

Sugerencias para propuestas de observación

Resumen: *La preparación de una propuesta de observación es una actividad recurrente en la astronomía observacional. Es una inversión necesaria de tiempo y esfuerzo para obtener datos con que nutrir el avance de nuestro tema de investigación. Por lo tanto, el éxito de nuestras propuestas de observación puede condicionar el avance de nuestra investigación. En este manuscrito se presentan sugerencias para organizar el contenido de una propuesta. Este manuscrito está inspirado en las recomendaciones del Consejo Asesor de Usuarios establecidas en los documentos “Criterios de evaluación de propuestas por parte del NTAC” (National Time Allocation Committee), “Consideraciones básicas para la presentación de propuestas Gemini”, y en experiencias de participantes del NTAC.*

1. Introducción

Una propuesta de observación es una presentación breve que describe un experimento cuyo diseño debe seguir cierta lógica. La brevedad del documento no debe ser una limitación, simplemente implica cierto grado de optimización en la presentación de la información relevante, como por ejemplo: evitar repetir información, respetar el contenido de cada sección, utilizar sólo aquellas figuras que contribuyan a la interpretación de la propuesta, usar tablas correctamente, etc. Además, al tratarse de un experimento científico, necesita elementos mínimos de contenido: marco teórico, hipótesis, objetivos y metodología. Dado que el tiempo de telescopio es extremadamente valioso, la propuesta de observación requiere una planificación seria, con el fin de encontrar una estrategia que sea eficiente y eficaz para contribuir al objetivo científico. Por lo tanto, hay un largo camino desde una muy buena idea hasta una buena propuesta de observación debidamente justificada.

En particular, para el Observatorio Gemini, una propuesta de observación debe tener tres secciones principales¹: Justificación Científica (JC, 2.1), Diseño Experimental (DE, 2.2), y Descripción Técnica (DT, 2.3). La Justificación Científica cumple la función de marco teórico y revisión de antecedentes, donde se debe dejar en claro cuál es la problemática que se intenta abordar y cómo el objetivo científico del proyecto

propuesto aportará al caso científico. El Diseño Experimental es la sección que contiene la metodología del experimento, y debe describir la estrategia, la muestra y las herramientas para el análisis una vez adquiridos los datos. Por lo tanto, la relevancia de esta sección radica en que permite demostrar que no sólo se tiene conocimiento de la temática, sino también de cómo serán analizados los datos. Por último, la Descripción Técnica contiene toda la información necesaria para la adquisición de los datos, y como tal, debe proporcionar todos los detalles relevantes para realizar las observaciones solicitadas en la propuesta. En particular, esta sección es tan importante que la Oficina Gemini Argentina (OGA) proporciona una revisión específica de la misma para cada propuesta, llevada a cabo por pares interiorizados en el funcionamiento y características de cada instrumento solicitado.

En general, se considera que las tres secciones mencionadas tienen el mismo peso en la valoración de una propuesta. Sin embargo, un problema técnico grave puede derribar una ciencia muy sólida y de alto impacto. Además, la calidad del diseño experimental sólo puede apreciarse si la justificación científica es completa, fácil de seguir y relevante. Por lo tanto, hay ciertos parámetros que deben ser considerados en la preparación de una propuesta para asegurar un buen desempeño en el proceso de asignación de tiempo.

Generalmente, cada sección se califica con una escala de puntos y el total de puntos de la propuesta le dará su lugar en el ranking final. Por lo tanto, las propuestas deben ser documentos fáciles de leer y comprensibles por colegas de otras áreas sin conocimientos previos sobre el tema. Para ello, es importante optimizar la presentación de la información para que sea fácil de encontrar. Este documento presenta una revisión del contenido de cada sección de una propuesta de observación, y los aspectos a considerar en cada una de ellas.

2. Secciones principales de una propuesta de tiempo de observación

A continuación, se presentan las características a valorar en las tres secciones principales de una propuesta.

2.1. Justificación científica

El contenido de la justificación científica debe incluir:

¹ Ver la sección [The PDF Attachment](#) de la Phase I Tool (PIT) en la página de Gemini.

1. **Contexto científico:** es la presentación del tema de investigación. Debe brindar toda la información necesaria (resultados de trabajos previos, referencias, figuras, etc.) para la correcta interpretación de los demás aspectos de esta sección. Por ejemplo, no se puede valorar la relevancia del problema o la conexión con el objetivo general sin un contexto claro.
2. **Relevancia del problema:** es una medida de la importancia del problema abordado dentro del contexto científico brindado.
3. **Objetivo General:** es el aporte global de la propuesta al caso científico, la suma de los objetivos específicos.
4. **Objetivos Específicos o Inmediatos:** son aportes individuales obtenibles del análisis de los datos y que constituyen la base del objetivo general.
5. **Impacto:** es una medida del alcance de el/los objetivo/s dentro del contexto brindado.

