

Monitoreo y control de los datos de observación de superficie para la mejora de los pronósticos numéricos. Acercamiento regional

Martina Suaya¹, Lucas Berengua¹, Mauricio Gatto¹, Osvaldo Urrutty y Claudia Lanzani¹

msuaya@smn.gob.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Palabras clave: Observaciones, calidad, pronóstico numérico.

1) INTRODUCCIÓN

La incorporación de observaciones de superficie impacta significativamente la precisión de los pronósticos, especialmente en áreas con escasa cobertura de datos. Existe un alto impacto de las observaciones de superficie, especialmente cuando se despliegan en áreas con escasez de datos. A pesar de ser menos numerosas en comparación con los datos satelitales, las observaciones de superficie tienen una fuerte influencia en la precisión de los pronósticos en muchas regiones (Pauley 2022). Además, las observaciones de superficie generan beneficios locales, regionales y globales. Cuando se utiliza una nueva observación, su impacto será, inicialmente, local, pero a medida que los sistemas meteorológicos se desplazan, el impacto se desplaza con ellos, de modo que cada día aumenta el área que se beneficia de la observación original.

El Centro Regional WIGOS (CRW, por sus siglas en inglés) del Sistema Mundial de Observación Integrada es una iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para mejorar la calidad y la accesibilidad de los datos meteorológicos, hidrológicos y climáticos. El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) constituye el nuevo marco general para todos los sistemas de observación. Los desafíos globales actuales exigen una modernización y ampliación significativa a nivel mundial de las observaciones. Los Centros Regionales Wigos desempeñan un papel fundamental en el avance de la implementación del WIGOS en su Región o subregión, proporcionando coordinación regional y apoyo técnico a los países. Las principales funciones de los Centros Regionales Wigos se pueden traducir en evaluar la calidad de las observaciones, su disponibilidad y oportunidad en el marco de la cadena de valor entre observaciones y pronósticos numéricos globales del tiempo. La gestión involucra tanto la observación como los metadatos que la acompañan.

El SMN adhirió a esta iniciativa en mayo 2020 pasando por distintas etapas de implementación hasta obtener el status de Operativo en 2024. El CRW Argentina realiza funciones esenciales como la gestión de metadatos, la evaluación y la gestión de incidentes con respecto a las observaciones meteorológicas. La región dentro del mandato geográfico del CRW incluye Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay y la Antártida. Además, se realizan asesoramientos y capacitaciones extendidas para todos los miembros de habla hispana de Centroamérica, Sudamérica y Caribe.

Tabla 1: evolución de número de estaciones operativas de intercambio global. En general los países han aumentado los puntos de observación y han compartido libremente las mismas. El Centro Regional Wigos de Argentina contribuye a la integración de esta información en forma exitosa.

País	abr-22	abr-23	abr-24	abr-25
Argentina	89	117	125	119
Bolivia	31	30	32	31
Brasil	519	692	712	585
Chile	31	67	112	117
Paraguay	20	20	19	17
Perú	28	47	51	59
Uruguay	15	19	23	27
Total de estaciones	733	992	1074	955

2) RESULTADOS

La implementación del CRW en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina comenzó en

2020 acompañando la implementación de Wigos en la región. Durante este tiempo los países de la región de Sudamérica comenzaron a ampliar y/o sustituir sus redes de observación “oficiales” con observaciones de estaciones automáticas propias o de organismos asociados (Tabla 1). Mientras se avanza hacia la automatización y reducción de observaciones manuales es necesario mantener el flujo de información hacia el mundo y atendiendo las obligaciones de los países como socios de la Organización Meteorológica Mundial, y como beneficiarios mismos de los sistemas globales de monitoreo del tiempo y el clima.

La OMM implementó una serie de herramientas para la implementación de Wigos. Ellas son Observing Systems Capability Analysis and Review Tool (OSCAR) para la declaración de metadatos; Wigos Data Quality Monitoring System (WDQMS) para el monitoreo de la calidad y disponibilidad de las observaciones; y el Incidente Management System para la gestión de incidentes. Cómo operar y gestionar estas herramientas por parte de los CRWs se describen en la Guía Técnica para los Centros Regionales Wigos y la Guía de Wigos.

