



ITSON

Educar para
Trascender

Maestría en Gestión de la Cadena de Suministro

Pertinencia del programa

Integración del documento: Enero 2019

Contenido

Pertinencia del programa.....	3
-------------------------------	---



Instituto Tecnológico de Sonora

VICERRECTORÍA ACADÉMICA
Departamento: Ingeniería Industrial

Coordinación de Desarrollo Académico

ESTUDIO DE PERTINENCIA PARA

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA
CADENA DE SUMINISTRO**

Comisión responsable:

Dr. Ernesto Alonso Lagarda Leyva
Dr. Alejandro Arellano González
Dra. María Paz Guadalupe Acosta Quintana
Dra. Nidia Josefina Ríos Vázquez
Dr. René Daniel Fornés Rivera
Dr. José Manuel Velarde Cantú
Dra. Blanca Carballo Mendivil
Mtra. Enedina Coronado Soto
Mtra. Luz Elena Beltrán Esparza
Mtro. Javier Portugal Vásquez
Mtro. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores
Mtra. María del Pilar Lizardi Duarte
Mtro. Alfredo Bueno González
Mtra. Elizabeth González Valenzuela
Mtro. Adolfo Cano Carrasco



Cd. Obregón, Sonora. Enero de 2016



Coordinación de Desarrollo
Académico

Contenido

Contenido	2
Lista de Tabas	3
Lista de Figuras	4
I. Introducción	5
II. Análisis del Entorno Demográfico y Económico	6
2.1 Poblacional.....	6
2.2 Escolaridad y preferencias de formación profesional.....	9
2.3 Aspectos Económicos.	11
III. Diagnóstico socioeconómico de la Maestría en Gestión de la cadena de suministro. .	15
3.1 Perspectiva Nacional.....	16
3.2 Perspectiva Estatal	21
3.3 Perspectiva Municipal.....	24
IV. Oferta y Demanda en el Ámbito de la Gestión de la cadena de suministro	25
4.1 Oferta de educación superior.	25
4.2 Tendencias Laborales relacionadas con la Maestría en Gestión de la Cadena de Suministro. 29	
4.3 Opinión de empleadores de Cajeme sobre las oportunidades en el ámbito de la Ingeniería Industrial y Gestión de la cadena de Suministro.....	34
V. Cadena de Suministro: conceptos, terminología y modelos teóricos	40
5.1 La gestión sostenible de la cadena de suministro	40
5.2 Características particulares de las cadenas de suministro en la industria alimentaria	51
5.3 Estudios sobre la integración y gestión de la cadena de suministro sostenible y su efecto en el desempeño organizacional	56
5.4 Integración de la cadena de suministro (ICS).....	57
5.5 La tecnología de la información (TI) en la logística y la GCS	60

Lista de Tabas

Tabla 1 Población de los Estados de La Región Noroeste 2000-2010	6
Tabla 2 Proyecciones de Población 2015-2030	7
Tabla 3 Población de 18 años y más por sexo y grupos de edad que estudia actualmente, según preferencia en formación profesional	11
Tabla 4 Tiempo total semanal de trabajo remunerado y no remunerado de la población de 12 y más años por tamaño de localidad y tipo de trabajo según sexo	11
Tabla 5 Programas de Maestría afines a la Gestión de Cadena de Suministro en PNPC e IES Nacionales	25
Tabla 6 Objetivos y líneas de investigación de los posgrados afines a la maestría en Gestión de la Cadena de suministro	26
Tabla 7 Población Escolar de Posgrado por Áreas de Estudio 2008-2009	28
Tabla 8 Población Escolar de Maestría por Régimen Público y Privado 2006-2007	29
Tabla 9 Ingresos ofertados por nivel académico	30
Tabla 10 Funciones actuales y futuras de Ingenieros Industriales y profesionales en la Gestión de la Cadena de Suministro	36
Tabla 11 Definición de gestión de la cadena de suministro y sustentabilidad	41
Tabla 12 Metodologías que se han empleado bajo el enfoque de sustentabilidad en la cadena de suministro	43
Tabla 13 Reducción de incertidumbre en los procesos de negocio	54
Tabla 14 Resumen de la literatura sobre integración y sus resultados en el desempeño	58

Lista de Figuras

Figura 1 Población en el Noroeste de México.....	6
Figura 2 Proyección de Población en el Noroeste de México 2015-2030.....	7
Figura 3 Nivel Promedio de Escolaridad en México.....	10
Figura 4 La oferta de maestrías afines a la gestión de la cadena de suministro a nivel nacional.....	26
Figura 5 Áreas de conocimiento identificadas en estudio exploratorio de ofertas de trabajo.....	30
Figura 6 Nivel de Formación.....	31
Figura 7 Abastecimiento y Estrategias de Suministro.....	31
Figura 8 Sistemas de Manufactura y Servicio.....	32
Figura 9 Sistemas de Distribución y Transporte.....	32
Figura 10 Administración Estratégica.....	32
Figura 11 Administración de la cadena de suministro.....	32
Figura 12 Tecnologías de Información y Comunicación.....	33
Figura 13 Administración de proyectos.....	33
Figura 14 Optimización.....	33
Figura 15 Desarrollo sustentable.....	33
Figura 16 Administración del Riesgo.....	34
Figura 17 Six Sigma.....	34
Figura 18 Disparadores para la gestión sostenible de la cadena de suministro.....	44
Figura 19 Gestión de proveedor para riesgos y rendimiento.....	44
Figura 20 Gestión de la cadena de suministros para productos “sustentables”.....	45
Figura 21 The triple bottom line.....	46
Figura 22 Sustainable supply chain management.....	47
Figura 23 A model of sustainable supply chain management practices.....	47
Figura 24 Sustainable supply chain innovation (SSCI) framework.....	48
Figura 25 Proposed best practice model of sustainable supply chain management.....	49
Figura 26 Food production conceptually modeled as an ecosystem.....	50
Figura 27 Marco conceptual de LCA según lo definido por las normas ISO 14040 y 14044.....	50

I. Introducción

La metodología utilizada para realizar el estudio de pertinencia para la maestría en Gestión de la Cadena de Suministro se encuentra organizado en cuatro apartados que incluyen:

- Estudio exploratorio documental para el Análisis del Entorno Demográfico y Económico;
- Estudio exploratorio documental Diagnóstico socioeconómico de la Maestría en Gestión de la cadena de suministro que incluyen una perspectiva nacional y estatal;
- Un análisis de la Oferta y Demanda en el Ámbito de la Gestión de la cadena de suministro que contempla:
 - La oferta de posgrados a nivel nacional y,
 - Estudio empírico de ofertas laborales
- Estudio exploratorio documental sobre conceptos, terminología y modelos teóricos en relación a la Gestión de la Cadena de Suministro.

Con ello se logró determinar las oportunidades potenciales o existentes de desempeño y tendencias del ejercicio profesional para este posgrado.

II. Análisis del Entorno Demográfico y Económico.

2.1 Poblacional

El Instituto Tecnológico de Sonora, ubicado en la región sur del estado de Sonora es una Institución que nace de la iniciativa de la sociedad Cajemense, de la necesidad de formar y preservar nuevas generaciones con mentalidad de progreso y superación, para mantener y transmitir lo más valioso de la sociedad a la que se sirve. Su zona de influencia se encuentra en el Noroeste de México, donde de acuerdo (INEGI, 2010), la población se ha incrementado de 10.718 millones en 2005 a 12.628 millones en 2010, ocupando el 11% del total Nacional. Siendo los estados de Baja California Sur, Baja California y Sonora los de mayor tasa de crecimiento respectivamente e inclusive con una tasa de crecimiento mayor a la tasa nacional de 1.15.

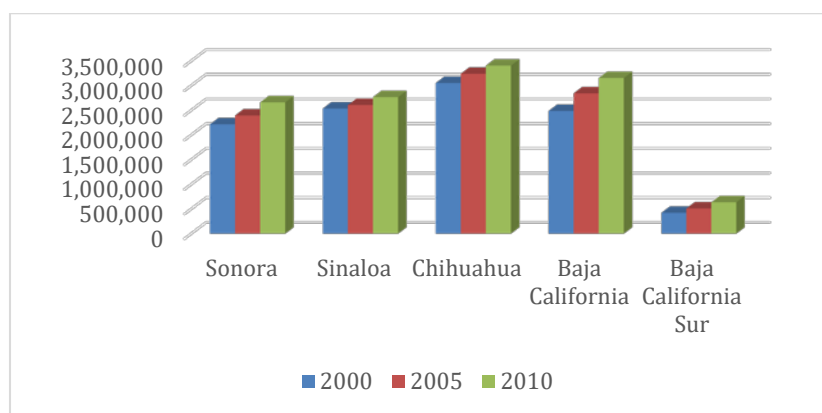


Figura 1 Población en el Noroeste de México

Tabla 1 Población de los Estados de La Región Noroeste 2000-2010

Entidad	2000	2005	2010	Tasa de crecimiento poblacional
Sonora	2,216,969	2,394,861	2,662,480	1.20
Sinaloa	2,536,844	2,608,442	2,767,761	1.09
Chihuahua	3,052,907	3,241,444	3,406,465	1.12
Baja California	2,487,367	2,844,469	3,155,070	1.27
Baja California Sur	424,041	512,170	637,026	1.50
Totales	10,718,128	11,601,386	12,628,802	1.18
Nacional	97,483,412	103,263,388	112,336,538	1.15
%de población en el Noroeste respecto a la Nacional	11%	11%	11%	

Fuente: (INEGI, 2010)

De acuerdo a la Figura 2, la tendencia al crecimiento de la población en el Noroeste refleja 16, 235,414 habitantes aproximadamente para el año 2030.

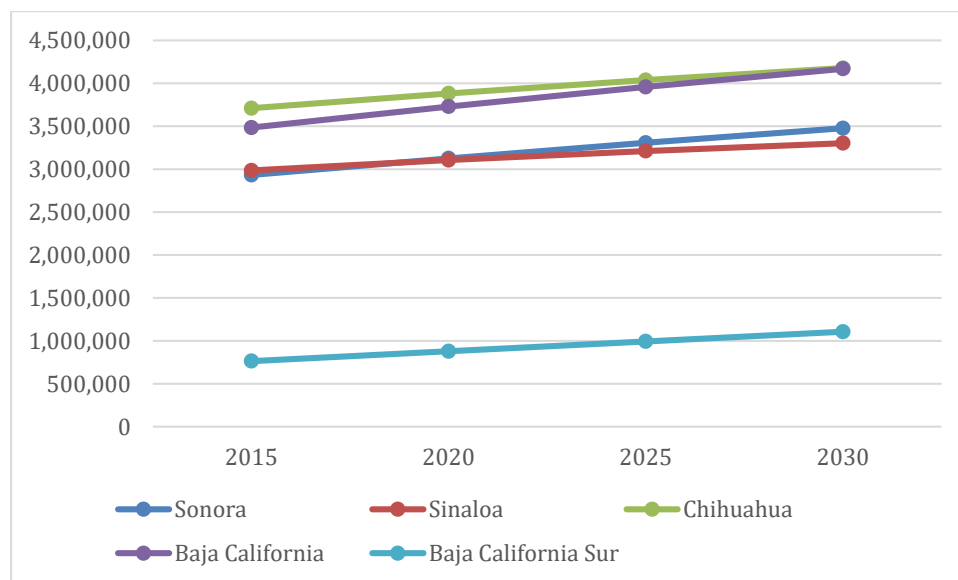


Figura 2 Proyección de Población en el Noroeste de México 2015-2030

Tabla 2 Proyecciones de Población 2015-2030

Entidad	2015	2020	2025	2030
Sonora	2,932,821	3,125,865	3,307,365	3,476,930
Sinaloa	2,984,571	3,105,704	3,211,820	3,302,931
Chihuahua	3,710,129	3,882,739	4,037,778	4,177,815
Baja California	3,484,150	3,729,225	3,957,878	4,169,240
Baja California Sur	763,929	878,830	993,577	1,106,468
Total	13,877,615	14,724,383	15,510,443	16,235,414

Fuente: (INEGI, 2010)

Con información actualizada del censo de INEGI 2016, es posible detallar un poco más las características sociodemográficas de estos cinco estados.

El estado de Sonora de acuerdo a (INEGI, 2016) se compone por una población total de total de 2, 850,330 y representa el 2.4% de la población nacional, la mitad de la población tiene 28 años o menos; la distribución por género es de 49.5% masculino y 50.5% femenina. En el estado de Sonora la superficie

del estado, en Km², es de 9.1% del territorio nacional. El 89.5% de la población dispone de celular y el 42.1% hace uso del internet. En relación a las características educativas se reporta que el 21.9 % tiene estudios de nivel superior. El 52.8 % de su población es económicamente activa, y respecto a la no económicamente activa el 35.5% son estudiantes. Los principales municipios del estado son Hermosillo, Cajeme, Nogales, Navojoa, Guaymas, Caborca, Huatabampo, Empalme, constituyen el 30, 15.2, 8.2, 5.7, 5.5, 3, 2.8 y 2% respectivamente de la población del estado haciendo un total de 72.4%.

El estado de Sinaloa de acuerdo a (INEGI, 2016), se constituye por una población total de 2, 966,321 y representa el 2.5% de la Población de la población nacional, la mitad de la población tiene 28 años o menos; la distribución por género es de 49.4% masculino y 50.6% femenina. En el estado de Sinaloa la superficie del estado, en Km², es de 2.9% del territorio nacional. El 88.4% de la población dispone de celular y el 33.8% hace uso del internet. En relación a las características educativas se reporta que el 23.0 % tiene estudios de nivel superior. El 49.8 % de su población es económicamente activa, y respecto a la no económicamente activa el 34.1% son estudiantes. Los principales municipios en el noroeste del estado son Ahome, El Fuerte, Choix, Guasave y Sinaloa que constituyen el 15.1, 3.4, 1.11, 10 y 3% respectivamente de la población del estado haciendo un total de 32.6%.

El estado de Chihuahua de acuerdo a (INEGI, 2016) se compone por una población total de 3, 556,574 y representa el 3% de la Población de la población nacional, la mitad de la población tiene 27 años o menos; la distribución por género es de 49.3% masculino y 50.7% femenina. En el estado de Chihuahua la superficie del estado, en Km², es de 12.6% del territorio nacional. El 85.7% de la población dispone de celular y el 36.8% hace uso del internet. En relación a las características educativas se reporta que el 18.8 % tiene estudios de nivel superior. El 51.7 % de su población es económicamente activa, y respecto a la no económicamente activa el 34.1% son estudiantes. Los principales municipios del estado son Juarez, Chihuahua, Cuauhtémoc, Delicias, Hidalgo de Parral, constituyen el 39.1, 24.7, 4.7, 4.2 y 3.1% respectivamente de la población del estado haciendo un total de 75.5 %.

El estado de Baja California de acuerdo a (INEGI, 2016), se compone por una población total de 3, 315,766 y representa el 2.9% de la Población de la población nacional, la mitad de la población tiene 27 años o menos; la distribución por género es de 49.8% masculino y 50.2% femenina. En el estado de Baja California la superficie del estado, en Km², es de 3.6% del territorio nacional. El 91.2% de la población dispone de celular y el 49.3% hace uso del internet. En relación a las características educativas se reporta que el 19.4 % tiene estudios de nivel superior. El 56 % de su población es económicamente activa, y respecto a la no económicamente activa el 37.7% son estudiantes. Los principales municipios del estado son Ensenada, Mexicali, Tijuana y constituyen 14.7, 29.8, 49.5% respectivamente de la población del estado haciendo un total de 94 %.

El estado de Baja California Sur de acuerdo (INEGI, 2016), se compone por una población total de 3, 556,574 y representa el 3% de la Población de la población nacional, la mitad de la población tiene 27

años o menos; la distribución por género es de 49.3% masculino y 50.7% femenina. En el estado de Baja California Sur la superficie del estado, en Km², es de 12.6% del territorio nacional. El 85.7% de la población dispone de celular y el 36.8% hace uso del internet. En relación a las características educativas se reporta que el 18.8 % tiene estudios de nivel superior. El 51.7 % de su población es económicamente activa, y respecto a la no económicamente activa el 34.1% son estudiantes. Los principales municipios del estado son Juarez, Chihuahua, Cuauhtémoc, Delicias, Hidalgo de Parral, constituyen el 39.1, 24.7, 4.7, 4.2 y 3.1% respectivamente de la población del estado haciendo un total de 75.5 %.

De la información anterior es de relevancia identificar que el porcentaje de población con educación superior se encuentra en un rango de 18 a 23%, siendo los estados de Sonora y Sinaloa los que tienen un porcentaje mayor. Y el porcentaje de población no económicamente activa que se dedica a estudiar está en un rango de 34.1 a 37.7% lo que hace notar la importancia que el estudio tiene para el desarrollo regional.

2.2Escolaridad y preferencias de formación profesional

El grado promedio de escolaridad en México de acuerdo a la encuesta intercensal de año 2015 (INEGI, 2015), aumentó en un 5.8%, al pasar de 8.6 años de escolaridad en 2010 a 9.1 en 2015. La ciudad de México tiene el valor más alto con 11.1 años en promedio de escolaridad. La región objeto de estudio está por arriba de la media Nacional, ocupando Sonora el tercer nivel nacional con 10 años de nivel de escolaridad de su población ver Figura 3.

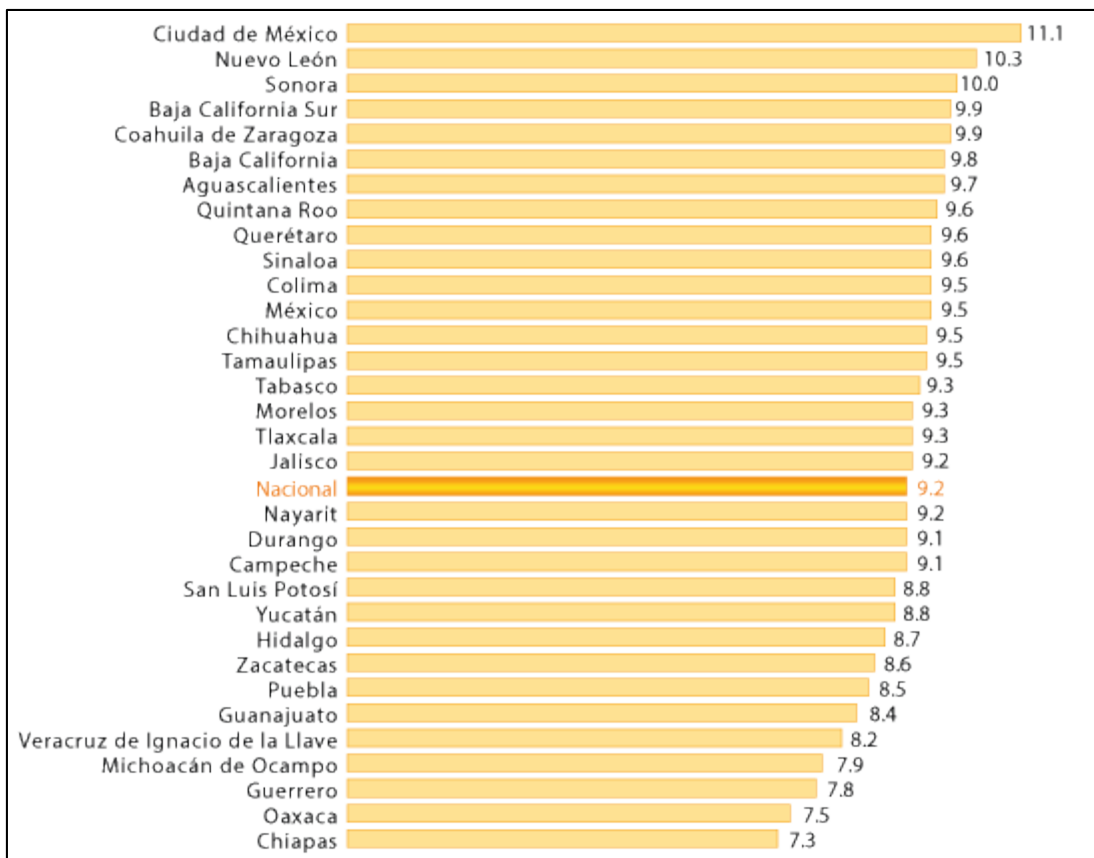


Figura 3 Nivel Promedio de Escolaridad en México

Fuente: (INEGI, 2015)

De acuerdo a la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (INEGI, 2015), al 62.85 % de la población del grupo de población entre 18 a 29 años, le gustaría ser investigador, y al 58.27 % le gustaría ser ingeniero. Es importante observar que la población de género femenino está mayormente interesada (71.33% vs 54.46), en ser investigador, pero la de género masculino prefiere ser mayormente ser ingeniero (72.02 vs 44.39%) ver tabla 3.

Tabla 3 Población de 18 años y más por sexo y grupos de edad que estudia actualmente, según preferencia en formación profesional

Sexo y grupos de edad	Total	Le gustaría ser investigador		Le gustaría ser ingeniero	
		Sí	No	Sí	No
Total	100.00	57.17	42.83	51.76	48.24
18-29	100.00	62.85	37.15	58.27	41.73
Hombres	100.00	47.70	52.30	56.53	43.47
18-29	100.00	54.46	45.54	72.02	27.98
Mujeres	100.00	68.61	31.39	46.00	54.00
18-29	100.00	71.33	28.67	44.39	55.61

Fuente: (INEGI, 2015) .

La tabla 4 muestra que la encuesta nacional de uso del tiempo de la población de 12 y más años (INEGI, 2014) reporta que de una población nacional de 5, 782, 600,531; el 65.73 % de los habitantes se distribuyen en localidades de más de 10,000. En relación al uso el 44.57% de los habitantes se dedican a trabajar para el mercado laboral. Y el 54.44 dedica su tiempo a actividades no remuneradas en el hogar.

Tabla 4 Tiempo total semanal de trabajo remunerado y no remunerado de la población de 12 y más años por tamaño de localidad y tipo de trabajo según sexo

Tamaño de localidad y tipo de trabajo	Horas semanales		
	Total	Mujeres	Hombres
Estados Unidos Mexicanos	5 782 600 531	3 382 263 725	2 400 336 806
Trabajo para el mercado	2 423 161 573	840 561 407	1 582 600 165
Producción de bienes para uso exclusivo del hogar	156 692 848	76 824 955	79 867 893
Trabajo no remunerado de los hogares ¹	3 202 746 110	2 464 877 362	737 868 748
Localidades de 1 a 9 999 habitantes	1 981 255 620	1 163 694 411	817 561 208
Trabajo para el mercado	728 603 438	207 070 931	521 532 507
Producción de bienes para uso exclusivo del hogar	120 300 873	54 236 207	66 064 666
Trabajo no remunerado de los hogares ¹	1 132 351 309	902 387 273	229 964 035
Localidades de 10 000 y más habitantes	3 801 344 911	2 218 569 313	1 582 775 598
Trabajo para el mercado	1 694 558 135	633 490 476	1 061 067 659
Producción de bienes para uso exclusivo del hogar	36 391 975	22 588 749	13 803 227
Trabajo no remunerado de los hogares ¹	2 070 394 801	1 562 490 089	507 904 712

¹ El trabajo no remunerado de los hogares incluye trabajo doméstico no remunerado para el propio hogar, trabajo no remunerado de cuidado para los integrantes del hogar, trabajo no remunerado de apoyo a otros hogares, trabajo no remunerado para la comunidad y trabajo no remunerado voluntario.

