



FACULTAD DE FARMACIA

Grado en Farmacia

Universidad de Sevilla



**“ACTUALIZACIONES EN ALIMENTACIÓN: DIETAS NO CONVENCIONALES, ALIMENTOS
EN TENDENCIA Y AYUDANTES TECNOLÓGICOS”**

CURSO 2020/21

Trabajo realizado por: María Llano Rosa.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Farmacia

Grado en Farmacia



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Revisión bibliográfica

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN

**“ACTUALIZACIONES EN ALIMENTACIÓN: DIETAS NO CONVENCIONALES,
ALIMENTOS EN TENDENCIA Y AYUDANTES TECNOLÓGICOS.”**

Lugar de presentación: Facultad de Farmacia.

Fecha: 19 de Julio de 2021.

Alumno: María Llano Rosa.

Tutora: Cristina Úbeda Aguilera

1. Resumen.

Actualmente la alimentación y la nutrición son consideradas uno de los pilares básicos en nuestro día a día y son cada vez más las tendencias alimentarias que están surgiendo con el objetivo de mejorar nuestra salud y nuestra apariencia, ya que hoy en día existe mayor presión social por el aspecto físico y el peso. Además, la industria alimentaria cada vez está más desarrollada y esto conlleva que los alimentos estén sufriendo modificaciones y mejoras con el principal objetivo de conseguir un bien común. Con el fin de disminuir el desgaste medioambiental, paliar los efectos del cambio climático y conservar nuestro ecosistema, varias tendencias alimentarias están siendo desarrolladas e implementadas. Por ejemplo, las carnes de origen animal, se está buscando sustitutos de origen sintético que aporten los mismos nutrientes y calorías. También se están desarrollando carnes vegetales a base de legumbres o soja normalmente para aquellas personas que prefieren evitar consumir nada de origen animal, así como explorando las posibilidades de otras fuentes proteicas como los insectos. Además, el consumidor, cada vez más preocupado por su salud y conocedor de la influencia que la alimentación tiene en ella, tiende cada vez más a elegir alimentos que, además de tener propiedades nutritivas en sí, le aporten beneficios extra como los alimentos funcionales o “smartfoods”. Unido a estos cambios en la industria alimentaria, gran variedad de conductas alimentarias se están imponiendo hoy en día, algunas como el ayuno intermitente, la dieta sin gluten, la dieta détox, la paleodieta o la dieta cetogénica son las más populares, es decir son las más practicadas por la población y en ello influye que son promocionadas y defendidas por “influencers” que muestran los supuestos beneficios que se consiguen tras seguir las mismas. Por otro lado, se están incorporando ayudantes tecnológicos en los alimentos y en sus envases con el objetivo de ayudar al consumidor a elegir con cabeza qué tipo de productos debe consumir y con ello mejorar la calidad de vida de todo el mundo.

1.1 Palabras clave: Tendencia alimentaria, dieta, salud, medioambiente, innovación.

ÍNDICE

1. Resumen.....	1
1.1 Palabras clave.....	1
2. Introducción.....	3
2.1 Objetivos.....	5
3. Metodología.....	5
4. Resultados.....	6
4.1. Dietas y tendencias en alimentación.....	6
4.1.1. Ayuno intermitente.....	6
4.1.2 Dieta détox.....	9
4.1.3 Paleodieta.....	10
4.1.4 Dieta sin gluten.....	12
4.1.5 Dieta cetogénica.....	14
4.2 Alimentos en tendencia.....	16
4.2.1 Smartfood o alimentos funcionales.....	16
4.2.2 Carne sintética.....	17
4.2.3 Carne vegetal.....	19
4.2.4 Alimentos ecológicos.....	20
4.2.5 Fuentes de proteína animal no convencionales.....	20
4.3 Ayudantes tecnológicos.....	23
4.3.1. Envases activos e inteligentes.....	23
4.3.2. Hidrocoloides.....	25
5. Conclusión.....	27
6. Referencias bibliográficas.....	28

