

PROYECTO ACADÉMICO

Título del proyecto:	Adaptación de Esquemas de Hiperheurísticas en Infraestructura Genérica para Múltiples Problemas de Optimización.
Resumen:	Hiperheurísticas son métodos emergentes de optimización que intentan producir un nivel más alto de flexibilidad e independencia y que son capaces de adaptarse para resolver diferentes instancias de un mismo problema a través de una elección dinámica de heurísticas simples durante el proceso de búsqueda de la solución, y donde ese proceso de elección se hace con diversos algoritmos y técnicas. Una hiperheurística es un método de alto nivel que selecciona heurísticas de bajo nivel. La literatura presenta algunos esquemas manuales para la adaptación de hiperheurísticas para resolver problemas en varios dominios y extender la generalidad, pero existen todavía retos importantes en este respecto, y esta propuesta está encaminada a investigar el desempeño en la generación automática de modelos de hiperheurísticas y su incorporación a una infraestructura genérica para resolver diversos problemas de optimización. El Proy. estará enfocado a dos problemas: satisfacción de restricciones y programación de tareas
Palabras claves:	Hiperheurísticas, Heurísticas, Optimización
Objetivos y metas:	El objetivo general del proyecto es generar automáticamente hiperheurísticas mediante diversos modelos y técnicas para que el sistema se adapte a diversos dominios de optimización. Los objetivos particulares son: Revisar estado del arte sobre hiperheurísticas; Diseñar y adaptar modelos y técnicas para producir hiperheurísticas para diversos problemas de optimización e integrarlos a la infraestructura genérica; Analizar el comportamiento de los modelos considerando problemas de satisfacción de restricciones y problemas de programación de tareas; y Comparar resultados generados con estudios anteriores. Las metas a alcanzar son: Generar conocimiento sobre hiperheurísticas para varios problemas de optimización; Fortalecer la actividad del Doctorado DTC; Apoyar el desarrollo de proyecto de Ciencia Básica (99695); Complementar y apoyar investigación de estudiantes doctorales, de maestría y de profesional; Generar publicaciones en forma conjunta; y Fortalecer la colaboración con grupos internos y externos.
Avances y/o antecedentes:	Hiperheurísticas es una tecnología emergente con impacto reciente en Optimización y que persigue proveer un procedimiento general para resolver una amplia variedad de instancias de un dominio específico y transportable a otros dominios (concepto de generalidad). Cuando se resuelve un problema de optimización se utilizan heurísticas del dominio específico y hay algunas heurísticas que funcionan bien para unas instancias, pero no tanto para otras. Hiperheurísticas (Burke et al. 2003, Ross 2010) busca combinaciones de esas heurísticas simples de tal manera que dependiendo de las características del subproblema a resolver, se utilice la heurística simple más adecuada. Surgen entonces preguntas de cómo se deben formar esas combinaciones. Muchos problemas de optimización combinatoria con gran interés práctico y computacionalmente difíciles han sido atacados con una variedad de métodos heurísticos, meta-heurísticos e hiperheurísticas (Burke y Kendall, 2010; Glover y Kochenberger, 2003). El grupo de Computación Evolutiva del Tec de Monterrey ha realizado diversas investigaciones relacionadas con hiperheurísticas: evolución de estrategias de satisfacción de restricciones para resolver problemas de calendarización de exámenes finales (Terashima-Marin et al., 1999); empaqueo de material regular e irregular (Terashima-Marín et al, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010); y satisfacción de restricciones (Terashima-Marin et al., 2008, Ortiz-Bayliss et al., 2010, 2011). Como ha sido recientemente estipulado por Ross (Ross, 2011), hiperheurísticas ha tenido una evolución estable pero muchas preguntas están todavía sin contestar como determinar los puntos de decisión para formar la secuencia de heurísticas sencillas a aplicar; establecer las familias de problemas para las cuales hiperheurísticas son efectivas; y desarrollar estudiar modelos para generar hiperheurísticas sobre diferentes dominios, entre otras. En esta última parte se enfoca la investigación y está en el marco de un proyecto de C. Básica (99695, 2010-2013).
Justificación:	Generalidad de hiperheurísticas busca métodos para atacar más variedad de instancias de un problema específico, y con la idea de extenderse a otros dominios. Esfuerzos en la literatura en ese respecto: el modelo evolutivo (Ross et al, 2003) originalmente para empaqueo de una dimensión ha sido adaptado para dos dimensiones (Terashima et al., 2010); también adaptado para satisfacción de restricciones (Terashima et al., 2008 y Ortiz-Bayliss et al. 2010). Modelos para otros problemas han sido generados con esa intención (Pillay y Banzhaf, 2009, Qu et al, 2009, Calendarización), (Garrido y Riff, 2010, VRP, Tavares y Pereira, 2011, genera para un dominio y prueba con otro). El trabajo más relacionado (Burke et al. 2009) presenta una infraestructura (HyFlex) que pretende moverse a niveles de generalidad para varios dominios. Sin embargo, a diferencia de lo que aquí se propone, el usuario elige el modelo pre-especificado de hiper-heurística en lugar de que la infraestructura lo proponga automáticamente.