Nota: Debido al redondeo de horas y fracciones puede haber diferencias al sumar los totales.

2.3 Aspectos Económicos.

En el sur del estado de Sonora se observa que el nivel de empleo para la región se ha mantenido los últimos años, sin mostrar crecimiento significativo. Alrededor del 60% del empleo en esta región es generado por el municipio de Cajeme, Navojoa (18%) es el segundo municipio en importancia, seguido por Guaymas (15.16%) y Empalme (5.58%).

Los municipios de Rosario y Álamos, son importantes para la producción minera estatal. En Rosario se produce todo el Fierro del Estado de Sonora que representa aproximadamente el 7% del total nacional, con una producción mantenida del año 2010 al 2013 y Álamos, donde se produce todo el yeso del Estado. Es relevante la presencia de las empresas Minera Corner Bay, S.A. de C.V., La Compañía Minera Pangea, S.A. de C.V., La Compañía Cobre del Mayo, S.A. de C.V., Minera Van Gold, S.A. de C.V., Klondike Silver, Evrim Metals Corp, High Desert Gold Corporation provenientes de EUA y Canadá, que explotan minerales como Oro, Plata, Cobre, Zinc y plomo.

Las actividades del sector primario en esta región son relevantes, en 2013, la superficie sembrada superó las 400,000 hectáreas, lo que representa el 68.85% de superficie sembrada en el Estado. El 25% de la superficie sembrada en esta región corresponde al Municipio de Cajeme, el segundo municipio en importancia agrícola es Navojoa con 14% de la superficie sembrada en la región. En Guaymas y Empalme la superficie sembrada representa 8.14%.

En términos de valor la Región Sur del Estado aporta alrededor del 50% del valor de la producción agrícola, de 2005 a 2013 la participación de la región en el valor de la producción estatal ha crecido, pasando del 40% al 46.3%. Se siembran 27 cultivos bajo condiciones de agricultura protegida. Los cultivos más importantes son el tomate, pepino, chile y pimientos bellpepper, en ese orden de importancia, ya que en conjunto representan el 97.1% de la superficie sembrada. De tomate se siembran 1,200 has., de pepino 683 has, de chile 480 has., y de pimiento bellpepper 240 has.

El municipio de Cajeme es el más importante dentro de la producción agrícola. Según estimaciones del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2015), Cajeme es el municipio con más superficie sembrada en Sonora con 108,478 hectáreas que representan alrededor del 17.6 por ciento de la superficie total sembrada en el estado, seguido por Hermosillo con 63,860 hectáreas representando el 10.4 por ciento, Navojoa con 59,579 hectáreas que representan el 9.7 por ciento, Etchojoa con 54,618 hectáreas representando el 8.9 por ciento y San Ignacio Río Muerto con 37,946 hectáreas que representa el 6.2 por ciento.

Desde el punto de vista económico, se destaca también la producción de hortalizas y granos, aportando 4 y 2 de cada 10 pesos del valor de su producción respectivamente. Sonora ocupa el primer lugar en la producción de: Trigo, Cártamo, Papa, Uva, Sandía, Espárrago y Calabacita. En el año 2015 los productores sonorenses lograron generar divisas del orden de los 1 mil 924 millones de dólares con un volumen de exportación de 1 millón 820 mil 437 toneladas de diferentes productos agrícolas. En cuanto a las

hortalizas, con solo el 9% del total de la superficie sembrada, ha superado el valor de producción del trigo ascendiendo al 48% del valor total de la producción en el 2015 y con tendencia a la alza.

En Sonora la gente del campo ha desarrollado la habilidad necesaria para generar alimentos y materia prima ya que ha caracterizado apropiadamente el clima y las propiedades del suelo. Comprender la evolución de la agricultura en Sonora exige conocer sus características pasadas y actuales para tratar de prever su tendencia hacia el futuro (SIAP, 2015).

Por otro lado, respecto a la actividad pecuaria, Sonora sobresale en materia de explotación destacando seis especies existentes en el estado, que son: Bovinos, Porcinos, Caprinos, Ovinos, Aves y colmenas, mismas que generan cuatro productos que son: Carne, Leche, Huevo y Miel. La ganadería bovina se desarrolla en una extensión de 15.5 millones de hectáreas de agostadero y praderas inducidas con un total de 48,366 productores.

Con una ganadería intensiva altamente tecnificada Sonora obtuvo una producción en el año 2016 de 589 169 toneladas de diferentes productos, sobresaliendo la producción de carne de cerdo con 237,889 toneladas, cifra que representa 40.4% de la producción total del estado. Desde el punto de vista económico, Sonora destaca en la producción de carne de porcinos y de bovinos, aportando el 47.2% y el 30.1% del valor total de la actividad pecuaria respectivamente. Es así que Sonora ocupa el segundo lugar en producción de carne de cerdo y el tercer lugar en producción de huevo. En el año 2016 los productores sonorenses lograron generar divisas del orden de los 469, 522,000 dólares con un volumen de exportación de 67,420 toneladas de carne de cerdo y 274,914 cabezas exportadas de ganado bovino. En la producción de Ganado Bovino en Pie y en Canal, la región aporta alrededor del 23% de la producción del Estado, esta participación se ha mantenido de 2007 a 2013. Cajeme es el municipio con mayor producción en la región. Guaymas es el segundo municipio en producción de ganado bovino.

La producción de aves se presenta en pocos municipios de esta región y en 2013 representó el 6.79% de la producción estatal, este porcentaje de participación ha variado de 2007 a 2009 tanto para el ave en pie como en canal, es decir se tiene una producción variable en este producto pecuario. El municipio de Cajeme es el principal productor.

En el sector industrial en esta región ha presentado un crecimiento en el número de unidades económicas de 1999 a 2009. Los municipios de Cajeme, Navojoa, Guaymas y Empalme son los más importantes en este sector.

Destaca como actividades industriales predominantes, la fabricación de prendas de vestir, la fabricación de equipo de transporte e industria de las bebidas y del tabaco. La industria automotriz tiene importancia en los municipios de Empalme, Guaymas, Cajeme y Navojoa, la industria de confección de prendas de vestir en Empalme y Cajeme, la industria de bebidas se concentra en Navojoa, así como la industria

alimentaria en Cajeme. La industria de papel, aunque no representa una concentración a nivel nacional tiene presencia importante en Navojoa. La industria química tiene una presencia importante en Empalme.

En el sector secundario, el 32.24% de las unidades económicas de la región sur se encuentran en Guaymas-Empalme y estas han crecido de 2004 a 2009, al igual que en el Estado. La industria de prendas de vestir, química y automotriz son las de mayor importancia. Guaymas- Empalme son los municipios más importantes en el sector terciario (comercio y servicios) después de Cajeme.

En el sector servicios, para el Municipio de Guaymas las actividades relacionadas con transporte y servicios logísticos de carga de altura y carga de cabotaje, correos y almacenamiento y alojamiento, son los servicios más importantes por el personal que ocupan y el valor que aportan a la economía; para el Municipio de Empalme destacan como los servicios más importantes : los educativos, de alojamiento, salud y asistencia social, así como transportes y almacenamiento, sin embargo la aportación que estos tienen a la economía es significativamente menor a las actividades más importantes para otros municipios de la región sur.

De acuerdo con el Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa (INEGI, 2012), desde el punto de vista infraestructura el estado de Sonora contaba en 2012 con una longitud carretera de 25,161 km y 2,008.4 km de vías férreas. Adicionalmente, cuenta con un total de siete puertos y terminales portuarias, cuatro de ellos cuya actividad preponderante es la pesquera, uno turístico, uno petrolero y uno comercial, de los cuales, dos se clasifican como puertos de altura, es decir, atienden embarcaciones, personas y bienes de navegación entre puertos o puntos nacionales e internacionales. La entidad también cuenta con cinco aeropuertos internacionales y 117 aeródromos.

En el rubro de infraestructura productiva el estado cuenta con 42 parques industriales y tecnológicos : Parque Industrial El Río, Parque Industrial Agua Prieta, Parque Industrial Caborca, Parque Industrial Ciudad Obregón, Parque Industrial Bellavista (Maquilas Tetakawi), Parque Industrial Bellavista, Parque Industrial Roca Fuerte, Parque Industrial Dinotech, Parque Industrial Progreso, Parque Industrial Dinotech Sur, Parque Industrial Kino, Parque Industrial Labor, Parque Industrial Acotillo, Parque Industrial Palo Verde, Parque Industrial PIMEX, Parque Industrial Sahuaro Manufacturing Center, Lanux Industrial Park, Parque Industrial Padre Kino, Parque Industrial Apolo, Desarrollo Industrial de Naco, S.A., Parque Industrial Bustamante, Parque Industrial Álamo, Ciudad Industrial Nogales, Nogales, S.A. de C.V., Parque Industrial en Cid Nogales, S.A. (Terrazas), Parque Industrial El Cid de Nogales, Parque Industrial Nuevo Nogales, Parque Industrial Raquet, Parque Industrial San Carlos Unidad Oriente, Parque Industrial San Carlos Unidad Poniente, Parque Industrial San Ramón, Parque Industrial Difusión Industrial, Parque Industrial Benjamín Hill, Parque Industrial de Cananea, Parque Industrial Hermosillo, Parque Industrial de Empalme, Parque Industrial de Navojoa, Parque Industrial San Luis Río Colorado, Parque Industrial Gral. Rodolfo Sánchez Taboada, Parque Industrial Pesquero de Guaymas, Parque Industrial Pesquero de Puerto Peñasco, Parque Industrial Pesquero de Yavaros (INEGI, 2015).

Los servicios especializados, sobre todo en el ámbito de la educación impactan positivamente en la formación de recurso humano competitivo que impacta en el desarrollo económico de las regiones en las que se insertan como investigadores o integrándose al mercado laboral. El desarrollo económico de la zona de influencia de la maestría en Gestión de la cadena de suministro es de diversos orígenes se observan inversiones nacionales y extranjeras en desarrollos tecnológicos y manufactura industrial y alimentaria. Así como una tendencia al crecimiento en el sector agroindustria que requiere dar a los recursos y procesos mayor valor agregado de manera sustentable, situación que demanda de recurso humano especializado.

III. Diagnóstico socioeconómico de la Maestría en Gestión de la cadena de suministro.

América Latina registró una expansión económica que permitió reducir la pobreza en la década pasada, experimentando un crecimiento económico promedio anual del 4.0%, a pesar de la contracción registrada como consecuencia de la crisis financiera internacional (2008-09) entre los años 2003 y 2012. Esto se debió principalmente a un escenario internacional favorable, marcado por un rápido crecimiento del comercio mundial y un incremento en los precios de las materias primas; sin embargo, la actual desaceleración en la demanda externa, la moderación en los precios de las principales materias primas exportadas por los países latinoamericanos, y la incertidumbre generada por un eventual endurecimiento en las condiciones financieras y monetarias globales han hecho menos favorable el escenario internacional (Perspectivas Económicas de América Latina 2014, Logística y Competitividad para el Desarrollo).

En función a lo anterior, el documento “Perspectivas Económicas de América Latina 2014”, plantea la necesidad de adoptar reformas que mejoren la productividad y fortalezcan la capacidad de los gobiernos para responder a las demandas de una “clase media emergente”, al tiempo que redoblan sus esfuerzos para reducir los niveles de pobreza y desigualdad. Se presenta como estrategia de desarrollo para la región, el aprovechamiento de la transformación de las economías asiáticas en busca de nuevas oportunidades de negocios, el profundizar en el mercado regional, y buscar recapturar la ventaja comparativa que le ofrece su proximidad geográfica con Estados Unidos y otros mercados, principalmente a través de una reducción en los costos de transportes y una mejor logística.

Ante ello se destaca la propuesta que hacen la Organización para el Desarrollo Económico, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Banco de Desarrollo de América Latina (OCDE/CEPAL/CAF,2013) en el documento Perspectivas Económicas de América Latina 2014, respecto al desarrollo de estructuras profesionales y educativas en América Latina, en la que se expresa se gestionen de manera integral y moderna los servicios logísticos; con lo cual se facilitaría la innovación y el desarrollo de servicios de valor agregado.

Además, en dicho documento se asegura, que, en las economías latinoamericanas, la educación y capacitación son fundamentales para el mejor uso de la infraestructura existente. Al capacitar en materia logística, se podría empezar a alcanzar los niveles de desempeño logístico de economías emergentes y desarrolladas que en el pasado han emprendido profundas reformas en el sector logístico. El acceso a formaciones en gestión de la cadena de suministro permite hacer uso de manera eficiente de la infraestructura de transporte y de las tecnologías existentes, con el fin de gestionar adecuadamente el transporte de mercancías. Por ello, se hace necesario que los programas de educación se adapten más a las nuevas tecnologías y se promuevan programas interdisciplinarios que contemplen de forma holística la práctica logística y la gestión de la cadena de suministro, incluyendo entre otras, prácticas de integración, sincronización, riesgos de la cadena y sostenibilidad.

3.1 Perspectiva Nacional

En México, el transporte crece a un ritmo similar al de la economía en su conjunto, pero también se ve afectado de manera directa por las crisis económicas, como la ocurrida en 2009, donde el sector se vio fuertemente afectado cayendo por debajo del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Además, los costos logísticos de las empresas nacionales representan en promedio 12.6% de sus ventas: 60% comprende inventarios, procesamiento de pedidos y almacenaje, pero el 40% restante, corresponde al costo del transporte (Proyecto del Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística, SiT-LOG Lab, 2015).

Conforme a los resultados preliminares del Censo Económico 2014, en México existen más de cinco millones de establecimientos de los cuales el 99.8% son Mipymes con un personal ocupado del 71.4% (INEGI, 2015). Destaca además que, en las grandes y micro empresas se mantiene estable la relación ingreso-egreso; de igual forma se señala que los establecimientos con mayor personal ocupado son: las industrias manufactureras, el comercio al por menor, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, y otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Por otro lado, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se expone la ruta que el Gobierno de la República ha trazado para contribuir a que México alcance su máximo potencial trabajando todos de manera conjunta. Se destaca que el avance tecnológico y la globalización demandan jóvenes capaces de innovar; en consecuencia, la educación deberá estar en estrecha vinculación con la investigación y con la vida productiva del país; lo anterior dado que la falta de educación es una de las principales barreras para el desarrollo del país pues limita la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el uso de tecnologías de la información que impacten la eficiencia de los procesos. El reto es hacer de México una dinámica y fortalecida Sociedad del Conocimiento. De igual forma el Plan de Desarrollo promueve: de manera específica, que la falta de una visión logística integral no permite conectar los nodos productivos, de consumo y distribución en México (PND, 2013-2018, p. 81 y 140).

El desarrollo de espacios y recurso humano especializado que promuevan la vinculación entre el sector educativo, empresarial y social favorece la productividad. A pesar de que la población en general tiene acceso a una ilimitada tipología e información es un reto que la adquisición de la misma se refleje en creación de tecnología, nuevo conocimiento e incremento en la productividad.

Las principales metas del plan de PND 2013-2018 consideran:

Un México incluyente para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

Un México con educación de calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

Un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Una de las iniciativas de un México Próspero es el Programa Nacional de Agro logística, cuyo ámbito comprende aquellas actividades que comienzan después de la cosecha y llevan los productos a los comerciantes minoristas. Además de las dependencias del Gobierno de México, los actores directos del Programa son las industrias de la transformación y de servicios, y de forma indirecta, los productores, los comerciantes minoristas y los consumidores.

El Sistema Nacional de Agro parques, publicado en el Diario Oficial de la Federación en diciembre del 2013, es un componente del Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria que tiene como

misión impulsar el desarrollo de instalaciones tales como almacenes, plantas empacadoras y procesadoras de agro alimentos. Las instalaciones estarán localizadas en regiones productivas y exportadoras de alimentos para el manejo postcosecha de manera que promuevan un enfoque de polo regional-clúster-empresa, articulando conglomerados productivos y vinculando a los pequeños productores con empresas integradoras para atacar más y mejores mercados. La distribución territorial de los agroparques, realizada de forma tal que les permita ser complementarios, contribuirá a impulsar un desarrollo regional equilibrado. Actualmente hay 3 proyectos piloto de agroparques en diversas fases de desarrollo en Aguascalientes, Nayarit y Chiapas. El Sistema Nacional de Agroparques puede ser considerado como la parte del Programa Nacional de Agrologística que se centra en el proceso de construcción de agroparques u otros activos agrologísticos relacionados con la postcosecha. El Sistema prevé recursos para preparar diagnósticos y proyectos ejecutivos, así como complementar la inversión para el desarrollo de agroparques, y la inversión en equipamiento de las empresas y emprendedores instalados en los agroparques. Se espera que el Sistema ayude a consolidar las cadenas de valor, impulsar el desarrollo de proveedores y de los prestadores de servicio, así como detonar nuevos polos de desarrollo. El Programa Nacional de Agrologística, además del enfoque en infraestructura propio del Sistema Nacional de Agroparques, aporta un marco más amplio donde se incluye el aspecto institucional, el modelo de negocio y operativo, y la generación de conocimiento e innovación aplicado a la Agrologística. La Línea de Trabajo 3 del Programa Nacional de Agrologística, Planeación y construcción de activos agrologísticos y multimodales en ubicaciones estratégicas, amplía el alcance del Sistema Nacional de Agroparques. El Sistema prevé también el apoyo económico para el acompañamiento empresarial, fomentar un modelo de negocio basado en la demanda, beneficioso y abierto para todas las partes. Este acompañamiento empresarial puede ser imprescindible para que los pequeños empresarios puedan acceder al uso de las instalaciones a ser construidas bajo el Sistema Nacional de Agroparques.

Las acciones del Programa Nacional de Agrologística tienen incidencia en dos de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo, de la siguiente manera:

México Incluyente: En la reducción de mermas de alimentos y la reducción de costos logísticos, incrementando la seguridad alimentaria.

México Próspero: Incrementando la competitividad del sector agroalimentario, mediante apoyo a agroparques, normatividad para calidad e inocuidad, apoyo a la infraestructura logística y cadenas de frío, así como a la innovación y capacitación dirigida a los procesos agrologísticos.

En particular, las estrategias del Eje México Próspero, relacionadas con el Programa propuesto son las siguientes:

- Estrategia 4.2.4. Ampliar el acceso al crédito y a otros servicios financieros, a través de la Banca de Desarrollo, a actores económicos en sectores estratégicos prioritarios.
- Estrategia 4.2.5. Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales.
- Estrategia 4.7.3. Fortalecer el sistema de normalización y evaluación de conformidad con las normas.

- Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.
- Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.
- Estrategia 4.10.2. Impulsar modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario.
- Estrategia 4.10.5. Modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo.

El estudio de las cadenas de suministro agroalimentarias incluido en el Programa Nacional de Agrologística se realizó mediante la metodología de combinar producto y mercado. Esta consiste en analizar productos representativos de las categorías de verduras, frutas, productos lácteos, carne, granos, pesca y alimentos procesados, teniendo en cuenta las necesidades del mercado específico al que se dirigen.

Del estudio se deduce que los cambios deben ser amplios y profundos, en los siguientes términos:

- En términos de producto, es necesario incrementar la calidad con la que el producto llega al punto de consumo, el valor agregado y la especialización regional
- En términos de mercado, es necesario producir lo que se consume, teniendo en cuenta los cambios de hábitos, y acercar el producto a los consumidores, estén donde estén, lo que implica mejorar el acceso a mercados internacionales
- En términos de transporte, es imprescindible lograr una cadena de frío continua y capitalizar las oportunidades que presentan modos de transporte escasamente utilizados, tales como el ferrocarril o el transporte marítimo, esperándose que la diversificación contribuya a reducir costos
- En términos de organización, es necesario coordinar los esfuerzos de las instituciones públicas a todos los niveles como condición para facilitar la participación efectiva de las empresas privadas

Para materializar la visión del Programa se sugieren cambios en varios niveles, desde lograr una coordinación operacional entre dependencias públicas y garantizar la continuidad de las políticas, hasta la capacitación de cada uno de los actores de la cadena agrologística. Entre las dimensiones de cambio esenciales, se sugieren:

- Asegurar la calidad. La tarea de cumplir con el incremento en las exportaciones tiene necesariamente que comenzar por asegurar la calidad de los productos para que estos cumplan con la normativa de los mercados de destino. El papel de la normativa es esencial para garantizar la calidad, así como el rediseño de los procedimientos de inspección de forma que estos no comprometan la calidad del producto durante su transporte hasta los consumidores. Darle prioridad a la calidad tendrá un efecto altamente positivo en la reducción de mermas, así como en la seguridad alimentaria.
- Desarrollar un tejido empresarial asociado y vinculado al mercado. Saber producir aquello que se vende en mercados nacionales e internacionales requiere información y capacidad de producción y distribución. Será difícil lograr los objetivos si la mayoría de los productores trabajan aisladamente, ajenos a las economías de escala y a las cadenas de exportación. Fomentar la transformación de pequeños productores en

empresarios, incentivándoles a crear modelos de asociación adecuados, permitirá crear la masa crítica de exportadores que los objetivos necesitan.

- Sentar las bases para la innovación y el valor agregado. Alcanzar y mantener una posición de liderazgo en el competitivo entorno de la agrologística requiere capacidad práctica y de pensamiento avanzado en la materia. Esta doble dimensión implica la necesidad de capacitar a los actores de la cadena de forma que cada uno de ellos cumpla con su eslabón de la mejor manera posible, con base en módulos de capacitación práctica impartidos en el lugar donde haga falta, creando un abanico de programas académicos que permita elevar la agrologística a un nivel científico, y formando investigadores que serán los impulsores de la innovación.

Así mismo, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 enfatiza que la educación superior debe estar orientada al logro de las competencias que se requieren para el desarrollo democrático, social y económico del país. Por lo tanto, el país requiere profesionales especializados que impulsen el desarrollo económico y social, y como consecuencia apoyar el crecimiento de la oferta de posgrado para la formación de personas altamente calificadas en las áreas que el país requiere.