2. Introducción.

Una dieta nutricionalmente equilibrada es aquella en la cual están presentes los nutrientes y la energía necesaria y en las cantidades suficientes para cubrir las necesidades de cada persona y así evitar graves problemas y deficiencias (Fontanillo, 2011). Además, una dieta considerada saludable debe proporcionar los suficientes micronutrientes, es decir vitaminas y minerales, e hidratación que permitan satisfacer las necesidades fisiológicas del cuerpo humano (Cena and Calder, 2020). Según la OMS la malnutrición sigue siendo hoy en día una de las principales causas de defunción y enfermedad en los países en desarrollo principalmente y es la causa de enfermedades graves como las de origen cardiovascular, ciertos cánceres o la diabetes mellitus tipo 2 (Rosales Ricardo et al., 2017). Es la Organización Mundial de la Salud la que establece también por otro lado que para que una dieta se considere equilibrada el gasto calórico debe estar compensando con la ingesta calórica (Figura 1).



Figura 1. Pirámide alimenticia elaborada por la OMS para seguir un modelo de dieta saludable y equilibrada.

En la búsqueda de los alimentos perfectos para alcanzar una dieta saludable y equilibrada la industria alimentaria ha evolucionado a pasos gigantescos. Desde finales del siglo XX la regulación de la calidad de los alimentos constituye un desafío para las

políticas alimentarias ya que antes de ese momento los alimentos no seguían ningún tipo de regulación a la hora de ser comercializados o consumidos (Lacaze et al., 2008), hoy en día existe este proceso de regulación debido a que los consumidores somos más exigentes con la calidad del producto, por ello se han puesto en marcha sistemas que valoran la seguridad, la calidad nutritiva, y las características organolépticas de los alimentos que se lanzan al mercado (Lacaze et al., 2008).

También debido al desarrollo de la industria alimentaria cada vez existen más productos con un alto porcentaje de sustancias adictivas que hacen que las personas se sientan atraídas constantemente por ellos e incluso se están realizando estudios para tratar de determinar si estas sustancias son las responsables de que cada vez exista mayor proporción de población con trastornos alimentarios, principalmente obesidad (Alonso Fernández, 2005). A esto hay que añadirle que hoy en día el consumo de alimentos procesados es excesivo. Los procesados son alimentos ricos en azúcares, grasas saturadas, alto contenido en sodio, sustancias refinadas y ricos en aditivos. El consumo de este tipo de producto está comprobado que es perjudicial para la salud y debería evitarse en la medida de lo posible, aunque la gente hoy en día los consume constantemente en su dieta y esto se debe principalmente a que se suele priorizar el trabajo por encima de cuidar la alimentación, y la falta de tiempo para cocinar ocasiona que gran parte de la población se alimente a base de este tipo de productos menos saludables (Meza Miranda et al., 2018). Todo ello está llevando al desarrollo de numerosos problemas de salud ya que el consumo excesivo de productos de mala calidad para nuestro organismo causa efectos negativos en el mismo, como pueden ser principalmente problemas cardiovasculares como consecuencia del sobrepeso o del exceso de grasa (Rama and National, 2014).

Por ello cada vez la figura del nutricionista tiene más protagonismo en la sociedad, la población precisa de una persona que le enseñe el camino y las pautas para llevar una correcta alimentación y perder peso. Al mismo tiempo la sociedad ha establecido ciertos cánones de belleza en relación con la imagen corporal, como el deseo de poseer cuerpos estilizados o el pánico a engordar, y ello conlleva cierta presión para la población llegando a practicarse las conocidas como “dietas milagro” que serían las que pretenden conseguir en la persona que las practica algo que es imposible o difícil

de alcanzar en relación con su peso (Sánchez, 2015). Además, son dietas que suponen cierto peligro ya que pretenden una pérdida de peso en tiempo record dando lugar al conocido como posterior efecto rebote y a la dificultad de conseguir que dicho adelgazamiento sea duradero.

2.1 Objetivos.

Los objetivos de esta revisión bibliográfica son conocer y desarrollar las nuevas tendencias alimentarias que han surgido en los últimos años, así como las modificaciones que han sufrido y están sufriendo los alimentos en sí para conseguir aumentar su valor nutricional y reducir los componentes perjudiciales para la salud. Por último, se pretende dar una visión de futuro a través de ciertos alimentos que van a ser considerados la base de nuestra dieta en algún momento.

