

# Matheurística basada en una descomposición de Benders para resolver el problema de diseño de fixtures para las ligas de básquet de Argentina

Guillermo Durán<sup>4,5,6</sup>    Javier Marengo<sup>1,3</sup>    Daniel Negrotto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina

<sup>3</sup> Departamento de Computación, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina

<sup>4</sup> Instituto de Cálculo, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina

<sup>5</sup> Departamento de Matemática, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina

<sup>6</sup> Departamento de Ingeniería Industrial, FCFM, Universidad de Chile, Chile

gduran@dm.uba.ar, jmarengo@ungs.edu.ar, negrotto@gmail.com

El problema de confeccionar el fixture de la liga nacional de básquetbol de Argentina (LNB) y el torneo nacional de ascenso (TNA), a partir del año 2014 tiene particularidades que lo hacen de muy difícil resolución. La liga se juega en un formato de *double round robin*, con una cantidad de fechas que es mayor que la cantidad total de partidos a jugar por cada equipo. Los equipos realizan giras (visitando entre uno y cuatro rivales en fechas consecutivas), y las posibles giras a realizar son informadas por los mismos equipos y forman parte de los datos de entrada. Formalmente, dados

- el conjunto  $E$  de equipos,
- la cantidad  $k$  de fechas,
- un conjunto de *giras*  $G(e)$  para cada equipo  $e \in E$ , y
- un conjunto de *giras preferidas*  $P(e) \subseteq G(e)$  para cada equipo  $e \in E$ ,

el problema consiste en diseñar un fixture que especifique qué partidos se juegan en cada fecha, de modo tal que

- cada equipo juega a lo sumo un partido por fecha,
- toda secuencia de partidos consecutivos de visitante por parte de un equipo  $e \in E$  debe corresponderse con una gira de  $G(e)$ ,
- luego de cada gira se debe tener una fecha libre (denominada *bye* en este contexto), y a continuación se debe jugar al menos un partido de local,

maximizando la cantidad de giras preferidas utilizadas en el fixture.

La aplicación de técnicas habituales de programación entera no proporciona buenos resultados para este problema, y por este motivo proponemos en este trabajo la utilización de una matheurística basada en una descomposición inspirada en la técnica de descomposición de Benders.

Se presentan varios modelos testeados tanto para el *problema master* como para el *subproblema esclavo*. Se analizan alternativas de *cortes de Benders* y la implementación del algoritmo utilizando el lenguaje de modelado OPL y el solver CPLEX 12.6.2. Se describen las soluciones obtenidas utilizando instancias reales del problema.