

PERUVIAN CAPABILITIES TO STUDY THE GEOSPACE AND BEYOND

Marco Antonio Milla Bravo¹

RESUMEN

Este año hemos celebrado el 60 aniversario del radioobservatorio de Jicamarca, un centro de investigación peruano dedicado al estudio y la observación de la ionosfera y la alta atmósfera. El observatorio cuenta con diversos instrumentos, entre ellos el radar de dispersión incoherente más potente del mundo. El radar de Jicamarca, con su gigantesca antena (que cubre un área de $300 \times 300 \text{ m}^2$) ha contribuido significativamente al desarrollo de la investigación en física espacial y aeronomía. A lo largo de los años, el sistema ha sido objeto de múltiples actualizaciones, ampliando sus capacidades para realizar experimentos más complejos y permitiendo la posibilidad de nuevos descubrimientos científicos. Recientemente, se ha iniciado el desarrollo de una importante actualización del sistema de radar. Se están diseñando dos sistemas receptores de radio VHF, es decir, dos radiotelescopios de baja frecuencia compuestos por unas 256 antenas de polarización cruzada, que se desplegarán uno al sur y otro al este del observatorio. Estos radiotelescopios, en conjunción con el radar de Jicamarca, constituirán un sistema de radar multiestático de dispersión incoherente y coherente, mejorando las capacidades de Jicamarca para estudiar la dinámica ionosférica y las irregularidades del plasma, así como, otros fenómenos geoespaciales. Sin embargo, estos radiotelescopios tendrán la capacidad de hacer mucho más. Aplicando *beamforming* digital, los sistemas receptores serán capaces de apuntar simultáneamente en múltiples direcciones a diferentes radiofrecuencias en la banda de 10-80 MHz. Nuevos estudios del ambiente espacial alrededor de la Tierra serán posibles, incluyendo imágenes de radio del Sol, centelleos interplanetarios y otros. En esta presentación, resumiremos algunas de las contribuciones del radar Jicamarca a la aeronomía y radioastronomía, así como, una descripción de las nuevas actualizaciones del radar que nos permitirán observar y estudiar el geoespacio y más allá.

ABSTRACT

This year, we have celebrated the 60th anniversary of the Jicamarca radio observatory, a peruvian research facility dedicated to the study and observation of the ionosphere and upper atmosphere. The observatory operates a variety of instruments, among them, the most powerful incoherent scatter radar in the World. The Jicamarca radar with its gigantic antenna (that covers an area of $300 \times 300 \text{ m}^2$) has contributed significantly to the development of space physics and aeronomy research. Over the years, the system has undergone multiple upgrades, expanding its capabilities to conduct more complex experiments and allowing the possibility of new scientific discoveries. Recently, the development of a major upgrade for the radar system has started. Two VHF radio receiving systems, effectively, two low-frequency radio-telescopes composed of around 256 cross-polarized antennas are being designed and will be deployed one to south and the other to the east of the observatory. These radio telescopes, in conjunction with the Jicamarca radar, will constitute a multi-static incoherent and coherent scatter radar system, improving the capabilities of Jicamarca to study ionospheric dynamics and plasma irregularities, as well as, other geospace phenomena. However, these radio telescopes will have the capability to do much more. Applying digital beamforming, the receiving systems will be capable of pointing simultaneously in multiple directions at different radio frequencies in the 10-80 MHz band. New studies of the space environment around the Earth will be possible, including radio imaging of the Sun, interplanetary scintillations, and others. In this presentation, we will summarize some of the contributions of the Jicamarca radar to aeronomy and radio astronomy, as well as, a description of the new radar upgrades that will allow us to observe and study the geospace and beyond.

Key Words: Radar observations — Earth ionosphere — Instrumentation

¹Pontificia Universidad Católica del Perú.