3. Metodología.

Este trabajo, al ser una revisión bibliográfica, las búsquedas han sido realizadas a través de bases de datos. La mayor parte de la información y datos de artículos se han tomado de Pubmed, Web of Science o Google Academics.

La búsqueda de artículos y revisiones científicas se ha llevado a cabo utilizando las siguientes palabras claves: “smartfood”, “nutrition”, “ketodiet”, “intermitent fasting”, “paleodiet”, “detox”, “smartpackaging”, “supplements insect protein”, “gluten free diet”, “gluten”, “hydrocolloids”, “organic food”.

La selección de los trabajos para su inclusión en la revisión se ha hecho además en base a la fecha de publicación (desde 2000 hasta la actualidad), siendo la gran mayoría de los últimos 10 años.

Como complemento, se han tomado datos del programa Equipo de investigación, dos documentales en concreto, uno sobre el ayuno intermitente y otro sobre las carnes sintéticas y vegetales. Por último, se ha sacado información de ciertos libros, el primero es “La revolución Smartfood” un libro publicado en 2017 por Eliana Liotta

junto a dos profesionales del instituto europeo de oncología y, en segundo lugar, se ha empleado el libro “La dieta paleolítica” de Loren Cordain para extraer información sobre esa tendencia alimentaria en concreto.

4. Resultados.

4.1. Dietas y tendencias en alimentación.

Hoy en día, la alimentación y el bienestar es una prioridad para gran parte de la población, por ello y como consecuencia de la excesiva presión social por la apariencia física son cada vez más las dietas o pautas alimentarias que se llevan a cabo buscando beneficios a corto plazo para la salud.

4.1.1. Ayuno intermitente.

El ayuno intermitente es una tendencia alimentaria actual basada en seguir ciclos alternando horas de ayuno con horas de comida (Longo et al., 2017). Existen varias categorías de dicho modelo de alimentación (Figura 2). Dentro de ellos, el más practicado es el modelo 16/8, en el que se podría comer durante 8 horas y ayunar 16 (Welton et al., 2020). En segundo lugar, encontramos el ayuno de tipo 5:2, el cual consiste en reducir la ingesta diaria durante dos días a la semana a menos de 500 kcal. El último modelo y uno de los más estrictos sería el ayuno prolongado, con el que se suele perder más cantidad de peso, éste consiste en no ingerir más de 250 kcal durante 10 días, las ingestas consisten únicamente en un zumo por la mañana y un caldo de noche (Grajower and Horne, 2019; Welton et al., 2020).

Estos modelos de alimentación tan actuales son bastante populares y practicados por la población y son considerados como eficaces en relación con la pérdida de peso, la regeneración celular y la sensación de bienestar entre otros. Existen varias teorías que defienden que dicha conducta aporta beneficios a nivel cardiovascular.



Figura 2. Principales modelos de ayuno intermitente.

La primera está basada en el estrés oxidativo y alega que el cuerpo al recibir menos energía y menor cantidad de calorías produce menos radicales libres (ROS) y aumenta la actividad antioxidante endógena, lo cual daría como resultado una reducción del daño oxidativo (Andrew J. Fritz, 2020). Dicho estrés oxidativo, al estar estrechamente relacionado con la inflamación, implica una disminución en los marcadores inflamatorios, consiguiendo de esta manera que en personas obesas se redujera el peso y en los pacientes con asma se viera potenciado el flujo respiratorio, (Stockman et al., 2018). La segunda relaciona la pérdida de peso con los ciclos circadianos. En el ayuno intermitente, en la modalidad 16/8 principalmente, se suprime el desayuno o la cena, por tanto, debido a que se ha relacionado el hecho de cenar tarde con un aumento del riesgo de padecer diabetes, ya que ocasiona un aumento en los niveles de glucosa en sangre, la práctica de la supresión de la cena tendría un efecto positivo (Andrew J. Fritz, 2020). Y por último, la tercera hipótesis defiende que con el ayuno se llega a un estado cetogénico relacionado con la disminución directa de cualquier riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares, ya que tras 6 u 8 horas de ayuno las cetonas se vuelven detectables indicando una mayor utilización de las reservas de grasa y con ello una disminución del LDL y aumento del HDL (Andrew J. Fritz, 2020).

