

GESTIÓN DEL AGUA EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE HORTALIZAS DEL VALLE DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA

Lizzette Velasco Aulcy, Universidad Autónoma de Baja California
Verónica Guadalupe de la O Burrola, Universidad Autónoma de Baja California
Jesús Salvador Ruiz Carvajal, Universidad Autónoma de Baja California
Saúl Méndez Hernández, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito el análisis del uso eficiente del agua en la actividad agrícola en el valle de San Quintín, Baja California, por medio del estudio de la dimensión de gestión del agua, que permite obtener el recurso hídrico para el desarrollo de una producción agrícola adecuada que dé cumplimiento a los requerimientos internacionales. El valle de San Quintín, Baja California, es una zona agrícola de gran importancia en la producción de hortalizas cuya producción se destina en alrededor de un 90% a la exportación, enfrenta problemas de disponibilidad de agua al contar con pozos sobreexplotados. La gestión del agua localizada en el valle de San Quintín, evidencia la necesidad de estrategias que permitan el desarrollo de actividades agrícolas innovadoras de México, como parte del uso eficiente del agua que incremente la competitividad de las empresas agrícolas de la región.

PALABRAS CLAVE: Uso Eficiente del Agua, Gestión, Competitividad, Agricultura

WATER MANAGEMENT IN VEGETABLE PRODUCERS COMPANIES FROM THE SAN QUINTIN VALLEY, BAJA CALIFORNIA

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the efficient use of water in agricultural activity in the San Quintín Valley, Baja California, through the study of the water management dimension use for the allocation of water resources for agricultural production that meets international requirements. The San Quintín Valley, Baja California, is an agricultural area of great importance in the production of vegetables, with approximately 90% exported. San Quintín valley faces problems of water availability due to overexploited wells. Current San Quintín Valley water management demonstrates the need to develop strategies that utilizes innovative agricultural activities in Mexico with efficient use of water that increases the competitiveness of agricultural companies in the region.

JEL: Q25, Q16, N50

KEYWORDS: Water Use Efficiency, Management, Competitiveness, Agriculture

INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha ocasionado que nos enfrentemos a problemas cada vez más importantes como lo es la escasez de agua, esta investigación presenta un análisis del uso eficiente del agua y la necesidad de gestionarla de manera eficaz, para mitigar su limitada disponibilidad. El valle de San

Quintín es una zona agrícola de gran importancia para Baja California, en la producción de hortalizas con alto valor en el mercado internacional, se destina aproximadamente el 90% de su producción a la exportación, principalmente a los Estados Unidos de América (SEFOA, 2014), la producción de Tomate y Fresa lo ubican en el segundo productor a nivel nacional (SAGARPA, 2015). La zona costa de Baja California donde se encuentra ubicado el valle de San Quintín es una zona árida con recursos hídricos limitados, debido a la sobreexplotación de sus acuíferos y escasa precipitación. La Comisión Nacional del Agua manifiesta que desde 2005 se tienen limitaciones en el abastecimiento de agua, por lo que el desarrollo de las actividades productivas requieren que se realice un uso eficiente de agua que tienda hacia la sostenibilidad y beneficio social. Los productores de hortalizas deben enfrentarse a las condiciones adversas por el recurso limitado, la sobreexplotación de acuíferos, con problemas de intrusión salina han mermado la calidad del agua de riego para la producción agrícola de la región. El optimizar el recurso hídrico a través de la gestión adecuada permite a los empresarios cumplir con las exigencias de los mercados internacionales, incrementando la competitividad del sector.

El resto de esta investigación está organizada como sigue, en la sección de revisión literaria se presentan datos sobre la situación que guardan los acuíferos de la región, se analizan los elementos de la gestión del agua. En la sección de metodología se mencionan las herramientas utilizadas para el cumplimiento del objetivo general. En resultados obtenidos se puede observar como la gestión del agua se realiza por los productores de hortalizas. En conclusiones se presenta como la gestión del agua contribuye en el mejoramiento de la competitividad de las empresas productoras de la región.

REVISIÓN LITERARIA

Con información obtenida de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la disponibilidad del agua en Baja California se determina en 2 orígenes: la superficial y la que se extrae del subsuelo (subterránea) y en los últimos años el reúso de agua tratada. En referencia a las aguas subterráneas en Baja California se tienen 48 acuíferos, 9 son los que están sobreexplotados (Tabla 1), de los que sobresalen Ojos Negros, San Quintín, Col. Vicente Guerrero, Camalú, San Simón y el Valle de Mexicali. De estos 9 acuíferos sobreexplotados 4 son los que afectan la región de estudio (CONAGUA, 2015).

