

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudio con reconocimiento de validez oficial por decreto presidencial
del 3 de abril de 1981



LA VERDAD
NOS HARÁ LIBRES

**UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA**

CIUDAD DE MÉXICO ®

**“INTELIGENCIA TECNOLÓGICA COMPETITIVA EN LA INVESTIGACIÓN
DE LA ENFERMEDAD CELÍACA Y ALERGIAS ALIMENTARIAS”**

ESTUDIO DE CASO

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Presenta:

CINDY NALLELY ALEJANDRE SIERRA

Director: Mtro. Joshua Gerardo Henderson Villalpando

Ciudad de México

2019

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. RESUMEN EJECUTIVO | 4 |
| 3.1. Alergias alimentarias | 7 |
| 3.1.1. Síntomas de alergias alimentarias en adultos | 10 |
| 3.2 Enfermedad Celiaca | 13 |
| 4. PROBLEMÁTICA | 16 |
| 5. JUSTIFICACIÓN | 17 |
| 6. OBJETIVOS | 19 |
| 6.1 Objetivo general | 19 |
| 6.2 Objetivos específicos | 19 |
| 7.1. Industria en el mundo | 20 |
| 7.2 Industria en México | 29 |
| 7.3 La Industria | 32 |
| 7.4 Calidad y seguridad alimentaria | 34 |
| 8. MARCO TEÓRICO | 38 |
| 8.1 Vigilancia Tecnológica | 41 |
| 8.2 Gestión del Conocimiento | 42 |
| 8.3 Inteligencia Competitiva | 44 |
| 8.4 Comparativa de técnicas de detección del Gluten en los alimentos | 45 |

| | |
|---|----|
| 8.4.1 Ensayo Inmunoenzimático ELISA | 46 |
| 8.4.2 Tiras inmunocromatográficas | 47 |
| 8.4.3 Aplicaciones de Biosensores en la industria alimentaria | 48 |
| 8.4.4 Vacunas para la celiaquía | 50 |
| 8.5 Estudio de enfermedades Autoinmunes | 51 |
| 8.5.1 Lupus | 51 |
| 8.5.2 Enfermedad del Suero | 52 |
| 8.5.3 Púrpura Schönlein & Henoch | 53 |
| 9. METODOLOGÍA DE TRABAJO | 56 |
| 10. INFORME DE RESULTADOS | 64 |
| 11.- PLAN DE ACCIÓN | 69 |
| 12.- CONCLUSIONES | 74 |
| 13.- ANEXOS | 77 |
| 13.1 (ANEXO 1: Consentimiento de entrevistas) | 77 |
| 13.2 (ANEXO 2: Cuestionario para médicos especialistas acerca de las enfermedades alimentarias tipo III) | 79 |
| 13.3 (ANEXO 3: Cuestionario para especialista en investigación y desarrollo tecnológico) | 81 |
| 13.4 (ANEXO 4: Entrevista con los médicos especialistas acerca de las enfermedades alimentarias tipo III) | 83 |

| | |
|---|------------|
| 14.- BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE DATOS..... | 100 |
|---|------------|

1. RESUMEN EJECUTIVO

Las alergias alimentarias y la celiaquía son un problema con afectación mundial. Son padecimientos que afectan al ingerir algún alimento y éste reacciona causando daños al organismo; éstas pueden producirse de manera inmediata o tardía que es en lo que se enfoca el presente estudio. Ambas enfermedades pueden darse en cualquier momento de la vida, teniendo mayor prevalencia en niños.

Algunos países han tenido mayor desarrollo en el conocimiento de la enfermedad, sin embargo, existen otros como México en donde todavía hay desconocimiento del tema en casi todo el sector salud. Sin duda la industria ha hecho un gran esfuerzo en producir alimentos libres de alérgenos y de su correspondiente etiquetado, así como la creación de programas y certificaciones libres de gluten y otros alérgenos.

Existen otras enfermedades autoinmunes, que se han estudiado e investigado en otros países, dando como resultado avances tecnológicos en la ayuda de diagnóstico y prevención. Gracias a la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva se puede realizar investigación y búsqueda de éstas tecnologías para su interpretación y análisis, con el fin de obtener información para su posible uso en el diagnóstico y prevención de las alergias alimentarias y de la enfermedad celiaca.

Las instituciones públicas tienen una gran responsabilidad para atender éste sector de la población y favorecer un entorno digno para la salud. El tener información a la mano se traduce en reducción de costos en atención médica y de ésta manera elevar la calidad de vida de los pacientes. Es por ello que el presente documento se pone al alcance de la población en general, como un medio de información genérica acerca de las alergias alimentarias, sus síntomas, sus desencadenantes, así como recomendaciones y medidas para minimizar su impacto.

2. ANTECEDENTES

Comer sin gluten pareciera ser un tema de moda por estar saludable, sin embargo, la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias son un tema serio y poco conocido en México. De acuerdo a una entrevista con el Doctor Felipe Urbina de la Vega, especialista en gastroenterología del Hospital ABC de Santa Fe menciona que: *“no existen estadísticas en México de éste padecimiento, debido a que un gran sector de la población podría presentar alergias sin saberlo, representando sólo el 1% la población diagnosticada”* (Urbina, 2019).

El gluten es una proteína del trigo, la avena, la cebada y el centeno, en algunos países se abrevia como TACC. Se dice que ésta proteína siempre ha sido difícil de digerir, afectando la barrera intestinal e interfiriendo con la absorción de los nutrientes. El 80% de los alimentos procesados pueden contener gluten; se puede encontrar en alimentos como: Harinas, pan, alimentos fritos, galletas, pastas, embutidos, aderezos, cervezas, entre otros. (Schaefer, 2011).

Algunas alergias alimentarias no suelen ser detectadas debido a que se presentan los síntomas después de horas o incluso días de haber ingerido los alimentos. En general, éstos no son perjudiciales para el ser humano, pero algunas moléculas de los alimentos son reconocidas por el organismo como malignas. Cuando el cuerpo lo reconoce como un alimento dañino, crea anticuerpos para luchar con éstas moléculas, provocando de ésta manera daños al sistema inmunológico. Más del 80 % de las reacciones inmunológicas se originan en el intestino. (IMUPRO, 2019).

El desconocimiento sobre las alergias alimentarias no es sólo a nivel paciente, médicos de diversas especialidades desconocen el tema, así que suelen dar tratamientos paliativos y de ésta manera no se ataca el problema de raíz. Esto conlleva a que la persona con éste padecimiento se complique con el paso del tiempo, y pueda tener problemas severos.

Éste sector ha sido poco explorado en el área de investigación y desarrollo en México. Sin embargo, en otros países han desarrollado grandes avances tecnológicos y los especialistas en Innovación y desarrollo están realizando alternativas menos intrusivas para detectar éste tipo de alergias, como las pruebas de laboratorio in vitro, en las que se analizan la presencia de anticuerpos IgG o IgE (anticuerpos dañinos para el organismo) en los alimentos, por medio de un análisis de sangre. (IMUPRO, 2019). Hoy en día, las pruebas más comunes para determinar si una persona tiene alguna alergia alimentaria es mediante pruebas cutáneas y RAST (Prueba de radioalergoabsorción). (SGS, 2019).

El doctor Urbina argumenta; *“que uno de cada cinco estadounidenses padece de éste tipo de alergias, siendo una de las afecciones más crónicas en el mundo”* (Urbina, 2019). Y se calcula que éste porcentaje siga en aumento en los próximos años.

3. DESCRIPCIÓN DE HECHOS

Las alergias alimentarias y la enfermedad celiaca pueden presentarse en cualquier edad y en cualquier momento de la vida. Su reacción puede ser de manera inmediata, o bien de manera paulatina con malestares que con el tiempo se pueden complicar. Un alto número de personas en el mundo presentan algún tipo de alergia. Es por ello que una primera forma de poder identificarlo es auto observarse, sin duda esto no deja de lado acudir con el médico cuando exista cualquier malestar, sin embargo, cada persona y cada organismo son diferentes, así que es importante notar si han existido reacciones en el organismo después de ingerir algún alimento.

La frase de Lessof, describe el principio de la autoobservación: *“Quizás ningún aspecto de la seguridad alimentaria haya despertado tanta atención como la propia reacción del individuo frente al alimento del mismo.”* (Lessof, 1996).

3.1. Alergias alimentarias

Las alergias alimentarias aparecen como una respuesta excesiva de las defensas del sistema inmunológico, en éste sentido existen factores que pueden ayudar a entender por qué se producen las alergias:(Lessof,1994):

- Predisposición genética del paciente
- Exposición temprana a la comida y otros alérgenos
- El estado de la barrera gastrointestinal

En los alimentos existen proteínas que son reconocidas como extrañas para el organismo, y el sistema inmunológico reacciona a éstos elementos, provocando de ésta manera las alergias alimentarias. (Medicina de familia en la red, 2015).

Dentro de éstas proteínas podemos identificar las más comunes como son las proteínas que se encuentran en la leche, en algunos cereales con o sin gluten, el huevo, la proteína de la soya, frutos secos, frutas, verduras, etc. Éstas proteínas suelen tener funciones defensivas o de reserva, que resisten al pH del estómago o a las enzimas digestivas. Dichas proteínas se pueden presentar en varios alimentos, comportándose como pan-alérgenos, ocasionando de ésta manera alergias a múltiples alimentos. Los alimentos que no parecieran tener relación entre sí, pueden presentar el mismo tipo de proteína o bien reaccionar de manera cruzada entre ellas, conocidas como: LTP (Transportadoras de lípidos). (Medicina de familia en la red, 2015). La siguiente imagen muestra los alimentos o ingredientes en donde pueden estar presentes los principales alérgenos.

(FIGURA 1)

Productos alimenticios con presencia de alérgenos.

| Alergeno | Ejemplo de productos | Ejemplo de alimentos e ingredientes que podrían contenerlo |
|------------------------------|---|---|
| Trigo | Harinas, sémolas, gluten, fibra, salvado. | Pan, pastas, cous cous, productos de papa (tratados con trigo), sopas en polvo, golosinas, galletitas, alfajores y salsas. |
| Crustáceos y moluscos | Langostinos, camarones, vieiras, calamar, pulpo, centolla, langosta, almejas. | Sopas y caldos, saborizantes, sándwiches, ensaladas, cazuelas. |
| Pescados | Pescados y derivados del pescado, gelatina de pescado, proteína de pescado. | Pescado curado, ahumado, enlatado, conservas, caviar, sopas y caldos de pescado, albóndigas de pescado, salsas, pastas de salmón. |
| Huevo | Huevo entero, yema, clara, ovoalbúmina, lisozima, lecitina de huevo, huevo en polvo. | Pastas, merengue, mayonesa, pintado para productos horneados, crema pastelera, flanes, productos rebozados, bizcochuelos, galletitas, panqueques, albóndigas, buñuelos, queso elaborado con lisozima. |
| Leche | Leche fluida, leche en polvo, crema de leche, manteca, leches cultivadas y fermentadas (yogurt, kefir, quesos), ricota, lactosuero, lactosuero en polvo, proteínas lácteas (caseína, caseinato, lactoglobulina, lactoalbúmina) y lactosa (azúcar láctea). | Todos los tipos de queso (quesos duros, semi-blandos, blandos, cottages, etc.), crema chantilly, crema pastelera, helados, postres y flanes, chocolate, nougat, dulce de leche, diferentes derivados cárnicos (salchichas, fiambres de cerdo, salamines, salames, etc), margarina, salsas y aderezos. |
| Maní | Maní salado, aceite de maní (no aplicable en el caso de aceites altamente refinados), harina de maní. | Manteca de maní, rellenos de repostería, maní con chocolates, praliné, muslix (mezcla de cereales), turrone. |
| Soja | Porotos y brotes de soja, harina de soja, proteína de soja, concentrados, aislados y texturizados de soja, lecitina de soja, proteína vegetal hidrolizada. | Tofu, productos fermentados como salsa de soja, miso, caldos, salsas, margarina, chocolate, diferentes derivados cárnicos (salchichas, fiambres de cerdo, salamines, salames, etc), milanesas de soja, productos a base de carne picada, aliños de ensaladas, saborizantes. |
| Frutos secos | Almendras, avellanas, nueces, castañas de cajú, pecanes, nuez Brasil, pistachio, macadamia, etc. | Pasta de nuez, turrone, coberturas utilizadas en panificados y pastelería, nougaut, mazapán, pasta de almendras, chocolate, golosinas, pesto, barras de granola, muslix, galletitas, panes, cocina asiática. |
| Sulfitos | Sulfitos, metabisulfitos. | Vino, azúcar, bebidas, aderezos, jugos de fruta. |

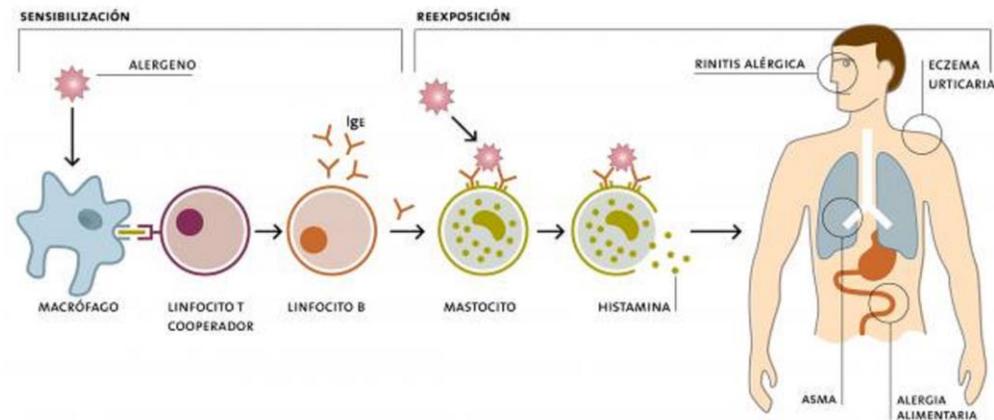
Fuente: (INTA, 2013).

Las alergias alimentarias se clasifican en: IgE clásica (Tipo I) e IgG retardada (Tipo III). Las alergias IgE son anticuerpos específicos dañinos para el organismo que producen una reacción inmediata. En cambio, las alergias IgG crea anticuerpos que pueden desencadenar procesos inflamatorios. Lo que presentan en común, es que ambas actúan directamente sobre el sistema inmunológico, a diferencia de las que sólo tienen reacciones visibles, como comezón, tos, estornudos, entre otros. (IMUPRO, 2019).

En la figura 2 se observa cómo los alérgenos, actúan sobre el organismo, provocando las alergias alimentarias Tipo I y Tipo III, y sus sintomatologías.

(FIGURA 2)

Mecanismo de sensibilización a alérgenos mediado por IgE e IgG.



Fuente: (Medina de Familia en la Red, 2015).

Las alergias alimentarias suelen ser confundidas con otros términos como: intolerancia o hipersensibilidad. Es importante poder identificar en que consiste cada una ya que la afección es muy distinta. La intolerancia alimentaria es una respuesta anormal a la comida o aditivos, pero a diferencia de la alergia, no se ve involucrado el sistema inmunológico (Schaefer, 2011). Ocasionalmente se deben a alteraciones en la digestión o el metabolismo

de los alimentos, que son generados por déficits enzimáticos, o por tener cierta susceptibilidad frente a ciertos componentes de los alimentos. (Zubeldia, et al.,2012).

Mientras que la hipersensibilidad alimentaria se refiere a una respuesta o síntoma tras la ingesta de un alimento definido y a una porción tolerada. Ésta puede ser alérgica o no alérgica (Medina de familia en la red, 2015).

3.1.1. Síntomas de alergias alimentarias en adultos

Hoy en día existe una gran variedad de síntomas causadas por alergias alimentarias, afectando a distintas partes del cuerpo y con reacciones en algunos casos muy severos.

En adultos, los síntomas visibles son: urticaria, asma, o incluso anafilaxis (falta de la respiración). En cambio, otros alimentos pueden provocar problemas que no son visibles a simple vista como son los problemas gastrointestinales; estos a su vez dan como resultado síntomas visibles como; náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea. Esto ocurre cuando hay una respuesta anormal del intestino después de ingerir ciertos alimentos. (Lessof,1994). Éstos padecimientos pueden aparecer horas o incluso días después, por tanto, es difícil poder detectar cuál fue el alimento que ocasionó el malestar. Se ha sugerido que en algunos casos la migraña podría ser resultado a la intolerancia a ciertos alimentos, pero aún no se ha comprobado. (Schaefer, 2011).

En la tabla 1 se muestra la diferencia de la alergia alimentaria IgE (Tipo I) y la alergia alimentaria (Tipo III) IgG, así como sus síntomas y el diagnóstico para poder identificarlas.

(TABLA 1)

Tabla de comparación rápida: alergia alimentaria IgE frente a alergia alimentaria IgG.

| Tabla 1 | | |
|---|--|--|
| Diferencias | Alergia alimentaria IgE (tipo I) | Alergia alimentaria IgG (tipo III) |
| Respuesta inmune | Producción de anticuerpos IgE Liberación de histamina mediada por anticuerpos IgE | Producción de anticuerpos IgG Liberación de mediadores inflamatorios causada por la unión de anticuerpos IgG |
| Naturaleza de los síntomas de alergia alimentaria | Por ejemplo, prurito, eritema, anafilaxis, tumefacción de las membranas mucosas | Enfermedades crónicas inflamatorias, por ejemplo, estreñimiento, enfermedad de Crohn, diarrea, eccema, flatulencia, síndrome del intestino irritable (SII), migrañas, obesidad, psoriasis. |
| Inicio de los síntomas | Reacción inmediata en plazo de unos minutos | Tras varias horas a tres días |
| Diagnósticos | Prueba del pinchazo o test sanguíneo de IgE + prueba de provocación con alimentos | Análisis de IgG en sangre + prueba de provocación con alimentos |

Elaboración propia con información de IMUPRO.

Comer fuera de casa suele ser un riesgo para las personas con alergias alimentarias. Las personas deben de saber qué tipo de comidas deben evitar y necesitan información fiable y fácil de encontrar acerca de los ingredientes de los alimentos que adquieren.

Las reacciones alérgicas pueden producirse en pocos minutos o podrían transcurrir días o semanas, la gravedad dependerá de la cantidad de alérgeno ingerida o bien a la sensibilidad del paciente hacia éste tipo de alimento. (INFOSAN, 2006). En la tabla 2 se muestran los tipos de alergias, su respuesta inmune y la sintomatología que se presenta.

(TABLA 2)

Tipos de alergias

| Tabla 2 | | |
|------------------------------------|---|--|
| Tipos de Alergias | Naturaleza de los síntomas | Inicio de los síntomas |
| Alergia alimentaria IgE (tipo I) | <ul style="list-style-type: none">• Anafilaxis• Comezón• Enrojecimiento• Hinchazón de las membranas mucosas | Reacción inmediata dentro de unos pocos minutos (liberación de histamina mediada por anticuerpos IgE) |
| Alergia alimentaria IgG (tipo III) | <ul style="list-style-type: none">• Dolencias inflamatorias crónicas• Problemas de la piel como dermatitis atópica• Estreñimiento• Enfermedad de Crohn• Diarrea• Eccema• Flatulencia• Síndrome de Intestino Irritable• Migraña• Obesidad | Después de varias horas a tres días (liberación de mediadores de inflamación causadas por la unión de anticuerpos IgG) |

Elaboración propia con información de IMUPRO.

Se considera que las alergias alimentarias son consecuencia de un problema de inocuidad que presentan algunos alimentos derivados de una recombinación de ADN. Una nota informativa sobre éste padecimiento por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala: “*Los alimentos modificados genéticamente contienen nuevas proteínas que pueden suponer un riesgo para los individuos con alergias alimentarias*” (Citado en *INFOSAN, 2006*).

Por otro lado, existe la denominada enfermedad celiaca, la cual se define como una enfermedad que predispone a los seres humanos a una reacción, en donde existe una anomalía en la mucosa del intestino delgado por el contacto con una fracción de gluten. (Bhaskar, 2011). Debido a que una gran cantidad de alimentos contienen gluten, la calidad de las personas que padecen celiaquía disminuir considerablemente.

3.2 Enfermedad Celiaca

La celiacía es una enfermedad autoinmune (dato corroborado por la Dra. Sandra Aguayo, 2019) que se desencadena por el consumo de gluten, en personas con predisposición genética. 1% de la población mundial se ve afectada por ésta enfermedad. (Alcántar, 2014).

La enfermedad celiaca afecta a niños y adultos por igual. Hoy en día no existe cura. La celiacía puede causar síntomas muy variados e incluso puede ser asintomática, por lo que puede verse como una enfermedad silenciosa. (CIBERehd, 2018).