2.2. Diseño Experimental

Luego de haber presentado el caso científico y los objetivos, llega el momento de describir las particularidades del experimento. El contenido esperado del diseño experimental es:

1. **Muestra:** se presentan los objetos a observar, justificando la selección de los mismos en vista de los objetivos planteados en la sección anterior.
2. **Estrategia:** se describen las mediciones que se harán con los datos, y cómo se planea extraer la información necesaria para el análisis y para abordar los objetivos específicos.
3. **Herramientas de análisis:** son las herramientas involucradas en el análisis de las mediciones, además de la reducción de los datos. Por ejemplo, ajustes de perfiles de luz o de líneas de emisión, análisis estadísticos, modelos teóricos de comparación, etc.
4. **Contribución al objetivo general:** la estrategia presentada debe demostrar una clara relación con el objetivo general y debe justificar la factibilidad de dicho objetivo.

2.3. Descripción técnica

La Descripción Técnica debe incluir toda la información necesaria para analizar la factibilidad del DE; por lo que es fundamental que sea detallada, precisa y justificada. El contenido esperado incluye:

1. **Configuración del instrumento:** se debe informar la configuración completa para el instrumento selecciona-

do de forma que sea consistente con las secciones anteriores. Esta información depende del instrumento y el tipo de observación, como por ejemplo: filtro/s seleccionado/s, red/es de dispersión, tamaño de la ranura, longitud de onda central, modo de lectura, tipo de bineado de las imágenes, campo de observación, etc.

2. **Resolución angular y/o espectral:** se debe indicar la resolución angular y/o espectral esperable para las condiciones solicitadas y la configuración del instrumento propuesto, y se debe justificar que es/son suficiente/s para el objetivo científico.
3. **Condiciones de observación:** son las condiciones necesarias para poder ejecutar el programa de observación propuesto, y se indican en términos de calidad de imagen (o 'IQ'), nubosidad (o 'CC'), brillo del cielo (o 'SB') y vapor de agua (o 'WV'). Se debe justificar dentro de qué percentil (50%, 70%, 85% y 100% o "Any") de la distribución de condiciones se solicitan las observaciones. También incluye límites en masa de aire si fueran necesarios. Los factores asociados suelen ser la resolución angular necesaria, la precisión de la calibración en flujo, el brillo intrínseco del objeto, etc.
4. **Offsets y nodding:** es una parte fundamental de cualquier estrategia de observación y está condicionada por el instrumento y el diseño experimental, ya que es diferente si se trata de imagen directa o espectroscopía, o si son objetos extendidos o puntuales, y es diferente para el óptico y el infrarrojo. Por lo tanto, es importante que se mencione y sea coherente con los requerimientos del experimento.
5. **Relación Señal/Ruido (S/N):** debe demostrarse que la S/N necesaria es alcanzable en el tiempo de exposición solicitado utilizando la herramienta de cálculo de tiempo de exposición (o ITC) del instrumento correspondiente y adjuntando el resultado a la propuesta. Si el instrumento no cuenta con un ITC, se debe brindar una explicación detallada de cómo se calculó el tiempo de exposición para obtener la S/N deseada, que será revisada por la oficina técnica.
6. **Tiempos totales y mínimos:** se debe indicar el tiempo necesario para ejecutar todas las observaciones de ciencia y las calibraciones necesarias durante la noche, es decir el TIEMPO TOTAL (no incluye calibraciones "baseline" que se obtienen de día o en el amanecer/atardecer), y el tiempo necesario para alcanzar al menos un objetivo científico, es decir, el TIEMPO MÍNIMO. Su justificación esta íntimamente ligada a los objetivos científicos. Ambos deben incluir los tiempos de *overheads* y deben ser consistentes con los ejemplos

del ITC, si es el caso. Es de mucha utilidad confirmar estos tiempos con el software “*Observing Tool*” (OT), que es la herramienta para la fase 2 de los programas de Gemini. Es fundamental tener presente que el revisor técnico tiene que ser capaz de reproducir el cálculo de los tiempos solicitados (total y mínimo) a partir de la información proporcionada en la propuesta. Esto implica indicar los valores empleados para el *offset*, tiempo de lectura/escritura, tiempo para el cambio de filtro, entre otros. En cuanto al tiempo mínimo, es necesario especificar para qué objeto o sub-muestra de objetos fue computado.

7. **Calibraciones:** se deben mencionar todas las calibraciones necesarias para el caso científico y que no fueran incluidas en las calibraciones de base (o *baseline*) que proporciona el observatorio. Éstas dependen del instrumento y modo de observación. En general, se debe mencionar de ser necesario, arcos y flats de noche para espectroscopía, estándares espectroscópicas de flujo en la misma noche, y estrellas para corrección telúrica.

