

ORIGINAL

Analysis of the construction of knowledge in connection with industry

Análisis de la construcción del conocimiento en vinculación con la industria

Lievanos Zeltzin¹ , Mabel Osnaya¹ , José Antonio Jerónimo² 

¹Instituto de ciencias de la educación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

²Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Citar como: Zeltzin L, Osnaya M, Jerónimo JA. Analysis of the construction of knowledge in connection with industry. Multidisciplinar (Montevideo). 2024; 2:209. <https://doi.org/10.62486/agmu2024209>

Recibido: 08-06-2024

Revisado: 25-09-2024

Aceptado: 19-12-2024

Publicado: 20-12-2024

Editor: Prof. Dr. Javier Gonzalez-Argote 

Autor para la correspondencia: Lievanos Zeltzin 

ABSTRACT

The term dual training is understood as a type of professional education, where the teaching-learning process takes place in two different places, the school and the industry. The knowledge management model is addressed through the conversion between tacit and explicit knowledge. The SECI model refers to a process of knowledge creation and transfer through four modes of knowledge conversion. When exploring current practices through a Likert-type scale that analyzed students' perception of knowledge management in a dual educational model, the results show significant differences in the perception of knowledge management between school-based and dual mode students, being more favorable for dual mode students in the factors of knowledge generation, application and tutoring. The factor analysis identified four key factors that explain 57,764 % of the total variance with four factors: knowledge generation and application, knowledge sharing, knowledge acquisition and application, and content tutoring. When performing Student's t-test for independent samples of the factors with modality, even more significant differences were found, with a p-value=-2,822, sig=0,005.

Keywords: SECI Model; Dual Training; Knowledge Management.

RESUMEN

El término de la formación dual se entiende un tipo de educación profesional, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza en dos lugares distintos, la escuela y la industria. Se aborda el modelo de gestión de conocimiento a través de la conversión entre conocimiento tácito y explícito. El modelo SECI se refiere a un proceso de creación y transferencia de conocimiento a través de cuatro modos de conversión del conocimiento. Al explorar las prácticas actuales mediante una escala tipo Likert que analizó la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento en un modelo educativo dual, los resultados muestran diferencias significativas en la percepción de la gestión del conocimiento entre los estudiantes de modalidad escolarizada y dual, siendo más favorable para los de modalidad dual en los factores de generación, aplicación y tutoría de conocimiento. El análisis factorial identificó cuatro factores clave que explican el 57,764 % de la varianza total con cuatro factores: generación y aplicación del conocimiento, compartir conocimiento, adquisición y aplicación del conocimiento, y tutoría de contenido. Al realizar la prueba t de Student para muestras independientes de los factores con la modalidad, se encontraron diferencias aún más significativas, con un valor p=-2,822, sig=0,005.

Palabras clave: Modelo SECI; Formación Dual; Gestión del Conocimiento.

INTRODUCCIÓN

La modalidad de educación dual en la educación media superior favorece construir conocimiento a través de las actividades vinculadas con la industria. Esto implica considerar el contexto laboral como un escenario externo de aprendizaje, con dos lugares diferentes para enseñar y aprender: las escuelas y la industria.⁽¹⁾ Bajo esta modalidad se pretende desarrollar, por un lado, la vinculación entre la escuela y su entorno, y también, la perspectiva de innovación en el planteamiento de situaciones de aprendizaje.

Por lo cual es importante comprender cómo el conocimiento entre el aula y la industria es modificado, asimilado y transferido en los estudiantes, lo que se convierte en el objeto de esta investigación, considerando que los procesos que se dan necesitan ser entendidos, pues existen pocos estudios que den cuenta de la progresión en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes o de los mecanismos de transferencia del conocimiento entre el aula y la industria.

Existen pocos estudios donde se distinga la diferencia de los procesos de la modalidad dual, lo que podría provocar deficiencias en la planeación y seguimiento de la formación.⁽²⁾ Haciendo notar que, si no se identifica cómo el conocimiento es socializado, modificado y transferido entre el aula y la industria, hará que la modalidad dual en el nivel medio superior se desvirtúe.

