

## UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA QUE DESARROLLA COMPETENCIAS DE CONCIENCIA SOCIAL Y LIDERAZGO

R. Martínez Rosado<sup>1</sup>  
R. D. Santiago Acosta<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se presenta una propuesta basada en la técnica didáctica de Aprendizaje Orientada A Proyecto (AOP) para desarrollar competencias de ciudadanía y de liderazgo en cursos de Probabilidad y Estadística. Se ha trabajado en esta propuesta por varios años y han participado en ella centenares de alumnos y decenas de empresas de índole social. En general, los alumnos se enfocan en diseñar y proponer soluciones creativas a las diversas problemáticas existentes en dichas instituciones. Las actividades que los alumnos desarrollan les permite fortalecer competencias de trabajo colaborativo, solución de problemas y liderazgo. Resultados de encuestas aplicadas a los participantes muestran que los alumnos incrementan su sensibilidad hacia las problemáticas ciudadanas, coordinan sus esfuerzos eficientemente, mejoran su comprensión de conceptos, aumentan su interés por los temas del curso, desarrollan su espíritu emprendedor y sus habilidades de liderazgo. En este reporte se muestran la estrategia seguida, algunos datos de interés sobre las instituciones participantes y resultados obtenidos en el aprendizaje y desarrollo de competencias diversas de los alumnos participantes.

### ANTECEDENTES

Diversos estudios indican que pocos profesionistas desarrollan completamente competencias necesarias en la sociedad actual como, por ejemplo: la solución innovadora de problemas, el liderazgo y la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinarios (Martell, 2007). Por otra parte, nuestra sociedad reclama profesionistas capaces que coadyuven en la solución de los grandes problemas nacionales como por ejemplo: la pobreza extrema, la delincuencia, la falta de sentido humano, la falta de oportunidades para crecer de nuestros compatriotas, entre muchos otros.

En general, se ha considerado que el desarrollo económico, social ético de un país es un objetivo de las empresas. Sin embargo, la universidad también es responsable de contribuir en la sensibilización y la construcción de una cultura de apoyo mutuo entre los ciudadanos. Las universidades deben gestionar la responsabilidad social de sus actuaciones, sin olvidar la comunicación que entre ellas se debe llevar a cabo, para ser generadoras de valores positivos para la sociedad y para ellas mismas. Debe existir un equilibrio entre el discurso y la acción, una implicación efectiva en el desarrollo sostenible, en la gestión responsable, en la integración en la sociedad, en el respeto a los derechos humanos y en la igualdad de oportunidades (García, 2008).

El modelo educativo del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) pretende fomentar competencias transversales en sus estudiantes como, por ejemplo: la conciencia ciudadana, el compromiso con la ética, el liderazgo, el emprendimiento, entre otros (ITESM, 2012). Para lograrlo, la institución se orienta para mantener una estrecha colaboración con la sociedad. Se parte del principio (Etxeberria, 2009)

<sup>1</sup> Profesor de Planta del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – Campus Estado de México. rrosado@itesm.mx.

<sup>2</sup> Profesor de Planta del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – Campus Estado de México. ruben.dario@itesm.mx.

de que la universidad tiene una función social, ya que influye, transforma y forma parte de los procesos que acontecen en su entorno, contribuyendo a la transformación de la sociedad en la que se integra.

En la actualidad, se concibe el liderazgo como una forma de actuar que promueve el trabajo en equipo y se alinea a valores comunitarios. Personas con liderazgo se caracterizan por: saber compartir información relevante, delegar y compartir responsabilidades, actuar por un bien común, tener capacidad de crítica y autocrítica constructiva, aprender de errores y aciertos, y coadyuvar creativamente en la solución de problemas y en el alcance las metas propuestas.

Tuhe (2006) señala que el liderazgo se promueve no enfatizando al líder, sino al grupo dirigido. Leider (2006) indica que la esencia de todo cambio individual y de equipo es el autoliderazgo de cada miembro. En este sentido, el liderazgo no tiene relación con una escala vertical, sino que es una actitud compartida por un grupo. Tal forma de liderazgo requiere que los futuros líderes participen en la solución de problemáticas comunitarias donde apliquen sus conocimientos y competencias transversales.