Los acuíferos sobreexplotados y la falta de precipitaciones originan que la disponibilidad y calidad del agua sea insuficiente para la producción agrícola, son el uso eficiente del agua y la gestión adecuada, elementos primordiales para el desarrollo de la actividad. Considerando la definición de “uso eficiente del agua” propuesta por Tate (2014) que incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua (Tate, 2014). El mejoramiento y reducción del consumo de agua se realiza a través de la Gestión, una de las dimensiones en el uso eficiente del agua.

En Estados Unidos de América, el Departamento de Recursos Hídricos de California (DWR, 2016) ha promovido estrategias de gestión o manejo que conservan el agua mientras mantienen el rendimiento y los estándares de producción. Estas tecnologías y estrategias de manejo como la programación mejorada del riego y la gestión de riego específica de los cultivos a menudo no sólo conservan el agua, sino que también ahorran energía y disminuyen los costos del productor. Asimismo, el contar con un Sistema de Gestión de Sequías propuesto por Brown, et al. (2009), puede ser una alternativa para la eficiencia en el aprovechamiento de agua en actividades agrícolas.

Tabla 1: Principales Acuíferos Sobreexplotados de Baja California

Núm. B.C.	Región Hidrológica	Nombre del Acuífero	Recarga (mm3)	Extracción (mm3)	Disponibilidad (mm3)	Condición Geo-hidrológica	Tipo de Veda
8	1	Ojos Negros	19	33.9	-14.9	Sobre-explotado	Rígida
10	7	Valle de Mexicali	700	719	-19	Sobre-explotado	Rígida
11	1	Ensenada	3	3.6	-0.6	Sobre-explotado	Rígida
12	1	Maneadero	20.8	25.8	-5	Sobre-explotado	Rígida
16	1	La Trinidad	24.35	30.21	-5.86	Sobre-explotado	Rígida
19	1	Camalú	3.88	2.7	1.18	Sobre-explotado	Rígida
20	1	Col. Vicente Guerrero	19.52	21	-1.48	Sobre-explotado	Rígida
21	1	San Quintín	19	24.4	-5.4	Sobre-explotado	Rígida
45	1	Rosarito	1.4	1.6	-0.2	Sobre-explotado	Rígida
46	1	San Simón	13.5	19	-5.5	Sobre-explotado	Rígida

Las aguas subterráneas en Baja California se tienen 48 acuíferos, 9 son los que están sobreexplotados (Tabla 1), de los que sobresalen Ojos Negros, San Quintín, Col. Vicente Guerrero, Camalú, San Simón y el Valle de Mexicali. De estos 9 acuíferos sobreexplotados 4 son los que afectan la región de estudio. Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015).

La gestión de los recursos hídricos se orienta hacia la satisfacción de las necesidades siempre crecientes de agua por parte de los diferentes usuarios, así como la mitigación de desastres naturales como las sequías e inundaciones. El Sistema de Gestión de Sequías (SGS); en este estudio se define como: Conjunto de componentes ecológicos, tecnológicos, económicos y sociológicos que interactúan entre sí; permitiendo mediante su análisis planear, ejecutar, controlar y evaluar un grupo de medidas orientadas hacia la prevención, mitigación y tolerancia de los impactos negativos del fenómeno de sequías en un entorno determinado (Brown, et al, 2009). Los subsistemas propuestos por Brown, et al. (2009), son el ecológico, tecnológico, económico y sociológico (Tabla 2), los cuales corresponden de modo directo con las sequías ocurrientes en las empresas agrícolas y mantienen estrechas interconexiones entre sí, tanto en el ámbito espacial como temporal.

Tabla 2: Subsistema de Gestión de Sequías

Tipos de Subsistemas	Orientados A:
Ecológico	La ecología de la sequía con base en el sistema climático y sus cinco componentes: La atmósfera, la hidrosfera, la criosfera, la litosfera y la biosfera.
Tecnológico	La tecnología de la sequía a partir de un conjunto de tecnologías ecológicamente racionales que favorecen el desarrollo de actividades agrícolas de forma sostenible.
Económico:	La economía de la sequía que pretende lograr los mejores efectos económicos en los procesos agrícolas, teniendo en cuenta que el agua tiene un valor económico y que las tecnologías que se empleen además de ser ecológicamente sostenibles sean también económicamente viables.
Sociológico:	La sociología de la sequía como un proceso basado en la participación activa de la comunidad en la gestión de la sequía como vía fundamental para mitigar los problemas sociales ocasionados por los impactos de las sequías.