El modelo SECI se refiere a un proceso de creación y transferencia de conocimiento desarrollado en la teoría de la gestión del conocimiento, a través de cuatro modos de conversión del conocimiento. Socialización, donde el conocimiento tácito se comparte entre las personas a través de la interacción social directa.

A pesar de los beneficios potenciales del modelo dual, su implementación en el nivel medio superior enfrenta desafíos en la gestión del conocimiento. La falta de una gestión del conocimiento puede limitar la capacidad de los estudiantes para integrar teoría y práctica de manera coherente, afectando su formación y preparación profesional. Las prácticas actuales de gestión del conocimiento en este modelo no están documentadas ni comprendidas, lo que dificulta la identificación de fortalezas y debilidades y, en consecuencia, los procesos formativos.

Antecedentes

Los orígenes de la Formación Dual se remontan a la época medieval en Europa, cuando los artesanos entrenaban a sus aprendices bajo la tutela de los gremios. En el siglo XIX, con la industrialización en países como Alemania y Austria, esta estrategia se adoptó en empresas manufactureras, combinando formación práctica y enseñanza teórica.

En México, el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD) es una política educativa innovadora que conecta el sector educativo con el productivo, implementada desde 2013. Este modelo combina la educación técnica de nivel medio superior con formación práctica en empresas, donde los estudiantes adquieren el 80 % de sus habilidades en entornos empresariales y el 20 % en el aula.

La gestión del conocimiento en contextos educativos implica reconocer, obtener, generar, conservar, compartir y aplicar el conocimiento de manera eficaz, mejorando el acceso, promoviendo la colaboración y fortaleciendo el aprendizaje formal e informal.^(3,4) Esto va más allá de gestionar datos; incluye transmitir experiencias, destrezas y conocimientos prácticos entre todos los participantes del proceso educativo.⁽⁵⁾

El modelo de creación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi⁽³⁾ resalta la interacción entre conocimiento implícito y explícito, aprovechándolo para facilitar el aprendizaje colaborativo y promover la innovación pedagógica. En el modelo dual de educación media superior, se desarrollan estrategias para mejorar la transferencia de conocimiento entre instituciones educativas y empresas, integrando teoría y práctica para enriquecer el aprendizaje y preparar a los estudiantes para el ámbito laboral.⁽⁶⁾

La transferencia de conocimiento es fundamental para el éxito del modelo dual, fomentando la gestión del conocimiento mediante la interacción continua entre instituciones educativas y empresas colaboradoras.

⁽⁷⁾ El aprendizaje experiencial en el modelo dual promueve que los estudiantes construyan activamente su conocimiento, basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Vygotsky.⁽⁸⁾

El modelo de espiral del conocimiento de Nonaka y Takeuchi⁽³⁾ describe cómo el conocimiento progresa en una espiral ascendente, transformándose de implícito a explícito mediante cuatro modos de conversión: socialización, externalización, combinación e internalización (SECI).

MÉTODO

Se plantea un diseño de investigación con enfoque no experimental transversal descriptivo, con el propósito de evaluar la percepción de los estudiantes en cuanto al modelo SECI.

La muestra estuvo compuesta por los estudiantes 1438 matriculados en cuarto y sexto semestre de los planteles en los que se imparte la modalidad dual del Bachillerato tecnológico agropecuario de los estados de Morelos, Puebla y Veracruz.

Las consideraciones éticas para la aplicación de la escala incluyeron garantizar la confidencialidad y anonimato de los participantes, se obtuvo su consentimiento informado antes de la recolección de datos, la

participación fue voluntaria y sin consecuencias negativas. Además, se protegió la integridad de los datos y su uso exclusivo para fines de investigación.

Se colectaron datos de percepción de los estudiantes de la modalidad presencial y dual mediante una escala tipo Likert

A partir de la revisión bibliográfica a fin a la gestión del conocimiento se generaron los ítems con las dimensiones del modelo SECI de Nonaka y Takeuchi:

- Socialización
- Externalización
- Combinación
- Internalización

Cada enunciado se presentó con una escala de estimación tipo Likert que consistió en una graduación que va desde “Siempre” hasta “Nunca”, incluyendo grados intermedios, con respecto a la afirmación.