3. Plan para Banda 3

En el Observatorio Gemini, los programas en Banda 3 se usan para completar la cola de observación cuando no hay programas disponibles en las bandas de mayor prioridad, denominadas banda 1 y 2, en las que se ubican las propuestas de mayor valoración en el ranking. En consecuencia, los programas exitosos en banda 3, es decir aquéllos con mayor probabilidad de ser observados, son los que requieren condiciones de observación por debajo de la media. La sección “Plan para Banda 3” de la propuesta, brinda la posibilidad de aplicar cambios técnicos para mejorar la observabilidad de una propuesta cuando su posición en el ranking de observación la ubica en la banda de prioridad 3.

Si las condiciones de observación solicitadas en la sección DT ya son relajadas, es decir IQ85 y/o CC80, la propuesta de observación no necesita modificaciones. Se entiende que todos los objetivos planteados son alcanzables bajo dichas condiciones. Este caso se debe indicar con una frase similar a: “*This program is suitable for band 3. No further modifications are required.*”.

Por el contrario, si la propuesta solicita condiciones de observación promedio (IQ70 y/o CC50), y ninguno de los objetivos planteados es alcanzable en condiciones relajadas (IQ85 y/o CC80), entonces el programa no es recomendable para Banda 3. Esto debe indicarse con una frase similar a: “*This program is not suitable for Band 3*”.

Por último, si uno o más objetivos fueran alcanzables en condiciones relajadas de observación, en esta sección se debe

especificar las nuevas condiciones de observación, qué objetivos serían alcanzables en dichas condiciones, y todos los cambios técnicos necesarios para llevarla a cabo, incluyendo: tiempo total, configuración del instrumento, S/N, etc. El contenido de esta sección debe ser análogo al de la sección de DT (Sección 2.3), y se recomienda, si es posible, adjuntar una salida del ITC con la nueva configuración y condiciones de observación.

4. Recomendaciones

La siguiente es una lista de recordatorios para evitar penalizaciones.

- Seguir los lineamientos de redacción anónima para cumplir con el DARP descritos en el documento “Consideraciones básicas para la presentación de propuestas de Gemini” (Archivo: Recomendaciones_PI_2023B.pdf).
- Respetar límites de página y el formato.
- Incluir la salida del ITC donde se demuestre la S/N esperable para los objetos de la muestra, con la misma configuración descrita en la DT.
- Si no hubiera un ITC disponible para el instrumento solicitado, se debe explicar con el mayor detalle posible cómo se hizo la estimación de los tiempos de exposición para obtener la S/N deseada, ya que la oficina técnica debe ser capaz de reproducir el cálculo del tiempo solicitado con la información proporcionada.
- En propuestas conjuntas, la distribución del tiempo debe buscar un balance entre el número de colaboradores por país/socio y la fracción de tiempo que solicita cada país/socio. Se recomienda alinearse dentro de uno de los siguientes dos escenarios:
 - a) Si el número de colaboradores por país/socio es similar, se recomienda que la fracción de tiempo solicitada sea proporcional al tiempo disponible del país/socio correspondiente.
 - b) Si el número de colaboradores de un país/socio es ampliamente mayor al de otro país/socio, se recomienda que el tiempo solicitado sea proporcional al número de colaboradores del país/socio correspondiente.
- Comprobar que no existen observaciones idénticas a las de la propuesta (mismo objeto, instrumento, configuración, condiciones, etc.) en la base de datos del observatorio ([Gemini Observatory Archive](#), GOA), y agregar la frase “*The GOA search revealed no duplicate observations*”.

- Si existieran observaciones previas en el GOA, es fundamental justificar la necesidad de datos nuevos (ej. muestreo temporal del objeto, problemas con los datos previos, etc.).
- Las figuras ofrecen la oportunidad de presentar evidencia del caso científico (ej. gráficos “xy”, histogramas, resultados anteriores, etc), del método de análisis y del diseño y planeamiento de las observaciones (imagen del campo, ejemplo de la muestra, etc.). Usadas correctamente, las figuras son útiles para explicar el aporte científico del proyecto y demostrar el valor de las observaciones.
- Comprobar la disponibilidad de estrellas guía para las condiciones de observación seleccionadas y la zona del cielo, especialmente si el programa necesita un ángulo de posición específico, por ejemplo para la orientación de la ranura para espectroscopía.
- La ausencia de estrellas guía podría ser motivo de cancelación del programa.
- Realizar una lectura crítica de la propuesta antes de ser enviada, verificando su completitud, prolijidad y redacción.

Agradecimientos: Deseamos reconocer el valioso aporte del Comité Asesor de Usuarios por todos los comentarios recibidos en la preparación del presente manuscrito. También deseamos expresar nuestro total agradecimiento a la Oficina Gemini Argentina por todas las discusiones productivas que compartimos, y por las sugerencias que han enriquecido enormemente este documento.

Autoría: C.G. Díaz, R. Petrucci, L.V. Ferrero & E. Jofré
Observatorio Astronómico de Córdoba, CONICET-UNC,
Argentina