La Tabla 2 presenta los subsistemas propuestos por Brown, et al. (2009), los cuales son el ecológico, tecnológico, económico y sociológico.

Este subsistema de gestión de sequías permite visualizar de manera específica los elementos que debemos considerar en las estrategias propuestas de planeación, ejecución, control y evaluación como alternativas en el uso eficiente del agua.

METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó en el valle de San Quintín, del municipio de Ensenada, Baja California, mediante un instrumento validado tipo cuestionario de 63 ítems, durante 2016. Para determinar la confiabilidad del instrumento, se realizó un análisis del cuestionario por medio del coeficiente Alfa de Cronbach, (Velasco, et. al. (2018)). Se realizó la operacionalización de variables (Tabla 3) como parte esencial del proceso investigativo en el que la dimensión de Gestión del agua es fundamental para el análisis propuesto.

Tabla 3: Operacionalización de Variable Uso Eficiente del Agua, Dimensión Gestión del Agua

Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento	Items
Gestión del agua	Proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el resultante bienestar económico y social de una forma equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales	Se refiere a la eficiencia en los indicadores de gestión.	Gestión del Agua Almacenamiento Aprovechamiento Calidad Desaladora Costo de extracción Distribución	Cuestionario Fuente secundaria. Normatividad	10

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez determinada la población se seleccionó la muestra cuyo resultado fue 68, como parte representativa de la población o universo a estudiar (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). El instrumento fue aplicado a 92 empresas.

RESULTADOS

De las empresas encuestadas se identificaron los siguientes resultados. La zona agrícola objeto de estudio de esta investigación, se encuentra en la Tabla 4, en la que se presenta la ubicación de las empresas encuestadas, San Quintín representa el 48.9% de las empresas, Col. Vicente Guerrero con un 25%, Colonet el 12%, Camalú el 10.9% y el Rosario el 3.3%.

Tabla 4: Ubicación de las Empresas Agrícolas Encuestadas

Ubicación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Colonet	11	12.0	12.0
Camalú	10	10.9	22.8
Col. Vicente Guerrero	23	25.0	47.8
San Quintín	45	48.9	96.7
El Rosario	3	3.3	100.0
Total	92	100.0	

La Tabla 4 muestra la ubicación de las empresas encuestadas donde San Quintín representa el porcentaje más alto (48.9% de las empresas) y Rosario el porcentaje más bajo 3.3%. Fuente: Elaboración Propia.

Los principales productos cultivados por las empresas agrícolas encuestadas (Tabla 5), son la Fresa con un 33.7%, el tomate con un 22.8%, la cebolla un 9.8%, pepino y calabaza con un 6.5%, col de bruselas con 3.3%, chile con 2.2% y agrupados en otros el 14.1%.

Tabla 5: Principales Productos Cultivados Por las Empresas Agrícolas Encuestadas

Productos Que Cultiva	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Tomate	21	22.8	23.1	23.1
Fresa	31	33.7	34.1	57.1
Cebolla	9	9.8	9.9	67.0
Pepino	6	6.5	6.6	73.6
Chile	2	2.2	2.2	75.8
Col de Bruselas	3	3.3	3.3	79.1
Calabaza	6	6.5	6.6	85.7
Otro	13	14.1	14.3	100.0
Total	91	98.9	100.0	
No contestó	1	1.1		
Total	92	100.0		

La Tabla 5 muestra que los principales productos cultivados son la fresa con un 33.7% y el tomate con un 22.8%. Fuente: Elaboración propia

En referencia al mercado que dirigen sus productos (Tabla 6) alcanza el mercado de exportación el 67.4%, mercado nacional 17.4%, local 6.5%, regional 5.4%, estatal 2.2%.