Algunos autores consideran que competencias como la conciencia social y el liderazgo se deben fortalecer en los actuales estudiantes, ya que ellos serán los encargados de guiar y coordinar a grupos y organizaciones en la solución de problemáticas del futuro. Estas capacidades sólo podrán desarrollarse mediante la solución de problemáticas reales o simuladas ambientadas en un contexto escolar (Bolívar, 2010).

Por otra parte, la técnica didáctica de AOP permite integrar conocimientos de diferentes áreas y dar solución creativa y proactiva a problemas o situaciones complejas. Esta técnica permite: desarrollar habilidades cognitivas de alto nivel (pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación), aprender conceptos y contenidos propios de la materia de estudio, fortalecer la habilidad para identificar, analizar y resolver problemas; generar un sentimiento de pertenencia, fomentar las habilidades de liderazgo y cooperación, entre muchas otras (ITESM, 2007).

Por estas razones, surge la propuesta en el Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México (ITESM-CEM), de reorientar la enseñanza de la Probabilidad y la Estadística mediante el desarrollo de proyectos que permitan que nuestros estudiantes enfrenten de cerca las problemáticas de organizaciones sociales, desarrollando y fortaleciendo sus competencias disciplinares y transversales. Este proyecto promueve competencias de diversa índole, entre las que desatacan las sub-competencias de liderazgo, solución de problemas y conciencia social. En la Tabla 1 se muestran la descripción de cinco sub-competencias asociadas al liderazgo

**Tabla 1. Definición de sub-competencias de liderazgo**

Sub-competencia	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad del equipo y proactividad.</li> </ul>	El participante toma iniciativa buscando el bien del grupo, aporta nuevas ideas y es motor de cambio en el grupo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo colaborativo y comunicación efectiva..</li> </ul>	El participante escucha y se expresa efectivamente, conoce las opiniones de los otros miembros y apoya el crecimiento de todos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso y análisis de información compartida y asertividad.</li> </ul>	El participante analiza información y se comunica asertivamente. Busca alcanzar los objetivos del equipo en el menor tiempo y con el mayor éxito posible.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de roles y recompensas.</li> </ul>	El participante busca las carencias del grupo, presta atención a las debilidades, apoya las fortalezas, se auto-asigna trabajo en busca de la mejora del grupo y recompensa cuando sus compañeros hacen mejoras para el bien común.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocrítica y adaptación al cambio.</li> </ul>	El participante se concentra en el grupo, apoya al equipo, mejora lo más cercano y se cuestiona sobre el bien común.

## METODOLOGÍA

La metodología aplicada en este estudio se resume brevemente como sigue. Los alumnos participantes forman equipos de cuatro integrantes y conocen las problemáticas de diferentes empresas de índole social. Después seleccionan una de las instituciones y la visitan para determinar el problema a resolver. Posteriormente, se genera una agenda de trabajo semestral. El profesor indica las fechas de entregas parciales y citas de discusión de resultados preliminares. Mediante este trabajo el alumno desarrolla competencias disciplinares del área de Estadística como, por ejemplo: aplicar la estadística inferencial en el análisis de problemas de ingeniería, uso de modelos probabilísticos para solución de problemas que lo requieran, entre otros. Además, fortalecen competencias transversales relacionadas con el trabajo en equipo, la solución de problemas, el liderazgo y la conciencia social. Por ejemplo, el liderazgo contempla sub-competencias como: compartir información relevante, asignación de roles y recompensas, trabajo colaborativo y autocrítica crítica constructiva, entre otros aspectos.

Al terminar el proyecto, los alumnos defienden su propuesta de solución y su prototipo ante la institución y un jurado formado por académicos del instituto. Se observan entonces competencias de comunicación oral y escrita en los estudiantes. En cada una de las actividades se utilizan rubricas de evaluación o entrevistas para conocer avances del proyecto y la calidad de las competencias disciplinares y transversales de los alumnos.