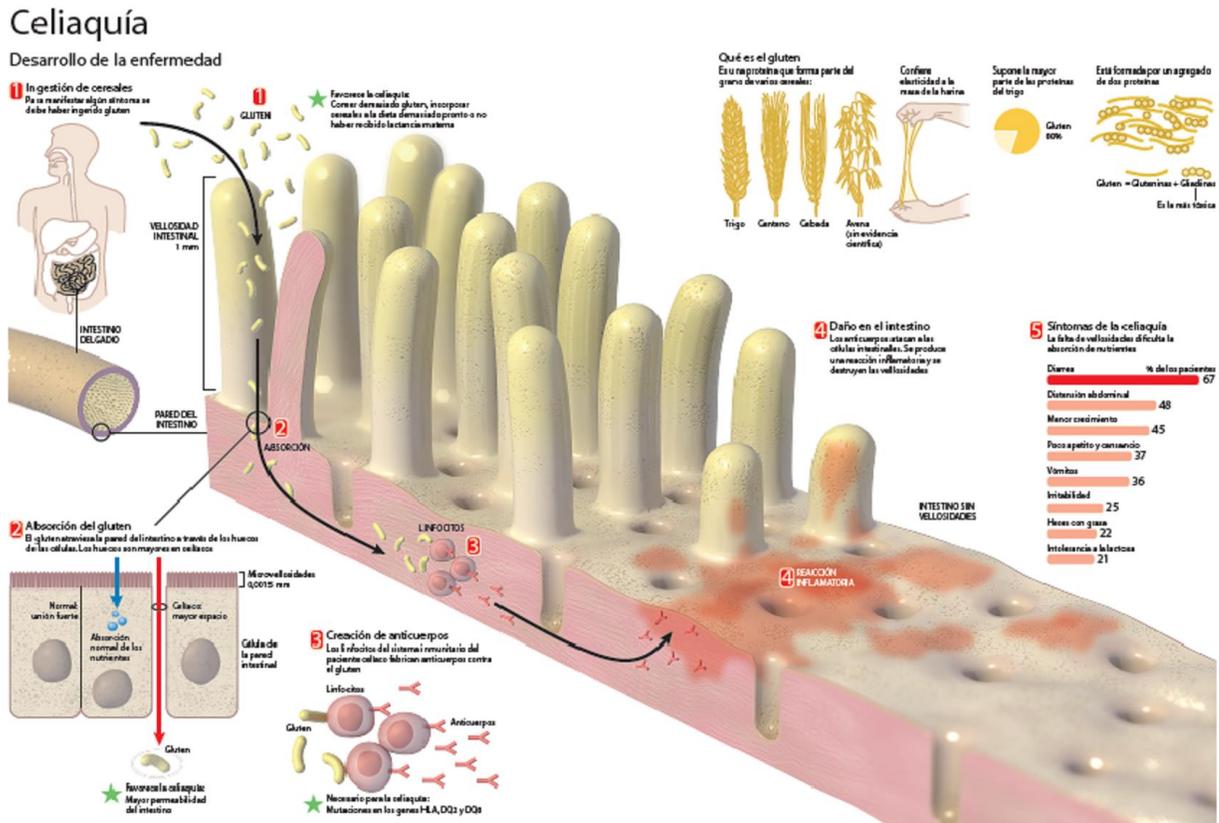
Los síntomas que se pueden presentar como manifestación de la enfermedad celiaca en adultos son: Diarrea, anorexia, náusea, vómito, estreñimiento, anemia, debilidad muscular, irregularidad menstrual, infertilidad, déficit de ácido fólico, déficit de vitaminas entre otros. (CIBERehd, 2018).

Muchos pacientes permanecen si ser diagnosticados, una parte es porque los síntomas en algunos casos pueden ser mínimos y por qué lamentablemente se pueden ver interpretados por malestares gastrointestinales. Por lo tanto, permanece la prevalencia del desconocimiento. (Bhaskar, 2011). Sin embargo, en los últimos años se ha visto que la incidencia de casos ha tenido un incremento. En México se estima que al menos 800,000 personas padecen la enfermedad celiaca. (ACELMEX, 2019).

El diagnóstico para éste padecimiento es mediante test serológicos (pruebas de sangre) y biopsias obtenidas por endoscopia. Al no existir una cura, el paciente debe de seguir una dieta libre de gluten además de acudir periódicamente con el médico y un nutricionista. (ACELMEX, 2019).

(FIGURA 3)

Infografía de la Celiaquía.



Fuente:(Clínica Universidad de Navarra, 2016).

El tracto gastrointestinal del ser humano, no tienen ciertas enzimas, por tanto, no permite que se realice una degradación total del gluten. El gluten como ya se había mencionado, es un conjunto de proteínas, que se puede encontrar en el trigo, el centeno y la cebada y otros alimentos. Como consecuencia, existe una respuesta inmune, en la que los péptidos pueden atravesar la barrera intestinal, produciendo procesos inflamatorios. (Alcántar, 2014).

(TABLA 3)

Alimentos que contienen gluten.

| Tabla 3 | | |
|---|--|--|
| Alimentos sin gluten | Alimentos con gluten | Alimentos que pueden contener gluten |
| <ul style="list-style-type: none">- Leche y derivados; quesos, requesón, nata, yogures naturales y cuajada.- Todo tipo de carnes y vísceras frescas, congeladas y en conserva al natural, cecina, jamón serrano y jamón cocido calidad extra.- Pescados frescos y congelados sin rebozar, mariscos frescos y en conserva al natural o en aceite.- Huevos- Verduras, hortalizas y tubérculos.- Frutas- Arroz, maíz y tapioca, así como sus derivados.- Todo tipo de legumbres.- Azúcar y miel.- Aceites y mantequillas.- Café en grano o molido, infusiones y refrescos.- Toda clase de vinos y bebidas espumosas.- Frutos secos y crudos.- Sal, vinagre de vino, especias en rama y grano. | <ul style="list-style-type: none">- Pan y harinas de trigo, cebada, centeno, avena o triticale.- Productos manufacturados en los que en su composición figure cualquier de las harinas ya citadas y en cualquier de sus formas: almidones, almidones modificados, féculas, harinas y proteínas.- Bollos, pasteles, tartas y demás productos de pastelería.- Galletas, bizcochos y productos de pastelería.- Pastas italianas (fideos, macarrones, tallarines, etc.) y sémola de trigo.- Bebidas mateadas.- Bebidas destiladas o fermentadas a partir de cereales: cerveza, agua de cebada, algunos licores, etc. | <ul style="list-style-type: none">- Embutidos: chorizo, morcilla, etc.- Productos de charcutería.- Yogures de sabores y con trocitos de fruta.- Quesos fundidos, en porciones, de sabores.- Patés diversos.- Conservas de carnes.- Conservas de pescado con distintas salsas.- Caramelos y gominolas.- Sucedáneos de café y otras bebidas de máquina.- Frutos secos fritos y tostados con sal.- Helados.- Sucedáneos de chocolate.- Colorante alimentario. |

Elaboración propia, con información de SGS.

4. PROBLEMÁTICA

Hoy en día existe un gran desconocimiento de las enfermedades alérgicas y la enfermedad Celiaca en México. La falta de un diagnóstico oportuno y tratamientos adecuados, conllevan a una disminución de la calidad de vida, relacionado con la salud, el bienestar emocional y económico de las personas.

5. JUSTIFICACIÓN

Cuando una persona es detectada con alguna alergia alimentaria como: el gluten, la lactosa, los azúcares y otros aditivos, se enfrenta con una gran dificultad para adquirir alimentos en las tiendas y restaurantes convencionales; ya que la mayoría de los alimentos procesados están elaborados con éste tipo de alérgenos. Y no sólo es esto, actualmente existe poca información del tema, hay pocos productos y se limitan a venderlo en algunas tiendas, a precios muy elevados.

La persona que se enfrenta con la detección de ésta enfermedad en la ciudad de México sufre un shock ya que tiene que adaptarse a un nuevo cambio de vida, a otra forma de alimentarse. El comer es un ritual en México, la sociedad mexicana no está preparada para obtener de respuesta un no, cuando le ofrecen algo de comer. En éste sentido la persona podría verse afectada en lo emocional.

Hoy en día no existe una guía de fácil acceso, que ayude a éstas personas a llevar una vida más fácil en todo su proceso. Es complicado tener éste padecimiento; estar buscando qué comer y a dónde acudir, leer las etiquetas todo el tiempo y avisar en los restaurantes sobre las alergias que padecen para evitar la contaminación cruzada.

En definitiva, es un cambio total de vida y las personas que se enfrentan a ésta enfermedad, se preguntan ¿y ahora que comeré? Pareciera que se cierran las puertas del mundo de los alimentos para personas que presentan celiacía o algún tipo de alergias, y la accesibilidad al mercado no ayuda.

Existen muchas teorías sobre el porqué del incremento de las alergias con el paso del tiempo, pero lo importante es saber que las alergias alimentarias existen. La Sociedad Española de Inmunología Clínica, Alergología y Asma pediátrica, hace constar que, cada año aumenta un 2% la prevalencia de alergias alimentarias en niños. *“Se estima que en unas*

décadas el porcentaje de niños con alergia en los países desarrollados será del 50%”.
(SEICAP, 2018).

Es por ello la idea de realizar vigilancia tecnológica, como un medio de búsqueda de desarrollos tecnológicos que existen en el mundo con respecto a éste padecimiento u otros padecimientos similares y de ésta manera poderlos comparar. Con esto poder crear un planteamiento de solución a fin de tener mayores respuestas ante el desconocimiento de ésta enfermedad. Generar información que sirva como una guía los que deseen conocer del tema o bien para los que son diagnosticados, ayudarlos a entender el problema. Siendo un medio de información para familiares, amigos y para el entorno en general en la Ciudad de México.

El estudio además apoyaría al área de Investigación y Desarrollo de la panificadora más grande de México a tener una base para realizar nuevos productos para éste segmento de la población, si bien se han realizado productos, aún queda un margen muy grande por desarrollar.

6. OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos general y específicos que son la referencia para desarrollar el estudio del caso y que son el eje principal del presente proyecto.

6.1 Objetivo general

Obtener información técnica relativa a los desarrollos tecnológicos sobre enfermedades inmunológicas similares al padecimiento de las alergias alimentarias tipo III, a través de la Vigilancia Tecnológica en el periodo del semestre de primavera 2019.

6.2 Objetivos específicos

6.2.1 Investigar, analizar y comprender la problemática de las Alergias alimentarias a nivel mundial que afectan al sistema inmunológico y la enfermedad celiaca.

6.2.2 Identificar tecnologías que se usan hoy en día para la detección o prevención de otras enfermedades que afectan el sistema inmunológico.

6.2.3 Compartir y difundir la información generada en el presente estudio, con médicos, pacientes, familiares y personas que estén interesadas en el tema de las alergias alimentarias y/o la enfermedad celiaca.

7. MARCO CONTEXTUAL

En la siguiente sección se describe el contexto de las alergias alimentarias y la enfermedad celiaca en México y en el mundo, asimismo como se detalla el contexto de la industria ante éste creciente padecimiento.

7.1. Industria en el mundo

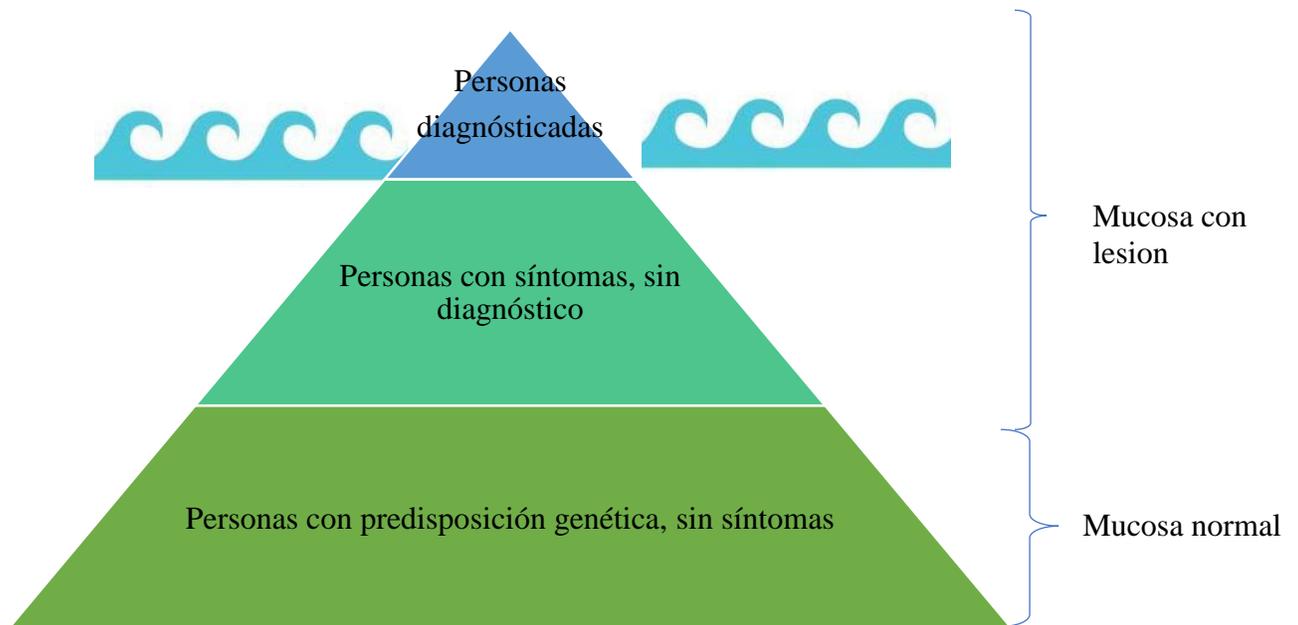
El título de la semana mundial de alergia organizada en el 2013 por la WAO (World Allergy Organization) fue: “*Las alergias alimentarias: un problema creciente la salud*” (WAO, 2013). Las enfermedades alérgicas conforman un problema de salud pública a nivel mundial, se estima que entre el 30 y 40% de la población es afectada por algún tipo de alergia en todo el mundo. La prevalencia de éstas enfermedades sigue en aumento tanto en gravedad, como en complejidad. Esto se da en los países desarrollados como en los subdesarrollados, especialmente afectando a niños en un 5-8%, mientras que en adultos solamente 1-2%; se dice que el aumento de la temperatura y la contaminación atmosférica pueden ser detonantes de la concentración de pólenes, la inocuidad y la prevalencia de hongos en los alimentos. (Zubeldia, et al., 2012).

La predisposición genética y los aspectos ambientales, son factores desencadenantes de éste tipo de enfermedades, así como también el tema de los antecedentes familiares es muy relevante, ya que existe una alta probabilidad de que, si una persona es alérgica, sus hijos padezcan la misma enfermedad en un orden de un 50%, y si éstos a su vez son alérgicos la probabilidad puede llegar al 70% en la siguiente generación. Es importante señalar que no se nace, teniendo alergias, existe una predisposición genética y en función de los factores ambientales, la persona puede presentar alguna o varias alergias a lo largo de su vida, produciendo una respuesta inmunológica. (Zubeldia, et al., 2012).

Hoy en día, muchos países del mundo siguen sin comprender la prevalencia de las alergias y el impacto en la calidad de vida de las personas. Sin embargo, es una realidad que existen personas en todo el mundo con alergias a algún tipo de alimento. En éste sentido los gobiernos deberán de poner mayor atención a ésta problemática. En la siguiente figura se puede apreciar el iceberg celiaco, en donde se muestra como sólo una mínima parte de la población ha sido diagnosticada, viéndose como la punta del iceberg; otro tanto de la población presenta daños en la mucosa del intestino, pero permanecen sin diagnóstico, y finalmente en la base del iceberg las personas que se encuentran con una mucosa normal y por ende cuentan con buena salud. (Bhaskar, 2011).

(FIGURA 4)

El Iceberg Celiaco.



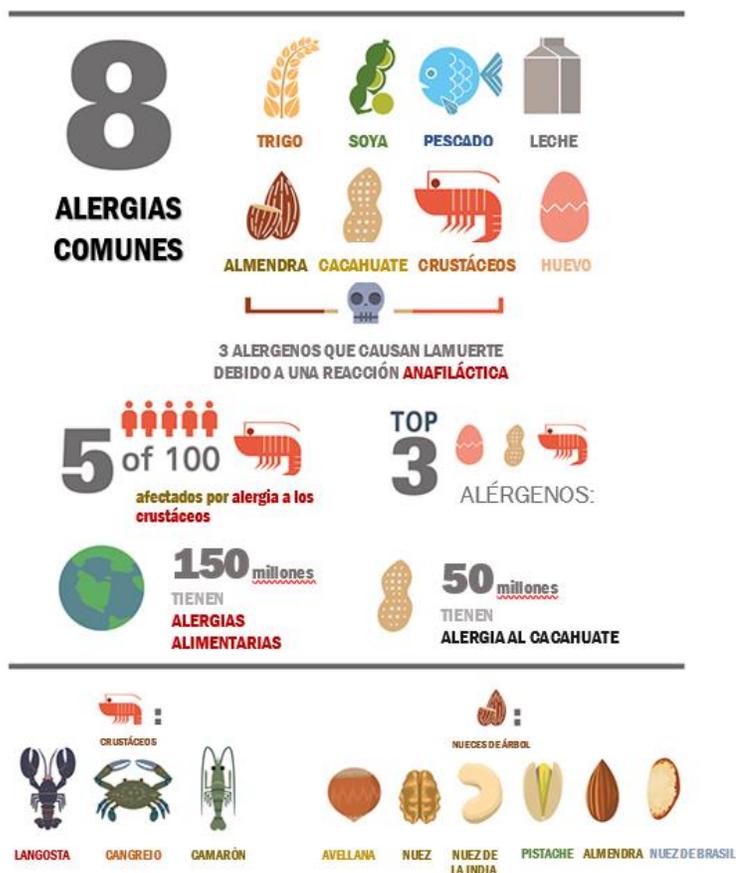
Elaboración propia con información de: (Bhaskar, 2011).

La vida de una persona con alergia alimentaria o Celiaquía, se ve afectada de una manera significativa ya que tiene un impacto socio-económico alto. (WAO, 2013). Sin duda es un tema con afectación mundial, que está presentando consecuencias en la salud pública, en el ámbito social y económico. Por tal motivo la prevención y el tratamiento oportuno es un desafío que presentan todas las naciones en el mundo.

Los alérgenos pueden variar conforme al país, siendo algunos de los más relevantes: la carne, el pollo, el maíz, frutas, arroz, y algunas semillas. En la figura 2 se pueden apreciar los alérgenos más comunes a nivel mundial.

(FIGURA 5)

Identificación de alergias alimentarias.



Fuente: (Bryen Chen, 2013).

Existen estudios que estiman que la prevalencia de la enfermedad celiaca en países en desarrollo usando test serológicos o de sangre es de 1 de cada 100 a 1 de cada 400 personas en el mundo. Sin embargo 1 de cada 3000 a 1 de cada 4000 personas han presentado síntomas mínimos o bien aún no son diagnosticados. (Bhaskar, 2011). En años recientes, se ha tenido mayor reconocimiento de éste padecimiento en el área médica; principalmente en países como América del norte, Europa, Japón y Australia. (FAO, 1999).

Australia

En Australia el 5% de los niños desarrollarán alergias alimentarias en edad escolar, en donde predomina la alergia al cacahuete con 2 al 3 %. En adultos sólo el 1 % presenta algún tipo de alergia alimentaria. Además, se duplicó el ingreso de personas con anafilaxis en el periodo de 1995 a 2007, y se pronostica que siga en aumento. (Schaefer, 2011).

Canadá

En Canadá aproximadamente 1.3 millones de personas vive con alergias alimentarias representando el 4% de la población total. Donde prevalece el 1.68% de niños con alergia al cacahuete, y en adultos alergia a los mariscos con 1.69 %. Presentan alergia a otros alimentos en menor grado como la nuez, el pescado y sesame. (Schaefer, 2011).

Hong Kong

En Hong Kong prevalece la alergia a los crustáceos con 1.28% en niños de 2 a 7 años. Existen otros alérgenos con menor grado como; carne, leche de vaca, huevo, pescado, cacahuete y nuez. (Schaefer, 2011).

Japón

El artículo “*Better Food Allergy Labeling Needed*” mencionado en el libro *Serving People with food allergies*, comenta que, las alergias alimentarias en niños es un problema que está en aumento. Algunos de los alérgenos que más se presentan son: carne, pollo,

puerco, mariscos, pescado, frutas, setas, semillas de soya entre otros. Un estudio elaborado por el ministerio de la salud, mencionado en el mismo libro reporta que 7% de la población (8.75 millones) presentan algún tipo de alergia alimentaria. Pacientes que asistieron a hospital por algún tipo de alergia, el 80% eran niños y sólo el 9 % eran adultos. (Schaefer, 2011). Sin embargo, ésta última cifra es mucho mayor a los países anteriores.

Reino Unido

En Reino Unido 2 de cada 100 personas han presentado como diagnóstico una alergia alimentaria y 1 de cada 100 ha presentado alergia al gluten. Afectando éste padecimiento a un total de 1.5 millones de personas. Se reportan 10 muertes cada año por alergias alimentarias. (Schaefer, 2011).