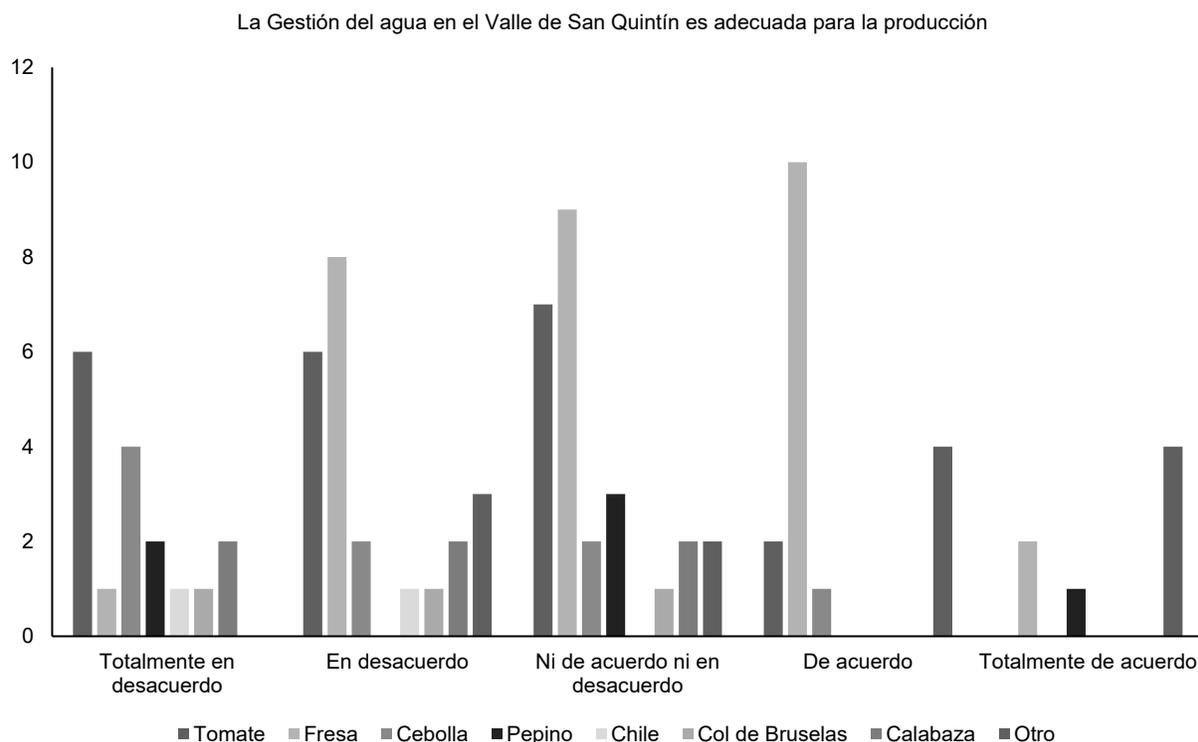
Tabla 6: Mercado al Que Dirigen Sus Productos

Mercado al Que Dirigen Sus Productos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Local	6	6.5	6.6	6.6
Estatad	2	2.2	2.2	8.8
Regional	5	5.4	5.5	14.3
Nacional	16	17.4	17.6	31.9
Exportación	62	67.4	68.1	100.0
Total	91	98.9	100.0	
No contestó	1	1.1		
Total	92	100.0		

De los productos el 67.4% alcanza el mercado de exportación. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se presenta la opinión sobre si la gestión del agua en el valle de San Quintín ha sido adecuada para la producción en las empresas, los resultados indicaron que 17 empresas que representan el 18.48% están totalmente en desacuerdo, de las que destacan las 6 empresas productoras de tomate, 23 empresas que son el 25% manifestaron estar en desacuerdo, sobresaliendo las 8 que producen fresa y 6 que producen tomate, 26 empresas representando el 28.26% respondieron que no están de acuerdo ni en desacuerdo, asimismo destacando las 9 que producen fresa y 7 que producen tomate, 17 empresas que son el 18.48% estuvieron de acuerdo con la gestión, de las cuales 10 producen fresa, 7 empresas que son el 7.61% estuvieron totalmente de acuerdo, destacando las 4 empresas que producen otros cultivos, 2 empresas que representan el 2.17%, no contestaron.

Figura 1: Gestión del Agua Por Cultivo



En la Figura 1 se presenta la opinión sobre si la gestión del agua en el valle de San Quintín ha sido adecuada para la producción en las empresas Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la gestión del recurso hídrico, los resultados obtenidos demuestran que es un factor determinante para la competitividad de las empresas agrícolas estudiadas, llegando a la determinación del impacto por cada peso invertido en gestión, la competitividad aumenta en un 33.2%, lo que coincide con los estudios realizados en el sector agrícola. Adicionalmente manifestaron en su mayoría no estar de acuerdo en la gestión del agua que se realiza en el valle considerándola inadecuada. Lo que coincide con los estudios realizados por Pombo y Santes (2016), donde señalan que en México, las políticas y estrategias para la gestión sostenible de los recursos hídricos han fracasado debido a la falta de equidad de las partes interesadas, procedimientos administrativos inadecuados y esfuerzos desordenados entre los diferentes niveles de gobierno (Pombo y Santes, 2016).

