

## Producción de materia oscura vía resonancia paramétrica

Luciano Venegas<sup>1\*</sup>, Paola Arias<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Santiago de Chile, Santiago.

\*Luciano.venegas@usach.cl, †Paola.arias.r@usach.cl

### Resumen

La materia oscura (DM) es uno de los problemas más importantes en física el día de hoy. En este contexto, se han realizado múltiples esfuerzos tanto teóricos como observacionales/experimentales para – por un lado – proveer de un modelo de materia oscura que sea consistente con la historia cosmológica de nuestro Universo – y por otro lado – limitar el espacio de parámetros de dichos modelos. Un buen candidato a materia oscura debe ser no bariónico, frío y estable, o al menos, con una vida media mayor a la edad del Universo. En este trabajo se pretende estudiar modelos de materia oscura bosónica que aún cuando el decaimiento perturbativo está fuertemente suprimido (y por tanto tienen una vida media compatible con un buen candidato a materia oscura) pueden presentar inestabilidad paramétrica y decaer de forma copiosa en ciertas etapas del Universo.

La razón por la que un campo bosónico puede decaer mediante resonancia paramétrica se entiende mediante el ensanchamiento de Bose [1]. Estos candidatos son generalmente muy livianos, por tanto, deben ser producidos mediante mecanismos no-térmicos. Un ejemplo muy conocido es el axion, el cual puede ser copiosamente producido de forma coherente en el Universo temprano como un campo oscilante en el tiempo, con una frecuencia muy definida en torno a su masa. Estas partículas son producidas en el estado fundamental (o muy cercano al fundamental). Esto hace que el número de ocupación sea enorme ( $\sim 10^{60}$ ).

En el modelo estándar cosmológico, se considera que previo a la nucleosíntesis del Big-Bang (BBN), el universo se encontraba dominado por radiación y es muy plausible considerar que previo a ese momento es que ocurre la producción de DM pero dado que no hay observaciones que establezcan el dominio de radiación en ese período, nosotros investigaremos el caso en que el universo estaba dominado por algo diferente a radiación. Algunas cosmologías a considerar consisten en que el universo se encontraba dominado por materia (early matter domination) o incluso una cosmología denominada “kination cosmology”.

En nuestro estudio, investigamos los efectos de considerar una expansión del universo no estándar y el objetivo final de esta investigación es comparar los espacios de parámetros descartados por el ensanchamiento de Bose en sistemas de producción de materia oscura por resonancia paramétrica [2,3] en una cosmología estándar y una cosmología no estándar, en relación a su estabilidad y consistencia con las observaciones al día de hoy.

Este trabajo de tesis de magíster es posible gracias al financiamiento de ANID y la Universidad de Santiago de Chile.

### Referencias

- [1] T. Moroi, W. Yin arXiv:2011.12285 [hep-ph].
- [2] Paola Arias *et al* JCAP05(2021)070.
- [3] G. Alonso-Alvarez, R. S. Gupta, J. Jaeckel and M. Spannowsky, JCAP 03 (2020) 052 [arXiv:1911.07885].