En cada semestre se seleccionan diferentes organismos mediante la ayuda de la oficina de Desarrollo Social de la Dirección Académica del ITESM-CEM. Posteriormente, se conversa con los responsables del organismo y surgen pequeñas problemáticas que pueden ser

atendidas y analizadas mediante herramientas básicas de la Estadística. En general, se seleccionan instituciones que aportan un bien social a la comunidad. Se supone que la relación de los equipos estudiantiles con estos organismos sociales les permite identificar la problemática de la comunidad, generar soluciones creativas y utilizar herramientas del curso de Estadística. Se propicia además el desarrollo de varias competencias de liderazgo, solución de problemas y conciencia social

En general, la actividad de ciudadanía consta de los siguientes puntos:

- Explicación de los objetivos de la actividad y el requisito básico de utilizar las herramientas del curso en una problemática que requiere de una propuesta de solución que beneficie a la comunidad u organización.
- Diseño e implementación de un plan de acción que considere visitas al organismo social y avances parciales.
- Construcción de modelos matemáticos y estadísticos adaptados a la situación problemática. Se debe considerar la escasez de datos en la medida de lo posible.
- Generación de reportes parciales y final.
- Presentación de propuestas de solución ante los profesores responsables y un jurado externo.
- Presentación de proyectos, presentaciones y pósteres ante los organismos sociales.
- Análisis de los reportes prototipos y presentaciones mediante rúbricas y listas de cotejo para reconocer avances en diferentes competencias.
- Encuestas y entrevistas a los estudiantes participantes.

A partir del semestre enero-mayo de 2013 se instrumentó la propuesta en cursos de Probabilidad y Estadística para estudiantes de Ingeniería. Se ha atendido a cerca de 200 instituciones y han participado poco más de 1000 estudiantes con más de 100 proyectos. En la Tabla 2 se muestra una clasificación del tipo de instituciones atendidas.

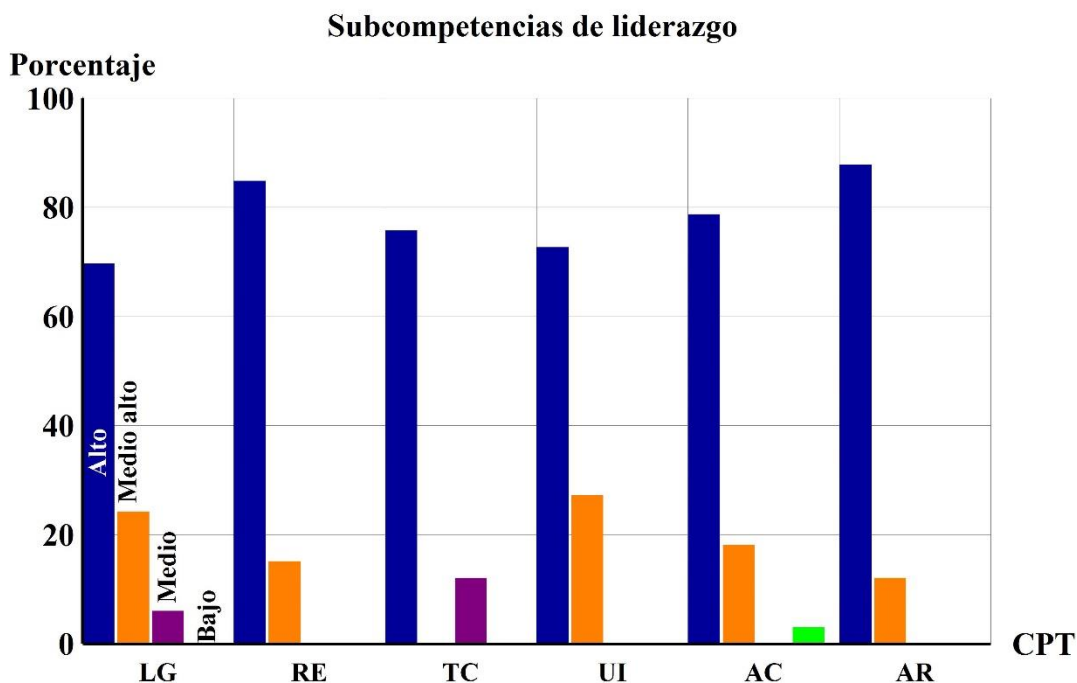
**Tabla 2. Instituciones y Proyectos de Ciudadanía en Cursos de Estadística**