En este mismo sentido la gestión del recurso hídrico del valle de San Quintín consideran los empresarios, expertos y estudios como el de Norton (2017), la integración de los agricultores y los grupos de agricultores en las cadenas de valor es otra forma de garantizar que la información relevante les llega. El desarrollo del capital social en forma de cooperativas y asociaciones de agricultores también juega un papel valioso para facilitar el acceso de los agricultores a la información, asimismo y en concordancia con el (PED) 2014-2019, reconoce que se requiere incrementar la competitividad y el valor agregado de las cadenas productivas centrado en el concepto de agroclústers prioritarios, así como aprovechamiento sustentable del agua, garantizando la eficiencia en su distribución y consumo.

CONCLUSIONES

Esta investigación surgió con el objetivo de analizar la gestión del agua como indicador del uso eficiente del agua que las empresas agrícolas han realizado con el propósito de mejorar la actividad económica

agrícola en el valle de San Quintín, se ha identificado que los empresarios consideran que su fuente de agua no es suficiente y que la gestión de agua es inadecuada lo que ha afectado su producción, por lo que considerar el establecimiento de estrategias, como la programación mejorada del riego y la gestión de riego específica de los cultivos propuesta por el Departamento de Recursos Hídricos de California, en conjunto con un manejo por Sistema de Gestión de Sequías podrían propiciar el uso eficiente del agua permitiendo un incremento de la competitividad de las empresas productoras de hortalizas de la región.

BIBLIOGRAFIA

Brown, et a. (2009): “Sistema de Gestión de Sequías, una alternativa para la utilización racional de los recursos hídricos en empresas agrícolas”. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 18, núm. 2, 2009, pp. 47-52, Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez. Cuba. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93215937009>.

Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) (2015). Recuperado de: https://www.google.com.mx/search?q=ZONAS+SEQUIA+EN+MEXICO&espv=2&biw=1920&bih=935&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjSmov_pqfJAhUUVWMKHWxWDOUQsAQIGg#tbm=isch&q=ZONAS+SEQUIA+EN+MEXICO+2015&imgcr=RobYoQJhL-uyrM%3A

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) “Atlas del agua en México 2015”. Recuperado el 21 de septiembre de 2016 en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-3-14baja.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) “Situación de los recursos hídricos” Recuperado el 1 de mayo de 2015 en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Situacion2.pdf>

Departamento de Recursos Hídricos de California (DWR) (2016). Agricultural Water Use Efficiency. A Resource Management Strategy of the California Water Plan. California Department of Water Resources. Recuperado de: http://www.water.ca.gov/waterplan/docs/rms/2016/01_Ag_Water_Efficiency_July2016.pdf

Gobierno del Estado de Baja California. Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2014-2019. Recuperado de: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/doctos/diagnostico_estrategico.pdf

Hernández S., R., Fernández C., C. y Baptista L., P. (2010). Metodología de la investigación (5ª ed.). México: McGraw-Hill.

Norton, R. (2017). The Competitiveness of Tropical Agriculture. A Guide to Competitive Potential with Case Studies. Chapter 11 – Assessing Agricultural Competitiveness and Its Determinants. Academic Press, Elsevier. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128053126010011>

Pombo, O. y Santes, R. (2016). A social and institutional framework analysis of desalination as a technical solution for agriculture in the San Quintin Valley, Baja California, Mexico. Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences. Vol 2 (4), pp. 80-89. Recuperado el 20 de marzo de 2017 en: http://ibaness.org/bnejss/2016_02_04/09_pombo_new.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Atlas Agroalimentario 2015. Recuperado el 15 de noviembre de 2014 en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/atlas2013/index.html>.

Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA). “Sistemas de riego agrícola utilizados en Baja California”. Recuperado el 1 de abril de 2016 en: http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/

Tate, D. M., (2014). “Principios del uso eficiente del agua”. Recuperado de: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/Honduras/Principiosdelusoeficientedelagua.pdf>

Tristán, A. (2008). “Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo”. *Avances de Medición* 6, Pág. 37-48. Recuperado el 1 de junio de 2015 en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981185>.

Velasco-Aulcy, L., De-la-O-Burrola, V., Morales-Zamorano, L., & Ruiz-Carvajal, J. (2018). Competitividad agrícola y uso eficiente del agua en el Valle de San Quintín, Baja California, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 9(2), 115-149. doi:<https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-02-05/>

BIOGRAFIA

Lizzette Velasco Aulcy, Doctora en Ciencias Administrativas, Profesora Investigadora adscrita a la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California.

Verónica de la O Burrola, Doctora en Ciencias Económicas, Profesora Investigadora de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California.

Jesús Salvador Ruiz Carvajal, Doctor en Ciencias Agrícolas, Profesor Investigador adscrito a la Escuela de Enología y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Baja California.

Saúl Méndez Hernández, Maestro en Administración, Profesor Investigador adscrito a la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California.