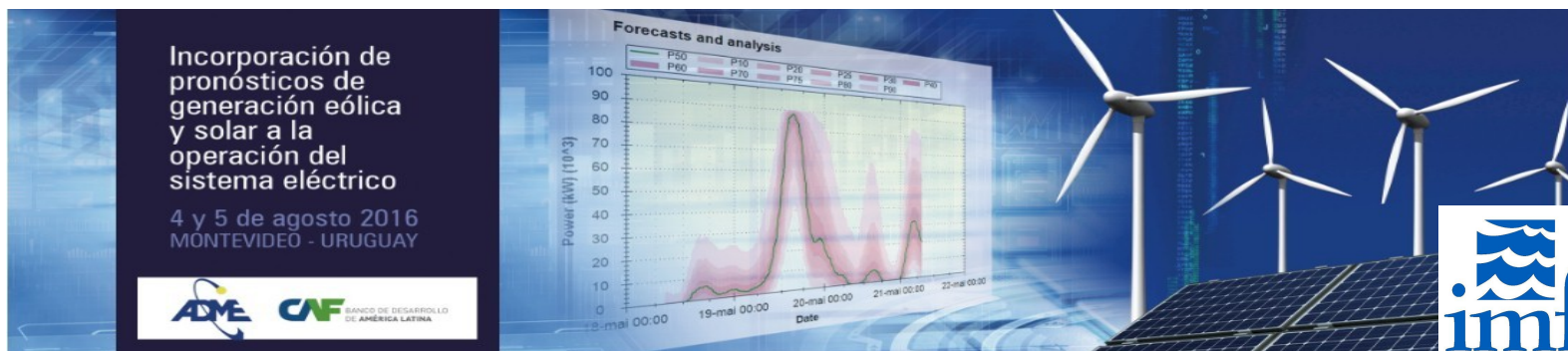


Evaluación del desempeño de la versión actualizada del WRF para el pronóstico de energía solar

Claudio Porrini
Facultad de Ingeniería
cporrini@fing.edu.uy

Rodrigo Alonso-Suárez
LES/CENUR Litoral Norte
Universidad de la República
r.alonso.suarez@gmail.com

Gabriel Cazes Boezio
Facultad de Ingeniería
agcm@fing.edu.uy



imfia

30 AÑOS
1986-2016



LES
LABORATORIO DE
ENERGÍA SOLAR

CONTENIDO

- **Descripción Modelos de Circulación General**

CONTENIDO

- **Descripción Modelos de Circulación General**
- **Descripción simulaciones WRF**

CONTENIDO

- **Descripción Modelos de Circulación General**
- **Descripción simulaciones WRF**
- **Resultados**

OBJETIVO

Pronóstico hora a hora

Horizonte 120 horas

Descripción Modelos de Circulación General

¿Qué resuelven los modelos numéricos?

Descripción Modelos de Circulación General

¿Qué resuelven los modelos numéricos?

- **Dinámica Atmosférica (procesos dinámicos)**
 - Resolución de las Ecuaciones de Navier-Stokes
 - Ecuaciones Termodinámicas

