



# Estudios de rendimiento de la CNN enriquecida por el

# contexto en NOvA

Akshay Chatla para la colaboración de NOvA

XXX Conferencia Internacional de Física de Neutrinos y Astrofísica, Seúl, Corea del Sur 30 de

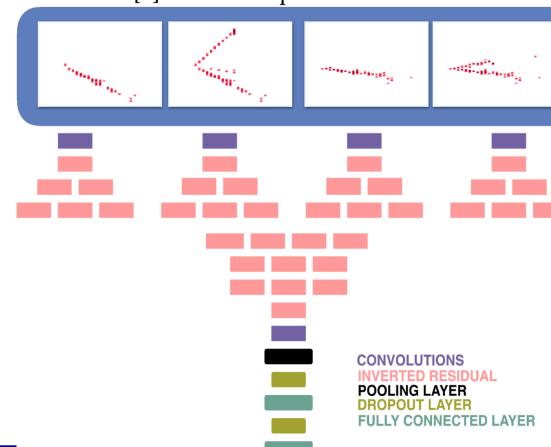
mayo-04 de junio de 2022

#### Introducció

- NOvA es un experimento de oscilación de neutrinos de larga base con un detector cercano a 1 km y un detector
- lejano a 810 km. Las mediciones de oscilación dependen de la identificación del sabor del neutrino y de la medición de la energía del neutrino.
- NOvA utiliza una red neuronal convolucional (CNN) para la clasificación de eventos.

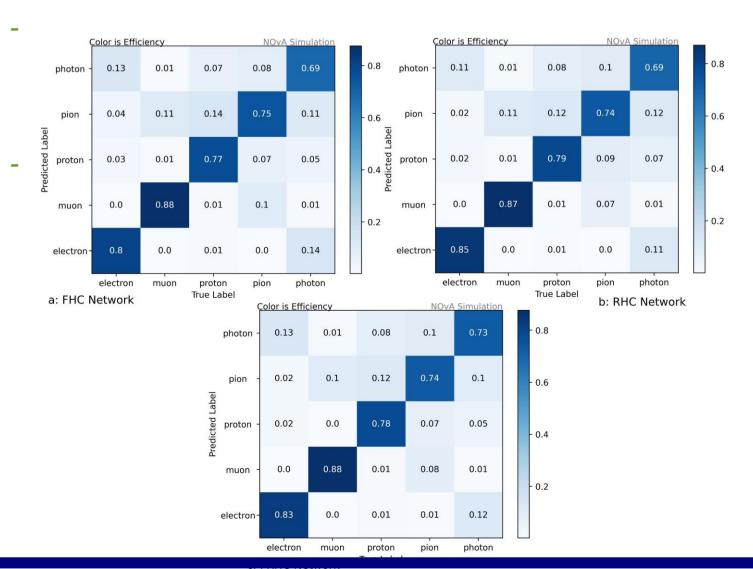
## **Prongue CNN**

- Aunque NOvA utiliza la CNN de eventos que puede clasificar los eventos, la identificación de las partículas del estado final del evento es necesaria para mejorar nuestra reconstrucción de la energía y permitir mediciones de la sección transversal de los estados finales.
- El objetivo de la CNN es identificar todas las partículas de estado final de un evento de neutrinos determinado.
- Prong CNN utiliza una arquitectura CNN basada en MobileNet2 [1]. Tiene un tipo de siamés de cuatro torres



para incluir la información de contexto, es decir, toma tanto vistas de eventos (Contexto) como vistas de prongs (Independientes).

1] Howard, Andrew G *et al.* "Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications", [arXiv preprint arXiv:1704.04861].



La iteración anterior de Prong CNN utilizada por NOvA se entrenó en el conjunto de datos de neutrinos (FHC) y antineutrinos (RHC), por separado. En este trabajo, la red se entrena en un confirma de de datos combinado (FRHC, RHG en FRHC (AUC = 0.991) y antineutrinos y se compara con las redes entrenadas por separado. Photon ROC Curve NOVA Simu • Se utilizan los siguientes cortes de selección en la muestra de entrenamiento: Descripción Recortes de selección Selecciona la punta y el evento contenido Corte de contención pro conferc (AUC =0.92) dentro de los límites de la fracción pro confercion pro contención pro confercion pro contención pro confercion pro contención proceso pro contención pro contención pro contención pro contención pro contención pro contención proceso pro contención proceso proce Veto cósmico RHC (AUC =0.92) Elimina los eventos cosmicos Racimo de aspecto realista con púas  $\mu^{\pm}$ ,  $\gamma:50$  %,  $e^{-1}:40$  %,  $\pi^{\pm}$ ,  $p^{+}:35$  % Corte de pureza

El conjunto de datos resultante se equilibra para que contenga un número aproximadamente igual de cada tipo de partícula.

Longitud de las

puntas

### Resultados

Puntas cortadas con una longitud de puntas

superior a 5 m

Aquí se muestra la eficiencia de evaluación de diferentes redes: FHC, RHC y FRHC, respectivamente. Aquí se muestra la eficiencia de evaluación de diferentes redes, es decir, FHC, RHC y FRHC

## Conclusión y trabajo futuro

Vemos que la red FRHC tiene un rendimiento ligeramente superior al de las redes RHC y FHC entrenadas por separado, a pesar de que FRHC tiene el doble de datos.

**En el futuro:** Se intentará averiguar si el rendimiento de la red puede mejorarse ajustando los parámetros de la misma.

**Futuro:** Entrenar con el conjunto de datos completo y comparar las tres redes.

• **Futuro:** Comprobar el efecto de los cortes de pureza en el rendimiento de la red.