Italia y países bajos

En Italia la prevalencia de anafilaxia es del 6 al 8 % de la población. En los países bajos cerca de 350,000 personas sufren de alergias alimentarias, dentro de las cuales 12,000 se ven afectadas por anafilaxia. (SGS, 2019).

Estados Unidos

En Estados Unidos cada año mueren 150 a 200 personas por reacciones adversas a algún tipo de alimento. Es un dato alarmante, pero esto puede suceder en sólo minutos, a causa del desconocimiento de alguna reacción a cierto tipo de alimento, o bien no existe un plan definido por parte del médico previniendo éstas reacciones. (Schaefer, 2011).

Se estima que más de 15 millones de estadounidenses presentan problemas de alergias alimentarias, de los cuales 5.9 millones son menores de 18 años. La incidencia de alergias alimentarias en niños ha aumentado 50 % de 1997 y 2011. (FARE, 2019).

Más de 170 alimentos han sido reportados como causa de alergia alimentaria. Dentro de los que prevalecen: la leche, el huevo, cacahuate, nuez, trigo, la soya, el pescado, mariscos, siendo éstos responsables de padecimientos graves en los Estados Unidos. (FARE, 2019).

Estados Unidos, Australia, Alemania, Canadá, Hong Kong, Japón y Reino Unido son algunos países, que se han preocupado por la investigación y búsqueda de nuevas alternativas alimentarias para las personas que padecen alergias. Si bien en cada país prevalece un tipo de alérgeno, en la siguiente gráfica podemos observar los alimentos que producen alergias a nivel mundial, siendo el cacahuate en primer lugar, luego de la nuez y el huevo.

(FIGURA 6)

Alergias alimentarias por tipo de alérgeno.



Elaboración propia con información de (Schaefer, 2011).

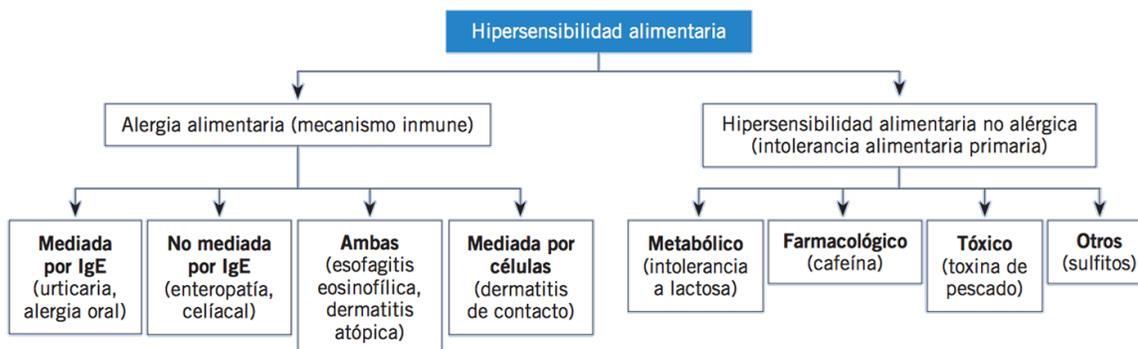
Hoy en día no existe una cura para las alergias alimentarias. Una dieta estricta y un diagnóstico temprano de las reacciones alérgicas a la comida podrían ser medidas para prevenir problemas posteriores. (Schaefer, 2011). Existen algunos test para identificar las

alergias, sin embargo, no son fiables, ya que cada persona puede reaccionar de manera diferentes a ciertos alimentos. Por ahora sólo se pueden medir alergias mediadas por IgE, (retirar los alimentos), enfermedad celiaca y la intolerancia a la lactosa. (Medina de familia en la red, 2015).

En la figura 4 se puede apreciar la diferencia de a alergia alimentaria y la intolerancia alimentaria, es decir cuando el organismo responde mediante el sistema inmunológico, y cuando sólo se presenta sintomatología.

(FIGURA 7)

Hipersensibilidad alimentaria.



Fuente: (Medina de Familia en la Red, 2015).

La Federación de Asociaciones de Celíacos de España argumenta que, los precios son sumamente altos para las personas con padecimiento de celiaquía ya que tienen que privarse de consumir alimentos que tengan gluten de manera temporal o en algunos casos de por vida. En los países como la Unión Europea, como Italia, Francia, Reino Unido, reciben una bonificación para poder soportar los gastos extraordinarios que conllevan ésta enfermedad. (FACE, 2017). En la figura 5 se pueden apreciar los costos semanales de llevar una dieta sin gluten comparada con una dieta normal.

(FIGURA 8)

Consumo de alimentos y costo semanal en € en una dieta estándar con productos con y sin gluten en Europa.

| ALIMENTOS | Con gluten | | Sin gluten | |
|-----------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Consumo semanal | Coste semanal | Consumo semanal | Coste semanal |
| Cereales desayuno | 200 | 1,19 | 200 | 1,68 |
| Barritas cereales | 75 | 0,92 | 75 | 2,85 |
| Galletas | 200 | 0,54 | 200 | 2,30 |
| Galletas de chocolate | 40 | 0,19 | 40 | 0,65 |
| Magdalenas | 34 | 0,13 | 34 | 0,43 |
| Harina de pan | 63 | 0,04 | 63 | 0,24 |
| Harina de repostería | 25 | 0,03 | 25 | 0,13 |
| Macarrones/Fideos | 180 | 0,31 | 180 | 0,70 |
| Pan de barra | 900 | 1,75 | 900 | 8,77 |
| Pan de molde | 250 | 0,54 | 250 | 2,48 |
| Pan tostado | 60 | 0,21 | 60 | 0,81 |
| Pan de hamburguesa | 27 | 0,10 | 27 | 0,35 |
| Pan rallado | 100 | 0,11 | 100 | 1,04 |
| Croquetas | 125 | 0,66 | 125 | 1,78 |
| Pizza | 125 | 0,71 | 125 | 1,76 |
| Masa hojaldre | 63 | 0,24 | 63 | 0,72 |
| Lasaña | 25 | 0,13 | 25 | 0,49 |
| Tartas | 10 | 0,12 | 10 | 0,15 |
| Producto navideño | 50 | 0,98 | 50 | 1,09 |
| Cerveza | 1600 | 2,40 | 1600 | 3,84 |
| Total | | 11.27 | | 32.24 |

Fuente: (FACE, 2017).

La Sociedad Española de Alergología e Inmunología (SEAIC) hace constatar que, la mayor parte de las reacciones a los alimentos se producen fuera de casa. Éste dato es muy relevante para las personas que padecen de intolerancia o alergias alimentarias, ya que deben ser muy cuidadosos en vigilar en todo momento lo que se ingiere. (Ainia, 2017). En la siguiente tabla se puede apreciar los casos de anafilaxis (reacción alérgica grave), inducida por distintos alérgenos en el mundo.

(TABLA 4)

Casos de Anafilaxis inducida por alimentos en niños.

| Estudio | País | Año de publicación | Causa de Anafilaxis en niños inducida por alimentos | | | Casos | Referencia |
|---------------------|----------------|--------------------|---|---------------|---------------|-------|------------------------------|
| | | | 1° | 2° | 3° | | |
| Jarvinen KM et al. | Estados Unidos | 2008 | Cacahuates | Leche de vaca | Nueces | 95 | J Allergy Clin Immunol. |
| Rudders SA et al. | Estados Unidos | 2010 | Cacahuates | Leche de vaca | Nueces | 846 | J Allergy Clin Immunol. |
| Russel S et al. | Estados Unidos | 2010 | Cacahuates | Pescado | Leche de vaca | 124 | Pediatr Emerg Care. |
| Braganza SC et. al. | Australia | 2006 | Lácteos | Huevo | Cacahuates | 57 | Arch Dis Child. |
| De Silva IL et al. | Australia | 2008 | Cacahuates | Marañón | Leche de vaca | 104 | Allergy |
| D.L.M. Goh et. al. | Singapur | 1999 | Nido de aves | Crustáceos | Huevo y leche | 124 | Allergy |
| Piromrat K et al. | Tailandia | 2008 | Camarón | | | | Asian Pac J Allergu Immunol. |
| Imai T | Japón | 2004 | Huevo | Leche de vaca | Trigo | 408 | Arerugi |

Elaboración propia con información de WAO.

Argentina

En Argentina, la enfermedad celiaca es considerada la enfermedad crónica más frecuente, afectando a 400 mil personas y se dice que el número de diagnosticados siguen en aumento. Existe una prevalencia en niños, 1 de cada 79 niños es celiaco, sin embargo, por cada persona diagnosticada, 8 personas siguen sin saber. (Infobae, 2019).

De acuerdo a una estimación del hospital universitario austral (HUA), las alergias que prevalecen en éste país son: soya, huevo, trigo, leche de vaca, proteínas derivadas del látex. (Sin alergia, 2011).

Después de Estados Unidos, Argentina es una de los países de América con mayor conocimiento sobre las alergias alimentarias y la enfermedad celiaca. Hay marcos

regulatorios que establecen que todos los menús en los restaurantes deben presentar los alérgenos que contienen los alimentos y tres alternativas sin gluten. Además, existen seminarios, cursos, ferias, exposiciones y talleres abiertos al público de manera gratuita, con el fin de difundir la problemática e incentivar a los productores a la elaboración de productos libres de gluten.

7.2 Industria en México

La Federación Mexicana de Diabetes, estima que el 25% de la población del país padece algún tipo de alergia (IMSS, 2017).

En el artículo de Mexipreval (Estudio clínico de pacientes con sospecha de alergia alimentaria), menciona que *“en un estudio realizado en el Hospital Universitario de Monterrey, Nuevo León, México, se encontró a la alergia alimentaria como una comorbilidad de los pacientes que acudían a consulta de alergia, con frecuencia 2.6%”*. (Revista Alergia México, 2015).

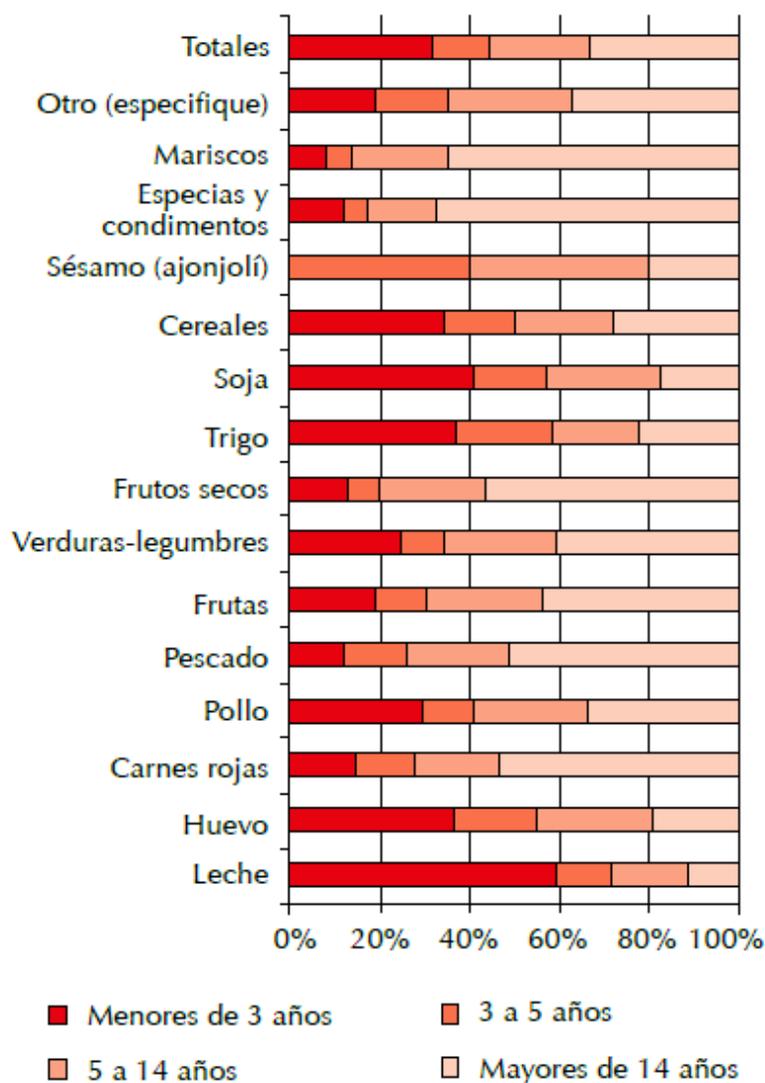
En México no hay estadísticas reales de las alergias alimentaria, y tampoco su prevalencia, es por ello que se desconoce la frecuencia sobre que alérgenos son los más comunes en el país.

EL estudio de Mexipreval, hace constatar que el 74.7% de los pacientes con antecedentes de alergias en la familia, presentaron; en primer lugar, rinitis alérgicas con un 46.1%, en segundo lugar, asma con un 35% y en tercero la alergia alimentaria con un 18.8%. El 100% de los pacientes ya había presentado síntomas anteriormente. Lo alarmante es que sólo el 48% fue atendido por alergia y el 21% se atendió de manera primaria. (Revista Alergia México, 2015).

De los alimentos que se pudieron identificar con mayor prevalencia de alergia alimentaria fueron; la leche, las frutas, el huevo, los mariscos, las verduras y los frutos secos. En la figura 5 se muestran algunos alimentos que pudieran ser sospechosos en México.

(FIGURA 9)

Frecuencia de alimento sospechoso de alergia alimentaria por grupo de edad en México.



Fuente: (Revista Alergia México, 2015).

Se pudo observar que la incidencia del 80% de los pacientes que acudieron a consulta no fue en relación a la reacción de la ingesta de algún alimento, si no que fue por la persistencia de los síntomas. Lo que señala la importancia del padecimiento, ya que en realidad el paciente difícilmente va a detectar la relación causa-efecto entre los alimentos y los síntomas que padece. (Revista Alergia México, 2015).

Si bien éste estudio nos arroja algunos datos, la representatividad estadística de la muestra es cuestionable ya que se realizó en 1,970 encuestados de los 129.2 millones de habitantes que somos en todo México. Además de que se realizó en pacientes que acudieron con especialistas, por tanto, queda un gran número de personas que no acuden con médicos generales, si bien ayudan para los síntomas que presenta la persona en el momento, no se ataca el problema raíz.

Bimbo® es la Industria Mexicana a nivel global, con una presencia en 32 países. Cuenta con 199 plantas industriales, 1,800 centros de ventas y más de 100 marcas. La empresa inicio en el año 1945, su fundador Lorenzo Servitje. Bimbo se ha caracterizado por su pan y el fácil acceso que se tiene para llegar a él, ya que cuenta con más de 3.2 millones de puntos de venta. Existe una gran variedad en sus productos y el precio es accesible. (Grupo Bimbo, 2019).

Con el fin de proporcionar al consumidor una alternativa saludable, la empresa desarrolló la marca Sanissimo®, la cual cuenta ya con una gran variedad de productos de maíz sin conservadores artificiales, dentro de los que destacan las galletas Salmas, el pan de caja sin gluten, y las galletas de arroz. Sin embargo, los precios son sumamente elevados, por ejemplo, hablando del pan blanco, el precio de tienda es de \$27.00 y el pan sin gluten de la misma marca cuesta \$98.00, es decir casi 4 veces el valor de su contraparte original.

Existen algunos productores de alimentos libres de gluten y otros alérgenos en Guadalajara y Monterrey, pero la mayoría de productos que se pueden encontrar en tiendas

veganos o en tiendas de autoservicio como Superama o City Market son productos de importación. Por tanto, los costos suelen ser sumamente elevados.

7.3 La Industria

Como podemos ver la prevalencia de la alergia alimentaria dependerá de la ubicación geográfica y de las tradiciones y costumbres de cada región, no es de extrañarse que, en los poblados rurales, las personas presenten menos sintomatología a las alergias, ya que consumen productos naturales. Hoy en día en la alimentación se consumen muchos aditivos y conservadores que le dan un mejor aspecto y sabor a la comida.

Debido al incremento de las alergias alimentarias en la población en general, ha repercutido indudablemente en la industria alimentaria. En algunos restaurantes se comienza a ver menús donde se puede ver qué tipo de alérgenos tiene. Sin duda es un tema que se está tomando con mayor seriedad. El siguiente paso será la educación. La industria tiene que aprender acerca de las alergias alimentarias. Los síntomas, así como sus reacciones a diferentes alimentos y como ellos pueden tratarlos. Así como proveer a los consumidores alimentos con una variedad de opciones, que sean saludables, nutritivos y con un buen sabor.

Existen algunos cofactores que se pueden sumar a la sintomatología de las alergias alimentarias, como son el alcohol, el estrés, o la menstruación. Es por ello que cuando una persona se encuentra en período de retiro de alimentos, se recomienda por parte de los especialistas, dormir 8 horas, hacer 5 comidas al día, no realizar ejercicio intenso y evitar el estrés. Ya que éstos pueden ser desencadenantes de algún proceso inflamatorio y junto con el cofactor éste se potencializa. (Sánchez, 2019).

Las alergias alimentarias pueden presentarse de manera severa cuando son mediadas por IgE, o bien pueden ser tardías, uno de los ejemplos de alergias no mediadas por IgE es la

enfermedad celiaca, en la que se presentan síntomas digestivos y extra digestivos crónicos que difícilmente se pueden relacionar con los alimentos. (Lessof M. H., 1994)

Por lo general las alergias alimentarias se presentan con mayor frecuencia en niños, respondiendo ante alimentos como el huevo y la leche. En los adultos prevalecen las alergias a algunos vegetales, frutos y cereales. Sin embargo, la enfermedad celiaca, o la alergia al gluten y sobre todo al trigo, son los responsables de hipersensibilidad alérgica que persisten a lo largo de toda la vida.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) argumenta que el 4 % de la población adulta y el 8 % en niños se ve afectada por éste padecimiento. Para evitar las alergias alimentarias la única cura es dejar de consumir los alimentos que resultan ser alérgenos para el organismo. Es por ellos la que la detección e identificación temprana de éstos alimentos será sin duda uno de los desafíos más grandes para la industria. (Citado en Ainia, 2017).

El desconocimiento de éste padecimiento se ve incluso en el área médica. Los médicos en general deberían tener conocimiento y sospechar de las alergias alimentarias y sobre todo la hipersensibilidad al gluten. Ya que siempre se sospecha de la intolerancia a la lactosa y se deja aún lado los otros alérgenos. Éste porcentaje de la población presentará algún tipo de alergia, y en concordancia al diagnóstico, presentará la prohibición de algunos alimentos de manera temporal o permanente según sea el caso.

Gracias a la tecnología, se ha innovado en el diagnóstico y solución a enfermedades que el ser humano ha desarrollado a lo largo de la vida. Las vacunas son un gran ejemplo de un desarrollo tecnológico para epidemias. Así como avanzan los desarrollos tecnológicos lamentablemente siguen apareciendo nuevas enfermedades y que por ahora son poco conocidas o exploradas como es el caso de las alergias alimentarias, que se bien se han comenzado a visualizar en algunos países en el mundo, existen muchos otros como es el caso

de México en donde hay una gran área de oportunidad para investigar sobre éste tema que afecta a un sector de la población.

Por mencionar un método innovador de gran relevancia es el desarrollo de “*técnicas analíticas de biología molecular más sensibles, capaces de reconocer en menos tiempo sustancias alergénicas (proteínas de soya, leche, lactosa y huevos) y patógenos*”, desarrollado por el laboratorio AINIA y AINILAB; laboratorios homologados por la Federación de Asociaciones de Celiacos de España. (Ainia, 2017).

Algunas universidades de España, están trabajando en el desarrollo de un sistema de biosensores fotónicos para el diagnóstico de alergias alimentarias, el objetivo es la producción de un producto de bajo costo que podría realizarse en cuestión de minutos con una sola gota de sangre, similar a la medición de la glucosa, con el fin de obtener de manera inmediata la detección de cientos de alérgenos y con ello evitar un riesgo para los pacientes. (Ainia, 2017).

Sin un diagnóstico y una adopción de una dieta adecuada para las personas que padecen de alergias alimentarias, en opinión de los especialistas, la calidad de vida puede verse afectada, llegando incluso a producir la muerte. La cifra de éste padecimiento crece año con año, y de paso conlleva un alto costo social y económico. (Ainia, 2017).

7.4 Calidad y seguridad alimentaria

Un tema fundamental en el que la industria ha realizado una gran labor es en el etiquetado de los alimentos. La comisión Codex Alimentarius en conjunto con la FAO y la OMS se encarga de proteger la salud de todos los consumidores, además de promover la coordinación de trabajos de normas alimentarias que ha desarrollado organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. (FAO y OMS, 2007).

El etiquetado es el principal medio de comunicación que existe entre productores y vendedores de alimentos y a su vez entre vendedores y consumidores. Dentro de las normas existen un apartado donde por ley, se deben de declarar los alimentos que han provocado hipersensibilidad o alergia como son: cereales que contienen gluten (trigo, centeno, cebada, avena, espelta, etc.), crustáceos y sus productos, huevos, pescado, maní, soya, leche y productos lácteos, nueces de árboles y sus productos derivados, sulfito en concentración de 10mg/kg o más. (FAO y OMS, 2007).