Descripción Modelos de Circulación General

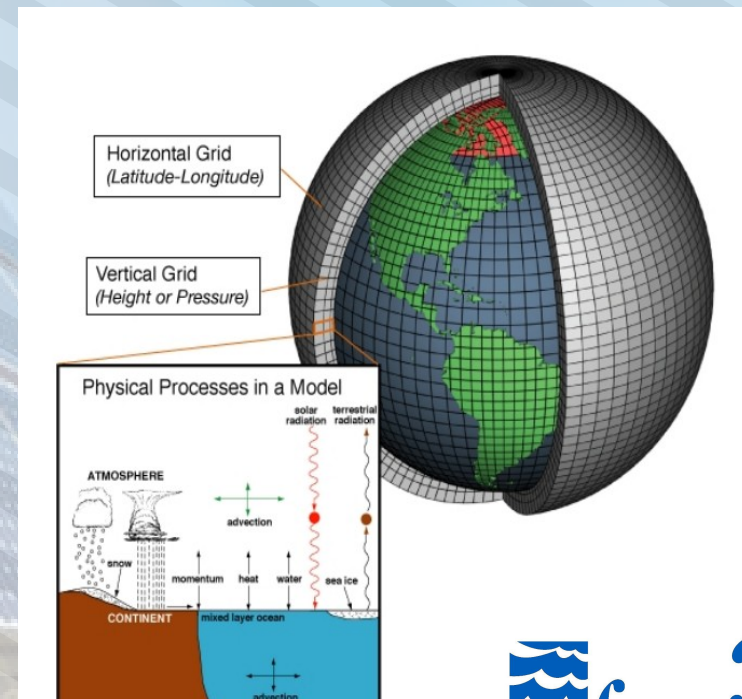
¿Qué resuelven los modelos numéricos?

- **Dinámica Atmosférica (procesos dinámicos)**
 - Resolución de las Ecuaciones de Navier-Stokes
 - Ecuaciones Termodinámicas
- **Física Atmosférica (Parametrizaciones)**
 - Representar procesos físicos de escala pequeña o muy complejos no resueltos por el modelo.
 - Ejemplos: Radiación, nubes, PBL

Descripción Modelos de Circulación General

¿Qué resuelven los modelos numéricos?

- **Dinámica Atmosférica (procesos dinámicos)**
 - Resolución de las Ecuaciones de Navier-Stokes
 - Ecuaciones Termodinámicas
- **Física Atmosférica (Parametrizaciones)**
 - Representar procesos físicos de escala pequeña o muy complejos no resueltos por el modelo.
 - Ejemplos: Radiación, nubes, PBL



Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES

Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES

MODELOS REGIONALES

Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES



CARACTERÍSTICAS

- **Cubren toda la Tierra**
- **Baja Resolución**
- **10 a 14 días de pronóstico**

MODELOS REGIONALES

Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES



OPERATIVOS

- **GFS (NOAA)**
- ECMWF (Europeo)
- UM (MetOffice, UK)
- JMA-GSM (Japón)
- BAM (Brasil)

MODELOS REGIONALES

Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES

MODELOS REGIONALES →

CARACTERÍSTICAS

- **Regiones limitadas**
- **Alta resolución**
- **CB + CI de modelo globales**

Descripción Modelos de Circulación General

MODELOS GLOBALES

MODELOS REGIONALES →

OPERATIVOS

- **WRF (NCEP)**
- **BRAMS (CPTEC)**
- **ETA**
- **COSMO (Europeo)**

Descripción Simulaciones WRF

Versión 3.5.1

Descripción Simulaciones WRF

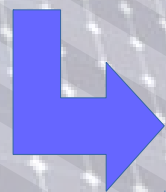
Versión 3.5.1

CB + CI se obtienen de GFS (0.5°)

Descripción Simulaciones WRF

Versión 3.5.1

CB + CI se obtienen de GFS (0.5°)



- **4 veces x día**
 - **00,06,12 y 12 UTC**
 - **Disponibles 3.30 horas después**

Descripción Simulaciones WRF

Versión 3.5.1

CB + CI del GFS (0.5° ~ 50 km)

WRF 30 km a 120 horas

Descripción Simulaciones WRF

Versión 3.5.1

CB + CI del GFS (0.5° ~ 50 km)