De acuerdo al Estudio de indicadores del desempeño logístico de la cadena de suministro en México (2014), el entorno de los negocios en México se ha vuelto complejo, puesto que, como ya se mencionó las condiciones de mercado son más competitivas; esto ha orillado a que las empresas adopten cambios en la cadena de suministro con el objetivo de generar las condiciones necesarias que les permitan responder a los cambios.

En el mismo estudio, se establece que, con el objetivo de lograr transformar en una ventaja competitiva la cadena de suministro, las empresas deben enfocar sus esfuerzos a temas como: servicio al cliente, sustentabilidad, administración de inventarios, administración de riesgos, distribución y transporte, tecnologías de la información, organización, entrenamiento y capacitación del personal, tercerización y comercio electrónico.

Finalmente, el estudio concluye que se considera que los retos que enfrentan las empresas para obtener flexibilidad y eficiencia en todos los procesos de la cadena de suministro, son grandes, sin embargo se esperan beneficios tales como: el lograr que se mejoren los indicadores de desempeño, genera un alto impacto a nivel operativo, así como también en temas de rentabilidad y generación de valor, tanto para sus accionistas como para sus clientes.

En la obra de Guerra (2010), publicada por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), sobre las Tendencias y Perspectivas del Posgrado ante la Globalización, se propone que los programas educativos de posgrado deben considerar su relación con ámbitos de discusión vinculados con el desarrollo socioeconómico, que les permita operar de conformidad con las líneas más avanzadas de las ventajas comparativas que ofrece la actividad productiva en el marco de la

globalización, buscando introducir ciencia, tecnología, nuevas formas de organización y recursos humanos calificados ahí donde se requiera para apoyar, impulsar o favorecer la competitividad mundial de las empresas y la productividad. Por eso, son urgentes las propuestas de largo plazo en disciplinas que se articulen con la economía y las necesidades sociales, con especial énfasis en áreas como la ingeniería, las ciencias duras y la gerencia en todos los campos.

La Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012, hace hincapié que la falta de cultura logística nacional y la limitada capacitación de los recursos humanos influyen en el incremento de los problemas en las prácticas logísticas dentro de la cadena de suministro de las empresas en México. Según expertos en la materia, la capacitación de los profesionistas en logística y la administración de la cadena de suministro no satisfacen plenamente a la demanda que requiere el mercado laboral. La solución al problema de capacitación de los recursos humanos impactará, de manera significativa, en la competitividad de las empresas ya que estarán en posibilidades de afrontar de mejor manera los cambios en el mercado.

Se especifica que los problemas planteados, entre otros son: el limitado número de planes y programas de estudio sobre logística en instituciones educativas nacionales, lo que provoca que la cantidad de especialistas en el tema sea muy limitado, es decir, poca oferta en capital humano realmente capacitado, además de que los egresados de las carreras afines al tema cuentan con conocimientos muy generales, por lo que la carencia de recursos humanos capacitados ha influido sobre las malas prácticas logísticas en México.

3.2 Perspectiva Estatal

El estado de Sonora presenta un claro potencial de desarrollo económico en el País, su Producto Interno Bruto (PIB) en 2013 representó 3.0% con respecto al total nacional y, en comparación con el año anterior, tuvo un incremento de 5.4%¹. Entre las principales actividades se encuentran: comercio (15.8%); minería no petrolera (12.7%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (9.8%); fabricación de maquinaria y equipo (9.8%); y, construcción (8.0%). En conjunto representan el 56.1% del PIB estatal. Los sectores estratégicos en la entidad son: minería, industria alimentaria, industria química, fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo, equipo de transporte, electrónicos, electrónica, equipo de comunicación y equipo de medición.

Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Economía (SE), durante 2013 Sonora ocupó el 9° lugar por el valor de sus exportaciones, que alcanzaron un monto de 17,824.7 mdd, lo que representó el 5.4% a nivel nacional. Destacó como principal actividad la industria

manufacturera con un valor en sus exportaciones de 17,001.1 mdd. El subsector con mayor participación fue la fabricación de equipo de transporte que representó el 52.7%. Considerando las actividades agropecuarias y pesqueras, la entidad también exportó carne (fresca y congelada) de puerco y de res, camarón fresco y uvas frescas.

De enero-septiembre de 2015, la entidad atrajo una Inversión Extranjera Directa (IED) de 441.7 mdd, lo que representó el 2.0% del total nacional.

En lo que respecta al nivel educativo, en el periodo 2013-2014 tuvo un grado promedio de escolaridad de 9.7 por encima del promedio nacional que es de 9.0, y un bajo índice de analfabetismo (2.2%) en comparación con el total nacional (6.0%)

De acuerdo al Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013, publicado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), la entidad se ubica en la 6ª posición de las 32 entidades. Entre los principales indicadores que reporta dicho ranking, la entidad ocupa los siguientes lugares: 6º en Infraestructura académica y de investigación 12º en Inversión en ciencia, tecnología e innovación 13º en Productividad científica e innovadora 2º en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Al tercer trimestre de 2015, la Población Económicamente Activa (PEA) ascendió a 1, 363,500 personas, lo que representó el 62.4% de la población en edad de trabajar. Del total de la PEA, el 95.1% está ocupada y el 4.9% desocupada. Considerando además de los indicadores demográficos 21.9 % cuenta con estudios de nivel superior y el 35.5% de la población económicamente no activa se dedica a estudiar, indica que la población Sonorense tiene aspiraciones y demandas en el sector educativo, además el estado busca facilitar medios, recursos e infraestructura para mejorar su calidad de vida.

La matrícula en el nivel de licenciatura, en el ciclo escolar 2010-2011, del estado de Sonora corresponde a un 48.3% en las áreas relacionadas a Ciencia y Tecnología (CyT), mientras que 51.7% corresponde a las áreas afines a Ciencias Sociales y Humanidades (CSH). En el nivel de posgrado en la entidad se observa que el 79.2% de la matrícula corresponde a las áreas de CSH, mientras que 20.8% pertenece a las áreas de CyT. En este sentido, el Estado de Sonora muestra una alta demanda de licenciaturas pertenecientes a las áreas de Ingeniería y Tecnología; la matrícula en esta área representó 38.3% de la matrícula total del estado en el ciclo escolar 2010-2011. En posgrado la matrícula en dichas áreas constituyó 10.1% de la matrícula total, además, cabe enfatizar que los posgrados afines a las áreas de Ingeniería y Tecnología son los más demandados de los relacionados con CyT.

El Plan de Gobierno del Estado de Sonora 2009-2015, incluye el Plan Pavlovich para lograr un Sonora de 10, en este documento se propone transformar Sonora, por lo que se convocó a académicos, especialistas y organizaciones civiles, para que contribuyeran con propuestas orientadas a tener un gobierno incluyente, con cero impunidad a la corrupción. Las 10 propuestas que integran el 'Plan Pavlovich' son: un gobierno

honesto, eficaz, transparente y cercano a los sonorenses; política de empleo total y facilidades para emprender tu propio negocio; Campo, tierra y mar: Fuente de oportunidades; ciudades tranquilas y hogares seguros, también escuelas formadas de jóvenes innovadores, cultos y vocación para el deporte; sistema de salud preventivo, humano y equipado con tecnología de punta; un Sonora solidario con todos; Sonora como una sola familia; es el tiempo de los jóvenes y ciudades sustentables y competitivas.

Sonora presenta un enorme potencial de ampliar su presencia en el contexto internacional, a través del incremento en sus niveles de exportación, desarrollo económico y generación de empleos; aprovechando infraestructura estratégica como lo es el Puerto de Guaymas, el desarrollo del Gasoducto Sonora e impulsando sus enlaces comerciales y de negocios con el Estado de Arizona (una de las regiones de mayor crecimiento en EUA)”. Bajo este escenario, se requieren estrategias efectivas de desarrollo regional.

En este sentido, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), así como la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma de Yucatán y el Instituto Tecnológico de Sonora se integran para proponer la creación del Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística [SiT-LOG Lab], con sedes de laboratorios en las tres Instituciones de Educación Superior, antes mencionadas, para coadyuvar a resolver la necesidad que México tiene en la generación de recursos humanos que contribuyan con los diferentes sectores productivos en la generación de soluciones innovadoras con base en la investigación colectiva. Hasta el momento el proyecto ha sido financiado, por el CONACyT con diez millones de pesos; el IMT aportó cinco millones de pesos y; el ITSON, un millón de pesos, tanto las aportaciones del IMT como las de ITSON han sido consideradas dentro de las reglas de operación, como contribuciones concurrentes.

Específicamente, se busca impulsar la efectiva vinculación entre actores del transporte y la logística con impacto en la productividad, competitividad y desarrollo económico de México; promover la investigación e innovación tecnológica en sistemas de transporte y logística; detectar y difundir en México las “mejores prácticas” y las “prácticas futuras”, así como la investigación, innovación y aplicaciones tecnológicas de frontera con alto impacto en los sistemas logísticos nacionales; así como también favorecer la formación de capital humano de clase mundial capaz de administrar eficazmente el impacto del transporte y la logística en la cadena global de valor de productos y servicios.

Destacan en este proyecto como metas cuantificables las publicaciones de investigación; los recursos humanos formados tanto de licenciatura como posgrado; los servicios a investigadores internos y externos; las acciones de vinculación empresarial y social; así como también las actividades de divulgación científica.

En función de lo anterior, se asume que en materia de competitividad hay mucho por hacer para mejorar el desempeño de las Mipymes en beneficio del desarrollo económico y social tanto del Estado de Sonora como de México. Así como también en el desarrollo de nuevas oportunidades de negocios y profundizar en el mercado regional reduciendo costos de transporte y el mejoramiento de los procesos logísticos.

Por todo lo anterior, se identifican como necesidades una educación con pertinencia social y el desarrollo empresarial de las Mipymes, para ello se propone vincular la investigación con la vida productiva a través de una oferta educativa de posgrado a nivel de maestra en materia de gestión de la cadena de suministro que cumpla con los elementos suficientes para poder ser incorporada al Programa Nacional de Posgrado (PNPC) en el corto plazo, con el fin de educar para competir y lograr con ello la transformación del país y del Estado de Sonora.

3.3 Perspectiva Municipal

El Municipio de Cajeme cuenta con datos de la población del último censo de 2010 en donde se refleja la situación de las condiciones de viviendas, así como el rezago social que se tiene, algunos datos importantes se detallan a continuación: La población total del municipio en 2010 fue de 409,310 personas, lo cual representó el 15.4% de la población en el estado. En el mismo año había en el municipio 111,543 hogares, de los cuales 30,130 estaban encabezados por jefas de familia y 81,413 por jefatura masculina, el tamaño promedio de los hogares es de 3.6 integrantes. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más es de 9.9, frente al grado promedio de escolaridad de 9.4 en el estado de Sonora. Y el 18.8 % de su población cuenta con estudios de Educación Superior.

En 2010, el municipio contaba con 186 escuelas preescolares (11% del total estatal), 220 primarias (12% del total) y 78 secundarias (11.8%). Además, contaba con 36 bachilleratos (15.5%), cinco escuelas de profesional técnico (13.9%) y 18 escuelas de formación para el trabajo (20.5%), no contaba con ninguna primaria indígena.

En 2010 el 26.6% del total de la población se encontraban en pobreza, de los cuales el 24.2% presentaban pobreza moderada y 2.4% estaban en pobreza extrema.

Referente a la población económicamente activa el 63.37% son hombres y el 36.27 son mujeres. De los cuales el 24.3% trabajan más de 48 horas, el 58.4% trabajan entre 33 y 48 horas y el 17.3% menos de 33 horas a la semana. De la población económicamente no activa principalmente se concentra en personas que se dedican al hogar, segundo de estudiantes como se muestra a continuación.

El plan de desarrollo municipal incluye 27 objetivos, donde uno de los relacionados con México Próspero es: Acelerar la dinámica productiva y la generación de empleos, impulsando los sectores estratégicos y emergentes del municipio, así como la atracción y retención de inversión, estableciendo canales de colaboración y trabajo conjunto gobierno, sociedad y empresas para lograr un desarrollo equilibrado y sostenido. Y para lograrlo se han planteado las siguientes estrategias:

- Fomentar las sinergias necesarias en el sector empresarial, de emprendimiento y en las dependencias de los tres niveles de gobierno para impulsar el crecimiento económico en el municipio.

- Apoyar el establecimiento, desarrollo y consolidación de Mipymes posicionando al municipio como un impulsor en la creación y aceleración de empresas.
- Fomentar la productividad y crecimiento económico a través de la simplificación de trámites administrativos y facilitar la apertura de empresas, así como elevar la gestión pública en beneficio de los ciudadanos del Municipio.
- Generar condiciones de desarrollo sustentable en las zonas rurales que permitan elevar la calidad de vida de sus habitantes
- Promocionar e impulsar el desarrollo de oferta turística que incentive el incremento de derrama económica.
- Impulsar el desarrollo de la tecnología, la innovación y el talento humano promoviendo la economía del Municipio.

IV. Oferta y Demanda en el Ámbito de la Gestión de la cadena de suministro

4.1 Oferta de educación superior.

De acuerdo al programa nacional de posgrados de calidad (PNPC, de septiembre 2017), se encuentran registrados 88 programas de maestría en ingeniería en IES de Puebla, Baja California, Nayarit, Querétaro, Guanajuato, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Tlaxcala, Quintana Roo, Chihuahua, Guerrero, Tamaulipas, Sonora, Colima, Baja California Sur, Veracruz, Nuevo León, Hidalgo, Estado de México, Aguascalientes, Sinaloa, San Luis Potosí, Zacatecas y Michoacán (ver anexo 1). De ellos la tabla 5 muestra los relacionados con temáticas relacionadas a la Ingeniería Industrial y cadena de suministro.

Tabla 5 Programas de Maestría afines a la Gestión de Cadena de Suministro en PNPC e IES Nacionales

NO	PROGRAMA	INSTITUCIÓN	ENTIDAD	MODALIDAD
1	MAESTRIA EN LOGISTICA Y CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON	NUEVO LEON	ESCOLARIZAD A
2	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE LA CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO	ESTADO DE MEXICO	ESCOLARIZAD A
3	MAESTRIA EN LOGISTICA Y DIRECCION DE LA CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA	PUEBLA	ESCOLARIZAD A



Figura 4 La oferta de maestrías afines a la gestión de la cadena de suministro a nivel nacional

La oferta de maestrías afines a la gestión de la cadena de suministro a nivel nacional se concentra en el centro del país, en tres Instituciones de Educación Superior públicas, las denominaciones de los programas son: 1) Maestría en logística y cadena de suministro, 2) Maestría en ingeniería de la cadena de suministro y 3) Maestría en logística y dirección de la cadena de suministro las tres se encuentra registradas en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En la Tabla 6 reportan los objetivos y líneas de investigación de los posgrados afines a la maestría en Gestión de la Cadena de suministro.

Tabla 6 Objetivos y líneas de investigación de los posgrados afines a la maestría en Gestión de la Cadena de suministro

PROGRAMA	INSTITUCIÓN	OBJETIVO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
MAESTRIA EN LOGISTICA Y CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON	Formar recursos humanos de alto nivel académico que apoyen a la industria en la mejora de sus procesos, planeación e integración de sus actividades en la cadena de suministro, respondiendo a las necesidades del sector industrial y ofreciendo un programa innovador y pragmático que genere graduados con un procesos administrativos tanto en logística	Dirección y operaciones de cadena de suministro En esta línea se estudian las técnicas generales de la administración aplicadas a la cadena de suministro, en el desarrollo de estrategias de negocio que provean valor agregado a las empresas; su uso en el desarrollo de métodos y

PROGRAMA	INSTITUCIÓN	OBJETIVO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
		<p>valor agregado y un capital intelectual excepcional al servicio de la industria nacional e internacional.</p> <p>Formar egresados que funjan como apoyo al sector Gobierno en la preparación de recursos humanos, acorde con las necesidades inmediatas de desarrollo comercial e industrial y que aseguren el mejor aprovechamiento de la infraestructura, acuerdos y tratados vigentes.</p>	<p>como en cadenas de suministro, ya sea regionales o globales dependiendo de la dimensión de los negocios; mercadotecnia y análisis de mercados, productos y servicios, elementos necesarios para el diseño y adecuada operación de redes logísticas y de cadena de suministro; y los aspectos organizacionales, de cultura empresarial y de liderazgo, requeridos para lograr un buen funcionamiento de las empresas y la adopción de nuevas estrategias y ambientes operativos.</p> <p>Logística global Esta línea estudia los ambientes internacionales, legislaciones, tratados, etc., relacionados con el efectivo movimiento de mercancías en un ambiente que involucra más de un país; se estudia la economía, finanzas, métodos y metodologías para cumplir con niveles de servicio establecidos en un entorno globalizado, aspectos de exportación, importación y cuando se requiere la coordinación de operaciones que se encuentran en varios países.</p> <p>Métodos cuantitativos en la cadena de suministro Esta línea desarrolla la aplicación de la herramientas cuantitativas como la investigación de operaciones, estadística, simulación y herramientas matemáticas afines, para su uso y aplicación en la toma de decisiones relacionadas con la cadena de suministro, haciendo énfasis en el uso de los desarrollos existentes, para mejorar las operaciones logística y de cadena de suministro tanto en ambientes empresariales de México como globales.</p>
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE LA CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO	<p>Atender una demanda del sector productivo y de organizaciones de las zonas metropolitanas del Valle de Toluca y del Valle de México, de profesionistas altamente capacitados en las diversas áreas de la cadena de suministro con un enfoque hacia la solución de problemas mediante el uso de elementos cuantitativos y herramientas computacionales, demanda que no ha sido atendida adecuadamente por la oferta educativa de las mismas</p>	<p>Análisis y Gestión de la Cadena de Suministro. Su orientación es la aplicación de métodos cuantitativos en la solución de problemáticas de la administración, diseño, planeación y control de los bienes y servicios que se mueven a lo largo de la Cadena de Suministro.</p> <p>Sistemas de Abastecimiento y Distribución Tiene como objetivo el análisis, diseño y selección de modos y rutas de transporte para incrementar la eficiencia de las redes de distribución en la Cadena de Suministro.</p>

PROGRAMA	INSTITUCIÓN	OBJETIVO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
		regiones.	Logística Humanitaria Busca modelar y solucionar problemas de la logística humanitaria ante fenómenos pre y post-desastres.
MAESTRIA EN LOGISTICA Y DIRECCION DE LA CADENA DE SUMINISTRO	UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA	Forma profesionistas con actitud de servicio que sean capaces de evaluar y mejorar el comportamiento de los Procesos Logísticos a lo largo de la Cadena de Suministro bajo las premisas de análisis, mejoramiento continuo y visión directiva, por medio de la aplicación de métodos y modelos de optimización, simulación de sistemas de la ingeniería industrial y ciencias económico-administrativas, con la finalidad de diseñar, desarrollar e implementar proyectos que den solución a problemas logísticos en las diferentes organizaciones productivas.	

La población escolar considerada es de 7,147 egresados del área de Ciencias Sociales y Administrativas y 4,780 de Educación y Humanidades, 1651 de Ingenierías y tecnologías de programas educativos en posgrado ofertados a nivel regional en Baja California, Baja California Sur, Durango, Nayarit, Sinaloa y Sonora, debido a la cercanía con esas entidades y la tendencia a la movilidad estudiantil, correspondiendo el 39.8% a Baja California, 2.7% a Baja California Sur, 10.5% a Durango, 2.6% a Nayarit, 5.4% a Sinaloa y 39% a Sonora, totalizando 13,578 estudiantes durante el ciclo 2008- 2009 como se puede ver en la Tabla No. 7.

Tabla 7 Población Escolar de Posgrado por Áreas de Estudio 2008-2009

Estados	Total	Ciencias agropecuarias	Ciencias de la salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias sociales y administrativas	Educación y humanidades	Ingeniería y tecnología
Baja California	6,149	87	223	429	2,314	2,246	850
Baja California Sur	684	4	0	314	239	127	0
Durango	2,020	140	349	98	760	491	182
Nayarit	561	0	188	25	67	238	43
Sinaloa	1,559	3	787	38	369	174	188
Sonora	5,750	15	199	246	3,398	1,504	388
TOTALES	16,723	249	1,746	1,150	7,147	4,780	1,651

Fuente: ANUIES (2009).

Es importante incluir en este análisis la Tabla No.8, donde se muestran los egresados y graduados de la población escolar por régimen público y privado de 2006-2007 de los estados analizados en este apartado,

ya que de la población escolar de la demanda potencial se disminuye un 85%, debido a la eficiencia terminal, quedado una demanda total de 1,772 estudiantes.

Tabla 8 Población Escolar de Maestría por Régimen Público y Privado 2006-2007

Entidad Federativa	PÚBLICO		PRIVADO		TOTAL	
	Egresados	Graduados	Egresados	Graduados	Egresados	Graduados
Baja California	640	269	267	165	907	434
Baja California Sur	108	93	122	98	230	191
Durango	492	223	69	14	561	237
Nayarit	31	12	66	66	97	78
Sinaloa	309	100	56	14	365	114
Sonora	450	261	470	457	920	718
TOTAL NACIONAL	2.030	958	1,050	814	3,080	1,772

Fuente: ANUIES (2009)

4.2 Tendencias Laborales relacionadas con la Maestría en Gestión de la Cadena de Suministro.

Mediante un estudio exploratorio cualitativo en las bases de datos nacionales e internacionales: OCC, INDEED, e internacionales UN Jobs, se analizaron ofertas laborales relacionados con la Gestión de la Cadena de Suministro durante el periodo de cuatro meses agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2015 a fin de caracterizar, con base a las descripciones de necesidades de las ofertas de trabajo, los requerimientos del campo laboral. Se recopiló un total de 135 ofertas de trabajo a continuación se muestra análisis de la información recopilada.

La información establecida en los requerimientos de puestos se organizó en relación a diferentes aspectos de la gestión de la cadena de suministro y se encontró la solicitud más frecuente fueron (100 % de los puestos analizados), se agrupaban en las categorías de sistemas de manufactura y servicio; así como en la gestión del abastecimiento y estrategias de suministro. En el rango de 70%

A 90% Administración Estratégica, Administración de proyectos, Tecnologías de Información y Comunicación, Administración de la Cadena de suministro y Sistemas de distribución y Transporte. Otros aspectos solicitados con una frecuencia mayor al 50% pero menor al 70% fueron Desarrollo Sustentable, Six Sigma, Administración del riesgo y Optimización.

