivel de formación de los estudiantes;
- Por otro lado, el curso de Arqueofísica pretende tener una identidad propia. Y así ampliar su alcance a otras áreas del conocimiento, como Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Construcción Civil, entre otras. Esto implica la expansión de oportunidades profesionales y laborales para los estudiantes del posgrado.

## Mención en Astronomía: motivación



## Mención en Arqueofísica: motivación

El cielo cusqueño tiene una belleza innegable e incomparable. Para la arqueoastronomía, una propuesta que enfatiza la astronomía es trascendental. Por otro lado, es un énfasis complementario a los otros tres énfasis. Esto en sí mismo, ya sirve de argumento para la creación de esta mención. De otra parte, la astronomía se ocupa de observaciones que en general necesitan complementos geográficos. Los europeos tienen acceso al cielo del norte (boreal), mientras que en América del Sur tenemos acceso al cielo del sur (austral). Un observatorio en Cusco abre una nueva ruta de acceso para observación y para asociaciones con instituciones europeas y otros continentes.

# Mención en Astronomía: motivación

## En las palabras de Julio Tello

En ese sentido la ubicación de Cusco es estratégica y su altitud podría ser aprovechada para la edificación de un observatorio astronómico que contribuirá a desarrollar la astronomía en el país. Ello permitirá la formación de un personal capacitado en técnicas de computación, óptica e ingeniería que servirán para apoyar las actividades del observatorio.

## Según Julio Tello

La creación de una mención en astronomía no solo contribuirá a la formación de un personal único especializado en las diversas áreas de investigación que comprende esta ciencia, sino que también promoverá la colaboración con otros profesionales del país y del extranjero, destacando el nombre de la UNSAAC en la comunidad científica.

# Mención en Astronomía: Observatório de Pachatusán

Figura: Observatório de Pachatusán.



## Observatório de Pachatusán

El Observatório de Pachatusán es una propuesta relevante para apoyar la investigación en astronomía en la UNSAAC.

## En las palabras de Victor Ayma

El observatorio astronómico de Pachatusán está en la fase de inversión, estamos gestionando una ley para tener dominio sobre el terreno, en cuanto a la parte económica, la UNSAAC está realizando gestiones internas y externas para la parte económica del proyecto. El observatorio de París sigue colaborando, especialmente en el ámbito académico, esperamos que pronto se haga realidad.

# Mención en Rayos Cósmicos: motivación

Como dijo Karl Darrow una vez, en 1932:

“El tema de los Rayos Cósmicos es único en la física moderna por la minuciosidad de los fenómenos, la delicadeza de las observaciones, las excursiones de aventura de los observadores, la sutileza del análisis y la grandeza de las inferencias.”

## Rayos Cósmicos

Comprenden partículas extremadamente penetrantes con alta energía (1 billón - 1 quintillón de electronvoltios). Tema de investigación que se encuentra en la intersección entre la astronomía, la física de partículas, la astrofísica y la cosmología. Su propósito es abordar cuestiones fundamentales relacionadas con la naturaleza de los componentes básicos del universo y su relación con el origen y la evolución del universo.

# Porque ubicar proyectos de observación y estudio de Rayos Cósmicos en Cusco?

## Montañas de gran altitud y lagos en las montañas

La región ofrece montañas de gran altitud que permiten medir y detectar astropartículas de diferentes orígenes que **no son atenuadas** por la atmósfera terrestre: fuentes primarias de información. La astrofísica de rayos cósmicos utiliza, entre otros, detectores Cherenkov de agua a gran altitud.

## Complementariedad de observación y estudio

Las observaciones de astropartículas en la región austral (sur) del globo son complementarias a las observaciones en la región boreal (norte)  $\implies$  una gama más amplia de datos para el análisis  $\implies$  extender el alcance de las observaciones a investigadores de otros continentes  $\implies$  formación de alianzas internacionales con investigadores de otras instituciones de renombre.

## Investigación astronómica de astropartículas

Posibilita una formación de alto nivel para estudiantes de posgrado e nuevas oportunidades profesionales.

## Observatorio Gigante de América Latina (LAGO) - Victor Ayma

Proyecto internacional de astrofísica y astropartículas que involucra a nueve países de América Latina, incluido Perú. El proyecto consiste en operar detectores Cherenkov de bajo costo en agua, en altas montañas, para detectar rayos gamma.



## Observatorio de rayos gamma de campo ancho del sur (SWGO) - Ulisses Barros

El proyecto SWGO utiliza un detector de rayos gamma con un amplio campo de visión. No existe tal instrumento en el hemisferio sur. Cusco permite observar el Centro Galáctico y completar observaciones de rayos gamma en el hemisferio norte. Esto motiva a SWGO a asociarse con la UNSAAC.

Los incas consideran Qospo el ombligo del mundo. Hoy Qospo puede convertirse en un centro único en el mundo: un centro académico del más alto nivel, explorando todo su potencial. Y ahora nosotros podemos construir un nuevo camino en Cusco, también único.

## Caminante

Caminante son tus huellas el camino y nada más; caminante, no hay camino: se hace camino al andar. (Antonio Machado)

## Conclusión

En conclusión, los invito a construir juntos este camino, un camino único y trascendental. Un camino que dignifica la memoria de los antepasados Incas. ¡Caminemos! Gracias.