WRF 30 km a 120 horas

Año 2014

Datos Observados

**Red de
Observación
de UTE**

Datos Observados

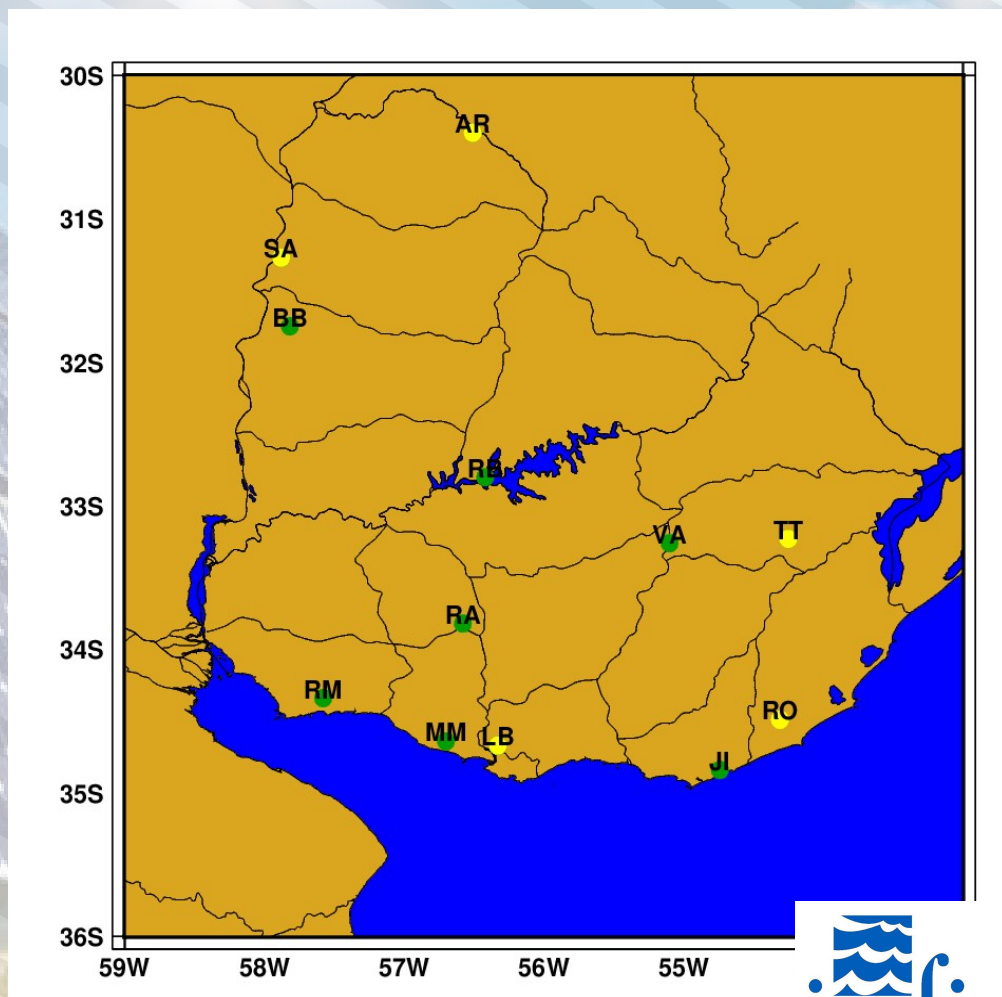
**Red de
Observación
de UTE**

**Red de
Observación
del LES**

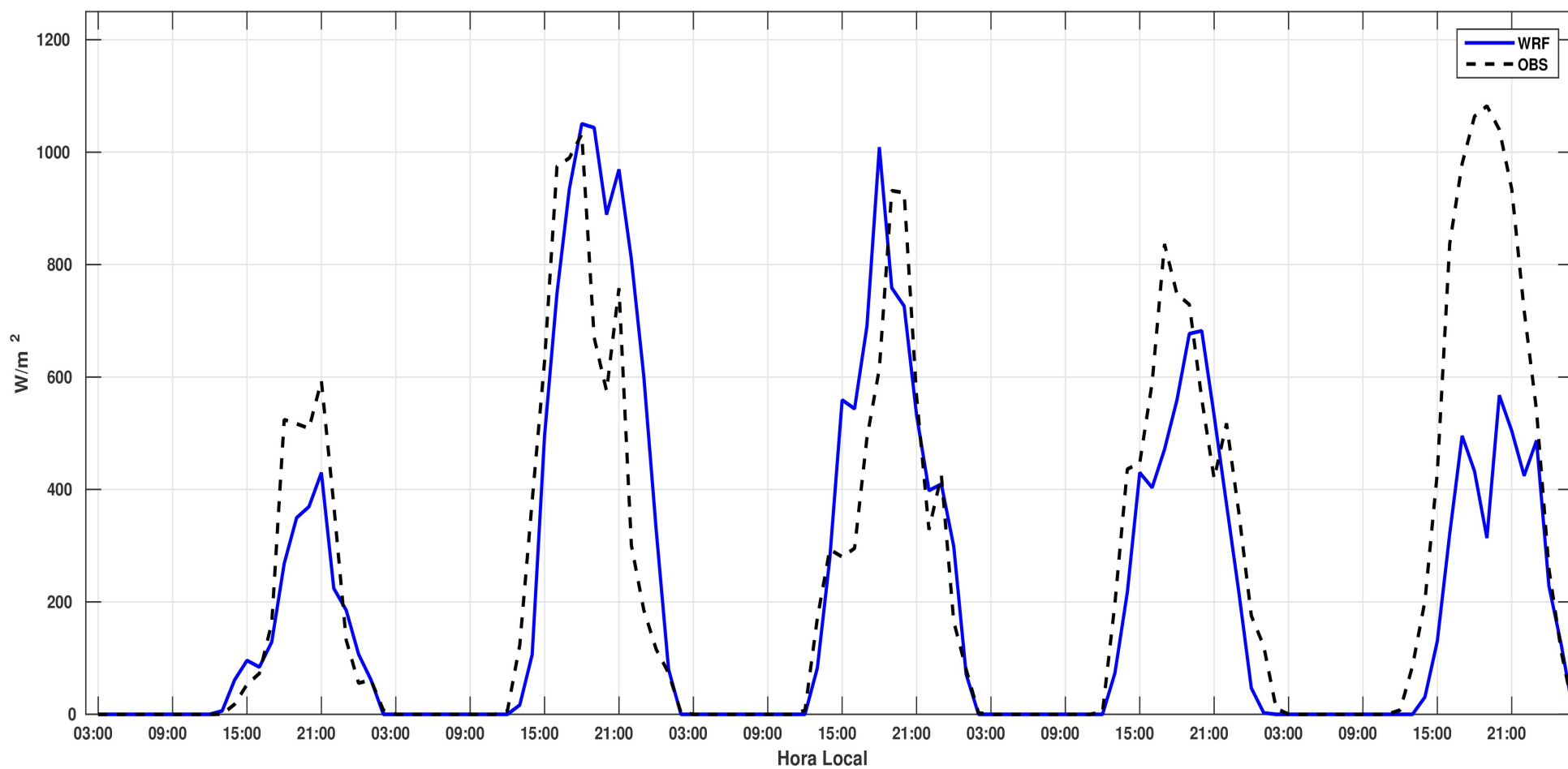