Clasificación de las instituciones	Número de instituciones	Número de estudiantes	Número de proyectos
Escuelas	6	38	6
Organismos gubernamentales	16	62	10
Apoyo al adulto mayor	7	44	6
Apoyo al adolescente	27	110	29
Capacitación y arte	40	82	22
Salud	10	52	15
Atención a personas con capacidades diferentes	8	20	3
Organizaciones sociales y jurídicas	73	108	31
Comunidades marginales	34	170	27
Totales	221	1208	149

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

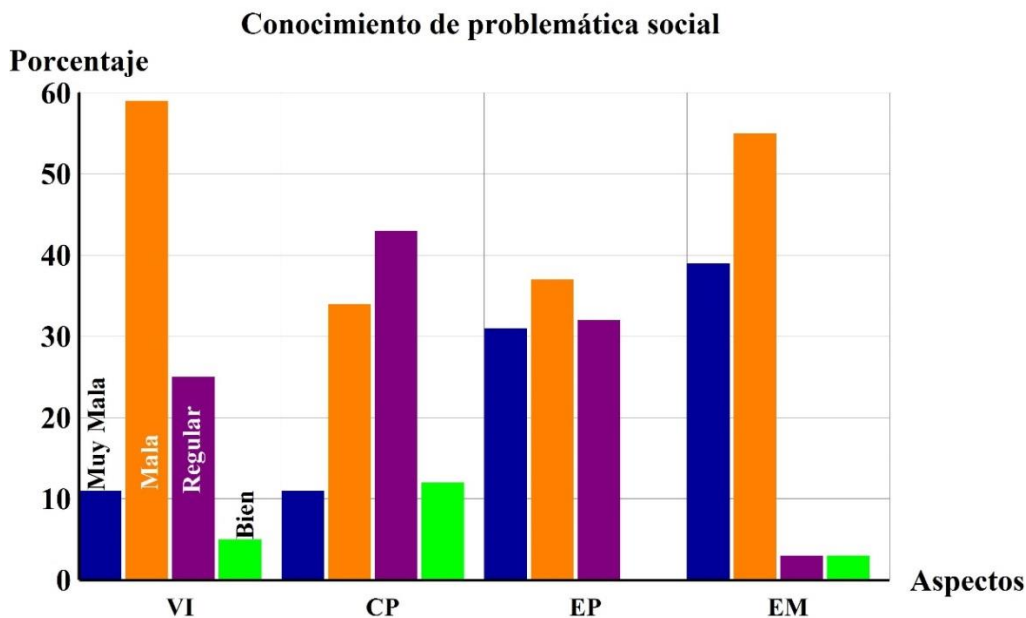
Para evaluar las competencias disciplinares se usaron exámenes, tareas, presentaciones orales con sus rúbricas correspondientes. Para evaluar las competencias transversales se usaron diferentes rúbricas y listas de cotejo que consideraron aspectos como: comunicación oral y escrita, solución de problemas, uso de tecnología, trabajo en equipo, liderazgo, uso adecuado de herramientas científicas y estadísticas. Además, se realizaron entrevistas con los alumnos para evaluar el desempeño de sus competencias. Finalmente, los responsables de las organizaciones sociales emiten una evaluación del trabajo desarrollado por el equipo, la pertinencia de la solución propuesta y las características observadas en los estudiantes.

Para evaluar el desarrollo de la competencia de liderazgo se utiliza una rúbrica que considera los siguientes aspectos: responsabilidad del equipo (RE), trabajo colaborativo (TC), uso de información compartida (UI), asignación de roles (AR), autocrítica constructiva (AC) y Liderazgo global (LG). Cuatro son los niveles considerados. Alto, Medio alto, Medio y Bajo. En la Figura 1 se muestran los resultados de estos cinco aspectos y del liderazgo global. Se puede observar que los alumnos colaboran constructivamente, con autocrítica y con responsabilidad.