Es importante señalar que esta tendencia se relaciona con una mejoría en pacientes que padecen diabetes mellitus tipo II, ya que la restricción calórica está comprobado

que mejora la resistencia a la insulina, aumentando la sensibilidad frente a la misma tras un periodo de ayuno (Grajower and Horne, 2019).

Asimismo, estudios recientes llevados a cabo en animales han demostrado que el ayuno intermitente podría complementar el efecto de la quimioterapia para atrasar la progresión de ciertos cánceres, lo cual se consigue defendiendo a las células de los efectos tóxicos propios de los quimioterápicos y sensibilizando a las células dañadas frente al tratamiento, sin embargo las evidencias en humanos no son tan claras (Grajower and Horne, 2019).

Otro tema de gran controversia hoy en día y que está en estudio es el de los beneficios aportados por la restricción alimentaria frente a enfermedades cognitivas como el Alzheimer en mujeres menopáusicas. Se están llevando a cabo investigaciones con ratas con déficit de estrógenos en las cuales se indujo a nivel de hipocampo dicha enfermedad (Shin et al., 2018). En dicho estudio se concluyó que las restricciones en la alimentación conllevaban una mejoría en numerosos indicadores fisiológicos en la salud de las ratas tratadas en el laboratorio, llegando a ralentizar la progresión de la degeneración neuronal (Shin et al., 2018)

El ayuno intermitente está muy de actualidad, por lo que incluso existen aplicaciones móviles usadas por más de 10 millones de usuarios que presentan estudios con psiconutricionistas y expertos del marketing digital. También existe bastante publicidad engañosa que pretende convencer a los clientes a costa de su salud a través de las conocidas como dietas milagrosas, este tipo de publicidad tiene como objetivo captar a gente asegurándoles que con estas dietas aumentarían su masa muscular y mejoraría su estado de ánimo (Sánchez, 2015).

Por el contrario, también se han descrito bastantes efectos adversos, como dolores de cabeza, aumento del colesterol total, aumento del HDL, disminución de la masa grasa, irritabilidad, ansiedad o trastornos alimentarios como sería la anorexia o la bulimia acompañada de atracones habiéndose aumentado los casos de pacientes ingresados en centros psiquiátricos debido a ello y también a causa de trastornos depresivos que son típicos que surjan tras esta conducta (Stockman et al., 2018).

4.1.2 Dieta détox.

Esta dieta es una conducta alimentaria hipocalórica que se lleva a cabo con el propósito de eliminar toxinas del cuerpo, promover la salud y perder peso (Cohen, 2007; Kim et al., 2015). Las toxinas que se pretenden eliminar podrían ser producto de los pesticidas o metales pesados ajenos al cuerpo humano que encontramos en la comida como causa de la contaminación existente en el agua y en el aire (Ernst, 2012). El interés en la eliminación de todas estas partículas se debe a que pueden acumularse en los tejidos grasos o en los huesos causando desórdenes hormonales o aumento del riesgo de padecer Parkinson entre otros problemas (Ernst, 2012).

Estos tipos de dietas normalmente incluyen la ingesta de vitaminas, diuréticos, minerales, suplementos naturales y laxantes. Defienden aportar beneficios frente enfermedades autoinmunes, obesidad, fibromialgia, eliminación de grasas, resistencia a la insulina y problemas inflamatorios entre otros. El periodo de dicha abstinencia puede variar y se comienza con una alimentación a base de zumos y sopas pudiéndose ingerir té, vinagre, zumo de limón, agua con sal o bebidas ricas en micronutrientes, para, a continuación, ir introduciendo poco a poco alimentos sólidos como verduras y frutas (Klein and Kiat, 2015).