Por ahora los altos precios de los productos libres de gluten, han restringido el crecimiento del mercado, pero se prevé que con el conocimiento de ésta enfermedad y con la incorporación de marcas de empresas privadas, se espera un aumento de manera general en éstos productos a precios más accesibles. Por ahora siguen prevaleciendo la producción de alimentos sin gluten de empresas estadounidenses a nivel mundial. Hoy en día grandes áreas del mundo carecen de legislación sobre el etiquetado de los alimentos. (WAO, 2013).

En la medida que el mercado siga creciendo, y los consumidores sigan demandando calidad y certeza de lo que están consumiendo, las marcas deberán tener una gestión de procesos de alta calidad cumpliendo con los requisitos reglamentarios, creando la necesidad de tener una certificación en donde se muestre que efectivamente el producto esté libre de gluten o de cualquier alérgeno. (PJR, 2018). En la siguiente figura se muestra la simbología de las certificaciones del programa de certificación sin gluten.

(FIGURA 10)

Simbología de las certificaciones del programa de certificación sin gluten.



Fuente: (PJR, 2018).

El programa de certificación sin gluten (PCSG), ayuda a que las personas que padecen de la enfermedad celiaca, pueden adquirir con seguridad productos libres de gluten y sea un apoyo para tomar la decisión de una manera informada a la hora de hacer sus compras. Ya que al ser fácil de identificar lo hace confiable. Es un medio preventivo de inocuidad de los productos alimenticios, en donde se puede evaluar los riesgos durante todo el proceso de elaboración del alimento. Cabe señalar que las auditorías que se hacen para obtener la certificación se combina con otras auditorías que son conocidas en la industria alimentaria reconocidas a nivel mundial como son SQF, GMP, BRC, HACCP. Por lo tanto, no sólo se verifica el contenido del gluten, sino todos los peligros potenciales, al ser identificados,

validados y documentados. (PJR, 2018). En la actualidad son pocos los productos que cuentan con certificación, pero poco a poco, las empresas se están van interesando más como parte de un compromiso social.

En México existen dos asociaciones encargadas de la difusión y de la seguridad en los alimentos de los celíacos e intolerantes al gluten: Asociación de Celíacos en México y Asociación ACELMEX (Asistencia al celíaco de México A.C). Dichas asociaciones se encargan de la verificación de los productos libres de gluten. Éstos se someten a un proceso de análisis, mediante el método de inmunoensayo enzimático, en donde se evalúa que los alimentos contengan menos de 20 ppm (piezas por millón) de gluten/gliadina, basado en el Codex Alimentarius. Los análisis se renuevan cada año. (ACELMEX, 2019).

(FIGURA 11)

Simbología de las certificaciones del programa de certificación sin gluten.



Fuente: (ACELMEX, 2019).

8. MARCO TEÓRICO

“Algunos gobernantes han entendido que el recurso más valioso con que cuentan es la capacidad innovadora de sus habitantes y gracias a ello sus naciones se están convirtiendo en grandes generadoras de conocimiento” (Oropeza, 2010).

La tecnología ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la vida. Al principio se innovó en herramientas y artefactos para la subsistencia. Se construyeron las primeras viviendas, se descubrió el fuego, posteriormente la rueda, y así sucesivamente tenemos hechos que marcaron historia en la vida del ser humano hasta nuestros días.

Sin duda desde hace unas décadas hemos visto como la tecnología avanza de manera exponencial. Gracias a la tecnología de la información, ahora tenemos al alcance de nuestras manos información en medios digitales de diversa índole de todo el mundo. Así como también la Innovación tecnológica ha tenido un papel muy importante en la ciencia y en la medicina. Gracias a éstos desarrollos tecnológicos se han descubierto e investigado un sinnúmero de enfermedades, de productos, equipos médicos, medicinas, entre muchos otros. Se han realizado también grandes descubrimientos para la detección y la prevención de enfermedades.

Cada vez se vuelve más importante para seguir innovando y sobrevivir al entorno cambiante en el que vivimos. Se puede apreciar cómo los ciclos de vida de productos se vuelvan cada vez más cortos, que, junto con la globalización, existe un riesgo tecnológico que requiere de una Gestión de la Innovación tecnológica, para poder transformar la visión de los modelos en las empresas y organizaciones.

La Innovación se define como una actividad de generación de ideas, dando como resultado; productos, procesos o sistemas que no existen en el mercado. (Medrano, et al.,

2010). Conforme a la definición de Adair, innovar significa “*producir o introducir algo nuevo, alguna idea, algún método o instrumentos nuevos. Creación, invención o descubrimientos se concentran en una concepción de la idea*”. La innovación entonces es parte de todo el proceso en la que una idea creativa se convierte en un uso productivo. (Adair,1992).

La innovación entonces es un proceso creativo, en el que se desarrollan nuevas ideas con el fin de mejorar productos, procesos o servicios. El desarrollar ideas creativas y nuevas formas de hacer las cosas permitirá tener mayor apertura para el éxito en las organizaciones.

Mientras que el desarrollo tecnológico se define como la resultante de una investigación para la inventiva de un producto, proceso, sistema o bien una mejora en cualquiera de los puntos anteriores. (Medrano, et al., 2010).

Por su parte la gestión es definida como la acción de administrar una actividad por medio de objetivos precisos, con el fin de desarrollar una estrategia para el desarrollo del mismo. Para la Real Academia Española, la Gestión es la acción y efecto de administrar. (Eumed.net, 2013).

Gestión Tecnológica. Se define como una disciplina en desarrollo, que atiende a la necesidad de las empresas por la necesidad de resolver cambios, que son provocados por la tendencia científico - tecnológica en las últimas décadas, así como para establecer un equilibrio entre las funciones de una organización, dentro de las que se encuentran; marketing, Investigación y Desarrollo, Producción y Gestión de los recursos humanos.

La Gestión de la Innovación además brinda a los directivos el control de los recursos tecnológicos, administrándose de ésta manera de una forma eficaz, con el fin de poder

proveer una visión anticipada ante del potencial de su desarrollo a futuro. (Citado en Medellín, 2013).

La gestión de la tecnología de manera general se encarga de vigilar, identificar o conocer mercados y clientes, proteger, planear, seleccionar; adquirir, desarrollar, capacitar; Implantar, optimizar; y conocer la capacidad tecnológica con la que se cuenta. (Medellín, 2013). Es decir, es un proceso integrador.

Innovación Tecnológica. La innovación tecnológica surge como un elemento fundamental de la prosperidad para los países desarrollados y de las empresas. Se entiende como una correlación entre la inversión de la tecnología con ideas innovadoras. En las últimas décadas se ha generado un gran aporte a la investigación y desarrollo (I+D). (Medrano, et al., 2010).

A continuación, se muestra en la tabla 3 los procesos de la Gestión Tecnológica:

(TABLA 5)

Proceso de Gestión Tecnológica

| Tabla 5 | |
|------------------|--|
| Vigilar | <i>Benchmarking</i> |
| | Elaboración de estudios |
| | Elaboración de estudios de competitividad |
| | Monitoreo tecnológico |
| Planear | Elaboración y revisión de plan tecnológico |
| Habilitar | Adquisición tecnológica |
| | Desarrollo de tecnología |
| | Transferencia tecnológica |
| | Asimilación de tecnología |
| | Gestión de cartera de proyectos tecnológicos |

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| | Gestión de recursos financieros |
| | Gestión de personal tecnológico |
| | Gestión del conocimiento |
| Proteger | Gestión de la propiedad intelectual |
| Implantar | Innovación de procesos |
| | Innovación de producto |
| | Innovación Organizacional |
| | Innovación de mercadotecnia |

Elaboración propia con información de (Medrano, et al., 2010).

Gestión de la Innovación Tecnológica. Por gestión de la innovación se entiende como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, así como su aplicación a la estructura de la empresa. Para cada proceso se crean equipos con funciones claras que elaboran y añaden valor sobre la entrega del paso anterior, así pues, los investigadores prueban los conceptos y demuestran la tecnología, los ingenieros desarrolladores lo transforman en un producto, mientras que los ingenieros de producción lo producen en condiciones de mercado, y los comercializadores generan la demanda y/o atienden la oferta del producto. (Gestiopolis, 2002).

8.1 Vigilancia Tecnológica

La Vigilancia Tecnológica (VT), es un proceso organizado y selectivo, para captar información del exterior; seleccionarla, analizarla y difundirla, para convertirla en conocimiento, con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y de ésta manera poder anticiparse a los cambios a partir de una gestión adecuada de la información tecnológica. (Citado en Medellín, 2013).

En el modelo de Michael Porter se pueden distinguir las fuerzas que caracterizan la posición competitiva en la empresa, se habla de 4 tipos de vigilancia: (Porter, 1990).

- Competitiva. se distinguen cuatro tipos de vigilancia:
- Tecnológica. Se enfoca en avances tecnológicos, oportunidades y amenazas.
- Competitiva. Análisis de los competidores actuales y potenciales.
- Comercial. Se enfoca en los clientes y proveedores
- Entorno. Se enfoca en aspectos externos (sociales, legales, medioambientales, culturales, etc.) que tengan inferencia en el marco competitivo

La vigilancia tecnológica está relacionada con la inteligencia competitiva, pero son dos conceptos diferentes. La vigilancia se centra en la detección y seguimiento de la tecnología y sus implicaciones. La inteligencia competitiva se basa en la necesidad de la organización con la acción a realizar, tomando en cuenta el posicionamiento estratégico a partir de una búsqueda de información eficiente. (Adair, 1992)

De ésta manera la Vigilancia Tecnológica tiene como función identificar y comunicar de las amenazas tecnológicas que se puedan presentar en mediano y largo plazo. Ésta debe estructurarse en una organización interna apoyado en la creación de redes físicas y virtuales con una toma de decisión a distintos niveles. (Palop, et al., 1999).

8.2 Gestión del Conocimiento

En el texto de Medellín se entiende La Gestión del conocimiento como: " *El Proceso constituido por diversas actividades que permiten generar, buscar, difundir, compartir,*

utilizar y mantener el conocimiento, información y experiencia de una organización con el fin de incrementar su capital intelectual y aumentar su valor.” (Citado en Medellín, 2013).

Hoy en día las empresas han asumido la gestión del conocimiento como parte importante de sus estrategias de innovación, ya sea para participar en proyectos de investigación de manera colaborativa o bien para incrementar la capacidad de adopción e implementación tecnológica de manera global. (Adair,1992). Las características principales de la Gestión del conocimiento son:

- Compartir los conocimientos
- Se centra en el pasado para la obtención de información
- Se enfoca dentro de la empresa

La gestión de Conocimiento surge como una disciplina que tiene como objetivo, generar, compartir y utilizar conocimientos que ya existen con el fin de contribuir a la solución y desarrollo de necesidades de las personas u organizaciones. (Barragán, 2009).

La calidad, el ambiente, la cultura, la cooperación y el aprendizaje; son aspectos relacionados como parte de la Gestión del conocimiento. Es un valor intangible de las organizaciones, como un componente de alto valor económico desde la perspectiva de capital intelectual. Se describe también como *“La habilidad individual o colectiva para generar, difundir, compartir y utilizar tanto el conocimiento tácito como explícito a partir de la asimilación de la información que se transfiere en forma de conocimiento y se transforma en experiencia de organizaciones o individuos”* (Barragán, 2009).

8.3 Inteligencia Competitiva

La inteligencia competitiva es *“el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los consumidores que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno”* (Citado en AMEC, 2008).

La Inteligencia Competitiva a diferencia de la Vigilancia es que no sólo se enfoca en vigilar, sino que tiene como objetivo el posicionamiento estratégico de la empresa u organización en su entorno. Las características principales son:

- Tiene un carácter con orientación hacia el futuro
- Busca detectar oportunidades y amenazas.
- Se enfoca en el exterior de la empresa

Se entiende como Inteligencia competitiva a el análisis, la investigación, interpretación y difusión de información para generar valor estratégico en las organizaciones y los competidores, que se comparte con los responsables para la toma de decisiones y con ello determinar acciones a seguir. (QAEC, 2018).

Además, se puede visualizar como una herramienta que permite entender al entorno y con ello, poder tomar decisiones de manera estratégica, apoyándose con la vigilancia y la gestión de conocimiento. (Ibídem, 2018).

Es una actividad de suma relevancia para las empresas y para las organizaciones, ya que les permite entender cómo funciona el negocio en el que se encuentran, permitiendo aprender

de los competidores y poder tomar decisiones estratégicas. La información recopilada permite que las organizaciones se enteren acerca de sus fuerzas y debilidades. (Ecu.Red, 2019).

De ésta manera la Inteligencia competitiva engloba a los conceptos antes mencionados como son; La Vigilancia Tecnológica y Gestión del conocimiento con el fin de tener las herramientas suficientes para desarrollar estrategias que le permitan a los líderes de las organizaciones o de la industria tomar decisiones acertadas de acuerdo al entorno en el que se encuentren. Siendo una herramienta sumamente útil para el desarrollo de nuevas tecnologías, para poder ser disruptivos y generar valor agregado en la empresa.

8.4 Comparativa de técnicas de detección del Gluten en los alimentos

Las técnicas de detección de gluten, son herramientas que tienen las asociaciones de celíacos y la Industria agroalimentaria para tener un control sobre los alimentos que pueden contener gluten. Hoy en día se investiga sobre las modificaciones que se hacen en el gluten al momento de la elaboración de los alimentos y la detección de los fragmentos que dañan al organismo, sin embargo, éstas investigaciones siguen en desarrollo. (González, 2007).

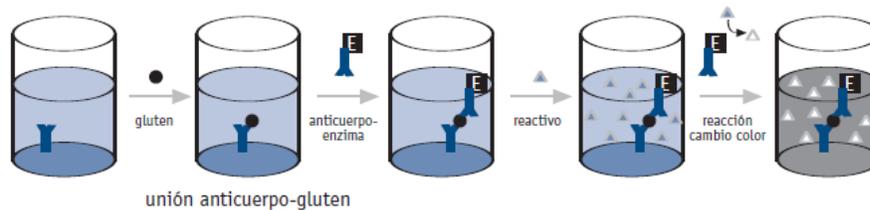
Cabe señalar que en los últimos años se han tenido grandes avances en el conocimiento de la enfermedad celíaca. El día de hoy se sabe que la gran mayoría de las personas que padecen la enfermedad no presentan los síntomas clásicos y visibles de una alergia, éstos incluso pueden pasar inadvertidos. Gracias a los avances tecnológicos en algunos países se ha investigado que mediante la serología celíaca (anticuerpos específicos), y los métodos no invasivos de marcadores inmunológicos, ayuda a la búsqueda de la enfermedad en distintas circunstancias clínicas, así como su seguimiento, sin la necesidad de realizar diversas biopsias intestinales que suelen ser métodos muy intrusivos. (ACELMEX, 2019).

8.4.1 Ensayo Inmunoenzimático ELISA.

Ésta técnica consiste en un ensayo inmunológico, en el que se reconoce la unión de los anticuerpos a las moléculas que el organismo reconoce como extrañas llamadas antígenos. Éste método se utiliza en una gran cantidad de aplicaciones como un diagnóstico clínico, la detección de algún virus, o bien búsqueda de anticuerpos. Para la detección del gluten se utilizan anticuerpos que se reconocen en la proteína de éste alérgeno. (González, 2007).

(FIGURA 12)

Ensayo Inmunoenzimático ELISA Tipo Sandwich.



Fuente: (González, 2007).

Hay distintos ensayos ELISA, dentro de los que destacan el tipo sándwich, en donde se utilizan dos anticuerpos, unidos a una enzima. El antígeno queda atrapado entre los dos anticuerpos, esto se puede apreciar en la figura 6. Mientras que en el ensayo Elisa competitivo, se incuba el anticuerpo y posteriormente se añade una preparación sobre una superficie que cubrirá al antígeno, con ello se detecta la cantidad de anticuerpo libre que no que no quedó unido a la superficie. Contendrá menos cantidad de gluten la muestra cuando se aprecie más anticuerpo libre. (González, 2007).

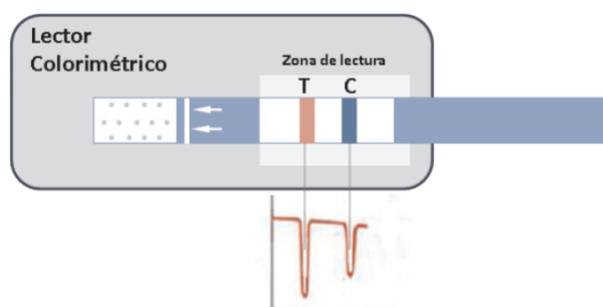
Éste ensayo tiene como ventajas; su rapidez, que en promedio es de 2 horas, es económico, presenta una alta sensibilidad, y la detección del gluten se realiza por medio de dispositivos ópticos. Como desventaja pueden producirse falsos negativos y la posibilidad de reacciones cruzadas entre proteínas que se encuentran relacionadas entre sí. (González, 2007).

8.4.2 Tiras inmunocromatográficas

Las tiras inmunocromatográficas es un medio de detección del gluten de manera rápida; éste se realiza en alimentos y bebidas, así como también superficies para determinar la contaminación cruzada que pudiera existir. Se ha indicado para cocinas, comedores, entre otros. (GlutenTox Pro, 2014). En la figura 7 se puede apreciar el procedimiento de éste método, el cual consiste en: *“Introducir la tira inmunocromatográfica en el lector, ésta es irradiada con luz y la reflexión de la misma es evaluada por el lector. En las zonas donde aparecen tanto la línea de resultado o test (T) como la línea de control (C) la luz es absorbida y por lo tanto la señal reflejada es menor”* (Iventagri,2012).

(FIGURA 13)

Esquema de procedimiento de una Tira Inmunocromatográfica



Fuente: (Iventagri, 2012).

Este método “*contiene el anticuerpo G12 anti-gliadina que reconoce específicamente el péptido 33-mer, es decir, la fracción de gluten tóxica para los enfermos celíacos*”. Éste funciona mediante un lector óptico, un sistema electrónico complejo y un procesamiento de datos eficiente.

Como ventajas presenta: La detección del gluten en el trigo, avena, centeno y avena. El límite de detección es de 4 ppm (partes por millón); es de fácil almacenamiento; es seguro y muy sencillo de usar; se pueden obtener resultados de manera rápida; no requiere equipamiento especial y es el único método que puede detectar avena tóxica. (GlutenTox Pro, 2014).

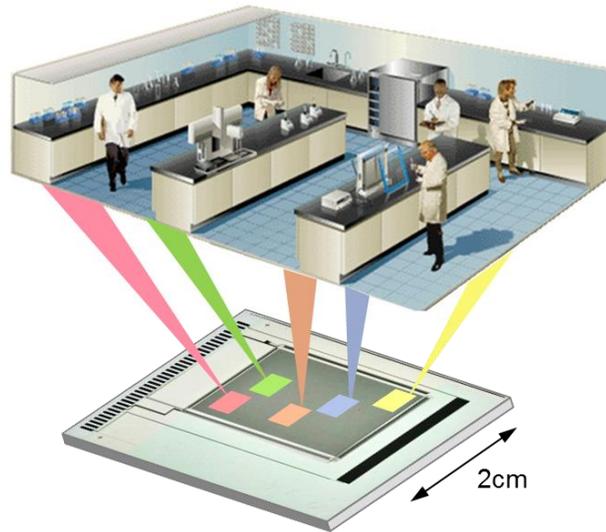
8.4.3 Aplicaciones de Biosensores en la industria alimentaria

Un Biosensor “*es un dispositivo compacto de análisis que incorpora un elemento de reconocimiento biológico (ácido nucleico, enzima, anticuerpo) asociado a un sistema que procesa la señal producida por la interacción entre el elemento de reconocimiento y la muestra.*” (González, 2007).

Los Biosensores se usan comúnmente para detectar, ciertos componentes de los alimentos como los alérgenos, compuestos xenobióticos (como aditivos, plaguicidas entre otros); toxinas y patógenos que afectan al ser humano. Éste análisis permite comprobar si los alimentos contienen las cantidades que se requieren de los distintos componentes. (González, et al., 2005).

(FIGURA 14)

Ejemplo de *Lab-on-a-Chip*.



Fuente: (Gizchina, 2015).

Ésta tecnología aún está en desarrollo para su aplicación en la detección del gluten, debido a la alta demanda de las empresas alimentarias en desarrollar nuevas herramientas que permitan identificar éste alérgeno de manera más económica y eficiente. Los *Lab-on-a-Chip* integran distintas funciones en un solo dispositivo, “*estudia la manera de controlar y manipular con precisión volúmenes de fluidos en la escala del microlitro y nanolitro, mediante distintos fenómenos de presión, magnetismo, etc. Se consigue mover la muestra por canales microscópicos*”. Para la extracción y detección del gluten, éste análisis cuenta con muchas ventajas, una de ellas el tiempo, ya que un lapso no mayor a 15 minutos se obtiene la muestra. (González, 2007).