Tabla 9 Ingresos ofertados por nivel académico

	Maestría	Especialidad	Licenciatura	Técnico
Nivel de Ingresos por nivel académico por mes	mayor a 25000	de 20000 a 25000	de 10001 a 20000	del mínimo a 10000
Experiencia solicitada	mayor a 2 años	de 6 meses a 2 años	de 0 a 1 año	no indispensable

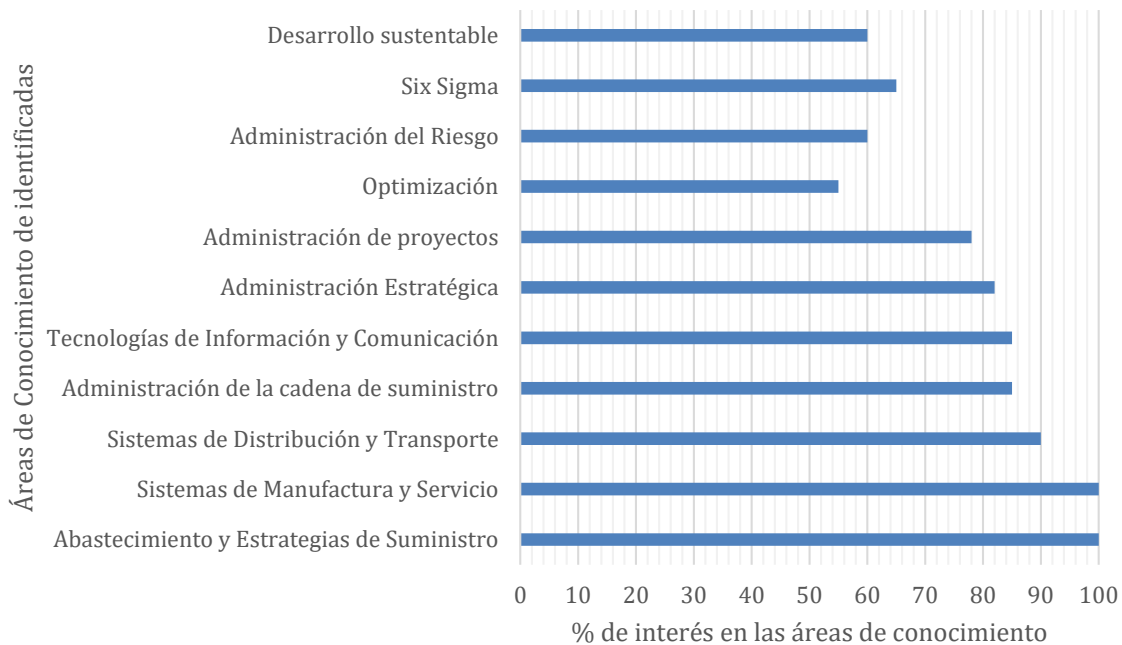


Figura 5 Áreas de conocimiento identificadas en estudio exploratorio de ofertas de trabajo

Las propuestas de trabajo ofertan diversos rangos de ingresos dependiendo del nivel de estudios requerido por el puesto de trabajo así para un nivel técnico la oferta es desde el mínimo hasta del mínimo a 10000, nivel Licenciatura de 100 00 a 20000, con especialidad de 20000 a 25000 y maestría mayor a 25000. La oferta final en cada nivel depende de los años de experiencia, las características de la empresa y el cargo a desarrollar.

La Figura 6 muestra que en relación al nivel de escolaridad solicitado en las ofertas de trabajo en el campo de la Gestión de la cadena de suministro se encontró que el 38% solicitan nivel de estudio técnico en el área de manufactura, administración de almacenes y transporte, 27% con licenciaturas en logística, Ingeniería Industrial, Ingenieros en producción, Licenciados en Administración o afines, 22% con especialidad y 13% con nivel maestría en aspectos relacionados con el abastecimiento, producción, distribución, cadena de suministro, redes de distribución y temas afines.

Según los resultados generados en la categoría Abastecimiento y Estrategias de suministro se tiene que los requerimientos de las empresas son 10% técnicos, 40% Licenciatura, 20% especialistas y 30 % posgrado Figura 7.

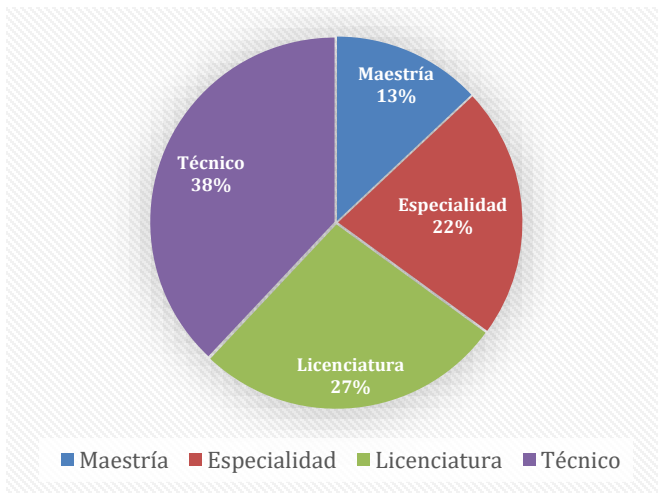


Figura 6 Nivel de Formación

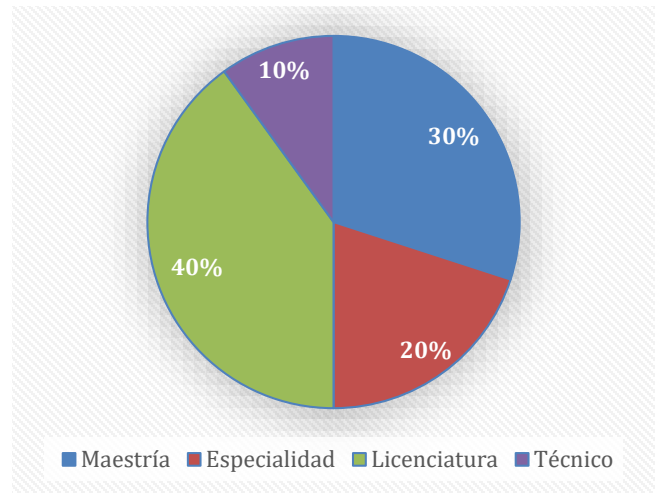


Figura 7 Abastecimiento y Estrategias de Suministro

Según la Figura 8 los resultados generados en la categoría Sistemas de Manufactura y Servicio se tiene que los requerimientos de las empresas son 12% técnicos, 38% Licenciatura, 13% especialistas y 37 % posgrado. Mientras que la Figura 9 muestra que la categoría Sistemas de Distribución y Transporte se tiene que los requerimientos de las empresas son 18% técnicos, 25% Licenciatura, 29% especialistas y 28 % posgrado.

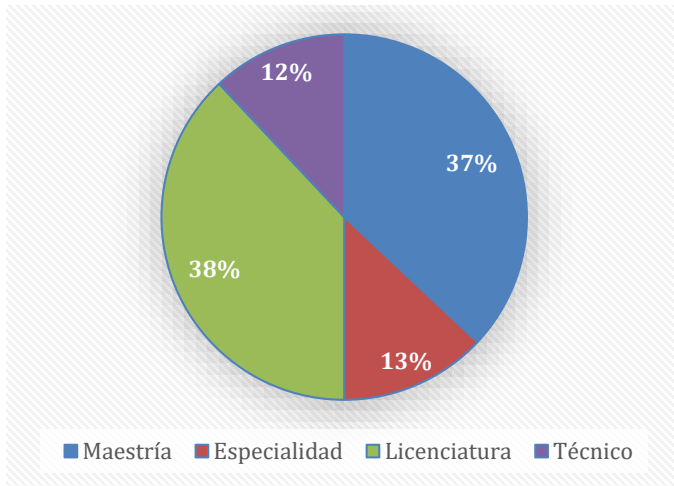


Figura 8 Sistemas de Manufactura y Servicio

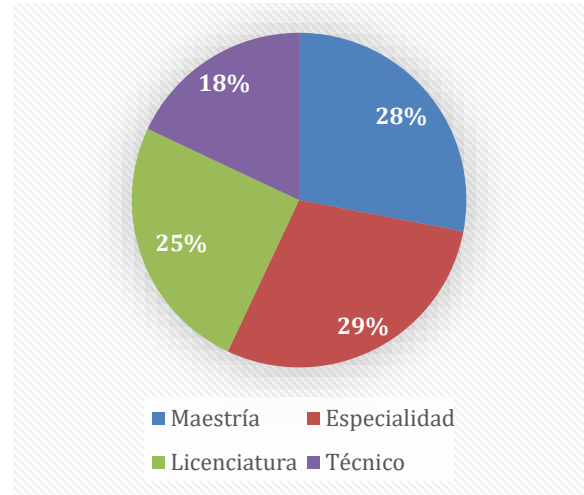


Figura 9 Sistemas de Distribución y Transporte

De acuerdo a la Figura 10 Según los resultados generados en la categoría Administración Estratégica se tiene que los requerimientos de las empresas son 0% técnicos, 31% Licenciatura, 24% especialistas y 45 % posgrado. Mientras que la Figura 11 indica que en la categoría Administración de la Cadena de Suministro se tiene que los requerimientos de las empresas son 0% técnicos, 50% Licenciatura, 20% especialistas y 30 % posgrado.

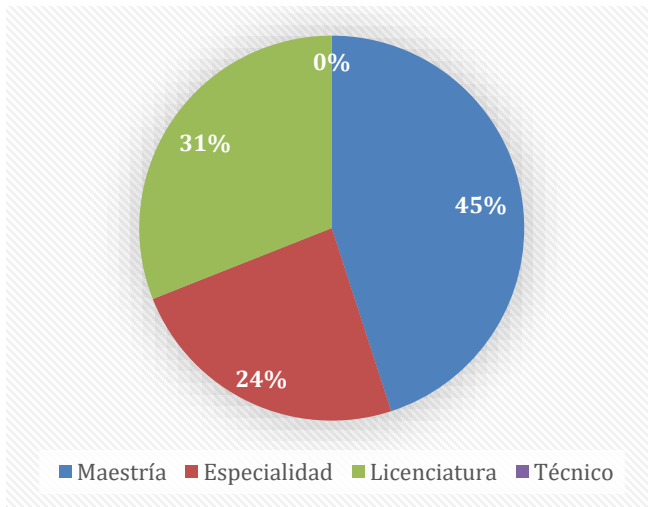


Figura 10 Administración Estratégica

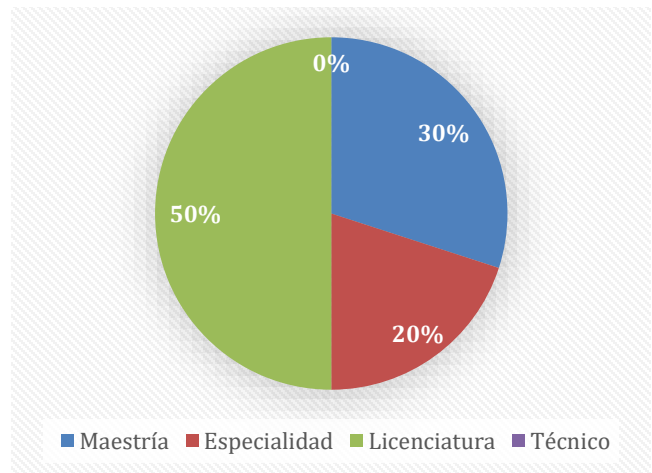


Figura 11 Administración de la cadena de suministro

De acuerdo a la Figura 12 Según los resultados generados en la categoría Tecnologías de Información y Comunicación se tiene que los requerimientos de las empresas son 15% técnicos, 32% Licenciatura, 31% especialistas y 22 % posgrado. Mientras que la Figura 13 indica que en categoría Administración de

Proyectos se tiene que los requerimientos de las empresas son 5% técnicos, 31% Licenciatura, 27% especialistas y 31% posgrado.

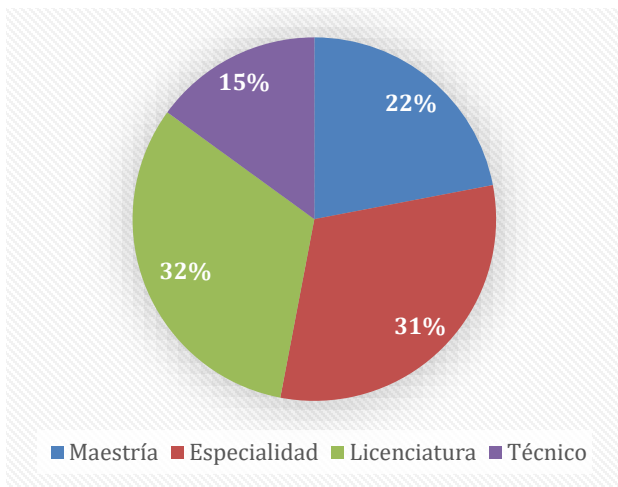


Figura 12 Tecnologías de Información y Comunicación

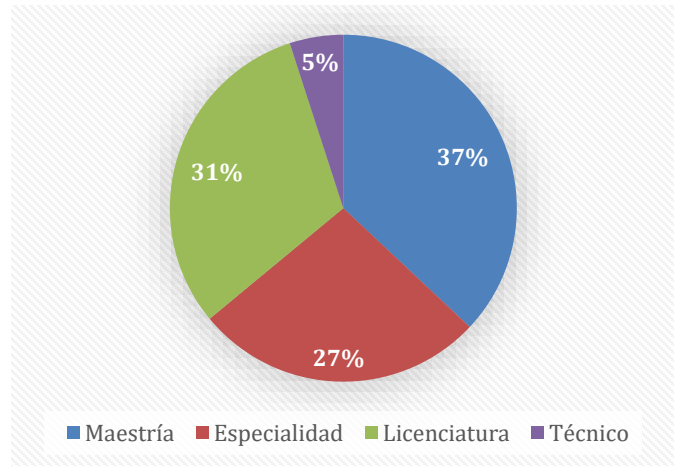


Figura 13 Administración de proyectos

De acuerdo a la Figura 14 los resultados generados en la categoría Optimización se tiene que los requerimientos de las empresas son 0% técnicos, 25% Licenciatura, 30% especialistas y 45% posgrado. Mientras que la Figura 15 indica que en categoría Desarrollo sustentable se tiene que los requerimientos de las empresas son 21% técnicos, 23% Licenciatura, 35% especialistas y 21% posgrado.

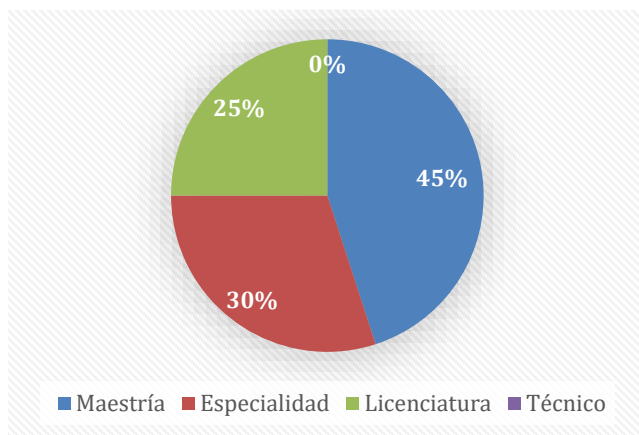


Figura 14 Optimización

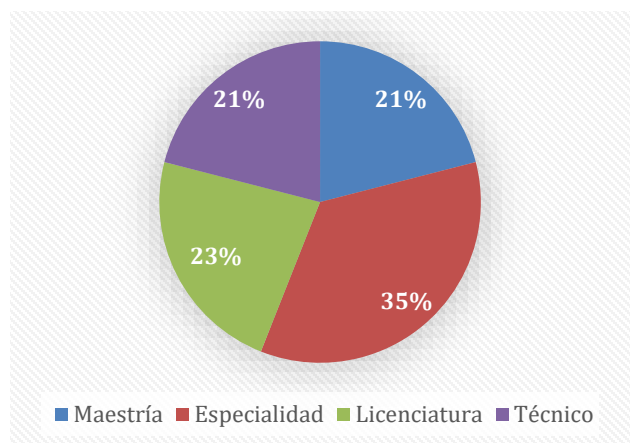


Figura 15 Desarrollo sustentable

De acuerdo a la Figura 16 los resultados generados en la categoría Optimización los requerimientos de las empresas son 0% técnicos, 25% Licenciatura, 35% especialistas y 40 % posgrado. Mientras que la Figura 17 indica que en la categoría Six Sigma los requerimientos de las empresas son 12% técnicos, 29% Licenciatura, 34% especialistas y 25 % posgrado.

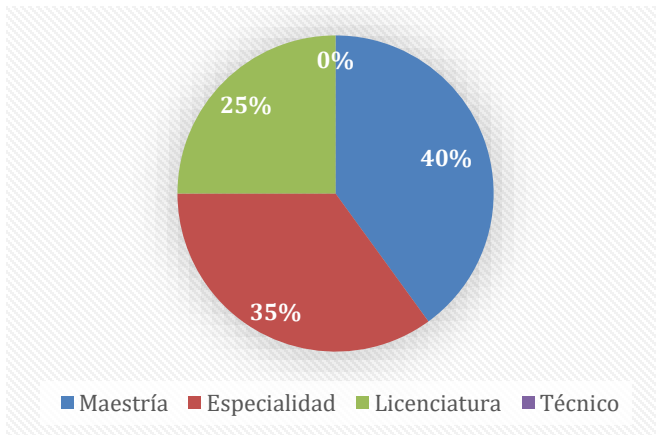


Figura 16 Administración del Riesgo

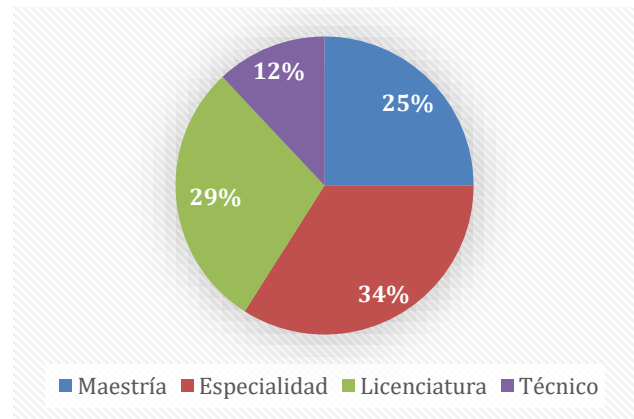


Figura 17 Six Sigma

4.3 Opinión de empleadores de Cajeme sobre las oportunidades en el ámbito de la Ingeniería Industrial y Gestión de la cadena de Suministro.

Se realizó un conversatorio con invitados de primer o segundo nivel en la estructura organizacional en empresas de CAJEME, Sonora, de tal manera que aportaran necesidades de los egresados de Ing. Industrial, relacionadas a las principales áreas de la gestión de cadena de suministro en su organización.

Entre los invitados estuvieron representantes de empresas y organizaciones de la región como: Grupo OXLIMP; FACBE, S.A. de C.V.; OJAI; EP Collection; PEPSICO; ISINOR; EQUIPESCA; GABO; HORTIPARQUE; GROLE S.A. de C.V; ENERGIZER; BOKADOS; Grupo SORTIS TELECOMUNICACIONES; IMSS; RRG Marketing; DISTRIBUCIÓN S.A. de C.V; NISSAN AUTOMOTRIZ; CERVECERÍA CUAUHTÉMOC MOCTEZUMA; UTC Manufactura; FEMSA LOGÍSTICA; Alimentos GROLE S.A. de C.V; Cobre del Mayo Grupo Minero; TeConnectivit; Ducommum Aeroespacial.

La mecánica del conversatorio fue una exposición sobre la Gestión de la Cadena de Suministro, y mediante mesas de trabajo dar respuesta a las siguientes preguntas detonadoras:

- Con base en su experiencia establezca las tres principales áreas de acción en las que se desempeña actualmente el Ingeniero Industrial y de Sistemas.

- A partir de su experiencia ¿Cuáles serán las tres principales áreas de acción en las que se desempeñará el Ingeniero Industrial y de Sistema, y profesionales en la gestión de la cadena de suministro en los próximos 10 años?
- ¿Qué recomendaciones inmediatas y en lo futuro asociadas a conocimientos, habilidades, actitudes y valores propone fortalecer para un mejor desempeño del Ingeniero Industrial y de Sistemas y profesionales en la gestión de la cadena de suministro?

Como síntesis de los resultados del conversatorio, mostrados en la tabla, se proyecta la necesidad de profesionales que puedan asumir cargos directivos en las diversas áreas tales como Finanzas, Calidad, manufactura, Ingeniería, Servicios Tecnologías de Información, Desarrollo de nuevos productos, aseguramiento de la calidad)

Las principales funciones a desarrollar en posiciones directivas de primer y segundo nivel en la estructura funcional son:

- Análisis e identificación de oportunidades y dirigir todos los esfuerzos de las diferentes áreas industriales, para el logro global de los objetivos
- Actuar como un elemento pensante que propone soluciones con enfoques científicos optimización sustentable de recursos.
- Aplicar de herramientas de Emprendimiento, diseño de producto y su correspondiente validación de ciclo de vida en simuladores;
- Desarrollar estudios de mejora basados en filosofía de Lean
- Desarrollar sistemas de medición y control integrales y sistematizados.

Resalta la importancia de la necesidad del desarrollo de las áreas de Diseño e Investigación, Tecnologías de Información, Logística, y Sistemas de producción.