Los principales riesgos que presenta este tipo de conducta alimentaria son por un lado la sobredosificación de suplementos alimentarios como vitaminas y minerales así como sucede con el exceso de agua, malnutrición, hepatotoxicidad debido a los suplementos o perforación de colon entre otros (Ernst, 2012). Además, ciertos estudios han demostrado que siguiendo una dieta détox los niveles de proteína total sérica disminuían, y los niveles de creatinina aumentaban, esto demostraría que los biomarcadores de la función renal estarían alterados debido a la restricción de calorías (Kim et al., 2015).

Es esencial tener en cuenta que esta es una técnica para la que su efectividad y seguridad no están comprobadas científicamente ya que los estudios que han sido publicados hasta ahora no han tenido conclusiones robustas, por lo que convendría advertir a los pacientes de los posibles riesgos de su aplicación (Klein and Kiat, 2015).

Al igual que en el caso del ayuno intermitente, los medios de comunicación y redes sociales han jugado un papel fundamental en la difusión de esta tendencia sobre todo en población femenina (V.Lechuga, 2019). La aplicación de la dieta détox consigue adeptos gracias al efecto publicitario de “influencers” y a una presentación atractiva en el mercado (Figura 3), creando un estilo de vida.



Figura 3. Extracto publicitario atractivo de zumos détox.

4.1.3 Paleodieta.

La paleodieta es una dieta basada en la ingesta de los alimentos que consumían nuestros antepasados en el periodo Paleolítico, la cual cambiaba considerablemente dependiendo de la latitud geográfica, y con ello la composición de macronutrientes y la proporción de vegetales (Manheimer et al., 2015), incluía principalmente alimentos como son las carnes rojas, frutas, verduras, frutos secos o huevos, conteniendo más proteínas y ácidos grasos poliinsaturados, y menos ácido linoleico (Kowalski and Bujko, 2012). Es popularmente usada en la pérdida de peso y en el control de la diabetes mellitus tipo II y como prevención y tratamiento de otras enfermedades crónicas. De acuerdo con esta dieta, se restringen los alimentos procesados, productos enlatados, lácteos, cereales y azúcares entre otros.

Los partidarios de esta dieta argumentan que tanto el gluten como cualquier otro tipo de cereales estaban ausentes en la dieta de los antiguos cazadores (Zopf et al., 2018). De acuerdo a esto, compararon las heces de personas con dieta tipo mediterránea, la cual incluía abundantes alimentos vegetales, carne, pan, aceite de oliva, entre otros, frente a otras con una dieta basada solamente en vegetales y carne de caza,

observando que la microbiota de los segundos mostraba una mayor riqueza microbiana lo cual previene posibles colonizaciones por parte de microorganismos patógenos ayudando además en el proceso de la digestión (Zopf et al., 2018).

También se ha demostrado que los alimentos procesados inducen a la inflamación y a la resistencia a la insulina, y por ello es razonable pensar que al evitar la comida “moderna” se puedan mejorar dichas anomalías metabólicas (Manheimer et al., 2015). La resistencia a la insulina que sufre parte de la población en la actualidad ha sido una adaptación a alimentos bajos en carbohidratos consumidos por nuestros antepasados que al pasar al consumo excesivo que se tiene en la actualidad de alimentos procesados, con índice glucémico alto, ha sobrecargado el metabolismo produciendo hiperglucemia y otras anomalías metabólicas (Manheimer et al., 2015). Se han realizado ensayos en los cuales se demostró que personas con diabetes mellitus tipo II tras llevar a cabo una dieta durante siete semanas basada en un consumo alto de proteínas y bajo de grasas conseguían un desarrollo metabólico normal. Es por ello que como primera línea del tratamiento de esta enfermedad se encuentra la modificación de la dieta, sin embargo no se ha podido demostrar aún que los beneficios sean mayores que los problemas derivados (Andrikopoulos, 2016).

La adición de sal o el exceso de ácidos grasos son dos características que presentan los alimentos procesados y ultra-procesados y en nuestros antepasados no las encontrábamos. Estas dos características también son responsables de daños para la salud ya que el exceso de sal está asociado con la hipertensión y el alto porcentaje de ácidos grasos conlleva hiperlipidemia (Konner and Boyd Eaton, 2010), la paleodieta al prescindir de este tipo de alimentos sería de nuevo un punto positivo.