En términos generales, es un dispositivo portátil, de manejo sencillo el cuál puede extraer y detectar e gluten un muy poco tiempo, además de ser automatizable. Como desventaja es

que sólo se puede hacer un análisis por dispositivo lo que representa un alto costo. (González, 2007).

8.4.4 Vacunas para la celiaquía

Éste método para combatir la celiaquía sigue en fase de prueba por una empresa americana. Se descubrió que la vacuna interacciona con células específicas a un antígeno. *“La vacuna de la celiaquía en desarrollo es un inyectable de 3 péptidos reconocidos por las células T cuyo objetivo es que éstas células no respondan al gluten provocando las consiguientes reacciones en el organismo del celiaco”* (Celicidad, 2016).

(FIGURA 15)

Vacuna para la enfermedad celiaca en desarrollo, por científicos australianos.



Fuente: (CEL&ACO, 2017).

La vacuna tiene como objetivo reordenar el sistema inmune de las personas con la enfermedad celiaca, protegiendo al paciente de ingestas accidentales, creando tolerancia a los alimentos. Éste método ha estado en desarrollo desde el año 2016, por ahora se encuentra en fase 2. (FACE, 2019) Al parecer todavía podría tardar varios años para poder concluir con la fase III, y de ahí su producción y fabricación a gran escala antes de que pueda llegar a manos de los pacientes.

8. 5 Estudio de enfermedades Autoinmunes

Las enfermedades autoinmunes se desarrollan cuando el organismo falla en su mecanismo de defensa, lo que conduce a que el organismo ataque sus propias células, órganos y tejidos. Existen más de 100 enfermedades autoinmunes y se estima que el 8% de población estadounidense padece de éstos padecimientos, dentro de los que prevalece la celiacía. (AADEA,2012)

Existen algunas otras enfermedades que son frecuentes a nivel global como son el Lupus, la Enfermedad del Suero y Púrpura Schönlein & Henoch, que al día de hoy tampoco tienen cura, pero han sido más estudiadas y por ende cuentan con métodos de detección y control.

8.5.1 Lupus

El Lupus es una enfermedad que afecta el sistema inmunológico, ya que el propio sistema inmune ataca células y tejidos sanos. Se puede ver afectado cualquier órgano del cuerpo, como el riñón, los pulmones, el corazón, entre otros.

Se distinguen algunos tipos como son: Lupus eritematoso sistémico, Lupus discoide, Lupus cutáneo agudo, Lupus inducido por medicamentos y Lupus neonatal. (MedlinePlus, 2018).

Los síntomas más comunes son: Dolor muscular, dolor o hinchazón de las articulaciones, fiebre, erupciones en la piel, dolor en el pecho, cansancio, pérdida de cabello, úlceras en la boca entre otras. Hasta el momento no existe una cura para ésta enfermedad, así como tampoco existe una prueba específica para la detección del Lupus, dependiendo de la sintomatología se realizan diferentes pruebas, como análisis de sangre, biopsia de piel o riñón. (MedlinePlus, 2018).

(FIGURA 16)

Síntomas de la enfermedad de Lupus.

Algunos síntomas

En las personas con lupus, el sistema inmunitario o de defensa se afecta y ataca a las células y tejidos sanos.



Fuente: (UPSA, 2018).

Las detecciones de los anticuerpos en la enfermedad de Lupus datan del año 1940, en el año de 1957 se identificó por medio de inmunofluorescencia la presencia de anticuerpos antinucleares (ANA). “Al día de hoy se elaboran estudios diversos; electrocardiogramas, estudios bacteriológicos, células LE, VDRL, ANA, anti DNA nativo, anti- ENA (Sm y RNP) Además de examinarse mediante de una biopsia renal y de inmunofluorescencia”. (Otero, et al., 1989).

8.5.2 Enfermedad del Suero

La enfermedad del suero es similar a una alergia. El sistema inmunológico responde a medicamentos que contienen proteínas, que son usados para tratar enfermedades inmunitarias. O bien puede reaccionar al antisuero que es la parte líquida de la sangre que contiene anticuerpos. (MedlinePlus, 2019).

Los síntomas que se pueden desarrollar son: Fiebre, urticaria, picazón, vasculitis, nefritis, entre otras. Éstos síntomas pueden aparecer de 7 a 21 días después de la primera dosis del antisuero o exposición a algún medicamento. Como complicaciones se puede presentar un shock anafiláctico, angioderma, o inflamación de los vasos sanguíneos. (Irina, et al., 2014).

El diagnóstico se realiza acorde a la sintomatología, sin embargo, algunos hallazgos de laboratorio confirman *“como los valores del complemento hemolítico total y de componentes específicos pueden estar reducidos y la velocidad de sedimentación globular, elevada”*. (Irina, et al., 2014).

Hoy en día se puede diagnosticar, pero aún no hay manera de prevenir el desarrollo de ésta enfermedad. Similar a la solución de las alergias alimentarias, una vez que se detecta la alergia a un medicamento, éste se debe de evitar. Sin embargo, se han tenido avances tecnológicos para la detección de las alergias, como el microchip diseñado por Phadia o el diagnóstico molecular como se mencionó previamente. De acuerdo a la Sociedad española de Alergología e Inmunología Clínica, han sido grandes adelantos tecnológicos para la detección de alergias en los últimos años. (Irina, et al., 2014).

8.5.3 Púrpura Schönlein & Henoch

La purpura de Shönlein & Henoch, es una vasculitis IgA (inflamación de los vasos sanguíneos) sistémica, que por lo general su sintomatología se localiza debajo de la cintura. Al día de hoy se desconoce la causa de ésta enfermedad.”. (Minvielle, et al., 2017).

El diagnóstico de la enfermedad PSH es principalmente clínico, ya que no existen pruebas específicas para detectar ésta enfermedad, y se confirma mediante biopsia cutánea

y/o renal. “A nivel cutáneo se caracteriza por ser una vasculitis, asociada al depósito de complejos inmunes que contienen IgA”. (Minvielle, et al., 2017).

Los síntomas de la PSH son: fiebre, procesos inflamatorios, lesiones en la piel, afectación multisistémica especialmente renal, pulmonar o cardiovascular. Ésta enfermedad prevalece en los niños, sin embargo, puede aparecer en todos los grupos de edad. (Camacho, et al., 2017).

(FIGURA 17)

Diferencias entre los casos de PSH en niños y adultos.

| | Frecuencia en niños | Frecuencia en adultos |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Pródromo en vías aéreas superiores | 47.7% (con síntomas de rinosinusitis) | 36.4% |
| Dolor abdominal previo a la aparición de púrpura | 24.62% | 4.5% |
| Leucocitosis y aumento de la eritrosedimentación | 54% | 27% |
| Compromiso renal: hematuria >5 GR por campo en 10 ml de sedimento de orina centrifugado de una muestra fresca, o proteinuria (<30 mg/dl) en tira reactiva, o proteinuria de 0.1 a 3 g en orina de 24 hs o síndrome nefrótico (ver texto) | 45-85% | 20-40% |
| Riesgo de progresión a insuficiencia renal (creatinina > 1.2 mg/dl) | 5-15% | 30% |

Fuente: (Camacho, et al., 2017).

El tratamiento para PSH es controvertido, sin embargo, “se han realizado estudios con los inhibidores de la enzima IECA, convertidora de la angiotensina, o ARA II, antagonista del receptor de la agiotestnsina. Así como también se ha visto la eficacia en un estudio realizado en niños con IgAN. Corticoides son parte de la solución. Terapias con inmonusupresores como: Azatrioprina, micofenolato motefetilo, cicospornis entre otros han resultado beneficiosos en algunos pacientes con manifestaciones menos severas.” (Camacho, et al., 2017). Por lo anterior y por qué ésta enfermedad puede provocar hipertensión y daño en el riño se recomienda un seguimiento de por vida.

Es fundamental el poder determinar el establecimiento de un diagnóstico, el pronóstico del y la monitoreo del tratamiento en cuestión. Por tanto, el desarrollo y la investigación en las pruebas de laboratorio, son un papel muy relevante hoy en día, ya que son herramientas que buscan ser poco invasivas, eficientes y eficaces en los tratamientos de enfermedades autoinmunes.

9. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología que se desarrolló para la elaboración del presente trabajo fue la siguiente:

Como primer paso fue definir la problemática a resolver, ésta tuvo un cambio a lo largo del trabajo ya que en un inicio sólo se enfocaba en la problemática en la que se encuentran las personas que padecen de celiaquía y la dificultad a la que se enfrenten cuando son diagnosticados en edad adulta, después cambio cómo afectan las alergias alimentarias tipo III, que no son visibles pero que con el tiempo pueden llegar afectar gravemente a las personas que lo padecen sin saberlo.

Como segundo paso, fue definir el objetivo general y de ahí se desprendieron los objetivos específicos que fueron la guía del trabajo. Éstos se definieron mediante el concepto SMART, acrónimo de las características que deben de tener los objetivos (específicos, medibles, alcanzable, real y en tiempo).

Como tercer paso se fueron describiendo los antecedentes, en conjunto con la descripción de hechos, ya que para hablar de alergias alimentarias primero habría que entender que son, como se comportan en el organismo, porque se presentan, cómo se desarrollan etc.

Como siguiente paso fue la investigación del Marco Contextual, en el cual se puedo visualizar el contexto de las alergias alimentarias en México y a nivel Global. Entendiendo la afectación que ha tenido la población en el mundo y las medidas que se han tomado en cada país. Así como se pudo observar las estadísticas que existen en países en contraste con México que no cuenta con estudios reales.

Posteriormente se elaboró el Marco teórico en donde se investigó sobre las tecnologías que se podrían aplicar al caso de estudio en cuestión, así como algunos casos similares, haciendo un análisis de la aplicación de éstas tecnologías en casos reales.

Cómo paso siguiente se realizó Vigilancia Tecnológica, en donde se analizaron desarrollos tecnológicos que se están realizando tanto en otras enfermedades con afectación al sistema inmunológico, así como también tecnologías que se están desarrollando para la detección y prevención de la alergia al gluten. Tras éste análisis se eligió una alternativa de solución.

Se validó la propuesta mediante una entrevista a distintos especialistas del área médica, con un cuestionario estructurado, enfocado al desarrollo tecnológico.

Se planteó la difusión de éste material, para que pueda llegar a los sectores tecnológicos interesados en desarrollar soluciones para la prevención de las alergias alimentarias en México como herramienta base de información.

Finalmente se desarrollaron las conclusiones del caso de estudio en donde se coloca a manera de resumen el trabajo realizado, los retos e implicaciones que se tuvo, así como las validaciones que fueron muy importantes, ya que los especialistas tienen una perspectiva diferente, ya que son los que realmente se enfrentan con los pacientes con éste padecimiento en muchas ocasiones sin saber la causa raíz.

(FIGURA 18)

Metodología de trabajo.



Fuente: Elaboración Propia

8.1 Metodología de solución

En ésta sección se muestra la metodología que se desarrolló para la solución, mediante la comparación innovaciones tecnológicas que se han desarrollados en diferentes partes del mundo para otras enfermedades autoinmunes.

8.1.1 Análisis de alternativas para la detección del gluten y de las alergias alimentarias

En la comparativa se puede apreciar que existen algunas alternativas para la detección del gluten en fase de experimentación, es por ello que la propuesta de solución es adoptar el desarrollo del ensayo inmunoenzimático (ELISA), que ya se realiza para detectar otras enfermedades autoinmunes como el sida, el lupus, y la detección de alergias alimentarias en otras partes del mundo. De ésta manera se puede seguir trabajando en mejorar éste método, poder traerlo a México, bajar su costo y que pueda tener mayor accesibilidad.

El ensayo inmonoenzimático, es un estudio ligado a enzimas para mediar la formación de complejos de antígeno-anticuerpo. (Guzmán, 2004). Éste se detecta mediante un cambio en la emisión de luz, que es producido por la interacción de substrato y enzimas. Gracias a su reacción específica en la reacción inmunológica, se ha podido aplicar su estudio a: hormonas, proteínas, fármacos, vitaminas, péptidos y anticuerpos. (Ochoa, 2012).

Éste estudio ha presentado excelentes ventajas que hoy en día no han sido superadas como: Alta sensibilidad; especificidad y se puede detectar fácilmente. Cuenta con un equipamiento económico; es un procedimiento sencillo, rápido; es de gran exactitud, precisión; los reactivos utilizados son de larga duración y son económicos. (Ochoa, 2012).

La validación de la propuesta se realizará mediante una entrevista a médicos especialistas y una entrevista con una Investigadora en desarrollo de alimentos, quién realizó su doctorado sobre la enfermedad celiaca. Con esto se comprobará si el ensayo inmonoenzimático es la mejor alternativa para la detección de alergias alimentarias.

(TABLA 6)

Comparativa de desarrollos tecnológicos para la detección de gluten

| Tabla 6 | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| Métodos | Fase | Ventajas | Desventajas |
| Ensayo inmunoenzimático ELISA | Método Analítico existente | Es relativamente rápido Alta sensibilidad Se detecta por medio de dispositivos ópticos No produce reacciones cruzadas por lo que se podrían ver distintos alérgenos en una prueba | Alto costo Se pueden producir falsos negativos cuando se las proteínas se modifican por cambios de presión o temperatura o concentración de sales. Posibilidad de reacción cruzada en proteínas similares |
| Biosensores y lab-on-a-chip | Método en fase de experimentación | Extracción y detección en pocos minutos Manejo sencillo Dispositivo portátil y desechable Automatizable | Alto costo Sólo se puede realizar un análisis por dispositivo Sólo se podría identificar un alérgeno a la vez. |
| Tiras inmunocromatográficas | Método en fase de experimentación | Método sencillo Interpretación visual De rápida visibilidad | No se puede conocer la concentración del alérgeno Sólo se podría identificar un alérgeno a la vez En los lotes de las tiras se pueden encontrar diferencias importantes |
| Vacunas | Método en fase de experimentación | Método portátil, sencillo para controlar los efectos inmediatos de las reacciones alérgicas. | Se han desarrollado vacunas para las alergias visibles, aún no hay resultados para la enfermedad celiaca. |

Fuente: Elaboración Propia

9.2 Metodología de la Vigilancia Tecnológica

La metodología de vigilancia tecnológica (VT), se centró en la parte tecnológica y competitiva. El objetivo fue buscar información disponible, para analizar, comprender y filtrar los avances tecnológicos que se tienen hoy en día para la detección de la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias; con ello procesar la información y convertirla en un trabajo

que conjunte datos sobre cómo se encuentran éstas enfermedades en México, a diferencia sobre lo que hay en otras partes del mundo o bien en otras enfermedades.

Se realizó una búsqueda de información sobre tecnologías que están en desarrollo para la detección de enfermedades que afectan el sistema inmunológico. Se revisaron patentes, no sólo en México si no se consideró obtener información de interés en otros países.

Se realizó vigilancia tecnológica de publicaciones, artículos y bibliografía. Se revisaron trabajos de tesis en desarrollo de alimentos, así como también se realizaron búsquedas en publicaciones y libros de la Biblioteca de la Universidad Iberoamericana. Se buscó artículos en Google Scholar y páginas de internet alusivas al tema. Un dato relevante es que hay poca bibliografía al respecto, o ya son libros de varios años atrás, sin embargo, se revisaron distintas publicaciones y artículos recientes sobre las tecnologías más usadas para la detección y monitoreo de éstas enfermedades en Cibergrafía.

Se obtuvo información de ferias, de entrevistas, de proveedores, así como de estudios propios sobre el padecimiento. Por ejemplo, la feria sin gluten, es un gran foro que solo se hace en la ciudad de México de manera anual en donde acuden proveedores y personas de toda la república, de éste evento se pudo extraer información muy valiosa para el presente estudio. La VT sin duda ofreció el conocimiento y entendimiento de cómo funcionan las tecnologías y sus implicaciones en las enfermedades autoinmunes.

9.3 Metodología de la entrevista

“La entrevista, es un diálogo entre dos o más personas con un objetivo prefijado: producir conocimiento”. (Pérez yTello, 2004).

La entrevista es un medio de recopilación de información mediante una conversación con un profesional. Tiene como propósito, obtener, ampliar, reafirmar determinada información. Es considerada como el principal recurso periodístico para acceder a la

información. Ésta debe aportar nuevos conocimientos o información al lector. (Pérez y Tello, 2004).

Ésta puede estar estructurada o no mediante un cuestionario elaborado. El entrevistador debe tener claro el objetivo del trabajo, las variables y relaciones que se quieren demostrar, de tal forma que se pueda realizar un cuestionario adecuado con preguntas elaboradas con un fin, impredecibles para la información requerida para la investigación. (Ferrer, 2010). La entrevista estructurada mediante un cuestionario ayuda a que la información que se obtenga sea fácil de procesar.

El cuestionario por su parte es un instrumento básico para la recolección de información como medio para realizar un entrevista o encuesta. Éste se formula a través de una serie de preguntas que permiten medir una o más variables. A través de éste se puede obtener información sobre una gama amplia de aspectos o problemas definidos. La estructura y el carácter conforman el contenido y la forma en la que las preguntas sean formuladas los interrogados. (Ferrer, 2010).

Las preguntas suelen ser un medio para obtener información. La importancia detrás de las preguntas es vital, y el cómo se plantee y se pregunte. Existen algunas categorías que se pueden usar (Adams y Sally, 2007):

Preguntas cerradas. Usualmente son preguntas que se responden con un sí o un no, se usan para obtener o confirmar hechos que pueden contestarse de una manera breve y corta. Son ideales para establecer estadísticas, nombres, trabajos, lugares entre otros.

Preguntas abiertas. Las preguntas abiertas requieren más palabras para poder responder de una manera satisfactoria. Son usadas normalmente para indagar más sobre hechos relevantes y obtener información extra. En éstas preguntas se suelen usar ejemplos.

Preguntas personales. Éstas preguntas normalmente se usan en el día a día en cualquier conversación, por lo que suelen ser útiles para entablar confianza con el entrevistado.

Debido a que la entrevista es un medio de comunicación, las preguntas a realizar deben de ser cortas, simples y claras. La clave es hacer preguntas de gran relevancia para los requerimientos y para el entrevistado.

10. INFORME DE RESULTADOS

El objetivo de realizar las entrevistas fue validar la propuesta sobre la necesidad de desarrollar el método de ensayo inmunoenzimático que hoy en día existente para la detección de otras enfermedades autoinmunes y de alergias alimentarias en otros países. Así como escuchar a los especialistas sobre su experiencia y constatar el conocimiento que se tiene acerca de éste padecimiento contra la bibliografía en la que se basó la investigación del presente caso.

10.1 Entrevista a especialistas

Se entrevistaron a un total de 11 médicos con diversas especialidades como: Medicina interna, reumatología, cirugía, anestesia, gastroenterología, nutrición, una investigadora con doctorado en ciencias, un especialista en genética molecular y la Dra. Patricia Villalobos, directora global de investigación y desarrollo y aseguramiento de calidad. De los entrevistados podríamos destacar a 5 quienes están más familiarizados con el tema de los padecimientos de las alergias alimentarias y la enfermedad celiaquía y cuyas aportaciones fueron esenciales para la determinación para la propuesta de solución:

- 1) El Dr. José Felipe Urbina de la Vega, es egresado de la Universidad La Salle, se especializó en Cirugía General y en Gastroenterología. Actualmente trabaja en el hospital Ángeles de Pedregal. El doctor Urbina está al tanto de los avances tecnológicos en lo que concierne a padecimientos gastrointestinales. Su aportación fue sin duda de gran importancia, ya que se dieron varias entrevistas en las que expuso distintos datos que se constataron con la investigación realizada. Fue el primero en comentar que no existían estadísticas y en efecto es difícil tener obtenerlas ya que en muchos casos no ha sido si quiera detectado, o bien un gran

porcentaje de la población desconoce que tiene el padecimiento, ya que en un diagnóstico temprano el médico que lo atiende tampoco lo sabe.

- 2) Gabriela Sánchez Carballo es nutrióloga, actualmente trabaja G.S Nutricareprogram, una empresa familiar con sede en Polanco y en Coyoacán. Gabriela trabajó en ImuPro, empresa que forma parte del grupo R-Biopharm quien es desarrollador de soluciones analíticas para diagnósticos y análisis de alimentos. El test ImuPro para detectar alergias alimentarias se realiza en Alemania, y Gabriela formó parte del grupo de investigación en Alemania. La aportación de Gabriela sin duda fue de gran valor, ya que con su experiencia en alimentos y en tecnologías, ella apuesta a que el incremento de las alergias se debe en gran medida a los aditivos que traen los alimentos. Explicó claramente que las alergias alimentarias se forman a partir de anticuerpos generados por el rechazo del organismo a moléculas que contienen los alimentos, provocando un desgaste en la barrera intestinal y a su vez a nivel inmunológico.
- 3) La Doctora en Ciencias Sandra Verónica Aguayo Patrón, es investigadora en el centro de investigación y desarrollo en alimentos A.C. en Hermosillo Sonora. Sandra realizó su doctorado en Ciencias, su investigación se centró en la dieta y microbiota intestinal como factores de riesgo para el desarrollo de autoinmunidad en enfermedad celiaca. Por tanto, su perspectiva desde el área de innovación y desarrollo fue primordial. Sandra fue muy clara en separar el tema de alergias alimentarias y la enfermedad celiaca, ya que todo su estudio fue basado en la celiarquía. Sandra, además, de haber realizado maestría y doctorado en investigación de alimentos, ha colaborado en distintos artículos y publicaciones con la investigadora científica Ana María Calderón Barca, quién ha publicado diversos libros sobre la enfermedad

celiaca y sus afecciones y quien es fundadora del centro de investigación y desarrollo de alimentos A.C.