Donde se requieren profesionales a desempeñarse en:

- Desarrollo sistemas productivos
- Investigación de nuevos procesos y/o tecnologías gestionados con buenas prácticas de administración de proyectos.
- Análisis, diseño y control de procesos bajo un enfoque de cadena de suministro de forma global y sustentable
- Aplicación de tecnología avanzada

Tabla 10 Funciones actuales y futuras de Ingenieros Industriales y profesionales en la Gestión de la Cadena de Suministro

Con base en su experiencia establezca las tres principales áreas de acción en las que se desempeña actualmente el Ingeniero Industrial y de Sistemas.			A partir de su experiencia ¿Cuáles serán las tres principales áreas de acción en las que se desempeñará el Ingeniero Industrial y de Sistema, y profesionales en la gestión de la cadena de suministro en los próximos 10 años?	
Área	Puesto	Funciones que desempeña	Puesto	Funciones que desempeñará
Financiera	Auxiliar financiero asesor	Análisis e identificación de oportunidades y situación financiera para generar ingresos en los contratos de los inversionistas, para ser base de toma de decisiones	Dirección de áreas	Dirigir todos los esfuerzos de todas las áreas y departamentos para el logro de metas y presupuestos Monitoreo de rendimientos y Presupuestos Administración de activos
Calidad	Gerente de Calidad Ing. De Calidad, Supervisor de Producción y calidad	Controla y administra las variables esperados del proceso para cumplir las características de calidad de servicios y productos esperados por el cliente. Inspección de producto y proceso, Análisis de las variaciones de proceso, Control estadístico de la calidad de producto y proceso		
	Auditor de procesos para registro ISO 9000	Identificar, mejorar y supervisar la implementación de los diferentes procesos, ya sean: administrativos, productivos, financieros, etc.		
Administración	Gerente de planta	Administra y controla y gestiona los recursos utilizados en los procesos de transformación de bienes y servicios Administrar, coordinar y organizar los procesos productivos de una manera eficiente en base a los indicadores propios, tanto de producción como de la organización en general. Emprendimiento, hacer mejor empresa la empresa, diseñar planes de mejora y desarrollar mejores recursos	Director General, Líder del cambio	Dirigir todos los esfuerzos de las diferentes áreas industriales, para el logro global de los objetivos Desarrollo sustentable M.A., seguridad e higiene, capital humano, mejora de procesos, desarrollo y dirección de plantas Negociación, administración de RH, innovación y Desarrollo mejores negocios Productividad como principal objetivo (habilidad de negociación)

Con base en su experiencia establezca las tres principales áreas de acción en las que se desempeña actualmente el Ingeniero Industrial y de Sistemas.			A partir de su experiencia ¿Cuáles serán las tres principales áreas de acción en las que se desempeñará el Ingeniero Industrial y de Sistema, y profesionales en la gestión de la cadena de suministro en los próximos 10 años?	
Área	Puesto	Funciones que desempeña	Puesto	Funciones que desempeñará
Manufactura	Ing. de Procesos Ing. de Producción	Administración y mejora de procesos y mejora de procesos, aseguramiento de la calidad, logística y suministro, capital humano	Ing. De Procesos	Automatización de procesos; Análisis profundo de costos y utilidades; Robótica
		Diseño, modificación, optimización de celdas de manufactura, Estudio de métodos de producción, tiempos y movimientos. Trabajo estándar (Balanceo de línea); Eliminación de desperdicios; Reducción de costos de producción; Mejora continua Planeación de la producción, planeación de materiales, Control de indicadores;		Supervisión de métodos y procedimientos para la implementación de métodos productivos y lograr el objetivo de acuerdo al presupuesto. Calidad total; Ergonomía; Ecología: uso de material Control de procesos automatizados, equipos automatizados y robotizados Optimización de recursos y procesos organizacionales Planes de producción más esbeltos; Procesos productivos estandarizados; Procesos productivos autoejecutables; Diseño de nuevos programas de producción
Ingeniería	Ing. de Producto	Diseño y desarrollo de nuevos productos que satisfacen requerimientos del cliente. Análisis de las características del producto para establecer los métodos óptimos de manejo y proceso.	Ing. De Producto	Aplicación de herramientas de diseño de producto; Simuladores avanzados Productos innovadores (ITD), ciclo de vida de productos Nuevas tecnologías (nuevos empaques)
	Coordinación de Ingeniería,	Desarrollo de proyectos de mejora de productividad	Desarrollo de proyectos	Desarrollar proyectos novedosos y atractivos para la organización Justificación y administración de proyectos Desarrollo de nuevas herramientas de producción
Almacén	Gerencia de Almacén	Desarrollar estrategias de mejora en almacén así como modificar de acuerdo a variantes del entorno socio económico; Administración de inventarios; Cumplimiento a estándares POES, controles, Desarrollar personal, Conocimiento de SAP, Conocimiento de sistema de empresa		

Con base en su experiencia establezca las tres principales áreas de acción en las que se desempeña actualmente el Ingeniero Industrial y de Sistemas.			A partir de su experiencia ¿Cuáles serán las tres principales áreas de acción en las que se desempeñará el Ingeniero Industrial y de Sistema, y profesionales en la gestión de la cadena de suministro en los próximos 10 años?	
Área	Puesto	Funciones que desempeña	Puesto	Funciones que desempeñará
Tecnologías de información	Gerente de sistemas	Administración de recursos de TI; Análisis, diseño e implantación de sistemas; Mejora de procesos mediante TI	Gerente de sistemas	Desarrollo sistemas productivos Desarrollo de sistemas de medición y control
Servicios	Gerencia logística, Jefe de Logística.	Actúa como un elemento pensante que propone soluciones con enfoques científicos optimización de recursos Cuidar el movimiento de materiales y productos en su transporte hacia el cliente para entregarlos en la mejor forma y el mejor tiempo, reduciendo costos.	Gerencia logística, Jefe de Logística.	Optimización de recursos, Eficiencia de procesos Cadena de valor, suministros KIPS, PEPS; Sistemas de control de inventarios Control de la cadena global de suministros Manejo de la información de logística y calidad con la aplicación de tecnología avanzada
	Jefe de Servicio al cliente	Servicio y atención al cliente; Ventas;		
	Ingeniero Inspector de riesgos;	Visitar empresas y en base a parámetros establecidos, valorar grado de riesgo y dar soluciones al mismo;		
Investigación y Desarrollo			Jefe de proyectos y desarrollo tecnológico	Investigación, desarrollo de tecnologías verdes, ahorro de energía. Determinar tendencias y avances de la industria a nivel regional, a nivel nacional e internacional Desarrollo de nuevos materiales

En relación a las necesidades en Conocimiento, habilidades y actitudes se consideró importante incursionar y desarrollar:

Conocimiento:

Procesos de manufactura, gestión de la calidad, conocedor del entorno laboral a nivel nacional e internacional, Software para diseño de planta, Desarrollo y gestión de proyectos, Sustentabilidad.

Habilidades:

- Sentido común
- Dominio del inglés
- Manejo de personal

- Comunicación efectiva
- Expresión oral y escrita
- Adaptación al cambio (Diseño de estrategias)
- Dominio de al menos dos idiomas
- Comunicación e interrelación personal
- Expresión oral y escrita

Actitudes:

- Enfoque a resultados
- Liderazgo organizacional
- Capacidad de gestión
- Seguridad en el manejo de personal
- Manejo de conflictos
- Defender con hechos sus posturas

V. Cadena de Suministro: conceptos, terminología y modelos teóricos¹

El siglo XXI inició con una preocupación generalizada respecto al deterioro acelerado de la madre tierra, ya que las noticias del cambio climático están a la orden del día. Grandes tormentas que destruyen poblaciones, sequías interminables en unos lugares y frío extremo en otros se atribuyen al deterioro de la capa de ozono y esto como consecuencia del uso excesivo de ciertos productos derivados del petróleo y actividades industriales contaminantes, sobre todo de países desarrollados y en vías de desarrollo.

El modelo económico parece ser la causa de todos los males modernos de la sociedad, sin embargo, poco a poco se ha generado la conciencia colectiva de la necesidad de evolucionar hacia industrias limpias que hagan sustentable el seguir operando en el futuro cuidando los recursos naturales para las nuevas generaciones. Lo mismo aplica para los conglomerados de empresas asociadas a través de las cadenas de suministro que buscan integrarse para mejorar su eficiencia operativa a fin de llegar oportunamente a los clientes con productos a buen precio y buena calidad.

Un criterio a considerar es incorporar mecanismos que autorregulen el funcionamiento integral de las llamadas cadenas de suministro considerando la logística verde como una premisa de sustentabilidad en todo el proceso de eslabonamiento productivo y de servicio. Esto se convierte en un reto para los investigadores y quienes gestionan las diferentes organizaciones que componen las cadenas de suministro.

5.1 La gestión sostenible de la cadena de suministro

El concepto de sustentabilidad ha ganado prominencia en los últimos años para cumplir con estos desafíos crecientes. La integración de los conceptos de sostenibilidad en las funciones centrales del negocio de la cadena de suministro permite a la organización alcanzar una "posición competitiva" en el mercado, en esta era contemporánea de un entorno desafiante a nivel mundial (Khodakarami et al., 2014)._(Ansari & Kant, 2017).

La Gestión de la Cadena de Suministro Sustentable (SSCM) está siendo considerada como un advenimiento de una nueva era que incorpora el desempeño ambiental, social y de la economía como una contribución a lo que se conoce como una intersección de tres esferas del desarrollo sustentable. El SSCM puede ser definido de varias maneras, algunas definiciones se discuten a continuación con el fin de tener una mejor comprensión de la sustentabilidad con respecto a la cadena de suministro.

¹ Sí bien este estudio se culminó en 2016, a finales del año 2017 se actualizó la sección 5. Cadena de Suministro: conceptos, terminología y modelos teóricos

Este concepto surgió del reporte de las Naciones Unidas: “Our Future”, en donde se definió Desarrollo Sustentable como: “El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras para satisfacer las propias” (Hermida, 2017). Por otro lado, la misma organización publica en 2016 dentro de la agenda de desarrollo sostenible, que este se asocia a cuatro elementos incluyendo el del reporte “Our Future”:

- El desarrollo sostenible se ha definido como el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- El desarrollo sostenible exige esfuerzos concertados para construir un futuro inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta.
- Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos, a saber, el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades.
- La erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones es una condición indispensable para lograr el desarrollo sostenible. A tal fin, debe promoverse un crecimiento económico sostenible, inclusivo y equitativo, creando mayores oportunidades para todos, reduciendo las desigualdades, mejorando los niveles de vida básicos, fomentando el desarrollo social equitativo e inclusivo y promoviendo la ordenación integrada y sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas.

Derivado de lo anterior la revisión de algunos autores no se separan de la definición que actualmente ha declarado la ONU, en este sentido (autor, año) cita en su propuesta las siguientes definiciones que han sido colocadas en la Tabla 9.

Tabla 11 Definición de gestión de la cadena de suministro y sustentabilidad

Autor (es)	Definiciones importantes
(Lambert et al., 1998; Mentzer et al., 2001).	La cadena de suministro se refiere a "un conjunto de organizaciones directamente vinculadas por uno o más de los flujos ascendente y descendente de productos, servicios, finanzas e información de una fuente a un cliente", y la gestión de la cadena de suministro (SCM) fue definida por el Foro Global de la Cadena de Suministro (GSCF, por sus siglas en inglés) como "... la integración de los principales procesos empresariales de los usuarios finales a través de proveedores originales que proporcionan productos, servicios e información que agregan valores para los clientes y otras partes interesadas".
(Elkington, 1998; Hassini et al., 2012; WCED, 1987)	La sostenibilidad generalmente se define como el uso de recursos para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En los negocios, se definió como la capacidad de llevar a cabo negocios con un objetivo a largo plazo de mantener el bienestar de la economía, el medio ambiente y la sociedad, que fue denominado "triple fondo" por Elkington para enfatizar la integración de los derechos económicos, sociales y ambientales.

(Ahi and Searcy, 2013; Gualandris and Kalchschmidt, 2014; Seuring and Müller, 2008; Zhu et al., 1980)	La integración de la gestión de la cadena de suministro y la sostenibilidad fue defendida como un nuevo arquetipo para que las empresas respondan a las necesidades de las partes interesadas y mejoren la rentabilidad y la competitividad, al tiempo que mejoran la eficiencia ecológica y la responsabilidad social en sus cadenas de suministro. La gestión sostenible de la cadena de suministro se definió como "la gestión de los flujos de materiales, información y capital, así como la cooperación entre empresas a lo largo de la cadena de suministro, teniendo en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible, es decir, económicas, ambientales y sociales. derivados del cliente y de las partes interesadas
(Amaeshi et al., 2008; Andersson et al., 2005; Bröring et al., 2006; Hall, 2002; Hockerts, 2003, 2009; Klewitz and Hansen, 2014; Little, 2005; Wagner, 2008)	En el contexto de los mercados de energías renovables, la innovación no sólo debe generar beneficios económicos, sino también cumplir los parámetros de desempeño ambiental y social cada vez más asociados con la responsabilidad social corporativa. Se han propuesto una gran variedad de términos relacionados con la innovación sostenible, como la innovación en el desarrollo sostenible, la innovación sostenible, la innovación impulsada por la RSE, la innovación relacionada con la sostenibilidad, la innovación orientada a la sostenibilidad y la innovación orientada a la sostenibilidad.
(Labuschagne et al., 2005; Parris and Kates, 2003).	El desempeño de la innovación en la cadena de suministro puede medirse a través de tres aspectos de sostenibilidad, incluyendo los aspectos económicos, ambientales y sociales.
153- D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi (Eds.), <i>Managing the supply chain: the definitive guide for the business professional</i> , McGraw-Hill, New York(2004) 107-	<p>La gestión sostenible de la cadena de suministro implica la integración de prácticas viables desde el punto de vista medioambiental y financiero en el ciclo de vida completo de la cadena de suministro, desde el diseño y desarrollo del producto hasta la selección de materiales (incluyendo la extracción de materias primas o la producción agrícola), fabricación, envasado, devolución y eliminación. La gestión y las prácticas de la cadena de suministro ambientalmente sostenible pueden ayudar a las organizaciones no sólo a reducir su huella de carbono total, sino también a optimizar sus operaciones de extremo a extremo para lograr mayores ahorros de costes y rentabilidad. Todas las cadenas de suministro pueden ser optimizadas utilizando prácticas sostenibles.</p> <p>La sostenibilidad en la cadena de suministro encapsula una serie de prioridades diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cuidado del medio ambiente ● Conservación de los recursos ● Reducción de la huella de carbono ● Ahorro financiero y viabilidad ● Responsabilidad social <p>Las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro, para tener éxito, deben proporcionar un mejor desempeño ambiental dentro de una construcción operativa financieramente viable.</p>
S. Chopra, P. Meindl Supply chain management (2nd ed.), Pearson Prentice-Hall (2004)	La gestión de la cadena de suministro abarca todos los movimientos y el almacenamiento de las materias primas, los inventarios en proceso y los productos terminados desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Abarca tres niveles de decisión: estratégico, táctico y operacional. En particular, a nivel estratégico, el diseño de la cadena de suministro comprende las decisiones sobre el número y la ubicación de las instalaciones de producción y almacenamiento, la capacidad de cada instalación, la conciliación de la demanda del mercado y las decisiones sobre selección de proveedores desde una perspectiva de costo total

Fuente: Svensson (2007)

Por otro lado, se revisaron las metodologías que se han empleado bajo el enfoque de sustentabilidad en la cadena de suministro en el artículo presentado por Ansari y Kant (2016), de la búsqueda a partir de una base de datos (SCOPUS) en el tema relacionado, se encontró que 10 artículos intentan proporcionar una reseña. Estos diez artículos son profundamente estudiados por los autores para evaluar el trabajo realizado en SSCM. En la Tabla 10 se ilustra los estudios siguiendo la misma lógica de (autor, año) y su definición.

Tabla 12 Metodologías que se han empleado bajo el enfoque de sustentabilidad en la cadena de suministro

Autor (es) y año	Definiciones importantes
Eskandarpour et al. (2015) Sustainable supply chain network design: An optimization oriented review	El artículo se centra en revisiones de modelos matemáticos que incluyen factores económicos, ambientales y/o dimensiones sociales.
Khalid et al. (2015) Putting sustainable supply chain management into base of the pyramid research	El propósito de este trabajo es analizar qué argumentos de la administración de la cadena de suministro sustentable (<i>SSCM Sustainable Supply Chain Management</i> , por sus siglas en inglés) se abordan en la base de la pirámide (Pralhad, 2005).
Touboulic and Walker (2015b) Theories in sustainable supply chain management: A structured literature review	El objetivo de este estudio es mapear teorías dominantes de la administración de la cadena de suministro sustentable (SSCM) y sus influencias para su conceptualización
Brandenburg et al. (2014) Quantitative Models for sustainable supply chain management: Developments and directions	El estudio tiene como objetivo revisar los modelos cuantitativos que se centran en ambientales o factores sociales de la oferta de futura cadenas
Ahi and Searcy (2013) A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management	El artículo identifica las definiciones publicadas de administración de la cadena global de suministro sustentable (GSCM) y SSCM y proporciona un análisis de las definiciones identificadas.
Winter and Knemeyer (2013) Exploring the integration of sustainability and supply chain management: Current state and opportunities for future inquiry	El objetivo básico de este papel es examinar el estado de investigación sobre SCM e integración de la sostenibilidad.
Ashby et al. (2012) Making connections: A review of supply Chain management and sustainability Literature	El objetivo de este artículo es investigar el SCM en su contexto de sostenibilidad para entender las estructuras, procesos y conexión revisando la literatura actual de la SCM.
Carter and Easton (2011) Sustainable supply chain management: Evolution and future directions	Los autores realizan revisión sistemática de la literatura de SSCM logística principal y SCM de 20 años.
Gold et al. (2010) Sustainable supply chain management and interorganizational resources: A literature review	El propósito de este trabajo es para explorar el papel de SSCM como catalizador para generar valiosos recursos de forma inter organizacional.
Seuring and Muller (2008a) From a literature review to a Conceptual framework for sustainable supply chain management	El objetivo de este trabajo es conducir una revisión de literatura sobre SSCM y proporcionar un panorama de lo que ha sido en esta área.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ansari y Kant (2017).

La investigación sobre SSCM ha madurado especialmente en la última década y la obtención de una mayor atención en la comunidad académica. Esto es evidente por el número de revisión de la literatura publicada en esta zona por académicos (Tabla 11). Sin embargo, todavía hay escasez de estudios en la literatura sobre el estado del arte en SSCM ya que la mayoría de los estudios se centran en un aspecto específico o se estructuran solo en algunas dimensiones.

El interés académico y corporativo sobre SSCM ha aumentado considerablemente en los últimos años. Esto se puede ver por el número de artículos publicados y en particular por los números especiales de revistas. Para establecer más el campo Seuring y Müller (2008), en su artículo el ofrece una revisión de la literatura sobre el tema considerando 191 artículos publicados entre 1994 y 2007. De igual manera muestra un marco conceptual para resumir la investigación en este campo, esto les permite proponer dos estrategias distintas: (1) gestión de proveedores para riesgos y desempeño y (2) gestión de la cadena de suministro de productos sostenibles

Tanto la gestión de la sustentabilidad como la gestión de la cadena de suministro forman el trasfondo con el que se realizó la revisión de su artículo (Seuring & Müller, 2008). El objetivo fue conceptualizar el campo, que puede ser visto como un primer paso hacia la construcción de la teoría.

Adicionalmente, se encontró en la literatura lo relativo a los disparadores para la gestión sostenible de la cadena de suministro, que, como paso inicial, se identifican los desencadenantes para el campo y la acción relacionada. Esto se presenta en la Figura 18. En la que Kleindorfer et al., proponen una figura similar, aunque argumentan más sobre los elementos individuales que la constituyen. No hay equivalente a las otras dos partes del marco presentado aquí.

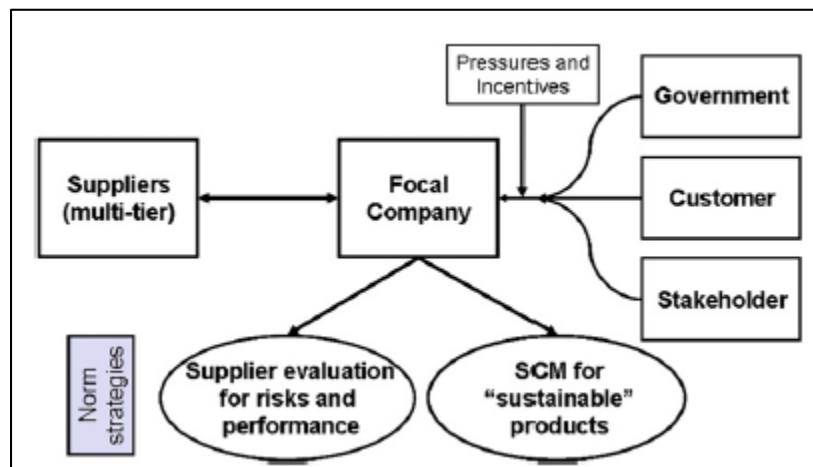


Figura 18 Disparadores para la gestión sostenible de la cadena de suministro
Fuente: Seuring & Müller, (2008).

Si bien la dimensión anterior analiza más los factores que son externos a la cadena de suministro, también existe la perspectiva interna (Figura 19). Para alcanzar los objetivos establecidos, es importante saber qué factores actúan como barreras y cuáles apoyan tales desarrollos. Tres barreras para implementar cadenas de suministro sustentable son: (1) costos más altos, (2) esfuerzo de coordinación y complejidad, y (3) comunicación insuficiente o faltante en la cadena de suministro.

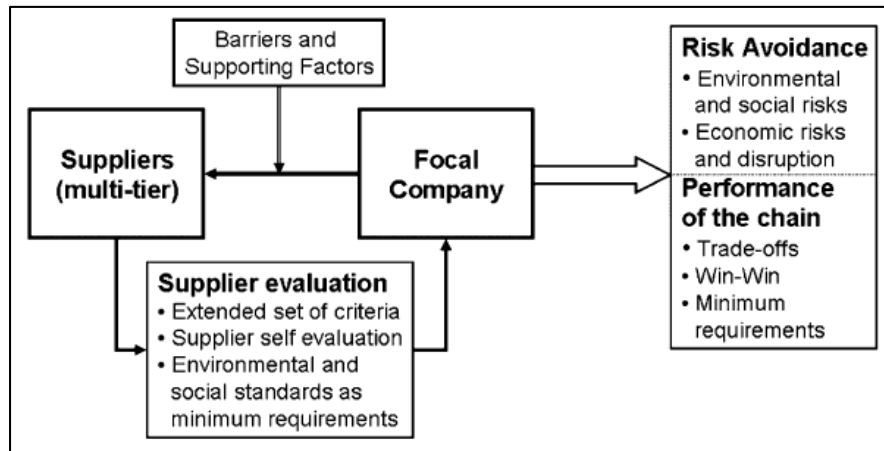


Figura 19 Gestión de proveedor para riesgos y rendimiento
Fuente: Seuring & Müller, (2008)

La segunda estrategia se etiqueta como "gestión de la cadena de suministro para productos sustentable" Figura 20 Seuring y Müller (2008) definen Productos Sustentable como "el término utilizado para comprender todo tipo de productos que tienen o apuntan a mejorar la calidad ambiental y social" lo que puede relacionarse con la implementación de las normas ambientales y sociales. El objetivo final es satisfacer a los clientes y obtener una ventaja competitiva en el mercado.