Por otro lado, esta dieta presenta una muy baja proporción de calcio, sin embargo esta baja proporción queda compensada ya que el magnesio que aporta es mucho mayor de lo normal, y porque además la baja proporción de sal y el alto contenido en proteínas contribuyen al equilibrio saludable de dicho calcio (Manheimer et al., 2015).

No obstante, ante el aumento de personas que han incorporado esta pauta a sus vidas, se han multiplicado el desarrollo de estudios ya que todo indica que podría conllevar

riesgos cardiovasculares (Andrikopoulos, 2016). Aunque estos estudios concluyeron finalmente que era difícil sacar conclusiones sólidas de los beneficios a largo plazo.

Hay científicos que defienden esta dieta basándose en la teoría de que nuestros genes son los que determinan nuestras necesidades nutricionales, y son estos genes los que fueron formados por las presiones selectivas del paleolítico, y por ello se defiende la alimentación de nuestros antepasados como la más correcta para nuestro cuerpo y muchos alimentos modernos están reñidos con nuestra genética (Loren Cordain, 2011).

4.1.4 Dieta sin gluten.

El gluten es un polipéptido insoluble tanto en agua como en disoluciones salinas (Vaquero and Jorquera, 2018), es una proteína de almacenamiento presente en el trigo, centeno y cebada y es una mezcla compleja de gliadina y glutenina característica por un alto polimorfismo (Biesiekierski, 2017). El gluten y las proteínas relacionadas con el mismo tienen uso en la industria alimentaria ya que proporcionan viscosidad, cohesividad, elasticidad y absorción de agua (Cabanillas, 2020).

El gluten no ha existido siempre, nuestros antepasados no lo consumían, fue desarrollado como causa del avance en la agricultura y en el cultivo del trigo y su consumo se vio potenciado como consecuencia de la migración europea a América en el siglo XV (Parada and Araya, 2010). El aumento en el consumo de gluten está relacionado por otro lado con la revolución industrial, con el desarrollo del primer molino (Parada and Araya, 2010).

La dieta libre de gluten y proteínas relacionadas con el mismo es una conducta alimentaria considerada como principal tratamiento frente a la enfermedad celíaca, una enteropatía crónica y autoinmune la cual se desarrolla debido a una intolerancia a dicha proteína causando problemas gastrointestinales de malabsorción principalmente (Ros et al., 2020) y/o síntomas extraintestinales como podían ser anemia, dermatitis u artritis (Serena et al., 2020). La enfermedad celíaca se manifiesta en personas genéticamente predispuestas, con el genotipo HLA-DQ2 o HLA-DQ8, por lo que es una

respuesta inmune del cuerpo, esta respuesta tiene una parte innata (el efecto tóxico del gluten sobre el epitelio) y una específica (por linfocitos T CD4+ del tejido adyacente), estas dos son las responsables del daño causado en la mucosa intestinal (Vaquero and Jorquera, 2018). También se ha demostrado que existe una alta influencia ambiental, aparte de genética (Ros et al., 2020). En estas personas el gluten genera una inflamación crónica en el intestino generando una malabsorción de determinados nutrientes.

Las personas que padecen dicha condición siguen la dieta sin gluten como parte de su estilo de vida y la falta de adherencia sobre la misma es la que determina su eficacia (Schilling et al., 2018). Esta dieta elimina de la alimentación todos los productos que contengan cereales que tienen gluten (trigo, centeno, cebada y avena) incluyendo alimentos naturales como procesados, y tiene como principal objetivo la recuperación de la mucosa intestinal.

Esta pauta alimentaria suele conllevar con facilidad un déficit en niveles de vitaminas del grupo B, D, calcio, hierro, ácido fólico, omega-3 y fibra debido a la malabsorción producida por esta patología crónica, a la falta nutricional y a la menor calidad de ciertos productos sin gluten (Ros et al., 2020).