- 4) La Dra. Patricia Villalobos Oliver es actualmente directora global de Investigación y desarrollo y aseguramiento de calidad de Grupo Bimbo®. Es egresada de la Licenciatura en Ingeniería Bioquímica Industrial y del Posgrado en Biotecnología. En la revista expansión en el artículo sobre las 100 mujeres más poderosas de destaco en el lugar número 11. La entrevista con la doctora fue muy relevante ya que dejó ver a lo largo de la entrevista la fuerte preocupación que hay en la industria sobre el aseguramiento de calidad y el etiquetado de los productos, así como la atención que se pone para cumplir con los órganos regulatorios a nivel mundial. En Bimbo® se realizan pruebas en los productos por medio de ensayos inmunoenzimáticos en los alimentos para cotejar que los ingredientes que vienen en las etiquetas sean exactamente los que contiene el producto.
- 5) El Maestro en Ciencias Carlos Andrés Avilés Medina, es biólogo con especialidad genética y biología molecular. Carlos actualmente trabaja en el área de genética en la investigación de enfermedades virales. La perspectiva desde el área de tecnología sin duda fue de suma relevancia ya que, pudo clarificar que existe el talento y la capacitación de para la investigación y desarrollo para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias y la enfermedad celiaca, sin embargo, los recursos económicos del país se dirigen para la atención primaria. Carlos menciona que más allá de encontrar una cura se debería de tomar esfuerzos para la investigación sobre la prevención y diagnóstico de la enfermedad.

Conforme a las entrevistas realizadas se pudo corroborar el desconocimiento que existe sobre las alergias alimentarias que afectan al sistema inmunológico, éste se debe incluso a la falta de enseñanza en el área de medicina en general. De ahí se deriva que, por falta de conocimiento en éste sector no se pueda detectar la enfermedad de manera oportuna. Hoy en día no se puede prevenir el tener una alergia alimentaria, pero si se podría tener un diagnóstico temprano para evitar que la enfermedad avance y problemas graves más adelante.

La doctora en ciencias hace mención de un investigador del área que lo que se conoce de la enfermedad es la “punta del iceberg” de lo que representa éste padecimiento en México.

Por otro lado, un médico comenta que la población mexicana de manera general tiene malos hábitos alimenticios, el picante por ejemplo suele ser muy irritante y provocar síntomas que se pudieran confundir con los provocados por alergias. La enfermedad ha presentado baja incidencia, ya que por un lado el paciente desconoce ésta enfermedad, sólo reconoce la sintomatología que produce; y a su vez por el desconocimiento del médico al tratar al paciente en las primeras consultas.

La prevalencia de la enfermedad en México es desconocida, confirmada por los especialistas, existe una estimación del 0.6 % con pacientes con Celiaquía, confirmado por Sandra Aguayo. Realmente el resto de los especialistas contestaron sólo por mencionar un porcentaje al azar, pero esto demuestra que no hay estadísticas claras de ésta enfermedad avalada por el sector salud.

En general los especialistas respondieron, que el aumento de las alergias alimentarias en los últimos años, se debe a la producción de alimentos híper procesados con un uso excesivo de los aditivos y conservadores. Se ha prestado mayor atención a éste padecimiento y los factores ambientales sin duda tienen repercusión directa sobre los alimentos.

La doctora Sandra Aguayo comenta, que son muy pocos los grupos de estudio en innovación y desarrollo en la detección de las alergias alimentarias, ya que en México de manera general no existe el apoyo para el desarrollo científico-tecnológico, y ésta área al percibirse como nueva, es claro que no se puedan ver los avances. Existen centros de investigación, pero la falta de apoyo económico por parte del gobierno, detiene los desarrollos tecnológicos que se puedan plantear, esto lo reafirma Carlos especialistas en biología molecular.

La industria, por parte de normativas a nivel mundial, tiene que colocar los ingredientes de los alimentos de una manera visible; con el fin del que el consumidor sepa que es lo que contiene el producto, además de colocar si tiene algún alérgeno o bien lo pueda contener, ya que probablemente un producto no contenga el alérgeno, pero puede ser que la línea de producción en donde se realiza, se hagan otros productos que sí contengan éste alérgeno, produciendo de ésta manera contaminación cruzada. En Bimbo® de acuerdo a la entrevista con la Dra. Villalobos existe una fuerte preocupación por el etiquetado de los productos, así como también se están desarrollando nuevos productos en una línea saludable, libres de alérgenos, como es la línea de Sanissimo®, donde sus productos son libres de gluten.

Las tecnologías más utilizadas el día de hoy para la detección de las alergias alimentarias y de la enfermedad celiaca son: La detección por anticuerpos ELISA y radioinmunoensayos. Con las entrevistas se pudo validar que la prueba de ELISA que ya se ha desarrollado para la enfermedad celiaca en otros países, presenta excelentes resultados. Es por ello que se refuerza el hecho de tener apoyo económico para desarrollar éste estudio en México; o bien hacer un laboratorio de referencia y poder bajar su costo, ya que trasladar las muestras de un país eleva el costo. Un estudio fuera del país tiene un costo aproximad de 12,000 pesos.

11.- PLAN DE ACCIÓN

Hoy en día no existe una cura para las alergias alimentarias, pero el tener una buena información y educación podrá ayudar a los pacientes y familiares a conocer y comprender más sobre éste padecimiento. La detección de una alergia es fundamental poder actuar de manera rápida, con el fin de contar un tratamiento oportuno y una mejora del paciente en menor tiempo

El presente estudio de caso, fue desarrollado con el objetivo de generar conocimiento a partir de la investigación, la cual fue corroborada por medio de las entrevistas a especialistas en el área médica y de investigación. Como plan de acción en corto plazo, es poder difundir éste material en medios de acceso libre a la información para que el público en general pueda tener acceso a él. Tener un acercamiento con las asociaciones que existen en México, compartir la experiencia sobre una vida con alergias alimentarias y como comer y vivir bien y feliz con ello. Tener un acercamiento en foros y pláticas acerca de ésta enfermedad silenciosa que puede estar presente en la vida de muchos mexicanos sin saberlo.

El 2019 es el segundo año en el que se realiza el Festival sin gluten, y es por ahora el único en su tipo en México. Acuden personas de diferentes estados de la república para revisar qué alternativas hay de alimentos, ya que se presentan distintos proveedores. Así como también se dan pláticas sobre nutrición, alérgenos y clases de cocina. En éste evento hubo la oportunidad de conocer a la presidenta de ACELMEX (Asistencia al Celiaco de México, A.C), se le presentó el caso de estudio y comentó que sin duda lo podría publicar en su página. Agradeciendo el apoyo para la difusión del tema.

En la entrevista realizada al Ingeniero Jorge Noguez, quién realiza auditorías en la industria de alimentos menciona que siguen ciertos pasos para la inspección sanitaria para la gestión de riesgos en la industria alimentaria. Éstos pasos se podrían implementar a manera

de seguimiento de cada una de las personas que padecen alergias alimentarias para tener un tratamiento eficaz en enfermedad celiaca y alergias alimentarias, mientras se encuentra una cura. Se enlistan a continuación:

- 1) Gente. La gente es un papel fundamental para el apoyo de ésta enfermedad. Es importante que la familia y amigos entiendan que es la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias para que sean un medio de apoyo para la persona que presenta éste padecimiento.
- 2) Limpieza. Para un celiaco el tema de la limpieza es muy relevante, se recomienda que éstas personas puedan tener sus platos y cubiertos por separado, para evitar contaminación cruzada en la cocina. Cuando se visiten restaurantes ser muy incisivos con los meseros y con el chef de cuidar éste aspecto.
- 3) Materias Primas. En todo momento hay que revisar que es lo que se está consumiendo. El celiaco tiene permitido ingerir hasta 10- 20 pmm (partes por millón). Por tanto, debe de identificar productos libres de gluten que se encuentren certificados por las asociaciones internacionales.
- 4) Etiquetado. Muchos productos pareciera que no contienen gluten, pero en la etiqueta se menciona que puede haber trazas de gluten, por salud no se recomienda consumir éstos alimentos. Es por ello que se deben de leer todas las etiquetas de los productos que se ingieran.
- 5) Revisión de procesos. La contaminación cruzada se puede dar en todo momento, por lo que cada persona debe de ser su propio auditor y revisar que no se genere cruce de alérgenos de los alimentos que se ingieran. Si no se sabe que contiene el alimento será mejor no consumirlo.

Es un inicio poder difundirlo en foros de ésta índole, pero el objetivo será llegar a escuelas y hospitales, para que el tema de las alergias alimentarias no sólo sea concebido como un tema de moda, que se pueda estudiar y conocer desde el aula para poder apoyar a la sociedad con éste padecimiento.

Para esto se desarrolló un cuestionario con preguntas básicas para tener un diagnóstico prematuro sobre la sospecha de tener una alergia alimentaria. Está elaborado con una serie de preguntas, en las que vienen los padecimientos y síntomas que presenta una persona con ésta afección. Si en el cuestionario se responde a más de cinco preguntas en afirmativo, es muy probable que pueda presentar una alergia o una intolerancia a algún alimento. Con esto ya podría la persona acudir con un especialista y obtener un diagnóstico temprano.

(FIGURA 19)

Cuestionario sobre sospecha de tener alguna alergia alimentaria



Fuente: Elaboración Propia

Una vez que se tiene el diagnóstico de enfermedad celiaca o alergia alimentaria, hay que considerar ciertas acciones a seguir, que muchas veces las personas que padecen ésta enfermedad lo van aprendiendo en el camino. A continuación, se presenta un listado con las recomendaciones que se aconsejan seguir para llevar una vida sin gluten y sin otros alérgenos, y que esto no sea un impedimento para tener una vida plena y saludable.

(FIGURA 20)

Recomendaciones para las personas con padecimiento de alergia, intolerancia, sensibilidad alimentario o celiacía.

Recomendaciones para los pacientes con diagnóstico de alergia alimentaria o celiacía:

- Leer todas las etiquetas de los productos de consumo.
- Comer lo más orgánico y natural posible.
- Evitar comida en buffets y restaurantes de comida preparada, donde es complicado identificar el origen de los ingredientes.
- Abstenerse del consumo de los alimentos que presentan alérgenos, de acuerdo al tiempo que el médico señale.
- Pensar que es un tema de salud, así que al consumirse un alimento con el alérgeno se puede desencadenar nuevamente el proceso inflamatorio por tanto es volver comenzar.
- Evitar la contaminación cruzada en restaurantes, señalar al mesero del padecimiento.
- Llevar siempre consigo medicamentos que puedan ayudar, en caso de haber consumido algún alérgeno sin saberlo
- Obtener información fiable, y apoyarse de asociaciones.
- Ser paciente en los resultados, ya que cuando hay un daño tarda tiempo que volver el organismo a estar en su estado natural.
- Estar positivo, es un proceso largo por tanto lo mejor es enfocarse en lo que si se puede comer, en vez de lo que no.
- No sentir pena, compartir con familiares y amigos el padecimiento es importante en caso de fiestas y reuniones.
- Cargar siempre alimentos que se puedan consumir, ya que habrá ocasiones en donde no haya que comer a la mano, y esto ayudará a evitar consumir alimentos con alérgenos.

¡Vive sano,
vive feliz!

Fuente: Elaboración Propia

12.- CONCLUSIONES

La enfermedad Celiaca y las alergias alimentarias forman parte de un padecimiento silencioso que puede estar presente en muchas personas sin saberlo. De acuerdo a la investigación sobre éste tema y reforzado con las entrevistas a los especialistas, es evidente el desconocimiento, desde el área médica que es la que da el primer diagnóstico, el sector salud y del gobierno.

Uno de los puntos principales mencionados por parte de los entrevistados, es que hacen falta protocolos de detección. El realizar un diagnóstico de forma temprana y rutinaria en los cuadros diarreicos, podría ser un primer paso.

Acorde a la investigación realizada y a las entrevistas, se pudo comprobar que la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias tipo III son enfermedades con una afectación al sistema inmunológico, que si no se atienden podrían llegar a generar problemas crónicos severos e incluso hasta generar cáncer. Para las enfermedades autoinmunes en su mayoría no hay cura, se pueden controlar o sobrellevar; es por ello que se hace un listado de recomendaciones para poder llevar una vida sana física y emocional sin consumir una serie de alimentos que se encuentran en la canasta básica, que se consumen en la población mexicana.

El ensayo inmunoenzimático es uno de los desarrollos más utilizado, gracias a éste método se han detectado muchas enfermedades, dentro de ellas la celiaquía y las alergias alimentarias en otros países, Por tanto, la propuesta es; adoptar éste método en México con el fin de que pueda colocarse un laboratorio donde se puedan realizar éstas pruebas. Ésta alternativa se seleccionó por medio de vigilancia tecnológica como la mejor opción por todas las ventajas que presenta y se pudo corroborar con los especialistas como el método tecnológico más innovador para la detección de ésta enfermedad.

Como se ha revisado, una vez detectada la enfermedad celíaca o alergias alimentarias tipo III, lo que sigue es tener una dieta estricta de por vida. Es por ello la importancia de investigar sobre que tratamientos existen, los cuales se revisaron y hay muchos muy prometedores pero que siguen en fase de experimentación. Por ello hasta el momento la prohibición de algunos alimentos es lo mejor. Sin embargo, los métodos de detección del gluten y otros alérgenos conforman una herramienta ideal para el control de la enfermedad, lo cual fue corroborado con los expertos.

Un aspecto interesante fue observar las respuestas de la parte médica contra la parte científica, sin duda hay mucho por hacer para la capacitación en las escuelas de medicina en fomentar el estudio de éstos padecimientos, por lo menos de las especialidades que tienen un primer contacto con los pacientes. El área científica por su parte tiene un gran avance en el estudio del tema, tienen conocimiento de los retos y tendencias que se tienen para la detección del gluten y de alérgenos que puede afectar a la población en mayor medida en un futuro a corto y mediano plazo.

Es importante hacer énfasis en la difusión de la enfermedad, con el fin de que el sector salud se enfoque en el problema, que desde el área médica pueda verse éste padecimiento, que haya más libros con información actualizada. Esto con el fin de que los médicos aún sin tener alguna especialidad, puedan obtener el conocimiento y la capacitación para, cuando llegue a ellos un paciente con sintomatologías de éstas enfermedades, puedan sospechar del padecimiento y remitirlo con el especialista para que pueda atenderlo de manera oportuna. Es por ello que se desarrolló un cuestionario base para que la persona que tenga sospecha de tener una alergia alimentaria pueda acudir con un especialista al ver que en más de la mitad del cuestionario coincide con sus síntomas. Se propone también un listado con recomendaciones de pasos a seguir para las personas que ya han sido diagnosticadas.

La entrevista a los especialistas fue una gran aportación para el desarrollo de la solución y los resultados del estudio, ya que ellos tienen una perspectiva más amplia, al vivir de primera mano casos con éstos padecimientos. El presente trabajo fue desarrollado por una necesidad de un paciente que está padeciendo ésta enfermedad y ayudó a un mejor entendimiento del problema. Por tanto, los objetivos de ésta investigación se han cumplido.

13.- ANEXOS

En la siguiente sección se muestran los anexos; el consentimiento a las personas entrevistadas y los cuestionarios con las preguntas y respuestas de cada especialista tanto en el área médica como en el área de investigación, ciencia y tecnología.

13.1 (ANEXO 1: Consentimiento de entrevistas).

El presente Estudio de Caso, se dio gracias a la colaboración de una serie de personas y amigos, quienes amablemente dieron su consentimiento para compartir sus ideas y sus puntos de vista sobre el tema, apoyando de ésta manera a la elaboración de éste trabajo, con el fin de tener mayor claridad en la información, poderla documentar y publicar. Sus aportaciones fueron muy valiosas y ayudaron a clarificar diversas dudas. Gracias a todos los entrevistados, sin duda son una fuente invaluable ante la falta de información bibliográfica en el ámbito de alergias alimentarias y celiaquía en México.

Especialistas en Ciencia y tecnología:

- Dra. Sandra Aguayo, Doctora en Ciencias.
- Dra. Patricia Villalobos, Doctora en Ciencias.
- Mtro. Carlos Aviles, Maestro en Ciencias.

Especialistas en Medicina:

- Dr. Felipe Urbina, Especialista en Gastroenterología.
- Dra. Gabriela Sánchez, Especialista en Nutrición.
- Dr. Álvaro Jiménez, Especialista en Medicina Interna.
- Dra. Citlaly Gómez, Especialista en Reumatología.
- Dra. Abril Montes, Especialista en Reumatología.
- Dr. Carlos Prado, Especialista en Reumatología.

- Dr. José Rivera, Especialista en Ortopedia y traumatología.
- Dra. Rita Alejandre, Especialista en Cirugía General.
- Dra. María de Lourdes Serna, Especialista en Anestesiología.

Por la diversidad de especialidades, se modificó el documento inicial elaborando un cuestionario adicional acorde al ámbito tecnológico.

13.2 (ANEXO 2: Cuestionario para médicos especialistas acerca de las enfermedades alimentarias tipo III).

NOMBRE:

ESPECIALIDAD:

1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México?
2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México?
3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años?
4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir?
5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México?
6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias?
7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo?
8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias?
9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias?
10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias?
11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles?

12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro?
13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál considerarías que tendría mayor probabilidad de éxito en su implementación?
14. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmunocromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México?

Comentarios:

13.3 (ANEXO 3: Cuestionario para especialista en investigación y desarrollo tecnológico).

NOMBRE:

ESPECIALIDAD:

1. ¿Cómo consideras que se encuentra el desarrollo tecnológico en México (en el ámbito médico, farmacéutico, genético y en el desarrollo e investigación en alimentos)?
2. ¿Consideras que existe desarrollo tecnológico para la detección o prevención de la enfermedad celiaca y alergias alimentarias?
3. ¿Existe apoyo por parte del gobierno para la investigación y desarrollo sobre los alimentos y las afectaciones inmunológicas, debido a alérgenos?
4. ¿En qué tiempo consideras que pueda existir transferencia tecnológica de otros países a México, en cuanto a la prevención de la enfermedad celiaca y alergias alimentarias?
5. ¿Cuál consideras que es el mayor reto, para poder encontrar la cura de la enfermedad celíaca?
6. ¿Existen patentes registradas en México sobre la detección de alérgenos?
7. ¿Por qué crees que en México no hay difusión y conocimiento sobre la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias?
8. Si bien el método ELISA es usado para diversos estudios. ¿Qué consideras que haría falta para que se pudiera adoptar éste método para la detección de la enfermedad celiaca/ alergias alimentarias y que fuera accesible a más población en México?

9. ¿Qué tecnologías conoces o has escuchado, usada para la detección de enfermedades inmunológicas, que pueda ser aplicable para éstas enfermedades?
10. ¿cuánto tiempo considera que tome México para hacer consciencia de éstas enfermedades y pueda tomar medidas regulatorias en la industria alimentaria?