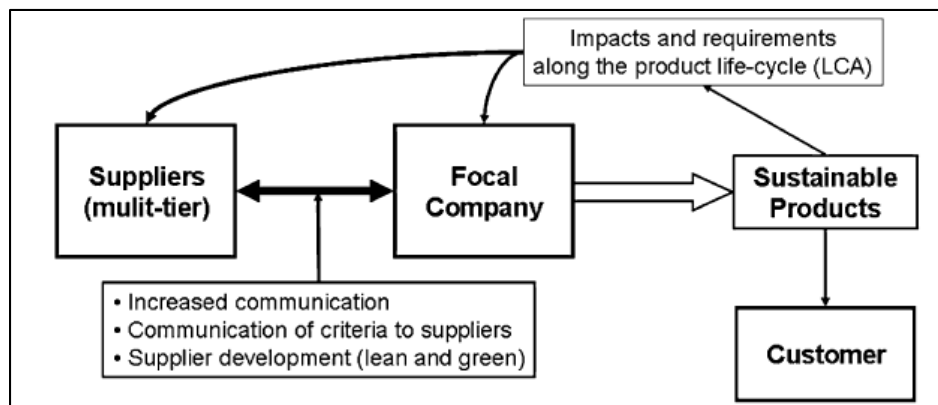


Figura 20 Gestión de la cadena de suministros para productos "sustentables"
Fuente: Seuring y Müller (2008)

La investigación aún está dominada por cuestiones ecológicas / ambientales. Los aspectos sociales y también la integración de las tres dimensiones de la sostenibilidad son aún escasos. Mientras Carter y Rogers (2008) sugiere que la sustentabilidad organizacional, en un nivel más amplio, consta de tres componentes (The Triple Bottom Line): el entorno natural, la sociedad y el desempeño económico. La Figura 21 muestra una representación visual de estos tres componentes. Esta perspectiva corresponde a la idea del triple resultado final, un concepto desarrollado por Elkington (1998, 2004), que simultáneamente considera y equilibra los objetivos económicos, ambientales y sociales desde un punto de vista microeconómico.

Por lo tanto, The triple bottom line sugiere que, en la intersección del desempeño social, ambiental y económico, hay actividades que las organizaciones pueden realizar y que no solo afectan positivamente el medio ambiente y la sociedad, sino que también resultan en beneficios económicos a largo plazo y ventaja competitiva para la empresa.

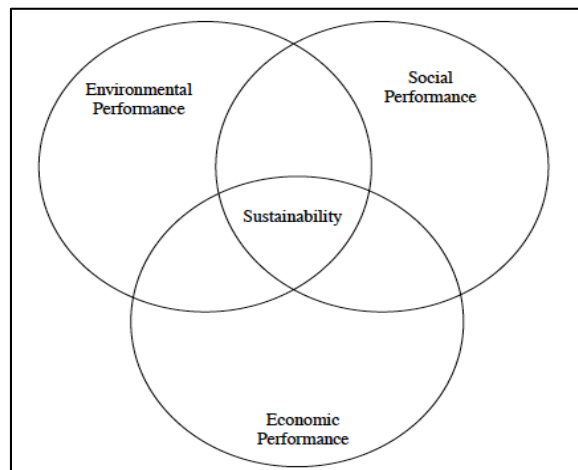


Figura 21 El triple resultado
Fuente: Elkington (2004)

Carter y Rogers (2008) definieron SSCM como “la integración estratégica y transparente y el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de una organización en la coordinación sistémica de procesos comerciales interorganizacionales clave para mejorar el rendimiento económico a largo plazo de la empresa individual y sus cadenas de suministro”. Esta definición de SSCM, que se basa en “The triple bottom line” y las cuatro facetas de sustentabilidad (gestión del riesgo, transparencia, estrategia y cultura) se conceptualiza y se muestra en la Figura 22.

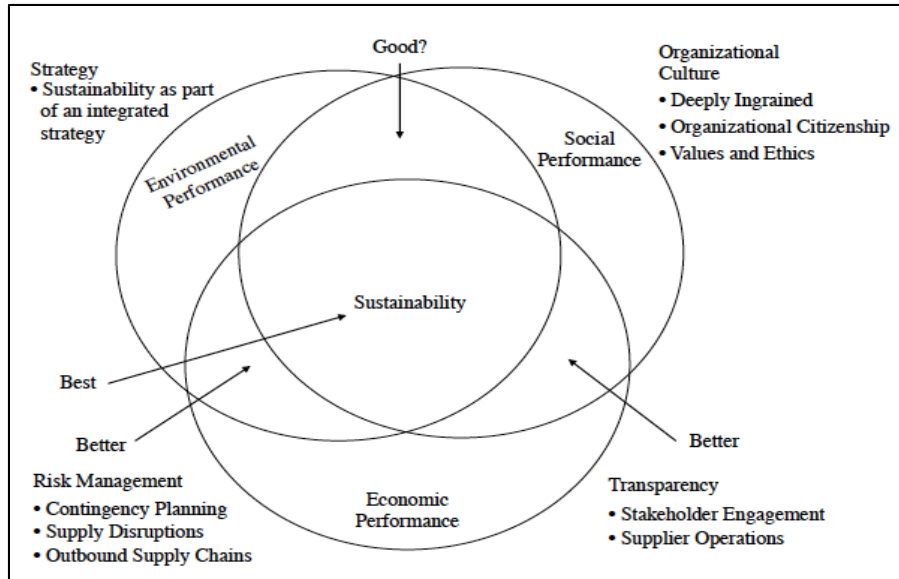


Figura 22 Gestión sostenible de la cadena de suministro.

Fuente: Carter y Rogers (2008)

Las dimensiones sociales y ambientales de SSCM que se muestran en la Figura 23 deben llevarse a cabo con un reconocimiento claro y explícito de los objetivos económicos de la empresa.

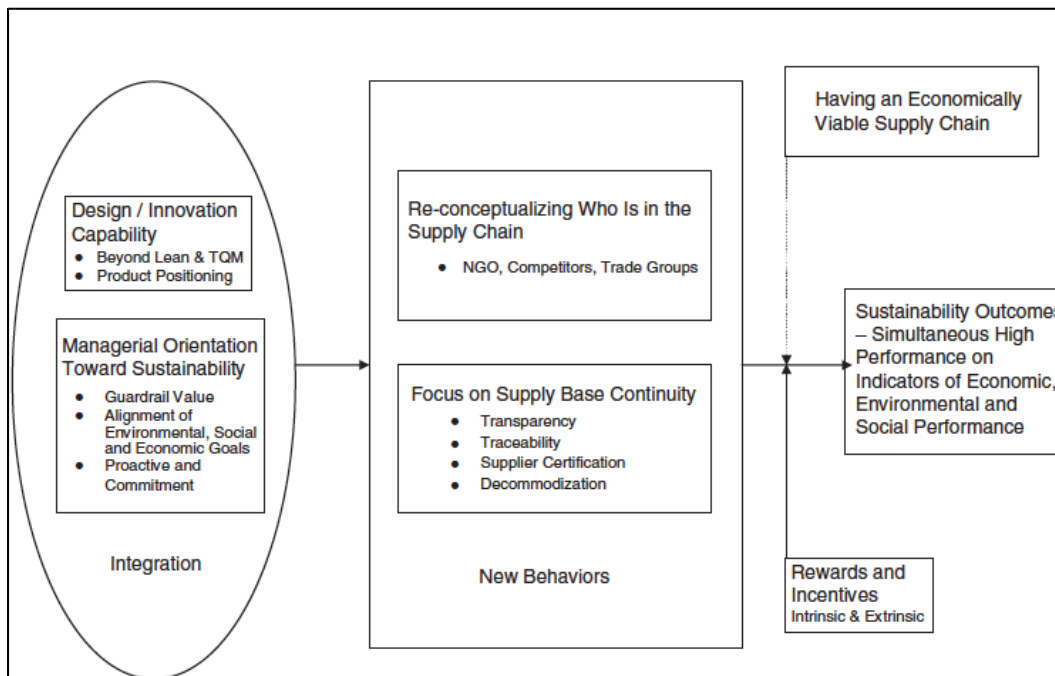


Figura 23 Un modelo de prácticas de gestión sostenible de la cadena de suministro.

Fuente: Carter y Rogers (2008)

A continuación en la Figura 24 se presentan una serie de casos de estudio como apoyo para construir una teoría de la gestión de la cadena de suministro sostenible más completa planteada por Pagell & Wu. (2009)

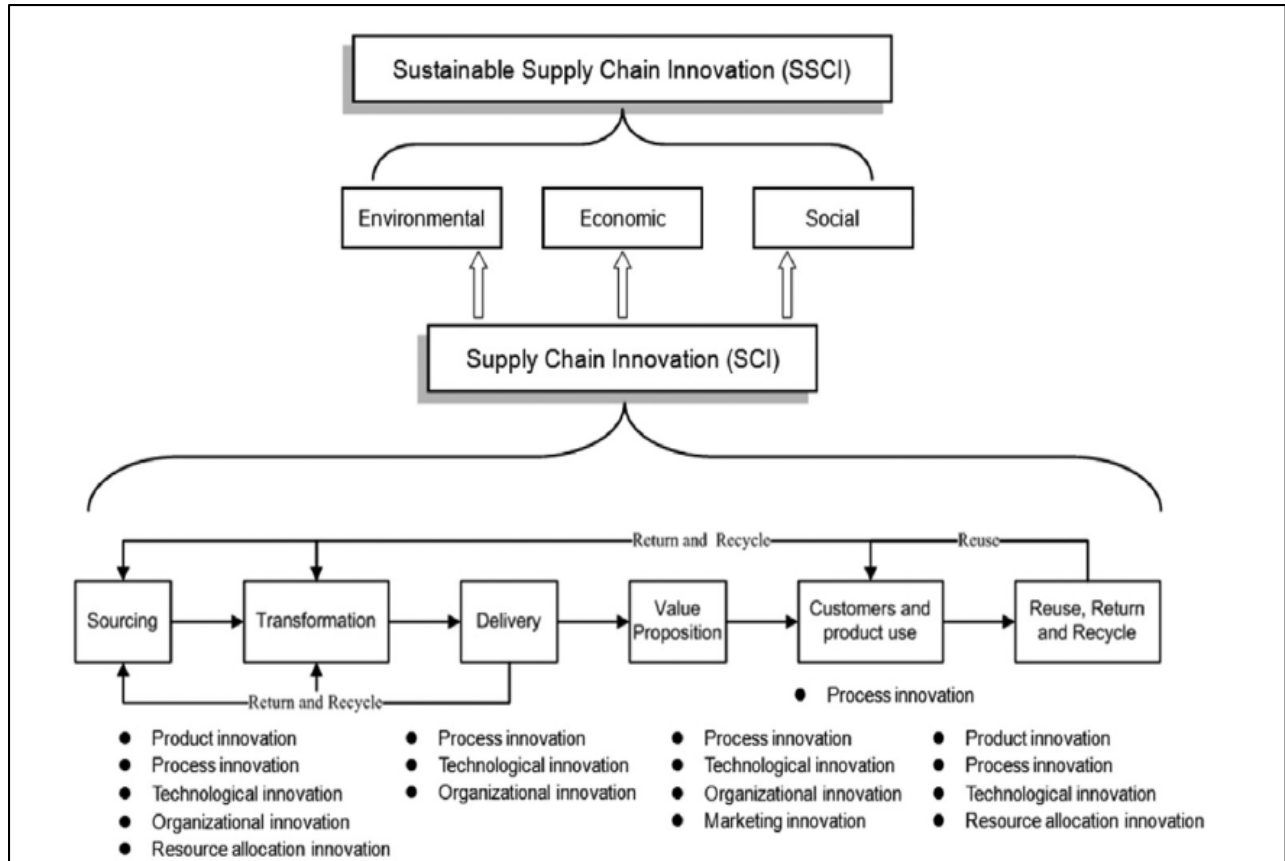


Figura 24 Innovación en la cadena de suministro sostenible.

Fuente: Pagell & Wu (2009).

Según Bansai, Good, Sharma, (2016), existen cuatro prácticas que forman la base para construir cadenas de suministro sustentable: 1) Establecer un Código de Conducta; 2) Obtener certificaciones de terceros; 3) Seleccionar proveedores; y 4) Supervisión de proveedores (Figura 25). Consideramos que estas son las "prácticas de referencia" que todas las organizaciones deberían, como mínimo, adoptar.

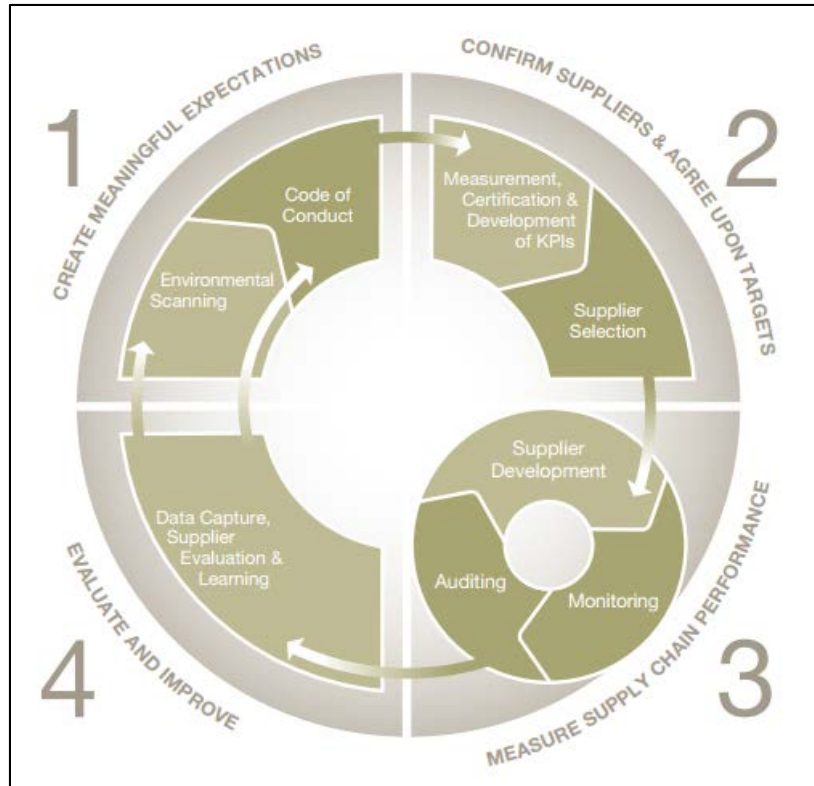


Figura 25 Propuesta de modelo de mejores prácticas de gestión sostenible de la cadena de suministro.

Fuente: Network for Business Sustainability (2016)

Sin embargo, las 'mejores prácticas' se pueden desarrollar a partir de la línea de base, y representan un enfoque centrado en el desarrollo, el aprendizaje y la consulta. Dependiendo del poder, las relaciones, los recursos y las necesidades de su empresa, puede estar en condiciones de seguir el "siguiente nivel" de prácticas, por ejemplo, ir más allá del monitoreo y la auditoría para incorporar procesos de desarrollo de proveedores que den como resultado una menor rotación de proveedores, más fuerte relaciones y, en última instancia, mejor calidad y transparencia.

Engelseth & Sandvik (2017) propusieron un modelo conceptual de la conectividad en el ecosistema local de alimentos. La producción local de alimentos es fundamentalmente una actividad económica. Si los productores locales de alimentos no pueden obtener alguna forma de ganancia de su producción, necesariamente cerrarán, a menos que sean subsidiados por la sociedad. Esta sección proporciona un modelo conceptual de la red local de alimentos estudiada como un ecosistema. Esto implica que los roles de negocios, naturaleza y restricciones de la sociedad se hacen explícitos. Este no es el caso en el modelo logístico más puro de la Figura 27. Estos dos modelos deben compararse para que el lector comprenda la contribución de la comprensión de los ecosistemas en el suministro de alimentos.

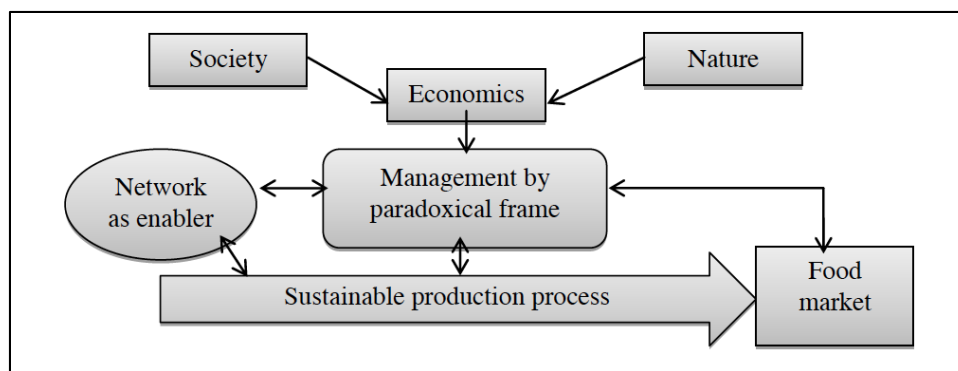


Figura 26 Producción de alimentos conceptualmente modelada como un ecosistema.

Fuente: Engelseth, P., Sandvik, M., (2017)

Life Cycle Assessment (LCA) evalúa los impactos ambientales asociados a todas las etapas del ciclo de vida de un producto, desde la extracción de la materia prima hasta la eliminación final o el reciclaje. Recopila y evalúa los insumos, los productos y los impactos ambientales potenciales de un sistema de productos a lo largo de su proceso de fabricación. La Figura 27 representa los cuatro pasos principales de LCA según lo definido por las normas ISO 14040 y 14044

1. La definición de objetivo y alcance define los principales objetivos del estudio, define las unidades funcionales consideradas y los límites del sistema.
2. El análisis de inventario es un inventario de todos los flujos de y hacia la naturaleza para un sistema de producto. Todas las emisiones (en el aire, el agua y el suelo), las extracciones y el uso de la tierra se enumeran y cuantifican.
3. La evaluación del impacto mide el impacto medioambiental de todas las emisiones enumeradas en el paso anterior.
4. La interpretación de resultados consiste en analizar e interpretar los resultados de cada uno de los tres pasos precedentes. El resultado de la fase de interpretación es un conjunto de conclusiones y recomendaciones para el estudio.

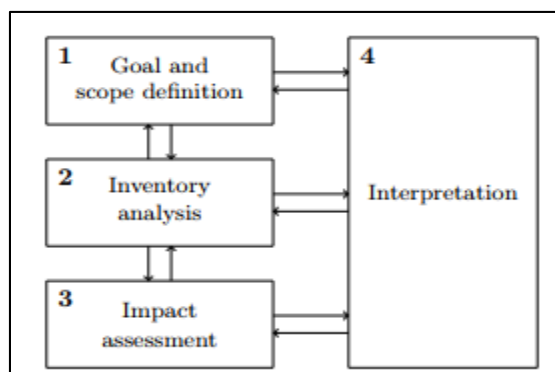


Figura 27 Marco conceptual de LCA según lo definido por las normas ISO 14040 y 14044.

Fuente: Simonen, (2014)

5.2 Características particulares de las cadenas de suministro en la industria alimentaria

La cadena de suministro de acuerdo a (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007) y a (Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo social, pesca y acuicultura, 2010) es una secuencia de toma de decisiones y la ejecución de las mismas en relación a los flujos de materiales, información y monetarios que se orientan a satisfacer las necesidades de los clientes finales, considerando diferentes etapas que van desde la producción primaria hasta el consumo final. Contempla además el que cada uno de sus actores realiza alguna actividad de compra, procesamiento, venta de productos y/o servicios lo que va agregando valor al producto. La eficiencia y competitividad de este tipo de cadena de suministro es una función del grado de coordinación y colaboración de sus integrantes. La cadena de suministro no sólo incluye el productor y sus proveedores, sino también, dependiendo de los flujos logísticos, los transportistas, almacenes, minoristas y consumidores. Y en un sentido más amplio, las cadenas de suministro incluyen desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio, y la sustentabilidad.

Cuando se visualiza la cadena de suministro con un enfoque tradicional se divide la cadena de suministros en una serie de ciclos y entre cada ciclo, a manera de interfaz entre dos etapas sucesivas existe un inventario que permite desacoplar cada organización para que optimice sus procesos, defina sus funciones y responsabilidades y no sea obstaculizada por los problemas de otras organizaciones, si bien esto permite probablemente la mejora individual puede ser afectada en algún momento dado por el efecto látigo (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007).

El efecto látigo o de Forrester se traduce el hecho de que los pedidos al proveedor tienden a tener una varianza mayor que los pedidos del comprador, llevando a serias implicaciones de costo en la CS, de ahí la importancia de la coordinación entre sus actores. La variabilidad en el proceso de orden: exige que cada instalación incremente su stock de seguridad para mantener un nivel de servicio dado; conduce a un aumento de los costos debido al exceso de existencias en todo el sistema y puede conducir a un uso ineficiente de recursos, tales como mano de obra y transporte, debido a que no está claro si los recursos deben ser planificados, basados en el orden promedio recibido por la instalación o basado en el orden máximo (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007).

El término Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) nace en la literatura de logística en los años ochenta, ya que se identificó que una ventaja competitiva significativa radicaba en la gestión de materiales que fluyen en los canales "entrantes" y "salientes". Otros autores afirman que el concepto evolucionó de una mejora de la función de compra a una parte integral del proceso de planificación corporativa, (Christopher, 1998) en (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007) indica que la gestión de la cadena de suministro es "la planificación, implementación, coordinación y control integrados de todos los procesos empresariales y las actividades necesarias para producir y entregar, lo más eficientemente posible los productos que satisfagan las exigencias del mercado", mientras que Arunachalam Raghu (2003), en (Borade & Bansod, 2007) la describe como "La planificación y coordinación de las actividades de las organizaciones a través de la cadena de suministro, desde la adquisición de materias primas hasta entrega de productos terminados", en otras palabras puede verse como un conjunto estructurado de actividades de medición diseñadas para producir un resultado específico para un cliente o mercado particular, ligado a

las actividades logísticas de la cadena de suministro, que incluyen actividades como operación, administración de inventarios y distribución, pero distinguiéndose especialmente en aspectos relacionados con el desarrollo de nuevos productos, el mercado, aspectos financieros y administración de las relaciones con los clientes.

El sector de la industria alimentaria es vasto y diversificado, clasificado por diferentes segmentos como la industria de alimentos frescos, orgánicos la industria alimentaria, la industria alimentaria procesada y la industria alimentaria del ganado. Cada segmento necesita diferentes estrategias de cadena de suministro tales como adquisición y abastecimiento, gestión de inventario, gestión de almacenes, sistema de embalaje y etiquetado, y distribución, enfocándose principalmente en problemas relacionados con la falta de información relacionada a los manejos post-cosecha, y los problemas relacionados con la energía sobre todo para la conservación (Georgiadis et al., 2005) en (Ruteri & Xu, 2009).