Se muestra en Figuras 1 la herramienta de monitoreo de la OMM, llamada Wigos Data Quality Monitoring System (WDQMS), basado en los resultados del proceso de asimilación de datos (en este caso presión de superficie) de los Centros Globales de Pronóstico Numérico. Esta herramienta nos muestra la cantidad de observaciones recibidas y procesadas por los Centros para analizar la cantidad, como así también la diferencia entre el valor observado con el valor esperado. Los distintos colores que se muestran en las figuras dan cuenta de una correspondencia con los metadatos declarados en OSCAR. Cada punto representa una estación sinóptica de superficie “operativa”. La meta es que todos los puntos se muestren en verde dando cuenta que no se pierden observaciones, que las mismas se realizan y llegan en tiempo real a todo el mundo, y que además hay una correspondencia entre lo que el país “declara” y realmente se intercambia. Con respecto a la calidad de los datos la meta es que la diferencia O-B se encuentra acotada en promedio en menos de 1 hPa y se muestra en mapas análogos.

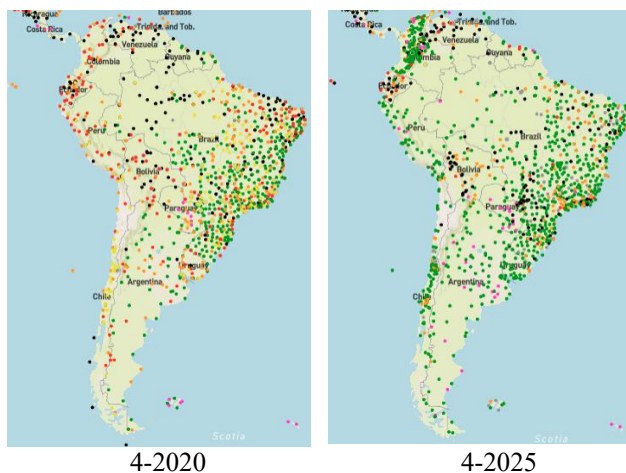


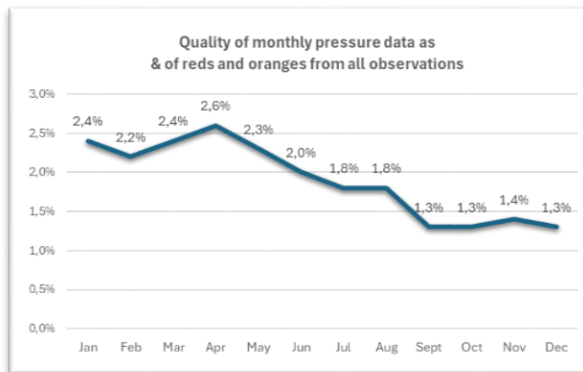
Figura 1: El sistema WDQMS (wdmqms.int) permite revisar la evolución de la disponibilidad de observaciones de superficie desde 2020. Cada punto representa una estación sinóptica de superficie. En verde se indican aquellas observaciones que se recibieron como se esperaban durante el mes en cuestión, y los demás colores indican algún tipo de problema en la recepción de los datos por parte de los centros mundiales de pronóstico. Por ejemplo: el color negro indica que la observación está ausente, y el color rojo que se recibieron menos del 30% de los datos según se esperaban. La meta en la gestión de metadatos es que los puntos del mapa sean verdes.

Los países publicamos la información de las observaciones que gestionamos y a su vez disponibilizamos a través de los sistemas globales de comunicaciones meteorológicas. La gestión de metadatos se realiza a través de Observing Systems Capability Analysis and Review Tool (OSCAR/Surface), la comunicación a través de Wmo Information System (WIS), y el monitoreo de la calidad (y disponibilidad) a través del sistema de calidad del Wigos Data Quality Monitoring System (WDQMS). Las observaciones diseminadas en tiempo real son monitoreadas automáticamente por los centros de pronóstico globales que contribuyen a este proyecto. Actualmente NCEP, ECMWF, JMA y DWD. La gestión de los “incidentes” la realizan los Centros Regionales Wigos.