Comentarios:

13.4 (ANEXO 4: Entrevista con los médicos especialistas acerca de las enfermedades alimentarias tipo III).

| Preguntas | Dra. Sandra Aguayo | Dr. Felipe Urbina |
|---|--|--|
| | Doctora en Ciencias | Gastroenterólogo |
| 1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México? | Respecto a mi área de especialidad (la enfermedad celiaca), es en gran parte desconocida por la población general por ser una enfermedad “rara”. En México, algunos estudios han encontrado que aproximadamente el 0.6% de la población general presentan anticuerpos específicos para esta enfermedad, pero no todos ellos cumplirían los criterios para el diagnóstico. Además, antes se creía que era una enfermedad que afectaba a población caucásica, debido a la genética de predisposición que es más frecuente en este grupo de población (genotipo DQ2). Sin embargo, en las últimas décadas se ha encontrado prevalencia similar de enfermedad celiaca en población amerindia y mestiza asociado a otro genotipo (DQ8) que también predispone para esta enfermedad. Debido a esto, antes no había tanta investigación ni se le prestaba tanta atención a la enfermedad celiaca en nuestro país, y como un dice un investigador mexicano de esta área apenas se está descubriendo “la punta del iceberg” de lo que representa esta enfermedad en México. | En México generalmente el médico se enfoca a enfermedades infecciosas y raramente piensa en enfermedades autoinmunes. Incluso los estudios de laboratorio y hospitalarios son muy básicos para estas enfermedades. |
| 2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México? | Al igual que la pregunta anterior, me limito solamente a responder respecto a la enfermedad celiaca, para la cual se estima una prevalencia del 0.6%. | No hay registros fiables en México... pero es menos de un 5% de todos los portadores de estos problemas. |
| 3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años? | El aumento en la prevalencia se puede deber a que se ha prestado mayor atención en el diagnóstico de la enfermedad celiaca, lo que anteriormente no se hacía. Aunque también podría deberse a algunos factores ambientales relacionados con el adecuado desarrollo de la microbiota intestinal, que se ha comprobado que se relaciona directamente con la correcta maduración de sistema inmune y con la integridad del epitelio intestinal, que en el caso de la enfermedad celiaca son puntos clave. | Que nazcas con ausencia a las enzimas para digerir un alimento, intoxicaciones por ingesta de alimentos contaminados, una gran sensibilidad a los aditivos de alimentos, toxicidad a la HISTAMINA, Probablemente el consumo de alimentos Hiper procesados, así como el uso oculto de conservadores y dietas altas en hidratos de carbono/ grasas TRANS/saturadas . Se cree, que además de la implementación errónea de moléculas de alimentos en periodos vulnerables de la infancia y al aumento de |

| | | |
|--|---|--|
| | | enfermedades infecciosas intestinales. |
| 4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir? | Para que se presente la enfermedad celiaca, que no es una alergia como tal, se debe tener predisposición genética. Sin embargo, hay personas que aun teniendo la genética de más alto riesgo no desarrollan la enfermedad, lo que habla de que existen otros factores determinantes en la aparición de la enfermedad. Varios estudios han tratado de identificarlos, pero hasta el momento no se han logrado determinar. Se pensaba que factores ambientales como la duración del amamantamiento o la edad de introducción del gluten en la alimentación del niño podrían estar relacionadas, pero se ha encontrado que no afectan ni previenen el inicio de la enfermedad. Algunos autores aún hipotetizan que factores relacionados con la microbiota intestinal y la integridad epitelial podrían ser los determinantes, pero no hay nada concluyente aún. Entonces, como tal no se puede prevenir la enfermedad. Al momento lo mejor que se puede hacer es tratar de realizar un diagnóstico temprano para prevenir las consecuencias graves. | Los factores de riesgo son Antecedentes familiares, alergia a medio ambiente, respiratorios, eccemas, rinitis alérgicas y si ya eres alérgico a otro alimento. Los pacientes que tienen o tuvieron Asma. Sobre todo Enfermedad de Crohn y Síndrome de intestino Irritable. Para prevenir : Se consiente de lo que comes y bebes, si ya has tenido reacciones anteriormente, ten cuidado con la ingesta de moléculas desconocidas en restaurantes, pero sobre todo si tienes antecedentes de Dolor abdominal, cansancio, diarrea/ estreñimiento DEBES detectar que alimentos causan tus problemas. |
| 5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México? | En México no existe. En algunos países de Europa sí lo hay. Esto es para ayudar en la adquisición de productos alimenticios libres de gluten que tienen un costo mucho mayor que sus análogos con gluten. | Se calcula que la alergia alimentaria afecta al 6 y 8 por ciento de niños menores de 3 años y hasta al 3 por ciento de adultos eso en Ig E, se calcula que por IgG (son hasta un 20 % de niños y probablemente el 30 % de los adultos... y NO CONOZCO ningún apoyo para estos pacientes. |
| 6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias? | Las más utilizadas son la detección de anticuerpos por ELISA o por radioinmunoensayos. | test diagnóstico fiable (ELISA) para medir anticuerpos IgG POR RADIO INMUNO ENSAYO. |
| 7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo? | Porque aún no se esclarecen del todo los factores que la detonan y porque los mecanismos inmunológicos que participan son difíciles de intervenir. | El poder detectar a tiempo y la exactitud de las moléculas y por qué exactamente se desarrollan aun estas en investigación... Por otro lado la masa |

| | | |
|--|---|---|
| | | crítica de padecimientos en este país, sigue enfocada casi exclusivamente a enfermedades infecciosas... Es raro que se piense en enfermedades autoinmunes, |
| 8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias? | Son pocos los grupos de estudio de los que tengo conocimiento que se dedican a estudiar la enfermedad celiaca. En general en México no existe gran apoyo al desarrollo científico-tecnológico, y en esta área que es más o menos “nueva” es incipiente el avance. | Francamente NO |
| 9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias? | Terapias inmunológicas que permitan tener “vacunas” para que no sea necesario que el paciente se esté cuidando constantemente de consumir la fuente del antígeno que detona la enfermedad (el gluten en el caso de la enfermedad celiaca). En segundo lugar, protocolos para la detección temprana y eficiente de los pacientes que padecen esta enfermedad. | Ni siquiera tenemos laboratorios para realizar estudios ni de investigación ni de uso clínicos. (Es casi cero, la capacidad instalada) |
| 10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias? | Pruebas rápidas para la detección de anticuerpos en saliva, por ejemplo. | Básicamente usar bio tecnología como en artritis Reumatoide, Lupus y similares. |
| 11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles? | Para la detección de la enfermedad celiaca se utilizan protocolos muy estandarizados basados en la detección de la genética de riesgo, la detección de anticuerpos y la realización de biopsias. Los procedimientos básicos para realizar estas pruebas se llevan a cabo sin ningún problema en nuestro país. Quizás solamente por la cuestión de su validez en personas mestizas, no se aplica la detección de los genotipos de riesgo mediante la tecnología de SNP's. Además como la biopsia duodenal es un método muy invasivo, se debería buscar incrementar la sensibilidad y | RADIO INMUNO ENSAYO Y ELISA ELISA es el acrónimo en inglés para enzimoimmunoanálisis de adsorción. Se trata de un examen de laboratorio comúnmente usado para detectar anticuerpos en la sangre. Un anticuerpo es una proteína que el sistema inmunitario del cuerpo produce cuando detecta sustancias dañinas, llamadas antígenos. Forma en que se realiza el examen Es necesaria una muestra de sangre. La mayoría de las veces, la sangre se extrae de una vena que se encuentra en el interior del codo o del dorso de la mano. La muestra se envía a un laboratorio donde el anticuerpo o antígeno objeto de estudio se |

| | | |
|--|--|---|
| | | vincula a una enzima específica. Si la sustancia a estudiar está presente en la muestra, la solución de la prueba se torna de un color diferente. |
| 12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro? | La primera fuente de información debe ser el profesional de la salud a cargo de su tratamiento (médico y/o nutriólogo). Posteriormente deben consultar fuentes confiables como revistas de difusión y divulgación científica. Además, para el caso de los celíacos existen grupos específicos o asociaciones civiles en los que se pueden apoyar. En estos grupos se comparten listados de alimentos y su estatus con respecto al contenido de gluten. Uno de estos grupos es Celíacos de México A.C., que tiene sede en Guadalajara, y en distintos estados y ciudades se pueden encontrar agrupaciones de este tipo. | IR A CONSEJO DE NUTRIOLOGOS CON ESPECIALIDAD EN EL TEMA y médicos que entiendan de que se trata. |
| 13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál considerarías que tendría mayor probabilidad de éxito en su implementación? | Los ensayos inmunoenzimáticos de tipo ELISA ya se aplican para la detección de anticuerpos específicos para enfermedad celíaca, con excelentes resultados. Desconozco la tecnología de las tiras inmunocromatográficas. | Ensayo Inmunoenzimático Las pruebas de anticuerpos de la enfermedad celíaca, anticuerpos contra la transglutaminasa tisular (anticuerpos anti-tTG), anticuerpos anti-gliadina deaminada, anticuerpos antiendomisiales |
| 15. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmunocromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México? | La prueba de ELISA ya se ha desarrollado para la detección de anticuerpos para enfermedad celíaca, ya se aplica en México. Desconozco la tecnología de las tiras inmunocromatográficas. | En salud hay que invertir en los DOS, Control General y de ahí a los específicos, o sea Primer nivel y tercer nivel. |

| | |
|---------------------|---|
| Comentarios: | Aunque en algunas preguntas se haga referencia a “alergia al gluten”, todas mis respuestas se centran en la enfermedad celiaca que fue una de las patologías que abordé durante mis estudios de doctorado. La enfermedad celiaca no es una alergia alimentaria, es una enfermedad autoinmune. No se debe confundir con alergia al gluten, los mecanismos inmunológicos que median ambas afecciones son distintos. |
|---------------------|---|

| Preguntas | Dra. Gabriela Sánchez | Dr. Álvaro Jiménez Salazar | Dra. Citlaly Gomez |
|---|--|---|---|
| | Nutrióloga | Medicina interna | Reumatología |
| 1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México? | A la falta de conocimiento tanto de médicos como de pacientes, únicamente los médicos especializados conocen sobre éste tema. Y las alergias tipo tres, que también conocen como alergias escondidas, debido a que sus síntomas pueden ser atribuibles a muchas otras casusas, son todavía menos conocidas, precisamente por lo antes mencionado | Falta de estudio de los mismos y consecuentemente desconocimiento | Poco diagnosticadas, escasa difusión de este tipo de enfermedades y tamizaje. |
| 2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México? | No tengo el dato preciso, considero que muy pocas, únicamente aquellas que han pasado por varios diagnósticos y sus síntomas no ceden, así como los pacientes cuyos doctores especialistas conocen algo sobre el tema, de otra manera no son referidos para realizarse una prueba de alergias y conocer el padecimiento | 25% de la población en el país | 4-12% prevalencia |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años?</p> | <p>La mala alimentación, el bajo consumo de fibra, el uso excesivo de aditivos en los alimentos, todo ello provoca una mayor permeabilidad de la mucosa intestinal y una mala digestión de los alimentos, los dos factores clave para desarrollar este tipo de alergias</p> | <p>Desconocimiento sobre el tema por parte de la población y la alimentación no adecuada en edades tempranas desde el nacimiento</p> | <p>Aditivos a alimentos, tipo de alimentación, infecciones-inmunodeficiencia, genética</p> |
| <p>4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir?</p> | <p>Si, como lo mencioné en la respuesta anterior, mejorando la calidad de alimentos que se consumen, comiendo alimentos más naturales y más altos en fibra, cuidando la pared intestinal e informando a la gente sobre las consecuencias de una pared intestinal lisa o más permeable</p> | <p>Siempre existe el riesgo y no hay forma de prevenirlo</p> | <p>Desconozco</p> |
| <p>5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México?</p> | <p>Hasta donde tengo entendido, no</p> | <p>No existe</p> | <p>Pruebas cutáneas, pruebas de Elisa IgG, IgE</p> |
| <p>6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias?</p> | <p>Pruebas sanguíneas en donde se detecta la cantidad de inmunoglobulinas reactivas a ciertos alimentos</p> | <p>Determinación de anticuerpos. Biopsia de mucosa intestinal, pruebas cutáneas</p> | <p>Desconozco</p> |
| <p>7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo?</p> | <p>Por el poco conocimiento y poca difusión acerca del tema y como lo mencione anteriormente porque las alergias tipo tres puede originar síntomas de muchas causas</p> | <p>Porque no existe una cura absoluta para las alergias de cualquier tipo</p> | <p>Sí</p> |
| <p>8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias?</p> | <p>Hasta donde tengo entendido, no</p> | <p>Alergólogos, inmunólogos, genetistas</p> | <p>Desconozco</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias?</p> | <p>Que las pruebas sean más accesibles para la población, mayor difusión sobre el tema, primero en los médicos especialistas, después en los generales, y después en el personal de salud en general y por último de la población en general</p> | <p>Tecnología para la modificación de la secuencia genética de los alimentos y de las personas.</p> | <p>Desconozco</p> |
| <p>10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias?</p> | <p>Primero que nada el conocimiento de que este tipo de padecimiento existen, después las pruebas de sangre, son seguras y poco invasivas, tratando de que sean mucho más costeables para la población</p> | <p>Cualquiera por ejemplo la determinación de anticuerpos complejo, secuencia genética</p> | <p>Diagnóstico temprano, tamizaje en pacientes clave, mayor difusión entre especialistas y entrenar a mas especialistas y médicos de primer diagnostico</p> |
| <p>11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles?</p> | <p>Únicamente conozco la prueba de sangre desarrollada en Alemania llamada IMUPRO y pruebas similares como pronccocal, que es de origen norteamericano</p> | <p>En Estados Unidos hay avances sobre dispositivos que analizan alimentos y bebidas en busca de gluten. Posible investigación sobre vacuna contra celiacuía</p> | <p>No</p> |
| <p>12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro?</p> | <p>Acercarse al especialista, ya que la información disponible es poco clara y puede ser confusa para alguien que no conoce bien del tema</p> | <p>Lo más recomendable es acudir con personal capacitado, nutriólogos, médicos y también buscar revistas especializados en el tema</p> | <p>Sociedades, internet</p> |
| <p>13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál considerarías que tendría mayor probabilidad</p> | <p>Depende de cual sea el más costeable y el más confiable,</p> | <p>Ensayo inmunoenzimático.</p> | <p>Tiras inmunocromatográficas y ELISA</p> |

| | | | |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| de éxito en su implementación? | | | |
| 15. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmuncromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México? | Con el ensayo, siempre será más confiable | Ensayo inmunoenzimático. | Tiras inmuncromatograficas |

| Preguntas | Dra. Abril Montes Yáñez | Dr. Carlos Prado | Dr. José Rivera |
|---|---|---|--|
| | Reumatología | Reumatología | Ortopedia y traumatología |
| 1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México? | A la falta de la sospecha diagnóstica y seguimiento. | Es una enfermedad que no se ha estudiado ampliamente ya que muchos de los casos sospechosos no son diagnosticados oportunamente, además de que en general es una enfermedad de baja incidencia. | Falta de difusión y medios de diagnóstico |
| 2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México? | Desconozco. | Desconozco si hay estudios epidemiológicos exactos al respecto. | Muy pocas |
| 3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años? | La modificación en la dieta, con sustancias nuevas no expuestas previamente al organismo. | Infecciones, predisposición genética, toxinas ambientales que favorecen el desarrollo de autoinmunidad. | El auge en los alimentos industrializados |
| 4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir? | Con la exposición a estas sustancias o desensibilización, tal vez. | Evitar la exposición al alérgeno identificado, únicamente como prevención secundaria. La prevención primaria es difícil. | Sí se puede reducir , mejorando los métodos de diagnóstico |

| | | | |
|--|---|--|--|
| 5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México? | No lo sé. | No se | No existe |
| 6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias? | No lo sé. | Ensayo inmunoenzimático. | Lo ignoro |
| 7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo? | Por la falta de la confirmación diagnóstica y probablemente porque esto influya en algunos intereses comerciales. | Poca frecuencia, difusión y estudio de la enfermedad | No existen métodos de diagnóstico disponibles en cantidad suficiente |
| 8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias? | Estudios inmunológicos. | Sí | Muy pocas |
| 9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias? | Inmunofluorescencia indirecta. | Creo que la palabra erradicar es un término contundente para una enfermedad tan poco estudiada. | Implementar métodos de diagnóstico en forma rutinaria, en los cuadros diarreicos |
| 10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias? | No. | Mayor difusión del cuadro clínico entre médicos de primer contacto y capacitación por especialistas. Mayor inversión en el estudio de esta enfermedad particularmente por gastroenterólogos e inmunólogos clínico. | Ignoro |
| 11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles? | Su médico, su nutricionista y las fuentes fidedignas que ellos les recomienden. | No | No los conozco |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro? | Su médico, su nutricionista y las fuentes fidedignas que ellos les recomienden | Grupos de ayuda mutua. Acercarse a un médico especialista en gastroenterología/alergia e inmunología clínica | Asesorarse con bibliografía recomendada por especialistas en nutrición e inmunología y alergia |
| 13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál considerarías que tendría mayor probabilidad de éxito en su implementación? | Ensayo inmunoenzimático. | ELISA, determinación de auto-anticuerpos específicos (anticuerpos antigliadina), biopsia de mucosa de colon y duodeno. | El Ensayo inmunoenzimático |
| 15. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmunocromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México? | Ensayo inmunoenzimático. | Tiras inmunocromatograficas | El Ensayo inmunoenzimático |
| Comentarios: | | Realmente existen métodos menos invasivos aunque de mayor costo para hacer el diagnóstico. | |

| Preguntas | Dra. Rita Alejandre | Anónimo | Dra. María de Lourdes Serna Morales |
|---|--|---|-------------------------------------|
| | Cirugía General | Cirugía | Anestesióloga |
| 1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México? | A que, por nuestra alimentación y malos hábitos, las afecciones gastrointestinales son muy frecuentes y las alergias no suelen ser la primera opción. Por eso no se estudian | A que no existen pruebas para detectar de manera temprana | No lo sé |
| 2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México? | No sé | 5 por cada 10,000 habitantes | No lo sé |

| | | | |
|--|---|---|---|
| 3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años? | Comida procesada, muchos químicos, mala ablactación | El uso de alimentos con alto contenido de conservadores | Contaminación |
| 4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir? | Sí, se ha demostrado que dar ciertos criterios durante la ablactación es predisponerte. Alimentación orgánica reduce el riesgo de alergias. | Se podría prevenir si existieran las pruebas adecuadas | Productos orgánicos, pocos conservadores, alimentación a seno materno |
| 5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México? | No | No existe | No lo sé |
| 6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias? | Pruebas inmunológicas | Pruebas de alergia, pero solo en casos específicos | No lo sé |
| 7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo? | Son difícil de detectar, hay poca información, para paciente reacciona diferente | Por qué no existe apoyo ni la infraestructura adecuada | Falta de investigación y apoyo económico, así como desinterés. |
| 8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias? | Supongo que sí, la inmunología es una especialidad aún en desarrollo | Sí, pero son insuficientes | No lo sé |
| 9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias? | Antes de erradicarlas hay que detectarlas. Más avances tecnológicos, hacer conciencia en alimentación más sana, mejorar hábitos. | Pruebas por rutina desde los neonatos | Tamizaje a temprana edad |
| 10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias? | Test para detectar antígenos y respuesta a alérgenos | Obtener tecnología de punta con aparatos novedosos | Tamizaje a temprana edad |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles?</p> | <p>No</p> | <p>Sí, utilizan pruebas genéticas in vitro</p> | <p>No lo sé</p> |
| <p>12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro?</p> | <p>No sé. Los mando al gastroenterólogo y él me los regresa</p> | <p>Acudir directamente a centros de atención especializados</p> | <p>Sociedades médicas de cada paciente</p> |
| <p>13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál consideraría que tendría mayor probabilidad de éxito en su implementación?</p> | <p>Supongo debe de haber tiras inmunocromatográficas, Desconozco los biosensores. No se si las pruebas cutáneas sean de utilidad</p> | <p>El ensayo inmonoenzimático</p> | <p>Tiras inmunocromatográficas</p> |
| <p>15. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmunocromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México?</p> | <p>El más económico como prueba inicial y de ser posible ya estaría justificado hacer el resto</p> | <p>Principalmente se tendría que apoyar el inmonoenzimático</p> | <p>Tiras inmunocromatográficas</p> |
| <p>Comentarios:</p> | <p>Los malos hábitos de alimentación y la falta de apego a la dieta que se les da a los pacientes, hace que se detecten poco los alérgenos. Además de que el estrés es un factor muy importante y difícil de controlar.</p> | | |