Por otra parte, Wood (2004) y (Wheatley et al., 2004), en (Ruteri & Xu, 2009) comentan que la comprensión y aplicación del concepto de SCM en los países en desarrollo, se centró en la planificación, desarrollo y gestión de agro-negocios. Ya que en general sus cadenas son largas y fragmentadas en múltiples pequeños propietarios, no sólo en los productos agrícolas sino también en el procesamiento de alimentos y queda claro que la fuerza motriz del interés creciente en SCM es su ventaja hacia competitividad.

Según (Gasca & Torres, 2014) la evolución de la GCS en México tiene su origen en la propia evolución de la red para la circulación física y geográfica de los productos alimenticios. Antes de la economía de mercado abierta existía una alta presencia estatal en la intermediación con la producción primaria para asegurar el acopio y distribución de alimentos a nivel nacional en mercados públicos, mercados sobre ruedas y mercados estatales. En la década de los ochenta la política pública promovió la desregulación del sector comercial, favoreciendo el crecimiento de los supermercados en las diversas ciudades del país y privatizando algunos de los segmentos de la cadena de distribución de alimentos en la que participaba el estado.

Algunos factores críticos de éxito de la entrada de transnacionales al mercado nacional de los alimentos, fue la incorporación de innovaciones logísticas, organizacionales y tecnológicas que transformaron la forma de movilizar grandes volúmenes de productos alimentarios. Ubicando y atrayendo nuevos clientes mediante el uso de herramientas de mercadotecnia basada en tecnología sofisticada, así como innovación en la organización empresarial.

El uso de las TICS para la integración de la información, la comunicación y la innovación en la gestión organizacional favorece la integración de la cadena de valor, un manejo más eficiente del movimiento de mercancías, la gestión de los inventarios, la logística de acopio y distribución de productos en grandes volúmenes, así como contratos de compra y relaciones con los proveedores trayendo como consecuencia el crecimiento de la productividad.

El uso de software especializado, comunicación satelital, sistemas de código de barra, inventario cero, entre otros, impulsaron el uso del crédito y mecanismos de pago mediante terminales bancarias, estrategias de venta vía internet y resultaron necesarios para organizar, dirigir e integrar a cientos de proveedores,

miles de productos y millones de transacciones y clientes, realizadas en infinidad de tiendas en una diversidad de países y ciudades de todo el mundo (Gasca & Torres, 2014)

Haciendo historia Stevens (1989) en (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007) describe un camino evolutivo de cuatro etapas, desde el control funcional hasta la Gestión de la cadena de suministro que refleja un creciente nivel de integración de los procesos de negocio de la cadena.

- **Etapa 1.** Línea de base: islas funcionales.
La responsabilidad está asignada a diferentes, y casi independientes, departamentos tales como la compra, producción, distribución y comercialización. Las características de esta fase son inventario por etapas causado por la falta de integración y sincronización de actividades, control independiente y a menudo sistemas y procedimientos incompatibles.
- **Etapa 2.** Integración funcional: Gestión de Materiales y Distribución Física.
Este nivel de integración se caracteriza por un énfasis en la reducción de costes, la mejora del rendimiento; por la existencia de unidades de negocio discretas, cada una de las cuales está protegida por el inventario de insumos, partes, bienes en proceso y productos; para un servicio reactivo al cliente (quien grita más fuerte, recibe la mercancía); y por la mala visibilidad del consumidor final (utilizando únicamente técnicas de gestión conocidas como Planificación de recursos "o MRP-II *).
- **Etapa 3.** Integración interna: Gestión Logística.
Esta etapa implica la integración de aquellos aspectos de la cadena directamente bajo el control de la empresa. Abarca gestión de mercancías hacia el exterior, integrando la oferta y la demanda a lo largo de la propia cadena. Las características son un sistema integral de planificación y control (MRP-II combinado con la planificación de recursos de distribución, o DRP *), visibilidad completa del sistema, el énfasis en la eficiencia más que en la efectividad, el uso extensivo del EDI (Electronic Data Intercambio), y reaccionar a la demanda del cliente en lugar de administrar al cliente.
- **Etapa 4.** Integración externa: SCM.
Finalmente, se logra la integración de la cadena completa. Este escenario encarna un cambio de enfoque de ser producto-orientado a ser orientado al cliente, es decir, penetrar profundamente en la organización del cliente para comprender sus productos, cultura, mercado y organización. Integración en la cadena para incluir proveedores también representa más que un simple cambio de alcance - representa un cambio de actitud, lejos de la actitud adversaria del conflicto a uno de apoyo mutuo y cooperación preservando al mismo tiempo la autonomía de los participantes. Van der Vorst y Beulens (2002), plantea las siguientes estrategias de rediseño de SCM para facilitar el proceso de rediseño y lograr los objetivos conjuntos de la cadena de suministro.
- Rediseñar los roles y procesos realizados en la cadena de suministro, para cambiar o reducir el número

- de partes involucradas, reasignar las funciones y eliminar las actividades sin valor añadido;
- Reducir los plazos de entrega de los pedidos del cliente (por ejemplo, cambiar la posición del punto de desacoplamiento, implementar sistemas de TIC para el intercambio de información y apoyo a las decisiones, aumentar la flexibilidad de fabricación);
- Crear transparencia de información (por ejemplo, establecer una infraestructura de la cadena de suministro y la oferta / demanda de intercambio / información de inventario o de trabajo en proceso, estandarizar la codificación del producto)
- Sincronizar los procesos logísticos con la demanda del consumidor (por ejemplo, aumentar las frecuencias de ejecución de los procesos de producción y entrega, disminuir los tamaños de los lotes); y
- Coordinar y simplificar las decisiones logísticas en la cadena de suministro (por ejemplo, el lote de coordenadas eliminar las intervenciones humanas, diferenciar y simplificar los productos, sistemas y procesos).

Mientras que (Borade & Bansod, 2007) sugiere que para una implementación de SCM exitosa es importante comprender las cuestiones relativas a la planificación de la cadena. Y al desarrollar la cadena de suministro, tendrán que realizar análisis de los factores críticos para la integración externa e interna considerando la distribución y el retorno de las mercancías.

Y (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007) comenta que el enfoque de gestión de la cadena de suministro integrada requiere reducir la incertidumbre en los siguientes procesos de negocio (Tabla 3).

Tabla 13 Reducción de incertidumbre en los procesos de negocio

Proceso de negocio	Descripción
Administración de las relaciones con el cliente	Especificación de acuerdos de nivel de servicio con clientes clave
Administración de servicio al cliente	Proporcionar al cliente información en tiempo real sobre las fechas de envío y disponibilidad del producto a través de interfaces operaciones de producción y distribución
Administración de la demanda	Equilibrio de los requerimientos del cliente con las capacidades de suministro de la empresa
Ordenes completadas	Entrega de productos y satisfacción de las necesidades de los clientes
Administración de la producción	Gestionar el producto a través de la organización según las necesidades del cliente
Procurement	Elaboración de planes estratégicos con proveedores para proceso de gestión del flujo de fabricación y el desarrollo de productos
Desarrollo de productos y comercialización	Los clientes y proveedores deben estar integrados en el proceso de desarrollo del producto para reducir el tiempo de introducción al mercado
Procesos de retorno	Alinear procesos para lograr un retorno eficiente de artículos reutilizables

Fuente: (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007)

El Outsourcing y los asuntos globales, el uso de sistemas de información para la planeación integrada de los recursos, los pronósticos de demanda y la visibilidad de los productos en inventarios, la gestión del

conocimiento, la medición del desempeño son algunos aspectos que (Borade & Bansod, 2007) consideran importante que deben ser atendidos.

Para (Van der Vorst, Da Silva, & Trienekens, 2007) los desafíos actuales para un rendimiento óptimo de la cadena de suministro incluyen; la creciente variedad de productos, globalización, ciclos de vida del producto más cortos y mayor complejidad regulatoria. En general, la rentabilidad de la oferta podría mejorarse drásticamente a través de un mejor desempeño en la entrega (mayor capacidad de y confiabilidad de las entregas, menos agotamiento de existencias, mayor calidad del producto, más cargas receptor-amistosas) y mayor disponibilidad de información (mejor comprensión de la demanda, ciclos de orden más previsible, precisa, en tiempo real). Y El potencial de mejora en la aplicación de los conceptos SCM se basa en la reducción del inventario (reducción de las existencias excesivas, aceleración de los inventarios) y transporte (reducción de los costes indirectos y directos de la mano de obra y el ventas y márgenes de ventas (también debido a una reducción de stock-outs).

Para (Gasca & Torres, 2014) Las tic's han sido integradas a las técnicas modernas de logística para incorporar estrategias como la denominada "Eficient Consumer Response" (ECR). La interconexión de sistemas de transmisión de datos (EDI, por sus siglas en inglés), facilitó la comunicación permanente entre distribuidores y proveedores. Con ello surgió la automatización en el sistema de control de inventarios y proveedores integrados verticalmente; es decir, la cadena de suministro se actualiza de manera automática en función de los inventarios de la tienda y un sistema coadministrado con la red de proveedores denominado "vínculo de comercio" o Retail Link. La base tecnológica de este proceso se ubica en el desarrollo del código universal de producto, el cual además de ser un instrumento que acelera el proceso de distribución de las mercancías en los puntos de venta, constituye un medio que acorta el tiempo de mercancías en existencia, facilita el control y la rotación de inventarios y, por ende, la coordinación de las relaciones con los proveedores en cuanto al manejo de los tiempos y movimientos en los lujos de los productos.

Otra innovación en este plano se ubica en los sistemas informáticos automatizados que permiten realizar transacciones con los proveedores y clientes mediante pagos y facturación electrónicos (e-commerce), además de la gestión compartida con empresas proveedoras en materia de información sobre demandas reales y anticipadas, así como el diagnóstico de fluctuaciones y tendencias del consumo que permiten monitorear las ventas diarias o construir el historial de transferencias de productos por establecimiento, ciudad, estado, región, país o conjunto de países. Estos procesos han permitido el rediseño de lujos espaciales de productos logísticamente más eficientes entre la fase de producción-acopio y la de acopio-distribución minorista (Gasca & Torres, 2014)

Aunque los supermercados pueden recurrir actualmente a proveedores de mercados mayoristas tradicionales, la tendencia principal de las cadenas es la ruptura de este vínculo en la medida que han desarrollado sus propios centros de distribución logística (CDL). Ello conllevó a una reconstitución en las formas de aprovisionamiento que a la vez estimularon distintas innovaciones organizacionales y de gestión incorporadas a la distribución de alimentos en las fases anteriores y posteriores de la cadena de abastecimiento, es decir, en el sistema de suministro, acopio y distribución al por menor. Por medio de los CDL la firma de supermercados generalmente integra el proceso de transporte y movilidad de mercancías hacia atrás y hacia adelante de la cadena, lo que permite la relación directa con proveedores agropecuarios y la conexión hacia sus unidades de venta al detalle.

Para responder de manera eficiente a la distribución física de mercancías hacia las unidades detallistas de una misma firma, se incorporó una técnica logística denominada cross-docking que consiste en recoger directamente los productos desde un productor, generalmente una empresa manufacturera, y a partir de allí organizar la distribución para colocarlos directamente en los sistemas de venta al por menor. Este mecanismo reduce el manejo y almacenamiento de productos, eliminando, en algunos casos, el papel de los centros de distribución de las propias cadenas de supermercados y los “cuellos de botella” de los proveedores especializados.

Frente a ello ocurrieron nuevos reacomodos estratégicos entre las empresas trasnacionales y nacionales mediante el joint-ventures, debido a que el desconocimiento del mercado mexicano por las firmas foráneas ayudó indirectamente a fortalecer el posicionamiento que ya mantenían las cadenas nacionales en el mercado interno.

5.3 Estudios sobre la integración y gestión de la cadena de suministro sostenible y su efecto en el desempeño organizacional

Cualquier compañía que desea introducir una cadena de suministro (CS) global debe planear a distintos niveles, y establecer no sólo estrategias que permitan la evaluación de su naturaleza y su modelo de negocio, sino que además definir estrategias y tácticas de planeación de la CS, las cuales permiten tomar decisiones relacionadas con la apertura/cierre de plantas, modificación de capacidad, cambio de la oferta de productos, tercerizar, entre otros, tal como lo plantea Sodhi (2003).

Estas estrategias deberían tener como objetivo el generar una ventaja posicional en los mercados y lograr un mejor desempeño en la CS, que dependerá en gran medida de la integración y gestión de la cadena.

La Gestión de la Cadena de Suministro (GCS) se puede definir como el ciclo de vida de un producto partiendo desde la extracción de materia prima, hasta su entrega al consumidor final y el mantenimiento futuro en algunos de los casos. Con el paso del tiempo este tema ha cobrado importancia, sobre todo en términos de sostenibilidad. Evidencia de ello se ve en el auge de papers relacionados con el tema, tal como lo reportan Ansari y Kant (2017), quienes reportan que el campo está dominado por estudios cualitativos, y que de los estudios cuantitativos que han sido abordados, la programación lineal es el medio más frecuentemente utilizado para abordar los problemas de las cadenas de suministro.

De acuerdo a estos autores, durante los últimos 15 años, la mayoría de las investigaciones relacionadas con el tema de Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible (GCSS) se han desarrollado con el método de casos de estudio (35%), que es un método importante en las etapas preliminares de la investigación para el desarrollo teórico/conceptual a partir de la recolección de datos que serán la base de futuros estudios donde no hay hipótesis previas. Otros tipos de estudios realizados han sido conceptuales/teóricos (20%), encuestas (15%), modelos matemáticos (12%), entrevistas (9%), simulación (3%), entre otros.

Por su parte, los países y universidades que han reportado 15 o más papers han sido los Estados Unidos (universidad de Massachusetts), Alemania (U. De Kassel y U. Técnica de Berlin), Reino Unido (U. De Bath, U. Cardiff y Escuela de Negocios de Nottingham) y Canadá (U. Simon Fraser); asimismo, destacan aquellos que tienen entre 10 y 15 investigaciones, como son China, India, Italia, Los Países Bajos (U.

Erasmus, U. Utrecht y U. De Wageningen), España (U. Carlos III de Madrid) y Australia (Ansari & Kant, 2017).

Asimismo, el reporte realizado por Ansari y Kant (2017) expresa que el tema de GCSS no se limita a una sola industria, y aunque la mayoría de las investigaciones se han aplicado al sector manufacturero, se observa un segundo lugar referido a la industria alimenticia.

Específicamente, respecto a la GCSS de productos agroalimentarios, Shukla & Jharkharia (2013) indican que actualmente hay un aumento en su interés, pero todavía hay una ausencia de una revista con la atención principal hacia este tema. El principal hallazgo de su revisión de literatura es que el principal interés es hacia la satisfacción de los consumidores y la maximización de los ingresos, siendo la reducción de los residuos después de la cosecha un objetivo secundario. Se revela a partir de la revisión que la mayoría de la literatura está fragmentada y está en silos. La falta de previsión de la demanda, la falta de concordancia entre la demanda y la oferta, el menor enfoque integrado, etc., son las principales causas de preocupación.

5.4 Integración de la cadena de suministro (ICS).

Por su parte, otros autores tratan el tema de la integración de la cadena de suministro (ICS), que es el grado en que una compañía colabora estratégicamente con sus socios de la CS y gestiona en colaboración procesos intra e interorganizacionales para lograr flujos efectivos y eficientes de productos y servicios, información, dinero y decisiones, para proporcionar el máximo valor al cliente (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). La esencia de la ICS es que la racionalización de los procesos de negocio centrales, dentro y entre las empresas, ofrece ventajas sobre los competidores a través de la reducción de costos o la creación de valor superior para los clientes, lo cual es asociado con un desempeño superior de la empresa (Chang, Ellinger, Kim, & Franke, 2015).

De acuerdo a lo revisado en la literatura, el concepto de ICS se observa en tres categorías: la interna, con proveedores y con clientes (externa). Los esfuerzos de integración con las partes externas tienen una orientación estratégica a largo plazo; algunos ejemplos de iniciativas de integración externa son: el intercambio de planes operativos, el acceso mutuo a los sistemas de información, la personalización de las operaciones de los socios (como envases y contenedores) y los grupos de trabajo de planificación conjunta. Por otro lado, la coordinación horizontal (interna) enfatiza los vínculos internacionales que se fortalecen estratégicamente dentro de la organización para satisfacer las necesidades del cliente y para interactuar eficientemente con los proveedores. Para lograr actividades operacionales sin fisuras, la integración interna hace hincapié en los equipos multifuncionales, la apertura, el trabajo en equipo, las reuniones rutinarias de diversos departamentos y el uso de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). En todos los tipos de integración, el objetivo principal es crear procesos operacionales que no puedan ser fácilmente imitados por los competidores (Ataseven & Nair, 2017).

El tema de ICS y su relación con la mejora del desempeño ha estudiado ampliamente durante las dos últimas décadas. Desde el inicio del nuevo milenio, Frohlich y Westbrook (2001) hablaban sobre la existencia de una amplia aceptación de la importancia estratégica de integrar las operaciones con los proveedores y los clientes en las cadenas de suministro, pero indicaban poco conocimiento sobre las conexiones entre la integración de proveedores y clientes y el rendimiento de las operaciones mejoradas,

por lo que en su estudio se dio a la tarea de investigar este tema en una muestra global de 322 fabricantes, encontrando pruebas consistentes de que la integración con proveedores y clientes tenía una asociación fuerte con la mejora del rendimiento.

A partir de entonces, e incluso desde antes, numerosas investigaciones se han realizado, tal como lo reportan Flynn, Huo y Zhao (2010), que reportan diversos indicadores que se ven impactados a través de la implementación de prácticas de integración, que según Abd, Mohammad, Mahbub, y Halil (2015), consisten de flujos de información, comunicación y sistemas de inventarios y relaciones de la CS. Estos estudios se resumen en la Tabla 4, donde se expresan los resultados esperados de cada tipo de ICS.

Tabla 14 Resumen de la literatura sobre integración y sus resultados en el desempeño

Tipo de integración	Dimensión	Resultados en el desempeño	No. de papers	Autores
General	Integración de toda la cadena	Desempeño operacional; Eficacia operativa y financiera; Capacidades competitivas; Desempeño del negocio; Servicio al cliente; Rendimiento financiero	4	Armistead and Mapes (1993), Marquez et al. (2004), Rosenzweig et al. (2003), Vickery et al. (2003)
Externa	Integración con el proveedor	Rendimiento operativo / comunicación del proveedor; Conformidad contractual del proveedor; Rendimiento de la empresa; Rendimiento de mercado; Innovación de productos; Calidad externa; Eficacia del equipo del proyecto; Rendimiento financiero de la empresa; Rendimiento del diseño; Resultados del tiempo de ciclo; Rendimiento logístico general	7	Cousins and Menguc (2006), Das et al. (2006), Devaraj et al. (2007), Droge et al. (2004), Frohlich and Westbrook (2001), Koufteros et al. (2007), Petersen et al. (2005), Ragatz et al. (2002), Stank et al. (2001a)
	Integración con el cliente	Rendimiento operativo; Rendimiento de la empresa; Rendimiento de productividad; Rendimiento de no productividad; Satisfacción del cliente; Calidad; Rendimiento logístico general	6	Devaraj et al. (2007), Droge et al. (2004), Frohlich and Westbrook (2001), Homburg and Stock (2004), Koufteros et al. (2005), Stank et al. (2001a)
	Integración downstream ("aguas abajo")	Rendimiento financiero	1	Germain and Iyer (2006)
	Integración externa	Reducción de plazos de entrega; Apalancamiento de proveedores	2	Gimenez and Ventura (2005), Saeed et al. (2005)
	Integración de proveedores de productos	Rentabilidad	1	Koufteros et al. (2005)
	Integración de procesos de proveedores	Rentabilidad	1	Koufteros et al. (2005)
	Integración de relaciones	Rendimiento logístico general	1	Stank et al. (2001a)
	Colaboración externa	Rendimiento del servicio logístico	1	Stank et al. (2001b)
	Integración estratégica de proveedores	Fabricación de capacidades competitivas	1	Swink et al. (2007)
	Interna	Integración de diseño estratégico	Tiempo de comercialización	1
Integración de procesos de diseño		Rendimiento del producto	1	Droge et al. (2004)
Integración interna		Rendimiento logístico; Innovación de productos; Moderador de la relación entre mercado internacional / diversificación de productos y desempeño de la firma; Rendimiento; Eficiencia de procesos; Rendimiento logístico general	6	Germain and Iyer (2006), Koufteros et al. (2005), Narasimhan and Kim (2002), Pagell (2004), Saeed et al. (2005), Stank et al. (2001a)
Integración logística-producción		Reducción de costes	1	Gimenez and Ventura (2005)

Integración logística-marketing	Reducción de stocks	1	Gimenez and Ventura (2005)
Integración estratégica	Rendimiento financiero	1	Johnson (1999)
Integración de procesos intra-organizacionales	Estrategia de reducción de costes	1	Morash and Clinton (1998)
Integración cooperativa / operativa entre organizaciones	Estrategia de diferenciación	1	Morash and Clinton (1998)
Tecnología y planificación	Rendimiento logístico general	1	Stank et al. (2001a)
Integración de métricas	Rendimiento logístico general	1	Stank et al. (2001a)
Colaboración interna	Rendimiento del servicio logístico	1	Stank et al. (2001b)
Integración estratégica de clientes	Desempeño del negocio	1	Swink et al. (2007)
Integración de tecnología de proceso de producto	Desempeño del negocio	1	Swink et al. (2007)
Integración de la estrategia corporativa	Desempeño del negocio	1	Swink et al. (2007)

Fuente: Adaptado de (Flynn, Huo, & Zhao, 2010)

Además de los estudios presentados en la Tabla 1, han habido otros autores han tratado el tema del impacto de la ICS en el desempeño de las empresa, como el realizado por Gimenez y Ventura (2005), quienes examinan las interfaces Logística-Producción y Logística-Marketing y su relación con el proceso de integración externa, encontrando un impacto causal de estas relaciones internas y externas sobre el desempeño del servicio logístico de una compañía del sector de Bienes de Consumo Rápido en España.

De igual manera Kim (2009), examina los vínculos causales entre la práctica de la GCS, la capacidad de competencia, el nivel de ICS y el rendimiento de la empresa en empresas manufactureras coreanas y japonesas, y concluye que una ICS eficiente puede jugar un papel más crítico para la competitividad sostenible de GCS, y que la estrecha interrelación entre el nivel de prácticas de GCS y la capacidad de competencia puede tener un efecto más significativo en la competitividad de la GCs.

Por su parte, Danese, Romano y Formentini (2013) han estudiado el tema del impacto de la ICS en la capacidad de respuesta, con el uso de una red internacional de proveedores, quienes en su estudio revelan que tanto las prácticas de integración externa como interna tienen un impacto significativo y positivo en la capacidad de respuesta en las redes de suministro.