Los resultados de las gestiones que realiza el Centro Regional Wigos comprende el monitoreo de calidad y disponibilidad en forma diaria (Figura 2), emisión y seguimiento de incidentes a través de un sistema de tickets (hasta la fecha más de 400 tickets generados), reuniones mensuales con los países en forma grupal, y reuniones anuales y seguimiento con países en particular. Se muestran a continuación algunos

indicadores de la gestión del CRW de Argentina para obtener hoy en día una situación de más observaciones y de mejor calidad.

a) Calidad de la presión de superficie mensual



b) Disponibilidad de mensual

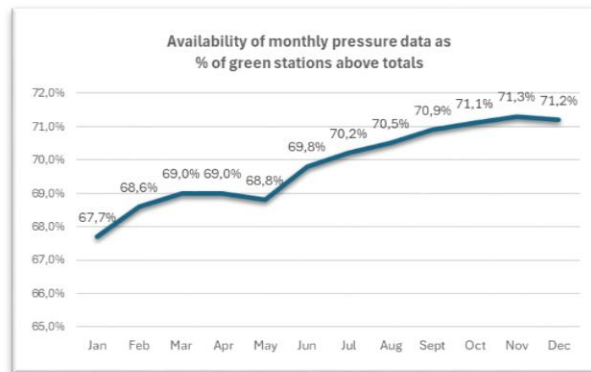


Figura 2: Indicadores de control del Centro Regional Wigos del año 2024 de: a) Calidad de la presión de superficie mensual: Mide la performance de la gestión del CRW con respecto a la variable presión. La meta es que menos del 2,7% de las estaciones monitoreadas con errores gruesos en la observación; b) Disponibilidad de la presión de superficie mensual. La meta es mantener las observaciones disponibles en un porcentaje >65%

3) CONCLUSIONES

Un intercambio de más datos al mundo de calidad y oportunidad son fundamentales para avanzar en mejores pronósticos (y reanálisis) y comenzar una cadena de valor hacia la entrega de servicios más precisos. Los Centros Regionales Wigos constantemente monitoreamos la calidad de los datos y gestionamos incidentes con los países para contribuir a su solución. La disponibilidad de herramientas para conocimiento de dónde hay observaciones como OSCAR, y de cómo es la calidad de estas observaciones, como WDQMS, posibilitan acciones con resultados inmediatos y concretos para el fin que estos sistemas de observación procuran: entregar un conjunto de observaciones de calidad para afianzar la cadena de valor del sistema de observación, pronóstico y servicios meteorológicos.

Por otro lado, el Centro Regional Wigos de Argentina acompaña a los países en la ampliación de sus redes, proceso de automatización de las observaciones, utilización de herramientas Wigos para que estas nuevas observaciones cumplan con las formas, hacen a este Centro un eslabón necesario en la implementación exitosa de Wigos en la región.

El foco en este trabajo se dio en las aplicaciones relacionadas el pronóstico numérico del tiempo a escala global y las posteriores reanálisis que realizan los Centros Mundiales de Pronóstico, pero herramientas similares y análogas también se están desarrollando para otro tipo de observaciones y dominios (climáticas, marinas, hidrológicas y otros).

4) BIBLIOGRAFÍA

Guide to the WMO Integrated Global Observing System, WMO-No. 1165, World Meteorological Organization (WMO), 2024, ISBN 978-92-63-11165-4, <https://library.wmo.int/idurl/4/55696>

Pauley P, Ingleby B (2022) Assimilation of in-situ observations. In: Park SK, Xu L (eds) Data Assimilation for Atmospheric, Oceanic and Hydrologic Applications (Vol. IV). Springer. Pages 293-371 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-77722-7>

Technical Guidelines for Regional WIGOS Centres on the WIGOS Data Quality Monitoring System, World Meteorological Organization (WMO), 2018, ISBN 978-92-63-11224-8, <https://library.wmo.int/idurl/4/56347>