Validación por jueces expertos

Se preparó el cuestionario con las afirmaciones para someter a juicio. Se envió el cuestionario a los expertos, proporcionándoles instrucciones claras sobre cómo realizar el juicio, se incluyó información sobre el propósito del juicio, las pautas para evaluar las preguntas y la importancia de proporcionar comentarios detallados.

Pilotaje

Los participantes del pilotaje fueron los estudiantes de 2do y 4to semestre (23 estudiantes) del modelo dual del CBTA 71 en Tlalnepantla, Morelos. donde se modificaron los ítems en cuanto a redacción para ser más entendible para la población objetivo, así mismo se ajustaron el número de ítems por dimensión para que se cumpliera con un numero equilibrado de ítems en cada dimensión.

RESULTADOS

En cuanto a la distribución de los participantes por modalidad educativa, el 92 % (1324 estudiantes) de los 1438 estudiantes encuestados pertenecen a la modalidad presencial o escolarizada, mientras que el 8 % (114 estudiantes) restante forma parte de la modalidad dual.

A partir de este análisis, se determinó que la mayoría de los ítems presentaban una distribución adecuada, sin evidencias significativas de sesgo. Asimismo, se realizó una prueba de discriminación para evaluar la capacidad de cada ítem de distinguir entre los estudiantes con diferentes niveles de percepción en relación con la gestión del conocimiento. Los resultados indicaron que todos los ítems discriminaban.

Además, se llevó a cabo un análisis de asimetría y curtosis para cada uno de los ítems, con el fin de evaluar el comportamiento de las distribuciones. Sin embargo, al calcular el coeficiente de variación de los ítems, se identificaron dos ítems que excedían el umbral del 30 %, lo que indica una variabilidad excesiva en las respuestas. Debido a esta elevada variabilidad, estos dos ítems fueron omitidos del análisis final, para asegurar la consistencia y fiabilidad del instrumento.

Análisis factorial exploratorio

El primer componente compuesto de 14 elementos presenta un autovalor de 21,376, explicando el 47,503 % de la varianza total. En el segundo componente compuesto de 14 elementos tiene un autovalor de 1,923 y explica un 4,274 % adicional de la varianza, lo que eleva el porcentaje acumulado de varianza explicada al 51,777 %. El tercer componente con 10 elementos cuenta con un autovalor de 1,462, aportando un 3,248 % de la varianza, lo que lleva el porcentaje acumulado de varianza explicada al 55,025 %. Finalmente, el cuarto componente compuesto de 5 elementos presenta un autovalor de 1,110, explicando un 2,567 % de la varianza, alcanzando un 57,492 % de la varianza acumulada.

De un total de 43 ítems, el primer factor está compuesto por 14 ítems que reflejan la aplicación práctica de conocimientos técnicos y la integración entre teoría y práctica. En el factor 2 se agrupan 14 ítems relacionados con el intercambio de conocimientos y la colaboración entre estudiantes. El factor 3 con 10 ítems está asociado con la adquisición de conocimientos técnicos a través de la experiencia directa y la metodología de “aprender haciendo”. El cuarto factor con 5 ítems se enfoca en la orientación y la experiencia transmitida por tutores y profesores.

Tabla 1. Factor 1: Generar y aplicar de conocimiento

Ítems	Peso factorial
23. Las actividades en mi formación técnica permiten recibir comentarios constructivos.	0,489
24. Los conocimientos adquiridos en mi formación técnica me permiten resolver problemas en las demás asignaturas.	0,545

25. En la escuela se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación.	0,570
26. En mi formación técnica se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos.	0,534
28. La experiencia práctica en mi formación técnica me ayuda a enriquecer los trabajos académicos en la escuela.	0,575
29. Los ejemplos y casos reales de mi formación técnica me ayudan a aplicar el conocimiento adquirido en situaciones del mundo real.	0,649
30. En tu formación técnica adquieres conocimientos técnicos que se aplican en situaciones del mundo real.	0,651
31. Las actividades del componente profesional integran conocimientos técnicos con los conceptos teóricos.	0,648
32. La información que obtengo en las actividades de mi formación técnica me permite identificar conexiones entre conceptos técnicos.	0,661
33. Las actividades en las prácticas del componente profesional me ayudan a generar nuevas ideas para abordar desafíos técnicos.	0,631
34. La experiencia práctica en las actividades del componente profesional me permite tomar decisiones en diferentes contextos.	0,607
35. Lo que aprendo en las prácticas del componente profesional me permite abordar problemas de manera creativa.	0,577
36. Lo que aprendo en otras asignaturas lo comparto en las actividades del componente profesional.	0,559
41. Aplico los conocimientos aprendidos en otras asignaturas en las prácticas del componente profesional.	0,503
Alfa de Crombach: 0,943	