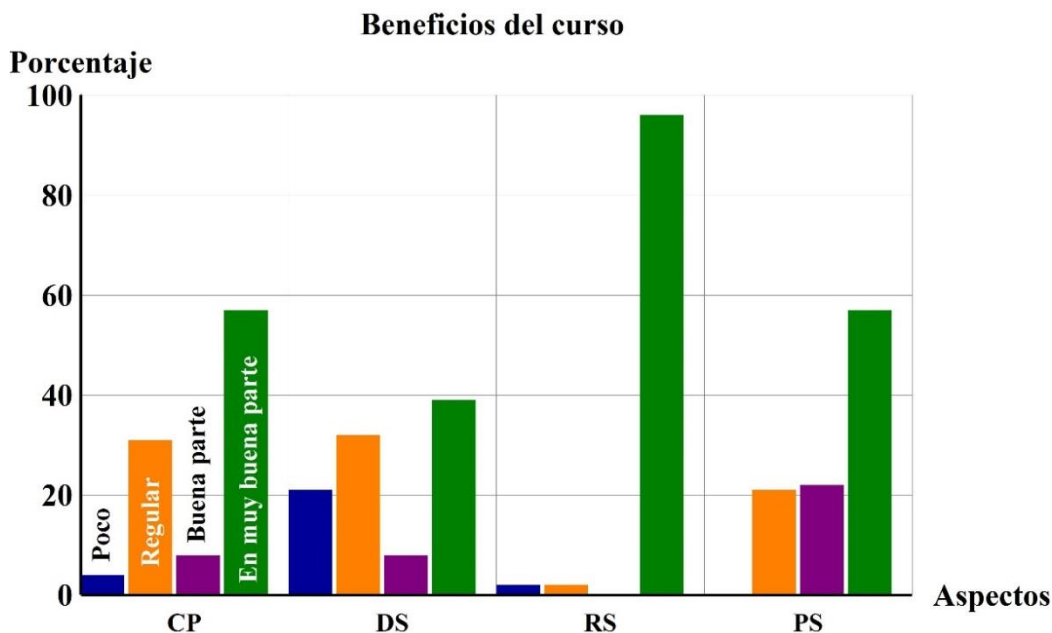
**Figura 1. Resultados de sub-competencias relacionadas con el liderazgo**

Al finalizar el proyecto se realiza una encuesta de percepción a los estudiantes sobre su conocimiento y avance en la competencia de ciudadanía. Por ejemplo, en la Figura 2 se muestran las opiniones de los alumnos con respecto a la pobreza en diferentes rubros a saber: condiciones de vivienda (VI), pobreza de la comunidad (CP), educación en la comunidad (EP) y empleo (EM).



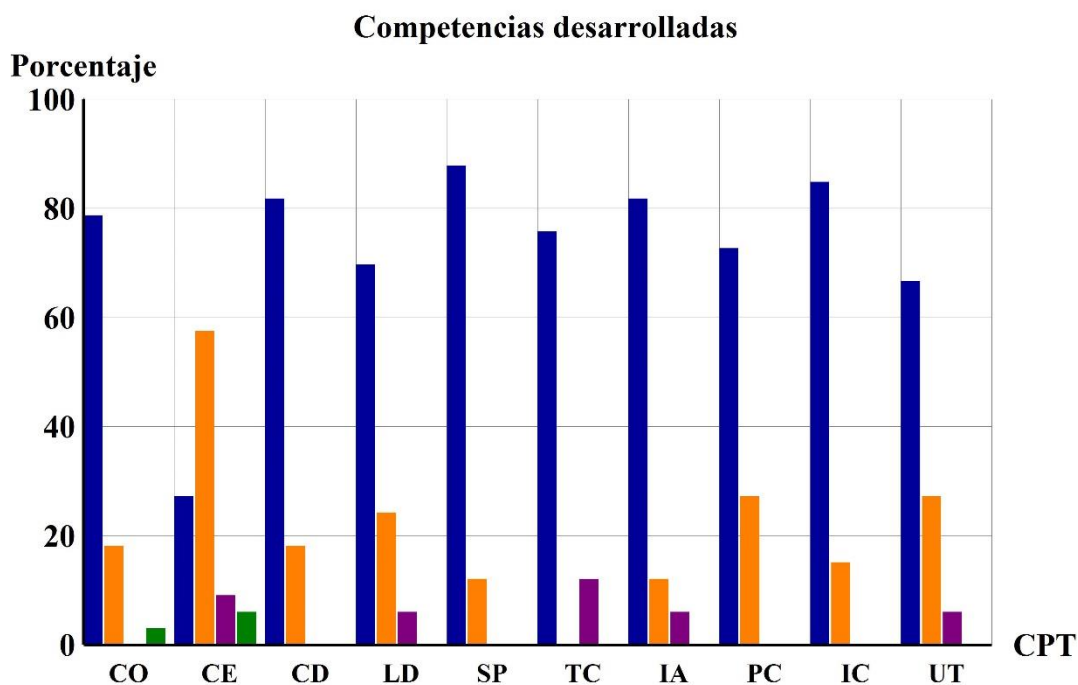
**Figura 2. Conocimientos de la problemática social de la comunidad antes del proyecto**