Datos Observados

Red de
Observación
de UTE

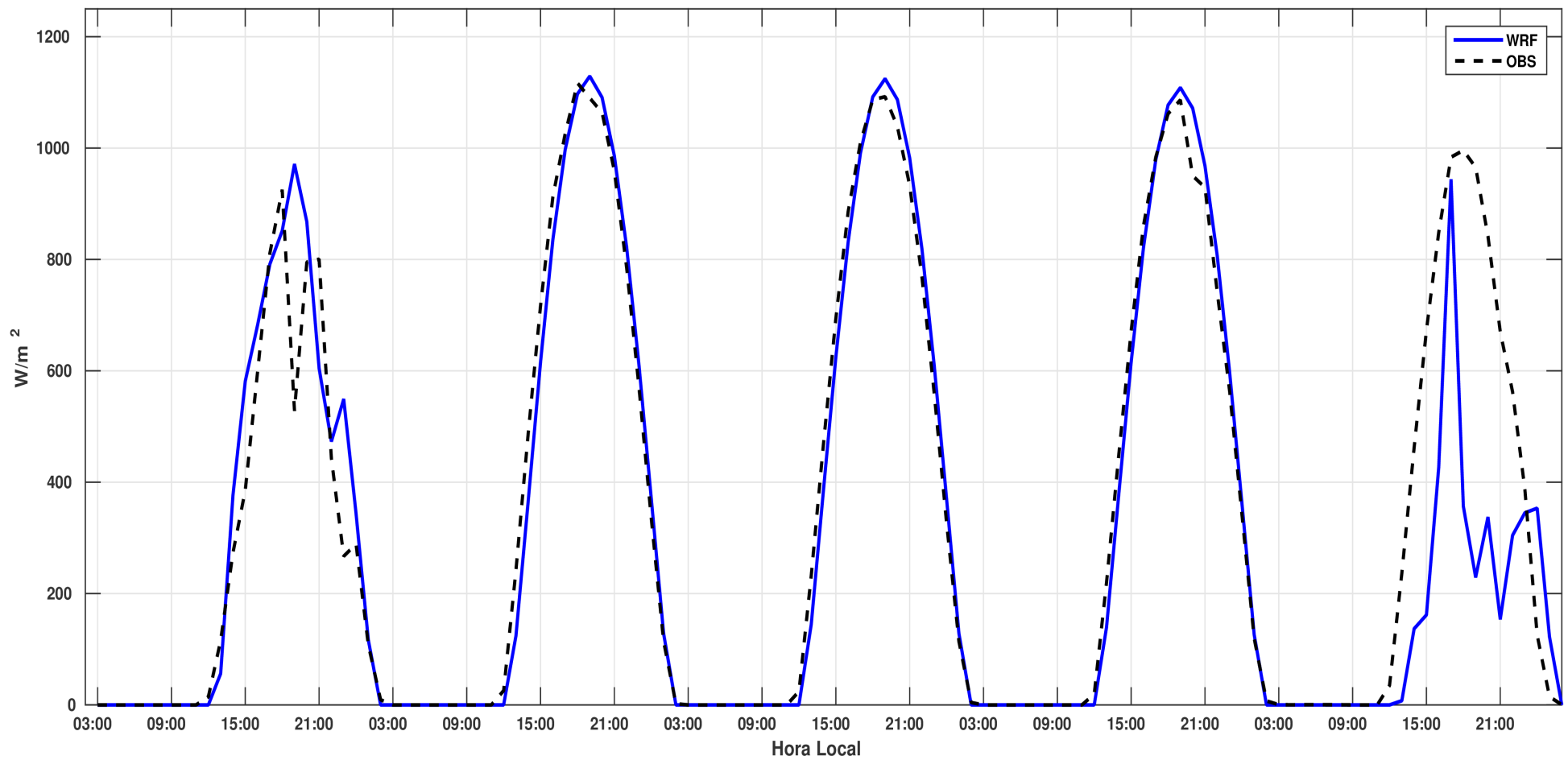
Red de
Observación
del LES



RESULTADOS



RESULTADOS

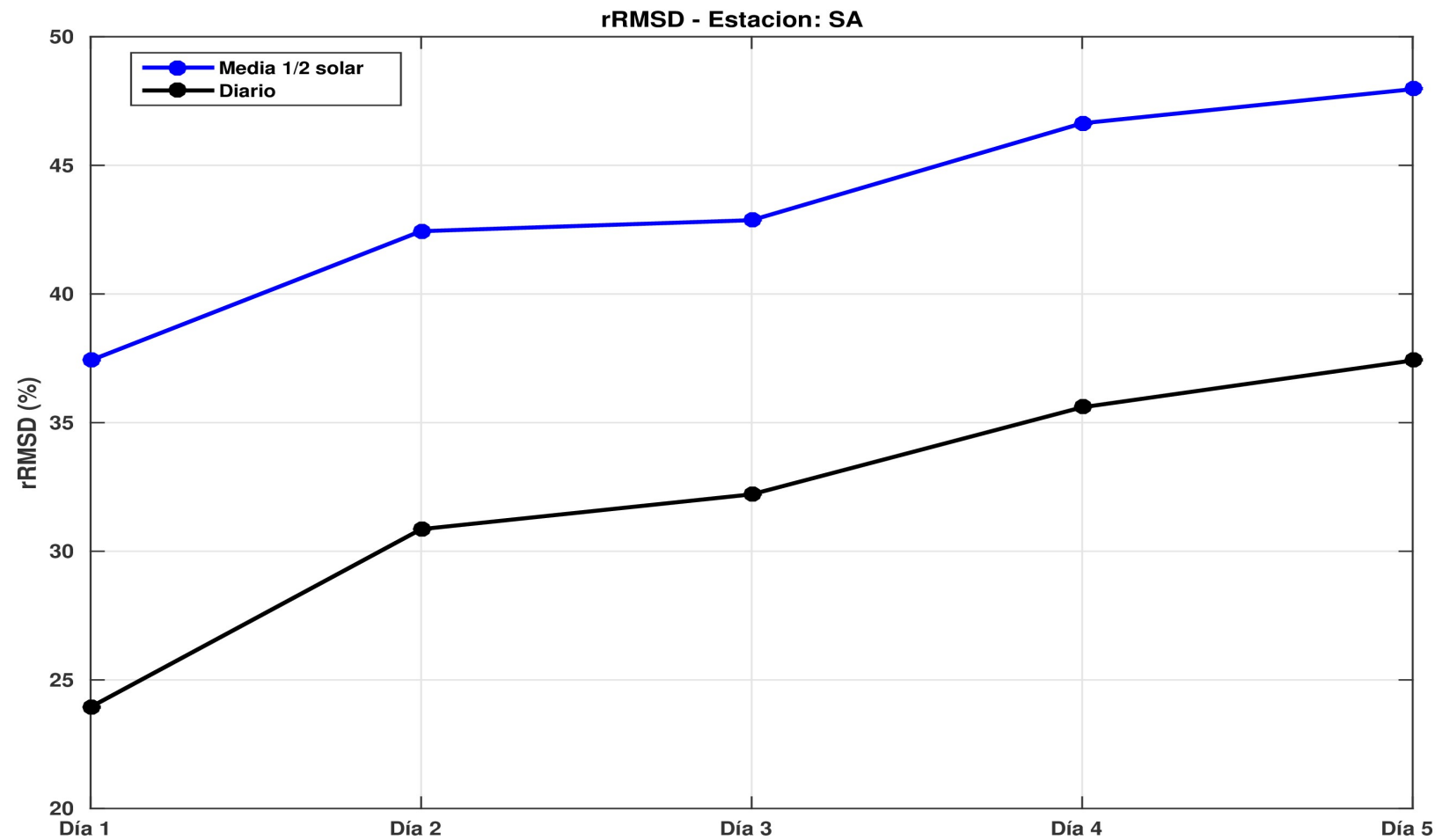


RESULTADOS

Errores de los acumulados diarios

**Errores de la media
al rededor del 1/2 solar, entre las 11 y las 16**

RESULTADOS



CONCLUSIONES

- **Modelo actualizado arregla problemas de desfase en versiones anteriores del WRF. Usar versiones posteriores al WRF 3.5.1 para solar**
- **Trabajo en curso:**
 - **Evaluar la capacidad del WRF en simular nubosidad, se compara con imágenes del satélite GOES**
 - **Mejorar técnicas de post-procesamiento (MOS y redes neuronales)**
 - **Evaluar la persistencia**
 - **Incorporar modelos de plantas**