Tabla 2. Factor 2: Compartir conocimiento

Ítems	Peso factorial
4. Durante las actividades de mi formación técnica, comparto mis conocimientos.	0,527
9. Las actividades de mi formación técnica promueven la discusión en cualquier tema de mi interés.	0,415
10. En las actividades de mi formación técnica, intercambio conocimientos con mis compañeros.	0,670
11. En las actividades del componente profesional, intercambio conocimientos con mis compañeros.	0,687
12. Lo que aprendo en otras asignaturas lo comparto en ésta y en las prácticas del componente profesional.	0,639
13. Lo que aprendo en mi formación técnica lo comparto en clase.	0,670
14. Comparto conocimientos de otras asignaturas en las actividades de mi formación técnica.	0,637
15. La retroalimentación que recibo en las actividades del componente profesional mejora la calidad de mi formación técnica.	0,428
16. Comparto conocimiento técnico en las actividades del componente profesional.	0,556
17. Gracias a las actividades en mi formación técnica, apporto ideas en mis clases.	0,678
19. En mi formación técnica expreso mis ideas para comprender los temas técnicos.	0,640
20. En mi formación técnica discuto mis experiencias con otras personas.	0,632
21. Explico procedimientos técnicos que he aprendido en las actividades del componente profesional a otros compañeros.	0,583
27. Comparto conocimiento técnico en otras asignaturas.	0,518
Alfa de Crombach: 0,933	

Tabla 3. Factor 3: Adquirir y aplicar conocimiento

Ítems	Peso factorial
37. La escuela me capacita con la orientación de un tutor.	0,511
38. Las actividades de las asignaturas del componente profesional me ayudan a adquirir conocimientos técnicos.	0,559
39. Las actividades en la escuela me ayudan a adquirir conocimientos técnicos.	0,593
40. Aplico los conocimientos aprendidos en las prácticas del componente profesional en mi formación técnica.	0,520
42. Los conocimientos adquiridos en las actividades del componente profesional y en otras asignaturas me permiten resolver mi proyecto disciplinar.	0,501
43. Las actividades de otras asignaturas (geometría, inglés, ética, entre otras) promueven la reflexión.	0,556
44. Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en las prácticas del componente profesional.	0,522
45. "Aprendo haciendo" en mis asignaturas.	0,736
46. "Aprendo haciendo" en las actividades del componente profesional.	0,731
47. Gracias a las actividades en las asignaturas, apporto ideas en las prácticas del componente profesional.	0,551
Alfa de Crombach: 0,919	

Tabla 4. Factor 4: Tutoría de contenido

1. En las actividades del componente profesional, me capacito con la orientación de un tutor o profesor.	0,700
2. En las actividades del componente profesional, me comparten experiencia técnica de un tutor o profesor	0,713
3. El profesor de asignaturas básicas (álgebra, biología, etc.) me comparte su experiencia técnica.	0,596
5. Lo que aprendo en las actividades del componente profesional solamente lo comparto en éstas.	0,533
8. Las actividades de mi formación técnica promueven la reflexión y el análisis en las actividades a realizar.	0,525
Alfa de Crombach: 0,791	

Se realizaron pruebas t de Student para muestras independientes con el fin de comparar las medias de los factores en relación con diferentes variables demográficas y contextuales de los participantes.

Al realizar la prueba t de Student para muestras independientes de los factores con la modalidad educativa la modalidad educativa, como se observa en la gráfica siguiente reveló diferencias estadísticamente significativas que a continuación de detallan en dos de los cuatro factores evaluados, específicamente en el factor de adquisición y aplicación del conocimiento (factor 3) y en el factor de tutoría de contenido (factor 4).