Los estudiantes consideran que poco se conoce sobre esta problemática y que el proyecto los acercó a conocer más y aprovechar sus conocimientos para dar alguna solución basada en sus competencias disciplinares, ver Figura 3. Aquí pueden ayudar a resolver problemas de la comunidad (CP), que ellos pueden coadyuvar en la solución usando estrategias de sustentabilidad (DS), reconociendo su responsabilidad social (RS) y finalmente, apoyándose en aspectos éticos relacionados con la justicia social y el bien común (PS).



**Figura 3. Beneficios del curso**

Por otra parte, los profesores participantes detectan un cambio en el uso de herramientas estadísticas para la solución de problemas reales y avances significativos en el desarrollo de competencias diversas como se muestra en la Figura 4. Allí se observan alto desempeño en competencias como comunicación oral (CO), creatividad (IC) y solución de problemas (SP). También se nota un buen avance en la competencia de liderazgo (LD) en buena parte de los estudiantes participantes.



**Figura 4. Desarrollo de competencias**

## CONCLUSIONES

Este trabajo se ha desarrollado en los últimos años y han participado más de 1000 estudiantes, se ha trabajado con alrededor de 140 organismos como: AIESEC, Casa Hogar Nuevo-Sol, Centro FONT, DIF-Teoloyucan, etc. Algunos de los resultados obtenidos indican que los alumnos generan alternativas viables en la solución de problemas y varias de las soluciones propuestas por los estudiantes han sido implementadas con éxito en dichas organizaciones. Además, se percibe un cambio en las opiniones de los alumnos con respecto a las condiciones sociales, económicas y educativas que vive el país. Los estudiantes incrementaron su sensibilidad hacia las problemáticas nacionales y consideran que la educación, la vivienda y el trabajo necesitan mejorar rápidamente.

Por otra parte, una metodología que parta de la solución de problemas de nuestras comunidades permite mejorar el ambiente de aprendizaje y amplía las posibilidades de desarrollo competencias transversales. En particular, pone en acción varias de las sub-competencias de liderazgo y es posible visualizar los avances de los estudiantes.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Bolívar, A. (2010). El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones. *Psicoperspectivas*, 9(2), 9-33.
- Etxeberria, X., Rodríguez, D. (2009). *La orientación ética de la universidad*. México: ITESM.
- García G. (2008). *Ética, profesión y ciudadanía*, México: Porrúa.
- ITESM (2007). *El método de proyectos como técnica didáctica*. Recuperado el 17 de marzo de 2017 en [http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/aop/proyectos.pdf](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aop/proyectos.pdf).
- ITESM. (2012). *Modelo educativo Tec21*. Recuperado el 25 de septiembre de 2014 en <http://tecdigital.net/cie/Modelo-Tec21/index.htm>
- Leider, R. J. (2006). *La tarea fundamental del liderazgo*. En F. Hesselbein, M. Goldsmith y R. Beckjard. *El líder del futuro* (pp. 217-227). Barcelona, Deusto.
- Luthe García, R. (2006). *Cómo formar al líder del siglo XXI*. México, Trillas.
- Martell, A. G. (2007). Un modelo para la enseñanza de las competencias de liderazgo. *Educación y educadores*, 10(2), 87-102.