| Preguntas | Dra. Patricia Villalobos Oliver | Carlos Andrés Avilés Medina |
|---|---|---|
| | Directora Global de Investigación y Desarrollo y aseguramiento de calidad | Genética y Biología Molecular |
| 1. ¿A qué se debe el desconocimiento de la enfermedad de alergias alimentarias que afectan directamente al sistema inmunológico en México? | <p>1.- Al desconocimiento como tal de la enfermedad y de sus reacciones. Las reacciones no son puras, son muy diversas.</p> <p>2.- El cómo llega éste conocimiento.</p> <p>3.- La ciencia sigue avanzando, hoy en definitiva se tiene mayor conocimiento que hace 10 años.</p> <p>No se tiene consciencia de la alimentación en México.</p> | <p>Es una cuestión multifactorial; las alergias alimenticias tienen efectos retardados en el organismo, a su vez que pueden ser causadas por alimentos de uso rutinario en la dieta. Otro factor importante es que la historia clínica puede llegar a tener poco peso en la detección de alergias alimentarias, ya que pueden manifestarse cómo síntomas no comúnmente asociados a alergia (problemas digestivos, hipersensibilidad de la piel, etc).</p> |
| 2. ¿Cuántas personas son detectadas con alergias alimentarias en México? | <p>El 1% de la población padece de la enfermedad celiaca.</p> <p>Del 3 al 4% de la población es intolerante a algún alérgeno.</p> | <p>En la mayoría de los casos se definen estimados de personas con alergia a determinado alimento.</p> |
| 3. ¿Cuáles consideras que son los principales factores para el aumento de ésta enfermedad en los últimos años? | <p>Hoy en día hay más conocimiento acerca de la enfermedad y la ciencia sigue avanzando en la búsqueda de respuestas para éstas enfermedades.</p> | <p>Este tipo de enfermedades tiene orígenes en una predisposición genética, donde el medio ambiente juega un papel fundamental en su desarrollo. Al no ser una enfermedad completamente caracterizada, el desarrollo de metodologías de detección puede arrojar luz sobre su prevalencia en una población. Es decir, muchas veces se sabe del aumento o prevalencia de una enfermedad solamente después de que puede ser detectada.</p> |
| 4. ¿Se puede reducir el riesgo de padecer alguna alergia? ¿Se pueden prevenir? | <p>No</p> | <p>No se puede prevenir una predisposición genética, más que mantenerse alejado de factores de riesgo. En el caso específico de alergias a alimentos, es raro que la población busque hacer diagnóstico de enfermedades que desconocen. No se podría prevenir, sino tratar.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>5. ¿Sabes si existe algún apoyo económico para las personas que padecen celiaquía en México?</p> | <p>No existe.</p> | <p>Desconozco</p> |
| <p>6. ¿Qué tipo de tecnología se usan hoy en día para monitorear las alergias alimentarias?</p> | <p>Antígenos, métodos de detección, conciencia por parte de la industria de los alimentos en el etiquetado de los productos. Educación de la industria. Entes regulatorios</p> | <p>Historia clínica, serología, y biopsia son los métodos utilizados para la detección de alergias alimenticias. Se han hecho avances en el screening genético para la detección de genes y alelos relacionados con la enfermedad.</p> |
| <p>7. ¿Por qué crees que aún no se ha encontrado una cura para las alergias alimentarias de éste tipo?</p> | <p>Todavía. Se está trabajando en la búsqueda sobre las reacciones de los alérgenos en el ser humano, ya que suelen darse reacciones cruzadas.</p> | <p>Falta una completa caracterización de los mecanismos genéticos y ambientales que contribuyen al desarrollo de la enfermedad. Por ende, es complicado el generar tratamientos.</p> |
| <p>8. ¿Existe personal capacitado en México de I+D (Innovación y Desarrollo) en la detección de las enfermedades de alergias alimentarias?</p> | <p>En detección no. Pero sí en como poder eliminarlas en elementos de producción. Detección de ELISA en alimentos/productos terminados.</p> | <p>En México se cuenta con personal capacitado para la detección de este tipo de enfermedades. Las metodologías clínicas, serológicas y moleculares se basan en protocolos usados a nivel mundial. No obstante, el área de I+D relacionado a temas de salud va de la mano de la ciencia básica, donde el desarrollo de nuevas tecnologías es un proceso complejo y que cuenta con menos recursos económicos que aquellos implementados en la industria.</p> |
| <p>9. ¿Qué avances tecnológicos consideras que son necesarios para erradicar las alergias alimentarias?</p> | <p>Detección temprana. Tamiz metabólico amplificado.</p> | <p>Ni siquiera tenemos laboratorios para realizar estudios ni de investigación ni de uso clínicos. (Es casi cero, la capacidad instalada)</p> |
| <p>10. ¿Qué desarrollos tecnológicos en otras enfermedades autoinmunes consideras que se podrían replicar para la prevención y diagnóstico de las alergias alimentarias?</p> | <p>La metodología y la detección del SIDA. Los reactivos y la especificidad. Tener un catálogo y batería más amplia de alérgenos.</p> | <p>Erradicar enfermedades de predisposición genética es un proceso complejo, por lo cual se recurre a alternativas probadas como la restricción alimenticia donde se excluyendo aquellos alimentos que causan una reacción inmune.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>11. ¿Conoces los desarrollos tecnológicos que se han realizado en otros países para la detección de éste padecimiento? ¿Cuáles?</p> | <p>En Estados Unidos, Suiza y Europa se utilizan tecnologías diversas para la detección de alergias alimentarias y de la enfermedad celiaca.</p> | <p>Las metodologías actuales se derivan de técnicas utilizadas para la detección de otras enfermedades, como el caso de ELISA, westernblot, amplificación de genes por PCR, secuenciación, etc.</p> |
| <p>12. ¿Qué fuentes de información recomendarías a las personas que son recientemente diagnosticadas y que tienen que cambiar sus hábitos alimenticios de un día para otro?</p> | <p>Acudir con los especialistas. Ellos podrían recomendar fuentes de información fiable. Cambiar hábitos alimenticios.</p> | <p>Bases de datos de organismos internacionales, organizaciones de salud, y centros médicos a nivel nacional e internacional, fundaciones enfocadas a la enfermedad, y páginas oficiales de organismos enfocados en nutrición y salud.</p> |
| <p>13. Existen algunos desarrollos para la detección de la alergia al gluten y otros alimentos como Biosensores, ensayo Inmunoenzimático o por medio de tiras inmunocromatográficas. ¿Cuál consideraría que tendría mayor probabilidad de éxito en su implementación?</p> | <p>La prueba de ELISA es más fidedigna. La reacción alérgica es muy específica. Sin embargo las tiras inmunocromatográficas podrían dar resultados de manera más rápida.</p> | <p>Es una situación contextodependiente. Los biosensores prometen una detección rápida de enfermedades, pero existen muchos parámetros que dificultan el proceso de detección, como lo son la precisión, sensibilidad, tamaño, y costo. En este sentido las pruebas de ELISA y tiras inmunocromatográficas tienen mayor éxito de implementación.</p> |
| <p>15. ¿Teniendo como referencia la prueba Elisa/ Tiras inmunocromatográficas que se requiere para desarrollar una tecnología paralela para alergias en México?</p> | <p>La prueba de ELISA es un método muy amplio y ya se aplica para distintos usos como en enfermedades como el SIDA, así como también para pruebas en productos terminados. Por lo que sería aplicable para la detección de alérgenos teniendo un catálogo amplio.</p> | <p>La implementación de pruebas poco precisas puede tener consecuencias graves, sobre todo en el contexto de salud pública. Por lo general las pruebas más económicas son utilizadas para una detección rápida, sin embargo, necesitan ser confirmadas por metodologías establecidas como ELISA. Por lo tanto, considero que debería de ser esta última la utilizada para el diagnóstico.</p> |

| | |
|---------------------|--|
| Comentarios: | |
|---------------------|--|

| Preguntas | Carlos Andrés Avilés Medina |
|--|--|
| | Genética y Biología Molecular |
| 1. ¿Cómo consideras que se encentra el desarrollo tecnológico en México (en el ámbito médico, farmacéutico, genético y en el desarrollo e investigación en alimentos)? | <p>México está capacitado para la detección de enfermedades, existe investigación para otras enfermedades. En cuestión tecnológica México está totalmente capacitado para que la investigación crezca en las alergias alimentarias.</p> <p>En el ámbito médico, la mayoría de las enfermedades se quedan en la historia clínica, y hasta ahí. Llevar a la detección de éste tipo de enfermedades requiere tiempo y recursos. La capacidad del sistema médico en México se ve limitada para tal tipo de inversión.</p> <p>El sistema en el país es un problema, que entorpece la investigación.</p> |
| 2. ¿Consideras que existe desarrollo tecnológico para la detección o prevención de la enfermedad celiaca y alergias alimentarias? | No existe. No hay métodos 100% comprobados. Hoy en día se no se tiene la tecnología para la detección. Por lo que sigue siendo la solución el abstenerse de alimentos alérgenos. |
| 3. ¿Existe apoyo por parte del gobierno para la investigación y desarrollo sobre los alimentos y las afectaciones inmunológicas, debido a alérgenos? | <p>México es un país en desarrollo, los recursos se enfocan el en sector primario. No se invierte lo necesario para la detección en éste tipo de enfermedades.</p> <p>Un gran logro es el tratamiento gratuito que se les da a los pacientes de VIH.</p> <p>Principales enfermedades que afectan al mexicano: Diabetes, enfermedades cardiovasculares y respiratorias, y ni para éstas no hay apoyo suficiente. Es por ello que para éstas enfermedades que afectan a sólo un sector de la población, no hay foco por ahora en investigaciones.</p> |
| 4. ¿En qué tiempo consideras que pueda existir transferencia tecnológica de otros países a México, en cuanto a la prevención de la enfermedad celiaca y alergias alimentarias? | Es complicado. Realmente no se puede determinar un lapso de tiempo, ya que primeramente se tiene que tener conocimiento de la enfermedad, en segundo lugar lo complicado que resulta el proceso de la detección y el tercero porque no hay los recursos necesarios para llevar esto a un nivel de población. |
| 5. ¿Cuál consideras que es el mayor reto, para poder encontrar la cura de la enfermedad celíaca? | Desde el punto de vista de Genética. La principal complicación como llevarlo de manera permanente. No es óptimo la eliminación de la enfermedad. Por ahora estamos lejos de encontrar una cura. Por ahora los esfuerzos deberían de enfocarse en la detección ya la prevención de la enfermedad para después, buscar la cura. |

| | |
|--|---|
| <p>6. ¿Existen patentes registradas en México sobre la detección de alérgenos?</p> | <p>Desconozco</p> |
| <p>7. ¿Por qué crees que en México no hay difusión y conocimiento sobre la enfermedad celiaca y las alergias alimentarias?</p> | <p>En el mundo en general hay poca difusión. Es difícil conseguir información para éste tipo de enfermedades, debido a que no es una prioridad para el sector salud, por un lado, porque afecta a 1% de la población y esto no es exponencial a diferencia de una enfermedad bacteriana y algún virus que se pudiera propagar. Es en éstas enfermedades donde el gobierno pone foco en colocar sus recursos.</p> |
| <p>8. Si bien le método ELISA es usado para diversos estudios. ¿Qué consideras que haría falta para que se pudiera adoptar éste método para la detección de la enfermedad celiaca/ alergias alimentarias y que fuera accesible a más población en México?</p> | <p>México cuenta con la capacidad, lo que falta son los recursos y el financiamiento además del tiempo de la implementación. Ya que éste tipo de investigaciones requiere de un focus group que se enfoque en optimizar todos los recursos y se pueda llevar a una adopción por parte del sector salud.</p> |
| <p>9. ¿Qué tecnologías conoces o has escuchado, usada para la detección de enfermedades inmunológicas, que pueda ser aplicable para éstas enfermedades?</p> | <p>Elisa, PCR que es una técnica básica para la amplificación de genes, Inmunocromatografía y estudios de Biología Molecular. Realmente desconozco si éste último método se ha implementado en México.</p> |
| <p>10. ¿cuánto tiempo considera que tome México para hacer consciencia de éstas enfermedades y pueda tomar medidas regulatorias en la industria alimentaria?</p> | <p>Es difícil, primeramente, se debe de hacer consciencia y para esto estimo que se llevara de 5 a 10 años. Para tomar medidas regulatorias seguro conllevaría más tiempo, en realidad es complicado poder determinar un tiempo. Se requiere tener un enfoque en el proceso de detección y poder abaratar el proceso mediante el desarrollo tecnológico. Se requerirán pruebas más precisas ya que al tener algo barato podría resultar en falsos positivos. Por ende requiere tiempo para tener un desarrollo tecnológico a bajo costo que pueda ser implementado en la población.</p> |

14.- BIBLIOGRAFÍA Y FUENTE DE DATOS

1. AADEA. *Cuadernos de autoinmunidad*. España. 2012
2. ACELMEX. *Boletín mensual informativo ACELMEX*. México, 2019.
3. Adams, Sally and Hicks Wynford (2001). *Interviewing for journalists*. New York NY, USA: Media Skills.
4. Ainia. *La detección de técnicas rigurosas de detección de alérgenos en la producción de alimentos, clave para combatir alergias alimentarias*. España. Disponible en: <https://www.ainia.es/noticias/prensa/deteccion-alergenos-alimentacion/> (Consulta:15/02/2019)
5. Adair, John. (1992). *El reto gerencial de la innovación*. Bogotá, Colombia: Legis
6. AMEC. *Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva*. Barcelona, España. 2008.
7. Asebio. *GlutenTox Pro*. España. Disponible en: http://www.asebio.com/es/socio_productos.cfm?oid=29 (Consulta: 09/04/2019).
8. Barragán, Alejandro. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento. *Intangible Capital*. Vol. 5, no. 1 pp. 65-101.
9. Bhaskar, Banerjee. (2011). *Nutritional Management of Digestive Disorders*. Boca Raton, FL. USA: CRC Press.
10. Behance. *Final Year Proyect: Food Allergy Identification*. Singapur. Disponible en: <https://www.behance.net/gallery/10430343/Final-Year-Project-Food-Allergy-Identification>.
11. Biblioteca virtual eumed.net. *La Gestión en la producción*. Perú. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1321/gestion.html> (Consulta:20/03/2019)

12. Biomedal Diagnostics. *GlutenTox Pro*. Disponible en:<http://foodsafety.biomedal.com/es/productos/por-marca/glutentox-pro/> (Consulta: 11/04/2019).
13. Celiacos de México. *Archivos de etiquetas certificadas*. México. Disponible en:<http://celiacosdemexico.org.mx/respaldo/tag/certificados/>.(Consulta: 09/08/2019).
14. Celicidad. *Biopsia intestinal para diagnosticar celiaquía paso a paso*. España. Disponible en:<https://celicidad.net/biopsia-intestinal-celiaquia/>. (Consulta: 3/04/2019)
15. Celicidad. *La vacuna de la celiaquía*.<https://celicidad.net/la-vacuna-de-la-celiaquia-desarrollo/>. (Consulta:20/04/2019)
16. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. *Dieta y disbiosis intestinal en niños con diabetes tipo 1 o enfermedad celiaca de larga evolución: Estudio de casos*. Hermosillo, Sonora. 2014.
17. Chiaramonte, Lawrence T.; Schneider, Arlene T. (1988) *Food Allergy*. Brooklyn, NY, USA: Mercel Dekker, INC.
18. CIBERehd. Departamento de Medicina Y Psiquiatría, Universidad de Zaragoza. *Enfermedad celíaca (sensibilidad al gluten)*. España. 2018.
19. EcuRed. *Inteligencia Competitiva*. Cuba. Disponible en: https://www.ecured.cu/Inteligencia_Competitiva (Consulta:15/04/2019)
20. FAO. *Perspectivas para el futuro: Nuevos problemas - alérgenos alimentario*. USA. Disponible en: <http://www.fao.org/3/X2670S/X2670S.htm>. (Consulta: 09/06/2019).

21. FAO y OMS. (2007). *Etiquetado de los alimentos*. Quinta edición. Italia, Roma.
22. Federación Mexicana de Diabetes A.C. *Las Alergias más frecuentes de México*, México. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/las-alergias-mas-frecuentes-mexico/>
23. Food Allergy Research & Education (FARE). *Facts and Statics*. USA. Disponible en: <https://www.foodallergy.org/life-with-food-allergies/food-allergy-101/facts-and-statistics>.
24. Gestipolis. *Gestión de la Innovación tecnológica. Un enfoque estratégico*. Argentina. Disponible en: <https://www.gestipolis.com/gestion-de-la-innovacion-tecnologica-un-enfoque-estrategico>. (Consulta: 15/04/2019)
25. Gizchina. *Technology and future. Tomorrow's smartphone: a sensor for everything*. Disponible en: <https://en.gizchina.it/2015/12/technology-and-future-lo-smartphone-of-tomorrow-a-sensor-to-all-things/> (Consulta: 25/08/2019)
26. González, Jose Manuel; García Esther; Fernández, Jose Luis; Gago, Lara y Benito Javier. (2007). *Técnicas analíticas para la detección de gluten en alimentos*. Madrid, España: CEIM
27. González, Víctor; García Esther; Gago Lara. (2005). *Aplicaciones de biosensores en la industria agroalimentaria*. Madrid, España: CEIM.
28. Guzmán, Elizabeth. 2004. V. Las pruebas de Elisa. *Medigraphic*. Vol. 140, No. 3., pp. 48-49.
29. Grupo Bimbo. *Nuestras marcas*. México. Disponible en: <https://grupobimbo.com/es/nuestras-marcas>. (Consulta: (3/04/2019)
30. Infobae. “*Alergia – alimentaria*”. Argentina. Disponible en: <https://www.infobae.com/tag/alergia-alimentaria/>. (Consulta: 13/08/2019)

31. Instituto Virgen del Rocío Sevilla y el Instituto Hispalense de pediatría. *Púrpura de Shónlein – Henoch, enfermedad de Kawasaki y otras vasculitis*. España. 2017.
32. Imupro Right Food. Better Health. *Concepto de Imupro*. Alemania. Disponible en:
<http://intoleranciaalimentaria.es/>
33. Inventagri. *GlutenTox Reader*.
http://www.inventagri.com.ec/catalogos/glutentoxreader/Inventagri.com.ec-GlutenTox_Reader-JUL16.pdf. (Consulta:20/04/2019)
34. Lessof, Maurice H. (1994) *Food Allergy and other adverse reactions to food*. Brussels, Belgium:ILSI Europe.
35. Lessof, Maurice H. (1996) *Alergia e intolerancia a los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
36. Lessof, Maurice H. (1992) *Food Intolerance*. London, SE, UK: Chapman & Hall.
37. Medellín, Enrique. (2013). *Construir la innovación: gestión en la empresa*. México: Siglo XXI.
38. Medicina de Familia en la Red. *Alergias e intolerancias a alimentos, proteínas alergénicas y autoinmunidad. ¿qué son y qué podemos esperar? Dietas milagrosas*. España. Disponible en: <https://www.drlopezheras.com/2015/08/alergias-intolerancias-alimentos.html> Medicina de familia en la red
39. MedlinePlus. *Lupus*. U.S.A. Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm> (Consulta:17/04/2019)
40. MedlinePlus. *Enfermedad del Suero*. U.S.A. Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000820.htm>
41. Medrano Carlos T. Y Posa Ana B. (2010). *Calidad en actividades de i+d+i, Aplicación en el sector TIC*. México, D.F: Alfaomega

42. Minivielle, Ana; Rossi, María y Weill, Maia. Púrpura de Shónlein – Henoch. *Forum de Residentes*. (2014). Vol 64, no. 5, pp. 210-217
43. Palop, Fernando; Vicente, Jose M. (1999). *Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva*. España: Cotec
44. Plataforma Alérgenos en alimentos. *Guía para la gestión de Alérgenos en la Industria Alimentaria*. Argentina. 2013.
45. Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Londres: The Macmillan Press.
46. Prezi. *Enfermedad del Suero*. Disponible en:<https://prezi.com/wdkbs8jiopkq/enfermedad-del-suero/> (Consulta:17/04/2019)
47. Pérez, Marcelo y Tello, Nerio (2004). *La entrevista radial*. Buenos Aires, Argentina: La Crujía.
48. PHOTONICS MEDIA. *Cubic Nanoantennas Eyed for NEMS Biosensor*. USA. Disponible en:[https://www.photonics.com/Articles/Cubic Nanoantennas Eyed for NEMS Biosensors/a57208](https://www.photonics.com/Articles/Cubic_Nanoantennas_Eyed_for_NEMS_Biosensors/a57208) (Consulta: 09/04/2019).
49. PJR. *Programa de Certificación sin gluten*. México. Disponible en: <http://www.pjr.mx/standards/gluten-free>. (Consulta: 7/08/2019).
50. QAEC. *Sistemas de Gestión de la Vigilancia Tecnológica*. España. 2018
51. Rafael Oropeza Monterrubio. (2010) *Creatividad e Innovación Tecnológica mediante TRIZ*. México, D.F: Panorama Editorial, S.A de C.V
52. Sánchez, Gabriela. Nutrióloga en G.S. Nutricareprogram, Coyoacán, CDMX. Entrevista realizada el 31 de enero del 2019

53. Sin alergia. *Ley de etiquetado en argentina*. Disponible en:
<https://sinalergia.blogspot.com/2011/01/ley-de-etiquetado-en-argentina.html>.
(Consulta: 03/08/2019).
54. Schaefer, Joel J. (2011) *Serving People with Food Allergies*. Boca Ratón, FL, USA:
Taylor and Francis Group LLC.
55. SGS. *Control de alérgenos*. México. 2019
56. Urbina, Felipe. Gastroenterólogo del hospital ABC de Santa Fé, México, CDMX.
Entrevista realizada el 21 de enero del 2019.
57. Santos López Leyva. (2001) *Un Espacio Teórico de la Innovación Tecnológica*.
Sinaloa, México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
58. Universidad Autónoma de Barcelona. *Modelos para la creación y gestión del
conocimiento: una aproximación teórica*. España. (2006).
59. UPSA. *Lupus, cuando nuestro cuerpo nos ataca en silencio*. –Disponible en:
<https://www.noticiascyl.com/salamanca/local-salamanca/2018/05/10/lupus-cuando-nuestro-cuerpo-nos-ataca-en-silencio/>. (Consulta:13/08/2019)
60. WAO. *Alergia Alimentaria – Un Problema Creciente en la Salud Mundial*. 2013
61. WIPO. *PATENTSCOPE*. <https://patentscope.wipo.int/search/en/result.jsf>
(Consulta:15/02/2019)
62. Zulbedia, Manuel; Baeza, Luisa; Jaureguí, Ignacio y Senent, Carlos. (2012). *Libro
de las enfermedades alérgicas de la Fundación BBVA*. Bilbao, España: Editorial
Nerea, S.A.