Al realizar la prueba t de Student para muestras independientes de los factores con la modalidad, se encontraron diferencias aún más significativas, con un valor p de 0,005 y un valor t de -2,822. Esto indica que los estudiantes perciben de manera diferente el apoyo y la orientación que reciben de los docentes dependiendo de la modalidad.

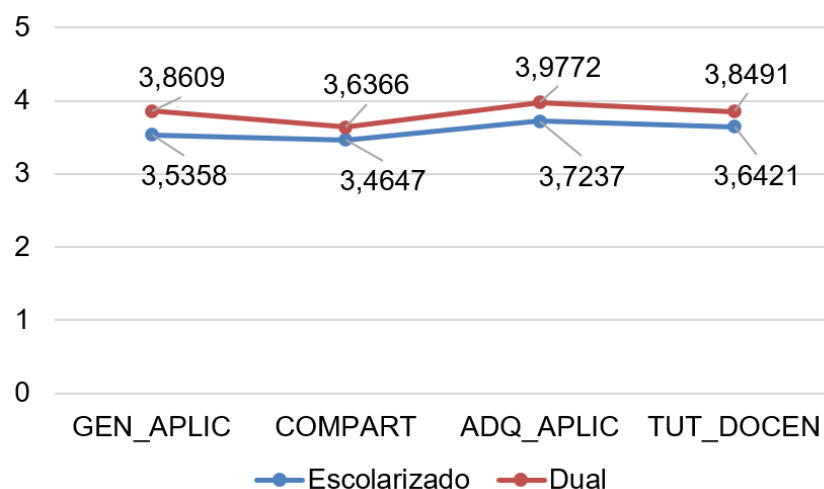


Figura 1. Comparación de medias por factor en población de CBTA por modalidad

Al realizar la prueba t de Student para muestras independientes de los factores en función del semestre cursado (cuarto o sexto) muestra que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Al realizar la prueba t de Student para muestras independientes de los factores en función de si las familias de los estudiantes están involucradas o no en actividades agropecuarias no mostró diferencias estadísticamente significativas, como se muestra en la figura siguiente. Con un valor de $p=0,309$, $\text{sig}=0,000$ para el factor de generación y aplicación del conocimiento, $p=0,08$, $\text{sig}=0,00$ en el factor de Compartir conocimiento, $p=2,101$, $\text{sig}=0,000$ para el factor de Adquirir y aplicar conocimiento y $p=0,378$, $\text{sig}=0,002$ para el factor de tutoría de contenido.

El análisis de los factores en función de si los estudiantes combinan el trabajo con sus estudios o no, no mostró diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los factores evaluados.

El análisis de los factores en función de si los estudiantes consideran que cuentan o no con los recursos económicos necesarios para estudiar no mostró diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los factores evaluados.

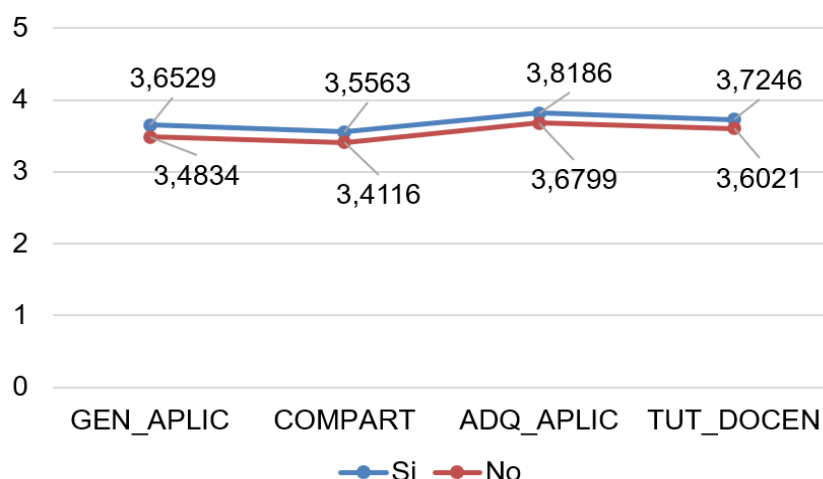


Figura 2. Comparación de medias por factor en población de CBTA por actividades agropecuarias en la familia