Debido a la falta de adherencia a esta dieta por parte de las personas con celiaquía o a la contaminación cruzada, la calidad de vida de las mismas se ve reducida y si este tipo de abstinencia se lleva a cabo sin el seguimiento de un profesional de la nutrición podrían conllevar a otro tipo de problemas de mayor gravedad como podrían ser enfermedades cardiovasculares, metabólicas o sobrepeso (Schilling et al., 2018).

Hoy en día el único tratamiento disponible para tratar la enfermedad celiaca es la restricción de alimentos con gluten (Ros et al., 2020), por ello se encuentran en desarrollo una serie de nuevas terapias no dietéticas o terapias basadas en la modificación del gluten ya que la restricción del mismo en la dieta presenta numerosos inconvenientes como podría ser la falta de adherencia, la complejidad y el alto precio de los productos a consumir. Una de estas nuevas técnicas consistiría en modificar genéticamente los granos de trigo, detoxificación del gluten mediante proteasa orales, anticuerpos neutralizantes de gluten (Vaquero and Jorquera, 2018), terapias

intraluminares, bloqueadores del HLA DQ2/DQ8, el desarrollo de harinas pretratadas o terapias con *Necator Americanus* con lo que se provoca una infección bacteriana con la finalidad de acabar con la enfermedad autoinmune (Serena et al., 2020).

Lamentablemente, los alimentos sin gluten suelen ser ricos en lípidos saturados y carbohidratos para compensar la pérdida de propiedades tecnológicas de dicha ausencia, por ello la mayoría son altos en calorías y grasas saturadas aumentando el riesgo de sobrepeso al modificar los valores lipídicos de los pacientes celíacos (Ros et al., 2020).

La enfermedad celiaca hoy en día presenta una prevalencia aproximada del 5%, la cual aumenta cada vez más, considerando también el gran número de pacientes asintomáticos que no han sido diagnosticados (Taraghikhah et al., 2020). Curiosamente, la dieta con restricción de alimentos con gluten se ha convertido en una tendencia muy fuerte, casi en moda, por lo que incluso sin padecer ningún trastorno relacionado con el mismo debido a cierta percepción científica infundada que sugiere que evitar el gluten mejora la salud o que el gluten podría ser tóxico para los humanos (Cabanillas, 2020).

Aún no se conocen con exactitud los motivos del aumento de enfermos celíacos aunque se postula que al constituir el gluten entre el 60-75% de las proteínas totales del trigo, el alto contenido de esta proteína en los alimentos puede haber sido el responsable de una mayor inmunogenicidad del trigo, y por tanto mayor incidencia de la enfermedad celiaca (Sharma et al., 2020).

4.1.5 Dieta cetogénica.

Popularmente conocida como la “dieta keto”, es una dieta basada en un consumo alto de grasas y bajo de hidratos de carbono, pretendiendo replicar los efectos del ayuno y alcanzar el estado de cetogénesis. Dentro de la dieta cetogénica se incluyen diferentes modalidades (Tabla 1).

Tabla 1. Modalidades de la dieta cetogénica.

	APORTE DE MACRONUTRIENTES	CARACTERÍSTICAS
Dieta cetogénica clásica.	90% calorías grasas (TCL). 10% calorías proteicas e hidratos de carbono.	Relación calórica 4:1 o 3:1.
Dieta cetogénica con TAG de cadena media.	60% calorías como grasas pudiendo ser la mitad triglicéridos de cadena media.	-Produce mayor cantidad de cetonas. -Relación calórica 3:1.
Dieta cetogénica Atkins modificada.	-Cantidad fija de hidratos. -20-30% calorías de origen proteico. -60-70% de calorías grasas.	Menos estricta.
Dieta cetogénica con bajo índice glucémico.	-50-60% calorías grasas. -30-40g de carbohidratos de índice glucémico bajo.	

Es usada como tratamiento no farmacológico anticonvulsivo frente a la epilepsia refractaria en niños farmacorresistentes, reduciéndose la frecuencia de crisis en un 85% de los casos (Castro V. and Heresi V., 2020). Su fundamento no está claro, pero se postula que actúa frente a los neurotransmisores, favoreciendo la producción de glutamina, precursor del GABA, importante anticonvulsivo (Lambruschini, Nilo, Gutierrez, 2012).