Asimismo, Qi, Huo, Wangc y Yeung (2017) indican que el diseño apropiado de la CS es muy importante para que las empresas alcancen sus objetivos de operaciones, y que existe una relación estrecha entre las relaciones entre las estrategias de operaciones, las estrategias de la CS, la ICS y el rendimiento de la empresa.

Sin embargo, existen otros estudios como el de Flynn, Huo y Zhao (2010) cuyos hallazgos sobre la relación entre ICS y rendimiento son inconsistentes con lo anterior. Estos autores atribuyen esa incoherencia a definiciones incompletas de ICS, en particular, a la tendencia a concentrarse únicamente

en la integración de clientes y proveedores, excluyendo el importante eslabón central de la integración interna. Estudian la relación entre las tres dimensiones de la ICS, el desempeño operacional y del negocio, tanto desde una perspectiva de contingencia como de configuración. Los hallazgos indicaron que la ICS estaba relacionado con el desempeño operacional y comercial, y que los resultados indicaron que la integración interna y de clientes está más relacionadas con la mejora de los resultados que la integración de proveedores.

Lo anterior coincide con el estudio de Ataseven y Nair (2017), quienes indican que la integración interna debe preceder a la integración externa, ya que es importante alinear los procesos dentro de una organización antes de participar en actividades de intercambio de información y colaboración con los socios externos de la CS. Los gerentes deben considerar esta secuencia cuando están tomando decisiones relacionadas con la ICS si se considera la profundidad del impacto. Adicionalmente, indican que la integración de proveedores tiene la mayor amplitud de impacto, seguida de la integración de clientes e integración interna.

Algunos factores de éxito que promueven la ICS y una adecuada GCS identificados por Rositas-Martinez (2009) en la gestión para la industria manufacturera (Rositas-Martinez, 2009) son la planeación estratégica, liderazgo directivo, participación y educación de los trabajadores, compensaciones, enfoque al cliente, diseño del producto, enfoque a procesos, relación con proveedores, documentación y evaluación, información y análisis y promoción ecológica y social.

5.5 La tecnología de la información (TI) en la logística y la GCS

Asimismo, existe en la literatura diversos estudios que habla sobre el uso de la tecnología de la información (TI) en la logística y la GCS para lograr una ventaja competitiva. Resultado de la revisión de investigaciones realizadas en los últimos diez años, Gunasekaran, Subramanian y Papadopoulos (2017) argumentan que el logro de una ventaja competitiva en las cadenas de suministro a través de la TI se basa en la capacidad de las organizaciones de utilizar TI de manera estratégica y sinérgica para lograr la alineación, la adaptabilidad y la agilidad (triple A's), ya que de lo contrario, aunque pueden todavía ser capaces de lograr una ventaja competitiva, esta será de corta duración.

Estos autores expresan que las organizaciones que sólo buscan la agilidad usarán TI para atender cambios a corto plazo, aunque si podrán lidiar con la incertidumbre en las cadenas de suministro usando la TI para compartir información y aumentar rendimiento. Por su parte, si sólo apuntan a la adaptación, la TI debería permitirle adaptarse a cambios del mercado, a través del uso de herramientas de pronóstico y análisis de datos "big data" que podrían ayudarle a evolucionar de acuerdo con los cambios de mercado (anticipados) y lograr un alto rendimiento; sin embargo, es poco probable que logren una ventaja competitiva sin ser "ágiles". Por último, si el objetivo es la alineación, las organizaciones necesitan pensar estratégicamente sobre qué TI utilizar y cómo integrarse con otros miembros de la CS para lograr un mejor rendimiento, pero tendrían que ser «ágiles» y adaptarse a los cambios repentinos o futuros del mercado y, por lo tanto, tendrían que incluir sinérgicamente «agilidad» y «adaptación» en su estrategia comercial.

Por su parte, la investigación realizada en el sector manufacturero de China llevada a cabo por Qi, Huo, Wang y Yeung (2017) muestran que una CS lean es adecuada para las empresas que asignan prioridades

más altas en cuanto a costos, calidad y estrategias de entrega, mientras que una CS ágil es apropiada para las empresas que compiten en la estrategia de flexibilidad. Además, tanto las estrategias lean como las ágiles requieren niveles altos de ICS interna y externa, pero en las lean tienen un impacto significativamente mayor en la integración externa que las ágiles.

Vale la pena también hacer la distinción entre la integración operacional de la CS y la integración estratégica: la primera tiene un efecto directo positivo en el servicio basado en productos, mientras que la segunda lo tiene en el servicio basado en la acción del cliente (He & Lai, 2012). Sin embargo, en cualquiera de los casos, el contexto debe analizarse cuidadosamente y estudiarse antes de invertir en la integración (Ataseven & Nair, 2017), sobre todo cuando se estudian organizaciones afectadas directamente por factores endógenos poco predecibles, como los medioambientales.

Así pues, cuando se estudian CS de productos agroalimentarios, Shukla y Jharkharia (2013) mencionan que la mayoría de las revisiones bibliográficas se enfocan en un tema específico como la planificación de la producción o la gestión de inventarios e ignoran la perspectiva más amplia. Estos papers han sido orientados desde diversas disciplinas, para dar forma al estado actual de la literatura sobre los problemas operacionales de los residuos postcosecha en la CS de productos agroalimentarios frescos, pero la mayoría están orientados a la gestión de operaciones (53%) y agricultura (34%), y algunos otros de TI y economía (11%). Asimismo, la mayoría de ellos son genéricos (36%), pero otros apuntan a situaciones específicas de los países, como Estados Unidos (10%), Reino Unido (9%), China (5%), Países Bajos (5%), entre otros. Ejemplos de este tipo de estudios es el realizado por Larpsomboonchai (2015) acerca de la aplicación del sistema de producción Toyota para la reducción de desperdicios en el empaque de productos agrícolas (cebolla) desarrollado en Tailandia, y la auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios entidades reguladoras en Cuba e internacionalmente, desarrollada por Lopes-Martínez & Gómez-Acosta (2013).

En general, de acuerdo a lo comentado por los autores, la investigación en la GCS agroindustriales durante las últimas dos décadas centró gran parte de su atención en los países desarrollados, con poca atención a los países en desarrollo, debido a que estos no cuentan con la avanzada infraestructura existente, la disponibilidad de fondos, la concientización de los clientes y la consolidación de la organización de los alimentos, que ha dado un entorno deseado a la investigación en los países desarrollados. Asimismo, se observa una ausencia de investigaciones orientada al cliente financiado por las organizaciones de alimentos en los países en desarrollo, siendo la mayor parte financiada por el gobierno, con el objetivo de aumentar la producción para alimentar el máximo porcentaje de la población.

Respecto a la forma de abordar los problemas operacionales que causan desperdicios postcosecha que se abordan en las investigaciones, los hallazgos muestran las siguientes cuatro categorías: a) pronóstico de la demanda (18%), b) planificación de la producción (22%), c) gestión de inventarios (4%), y d) asuntos relacionados con el transporte (13%).

Sin embargo, además de estas cuatro categorías principales de cuestiones operacionales, existen otras cuestiones que son de carácter operativo, pero que no encajan en ninguna de estas cuatro categorías anteriores, englobada como “Otros” (40%), tales como la relación entre comprador y proveedor para reducir desechos, actividades de comercio electrónico en la GCS, los estudios de caso de GCS, etc.

En general, se concluye que la investigación sobre la GCS de productos agrícolas, está en una etapa naciente. Los estudios han abordado los problemas operacionales aisladamente, con poca atención a su interdependencia, lo cual puede atribuirse a la naturaleza fragmentada de las propias CS, además debido a la falta de una infraestructura integrada de transporte e información.

La mayoría de los problemas tradicionalmente estudiados y explorados son aquellos relacionados a la fabricación, sin embargo, en los últimos han ganado atención aquellos relativos a los productos agrícolas, y se detecta que el problema regional desarrollado en contextos específicos de problemas continuará aumentando su interés en el corto plazo. Actualmente hay una gran cantidad de documentos específicos del contexto, especialmente en la previsión de la demanda y la planificación de la producción, la gestión de inventarios y el transporte, pero muy pocos estudios consideran los productos agroalimentarios frescos, por lo que existe un enorme potencial para explorar estos problemas relacionados con la GCS.

Es importante mencionar que actualmente en México, no sólo es necesario el estudio de CS del sector agroalimentario, sino que existen otras CS que muestran deficiencia en su articulación, tal como lo demuestra la investigación exploratoria realizada en la CS instalada en México para el mercado de la energía solar, en empresas dedicadas a la fabricación, proveeduría, comercialización y prestación de servicios de sistemas solares, elaborada por López-Torres, Alcalá-Álvarez y Moreno-Moreno (2012), cuyos resultados indican la no existencia en el país de una cadena de suministro articulada, es decir, sólo se perciben eslabones aislados, por ello se plantea que el gobierno a través de políticas públicas fomente su desarrollo a fin de fortalecer este segmento de mercado.

5.6 Situación actual de México en el tema de Gestión de Cadena de Suministro

El documento de competitividad que publica anualmente el Foro Económico Mundial reporta que México está en posición 51 (WEF, 2017), y que en las últimas dos décadas ha sido la posición promedio, pero donde uno de los elementos que se destaca por su debilidad es la innovación.

Por su parte, el estudio que se realiza cada dos años para reportar el Índice de Desempeño Logístico y sus Indicadores, y que es el principal referente a nivel mundial en cuanto a la eficiencia de la cadena de suministro ya que comprende aspectos como transporte de carga, almacenamiento, despacho aduanero y sistema de pagos, indica que México se ubicó en la posición 54 de 50 que había logrado en 2014 (LPI, 2016).

Asimismo, el Programa Nacional de Agrologística (PNA) desarrollado en 2015 por la (SAGARPA, 2015), con el apoyo de la Universidad de Wageningen para el gobierno de México, a través del cual se establece una visión al 2030: “Convertir a México en líder mundial en la exportación de productos agroalimentarios para el año 2030” y que México al menos este en la posición 20 del LPI y que esté entre los 10 principales exportadores del mundo. Lo anterior es consistente con los de sus ejes del Plan de Desarrollo Nacional 2012-2018 a) México Incluyente, el cual busca la reducción de mermas de alimentos y costos logísticos, incrementando la seguridad alimentaria; y b) México Próspero, que busca incrementar la competitividad del sector agroalimentario mediante apoyo a agroparques, normatividad para calidad e inocuidad, apoyo a la infraestructura logística y cadenas de frío, así como a la innovación.

Dado lo anterior, el Instituto Mexicano de Transporte (IMT), un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicación y Transporte (SCT), ha establecido como proyecto financiado por el Conacyt desde 2015 de un Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística (Sit-Log Lab), como una unidad estratégica de investigación aplicada que busca reforzar la infraestructura y equipamiento para el desarrollo científico, la innovación y la formación de recursos humanos en las áreas de transporte, logística y cadena de suministro, con el fin de optimizar recursos, generar sinergias academia - empresa - gobierno, generando nuevos productos y servicios de valor agregado.

A este proyecto se han sumado diversas universidades a lo largo del país, incluyendo el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), comprometiéndose a atender temas de Agrologística dado que la región es eminentemente agrícola.

Asimismo, de acuerdo a la definiciones y conceptos dados de una cadena de suministro involucra a un conjunto de organizaciones que deben trabajar de manera interconectada, es necesaria la integración de procesos de negocios de varias organizaciones para lograr un mayor impacto en la reducción de costos, velocidad de llegada al mercado, servicio al cliente y rentabilidad de cada uno de los participantes, utilizando como premisa Teoría General de Sistemas (TGS).

Por ello, además de las soluciones tecnológicas que deben darse a las organizaciones orientadas a lograr la fluidez en la cadena de suministro, como metodologías y procesos de mejora, modelos conceptuales y matemáticos, así como software y tecnologías de información o prototipos, se requiere analizar a las empresas en función de sus procesos y establecer las relaciones internas y externas de cliente-proveedor, permite evaluar los mecanismos logísticos desarrollados por las empresas en términos de su cadena de valor y de la cadena de suministro en la que participan.

Teorizar a la organización en particular, y a la cadena de suministro en general, desde un punto de vista de la TGS, implica ver procesos de excelencia ya que representa una nueva manera de manejar las transacciones comerciales y relaciones con otras unidades de negocio, sin centrarse únicamente en la medición del desempeño de las empresas con resultados meramente cuantitativos relacionados con la información histórico-financiera (estados financieros o programa presupuestal), sino que es necesario medir con precisión no sólo el funcionamiento individual de las empresas, sino involucrar tanto a proveedores como a clientes, debido a la influencia que ejercen sobre el desempeño de la compañía y su competitividad.

De acuerdo a Lambert y Pohlen (2001), la importancia de medir la cadena de suministro obedece a los siguientes aspectos: a) la escasez de medidas que valoren el desempeño de la cadena de suministro como un todo; b) la obligación de ir más allá de simples mediciones internas y asumir la perspectiva de cadena de suministro en un mundo globalizado; c) la necesidad de determinar el grado de complejidad de a CS y la relación mutua entre los “socios” y el desempeño de una organización; d) la necesidad de definir los requisitos y compartir información para instrumentar estrategias que permitan alcanzar los objetivos de la cadena de suministro, con ello la competitividad y el desarrollo económico de las regiones.

Conclusiones

Con este estudio de pertinencia del programa educativo se pueden identificar claramente dos líneas para la generación y aplicación del conocimiento a través de la Maestría en Gestión de la Cadena de Suministro, a partir del estudio de los requerimientos de las organizaciones que han sido atendidos en el pasado y en la actualidad en la región. Asimismo, el estudio de tendencias futuras indica que la necesidad de un experto en la gestión de las cadenas de suministro es necesario para cubrir con las demandas del sector productivo. Estas LGAC se explican a continuación:

1. Soluciones Tecnológicas en la Cadena de Suministro. Es necesario desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras en los procesos clave de la cadena de suministro (abastecimiento, producción, distribución y logística inversa), considerando los requerimientos del cliente y la optimización de los recursos disponibles, con la intención de impactar en la generación de valor en las organizaciones, en diferentes niveles organizacionales (estratégicos, tácticos y operativos), para favorecer el desarrollo sustentable de la región donde se tiene injerencia.

Las soluciones tecnológicas que se pueden desarrollarse van desde el desarrollo de metodologías, modelos conceptuales, modelos matemáticos, procesos de mejora, software, tecnologías de información o prototipos que pueden ser mejorados o implementados para lograr la fluidez en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro de las organizaciones.

2. Evaluación del Desempeño de la Cadena de Suministro. Se requiere también desarrollar soluciones innovadoras en los procesos de negocio en las organizaciones participantes en cadenas de suministro, a partir de la aplicación de métodos de evaluación integral de sus indicadores logísticos, que aseguren su alineación horizontal y vertical, buscando la mejora de su productividad y la contribución al desarrollo sustentable de la región.

La evaluación de una cadena de suministro requiere del diseño de un cuadro de indicadores que permita hacer las comparaciones y estimaciones pertinentes acerca del desempeño de las actividades, mecanismos que permitan descubrir nuevas oportunidades para el desarrollo, utilizar técnicas que incluyan variables cuantitativas y cualitativas para cuantificar eficiencia y calidad de los procesos para compararlas con los estándares del mercado. Lo anterior como un insumo importante en la generación de soluciones innovadoras en los procesos de negocio involucrados en las CS estudiadas, que permitan no sólo a la organización en particular desarrollarse sino mejorar la fluidez de la CS de la que forma parte una vez que ha sido acotada, analizada y establecidas sus prioridades para mejorar su desempeño global.

Es por lo anteriormente expuesto, que a raíz del análisis que hasta ahora se han desarrollado por el grupo de investigadores, existe la necesidad de un programa de posgrado que permita habilitar a profesionistas en la generación de estas soluciones innovadoras, así como en la evaluación del desempeño de las

organizaciones vistas como parte de una CS, con especial interés en las CS del sector agroalimentario, dadas las características de la región que busca atender la Maestría en Gestión de la Cadena de Suministro.

Referencias.

- Abd, A., Mohammad, M., Mahbub, R., & Halil, F. (27 de Abril de 2015). Towards Improving Integration of Supply Chain in IBS Construction Project Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, págs. 36-45. Recuperado el 23 de Mayo de 2017
- Ansari, Z. N., & Kant, R. (2017). A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*(142), 2524-2543.
- Ataseven, C., & Nair, A. (2017). Assessment of supply chain integration and performance relationships: A meta-analytic investigation of the literature . *International Journal of Production Economics*(185), 252–265 .
- Borade, A. B., & Bansod, S. V. (2007). Domain Of Supply Chain Management - A State Of Art. *Journal of Technology Management & Innovation*,, vol. 2, núm. 4, pp. 109-121.
- Carter, C.R y Rogers, D.S. (2008). “A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (5): 360- 387.
- Chang, W., Ellinger, A., Kim, K., & Franke, G. (28 de Diciembre de 2015). Supply chain integration and firm financial performance: A meta-analysis of positional advantage mediation and moderating factors. *European Management Journal*, págs. 282-295. Recuperado el 22 de Mayo de 2017
- Danese, P., Romano, P., & Formentini, M. (2013). *Transportation Research Part E*. (49), 125–140 .
- Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. In A. Henriques & J. Richardson (Eds.), *The triple bottom line: Does it all add up?* (pp. 1-16). London, England: Earthscan
- Engelseth, P., Sandvik, M., (2017), On Complexity, Ecosystems, and Sustainability in Local Food Supply: A Case Study on Fresh Seafood Supply, *Int. J. Food System Dynamics* 8 (3), 2017, 173-191, DOI:<http://dx.doi.org/10.18461/ijfsd.v8i3.83>.
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach . *Journal of Operations Management*(28), 58–71.
- Frohlich, M. T., & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *ournal of Operations Management*(19), 185–200.
- Gasca, J., & Torres, F. (2014). El control corporativo de la distribución de alimentos en México. *Revista Problemas del Desarrollo*,, 176 (45),
- Gimenez, C., & Ventura, E. (2005). Logistics-production, logistics-marketing and external integration: Their impact on performance . *International Journal of Operations & Production Management*, 25(1), 20-38.
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2017). Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review. *Transportation Research Part E*(99), 14–33.
- He, Y., & Lai, K. K. (2012). Supply chain integration and service oriented transformation: Evidence from Chinese equipment manufacturers. *Int. J. Production Economics*(135), 791–799.
- Hermida, M. (2017). Los indicadores de la dimensión social del desarrollo sostenible, el caso de Tierra del Fuego. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*,7(2), e029. <https://doi.org/10.24215/18537863e029>
- INEGI. (2010). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA. Obtenido de BETA INEGI: http://www.beta.inegi.org.mx/app/tabulados/pxweb/inicio.html?rxid=d518b312-a32e-4d23-a8dd-08a64c187a6c&db=Poblacion&px=poblacion_1

- INEGI. (2014). Encuestas en hogares: Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2014. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enut/2014/default.html>
- INEGI. (2015). Obtenido de Cuentame: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI. (2015). Encuestas en los hogares: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2015. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2015/default.html>
- INEGI. (2015). Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Cifras durante el tercer trimestre 2015. Cd. México: INEGI.
- INEGI. (2016). Obtenido de Encuesta interncesal 2015: Panorama sociodemográfico de Sinaloa: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825082352>
- INEGI. (2016). Encuesta interncesal 2015: Panorama sociodemográfico de Baja California. Obtenido de www.inegi.com: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825082093>
- INEGI. (2016). Encuesta interncesal 2015: Panorama sociodemográfico de Baja California Sur. Obtenido de www.inegi.com: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825082109>
- INEGI. (2016). Encuesta interncesal 2015: Panorama sociodemográfico de Sonora. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825082383>
- INEGI. (2016). Encuesta interncesal 2015: Panorama sociodemográfico de Chihuahua. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825082161>
- Kim, S. W. (2009). An investigation on the direct and indirect effect of supply chain integration on firm performance. *Int. J. Production Economics*(119), 328–346.
- Khodakarami, F. and Chan, Y.E. (2014). Exploring the role of customer relationship management (CRM) systems in customer knowledge creation. *Information & Management*, 51(1), 27-42
- Pagell, M. And Wu, Z. (2009), Building A More Complete Theory Of Sustainable Supply Chain Management Using Case Studies Of 10 Exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45: 37-56. doi:10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x
- Bansai, T., Good, J. Sharma, G. (2016), Business Challenges for Sustainability, Network for Business Sustainability Canada, en <https://swift.van2.auro.io:8081/swift/v1/6bda5a38d0d7490e81ba33fbb4be21dd/sophia/blox/assets/data/000/000/195/original/2016-LC-Design-Challenges.pdf?1492529361>.
- Larpsomboonchai, P. (2015). The Applications of Toyota Production System to Reduce Wastes in Agricultural Products Packing Process: A Study of Onion Packing Plant. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 9(5), 1626-1633.
- Lopes-Martínez, I., & Gómez-Acosta, M. I. (2013). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas. *Ingeniería Industrial*, XXXIV(1), 108-118.
- López-Torres, V. G., Alcalá-Álvarez, M. C., & Moreno-Moreno, L. R. (2012). La Cadena de Suministro de la Energía Solar. *Conciencia Tecnológica*(43), 18-23.
- Qi, Y., Huo, B., Wang, Z., & Yeung, H. Y. (2017). The impact of operations and supply chain strategies on integration and performance. *International Journal of Production Economics*(185), 162–174.
- Rositas-Martínez, J. (2009). Factores críticos de éxito en la gestión de la calidad total para la industria manufacturera. *Ciencia UANL*, XII(2), 181-193.
- Ruteri, J., & Xu, Q. (2009). Supply Chain Management and Challenges Facing the Food Industry Sector in Tanzania. *International Journal of Business Management*, vol 4. No 12, 70-80.

- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO SOCIAL, PESCA Y ACUACULTURA. (2010). Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años. MEXICO.
- Seuring, S. Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 1699-1710.
- Shukla, M., & Jharkharia, S. (2013). Agri-fresh produce supply chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Operations & Production Management*, 33(2), 114-158.
- Simonen, K., (2014), *Life Cycle Assessment*, Routledge, Illinois: USA.
- Sodhi, M. S. (2003). How to do strategic supply- chain planning. *MIT Sloan Management Review*, 69-75.
- Svensson, Göran (2007). “Gestión de la Cadena de Suministro frente a Gestión de la Cadena Sostenible”. *EsicMarket*, 129, pp. 239-258
- Van der Vorst, J., Da Silva, C., & Trienekens, J. (2007). *Agro-industrial supply chain management: concepts and applications*. ROMA: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.