CONCLUSIONES

La presente investigación revela diferencias estadísticamente significativas en la percepción de la gestión del conocimiento entre los estudiantes de modalidad escolarizada y dual en instituciones educativas técnicas. De los 1438 estudiantes encuestados, el 92 % pertenecen a la modalidad escolarizada y el 8 % a la modalidad dual, lo que refleja un predominio de la educación tradicional en esta población. Sin embargo, los resultados sugieren que la modalidad dual ofrece una experiencia en términos de generación, aplicación, y adquisición de conocimiento, así como en la percepción sobre la tutoría y el apoyo docente.

En cuanto a la especialización, la mayoría de los estudiantes se concentran en áreas agropecuarias, mientras que las especialidades como la Ofimática y la Agricultura Sustentable también tienen una representación importante. Las especialidades con menor número de estudiantes, como Administración, Explotación Ganadera y Producción Industrial de Alimentos (PIA), presentan una participación menos destacada. Esta distribución sugiere que las áreas vinculadas al sector agropecuario siguen siendo clave en los programas educativos técnicos, lo que puede influir en la forma en que los estudiantes perciben la gestión del conocimiento.

El análisis factorial exploratorio identificó cuatro factores que explican el 57,764 % de la varianza total. El primer factor, relacionado con la generación y aplicación de conocimiento, explicó la mayor parte de la varianza, con un 47,404 %, seguido del factor de compartir conocimiento, que añadió un 4,420 %. Estos resultados resaltan la importancia de la aplicación práctica de conocimientos y el intercambio entre compañeros como dimensiones clave en la percepción de la gestión del conocimiento en los estudiantes. Asimismo, la orientación de tutores y profesores también emerge como un factor relevante, aunque explica una menor proporción de la varianza total.

Las pruebas t de Student para muestras independientes revelaron diferencias estadísticamente significativas en varios factores, dependiendo de la modalidad educativa. Los estudiantes de la modalidad dual obtuvieron puntuaciones más altas en los factores de generación y aplicación de conocimiento, adquisición y aplicación de conocimiento, y tutoría de contenido. Esto sugiere que la modalidad dual los estudiantes perciben mayor apoyo docente y una mayor integración de los conocimientos teóricos y prácticos en su formación técnica.

Finalmente, el análisis en función de otras variables, como el semestre cursado, las actividades agropecuarias de las familias, la combinación de trabajo y estudio, y los recursos económicos disponibles, no mostró diferencias estadísticamente significativas. Esto indica que, independientemente de estas características, los estudiantes comparten percepciones similares sobre la gestión del conocimiento en su formación técnica.

REFERENCIAS

1. Araya Muñoz I. La formación dual y su fundamentación curricular. *Rev Educ.* 2008;32(1):15.
2. Villaseñor-Zúñiga M, Escudero-Nahón A, Angulo Villanueva RG. La formación dual en la educación superior: Cartografía conceptual. *Voces Educ.* 2022;7(13).
3. Nonaka I, Takeuchi H. *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.* Oxford University Press; 1995.
4. Dalkir K. The role of human resources (HR) in tacit knowledge sharing. In: *Handbook of Research on Tacit Knowledge Management for Organizational Success.* IGI Global; 2017. p. 364-386.

5. Alavi M, Leidner DE. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Q.* 2001;107-36.
6. Lentzen S. Los modelos de formación dual como integración de lo académico y lo laboral. *Rev Practicum.* 2016;1(1).
7. Eraut M. Transfer of knowledge between education and workplace settings. In: *Workplace Learning in Context.* Routledge; 2004. p. 217-37.
8. Vygotsky L. *Mind in Society.* Cambridge, MA: Harvard University Press; 1978.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Lievanos Zeltzin, Mabel Osnaya, José Antonio Jerónimo.

Investigación: Lievanos Zeltzin, Mabel Osnaya, José Antonio Jerónimo.

Redacción - borrador inicial: Lievanos Zeltzin, Mabel Osnaya, José Antonio Jerónimo.

Redacción - revisión y edición: Lievanos Zeltzin, Mabel Osnaya, José Antonio Jerónimo.