Debido a que la dieta cetogénica es pobre en micronutrientes es necesario complementarla con suplementos vitamínicos y minerales (Wheless, 2008).

Esta dieta baja en carbohidratos también ha demostrado presentar infinidad de beneficios frente al rendimiento deportivo. En este caso la dieta consiste en un aporte máximo de 150 gramos de hidratos de carbono diarios, significando aproximadamente un 10% de las calorías diarias (Sitko and López Laval, 2019).

El beneficio que aporta este tipo de dieta frente al deporte es que se reducen la frecuencia de hiperglucemias, evitando con ellos el almacenamiento de grasas en el organismo. Los cambios que experimenta el organismo son principalmente reducción de la masa grasa y de la masa total, aumento del HDL y reducción del LDL y del colesterol total, reducción de los niveles de glucosa en ayunas y disminución de los triglicéridos en sangre (Sitko and López Laval, 2019).

Asimismo, también se han encontrado efectos negativos de esta dieta, como podría ser retraso en el desarrollo, estreñimiento, reflujo gastroesofágico, o fallo hepático entre otras además de efectos secundarios casi inmediatos como vómitos, cálculos renales, hemorragias o alteraciones bioquímicas como hipercolesterolemia, hiperuricemia o anemia a largo plazo (Lambruschini et al. , 2012).

4.2 Alimentos en tendencia.

El desarrollo de la industria alimentaria ha permitido que surjan nuevos alimentos los cuales buscan beneficios a nivel de salud y medioambiente. Estos alimentos, los cuales siguen en desarrollo, al ser tan innovadores precisan de un mayor control por parte de la legislación y además deben desarrollarse estudios de aceptación poblacional por el mismo motivo.

4.2.1 Smartfood o alimentos funcionales.

El concepto Smartfood significa “Alimentos inteligentes” y se consideran alimentos que contribuyen a proteger nuestro cuerpo consiguiendo que los genes del envejecimiento sean paralizados frenando el deterioro de las células. La dieta Smartfood diferencia entre hechos y mitos y se basa en resultados de investigaciones científicas y pretende proteger y mejorar la salud, así como evitar el sobrepeso, prevenir patologías y prolongar la juventud habiéndose demostrado que la restricción calórica alarga la existencia de los seres humanos (Liotta, 2017).

Dentro de los productos considerados como “Smart” tenemos los “longevity smartfood” que son los que consiguen imitar la restricción calórica e influir en la

duración de la vida, y por otro lado encontramos los “protective smartfoods” que son alimentos inteligentes que nos protegen de las enfermedades (Liotta, 2017)

Dentro de los “longevity smartfood” podemos encontrar la alcaparra en la que su molécula “smart” es la quercetina, conteniendo más cantidad de ésta que el resto de las plantas y se piensa que se consigue una disminución significativa de triglicéridos. En segundo lugar, otro producto dentro de este grupo sería el caqui en el que la molécula “smart” es la fisetina, según estudios esta molécula actúa frente a los mecanismos biológicos del envejecimiento al unirse a los genes de la longevidad. También se ha estudiado que tiene acción en la prevención del ictus y es bueno para la vista (Liotta, 2017).

Por otro lado encontramos a los “protective smartfoods”, los cuales alargan la vida entre los que encontramos el aceite de oliva virgen extra el cual ha sido demostrado que reduce en un 30% el riesgo de sufrir problemas cardiovasculares consiguiendo con ello disminuir la incidencia de infarto e ictus (Liotta, 2017). Otro alimento considerado dentro de este grupo sería el ajo, al cual se le atribuyen propiedades antibacterianas y previene la aparición de cáncer de estómago ya que lucha contra el *Helicobacter pylori*.

4.2.2 Carne sintética.

La carne sintética, o también conocida como “carne in vitro”, ha surgido principalmente ante la preocupación medioambiental, desarrollada por el campo de la ingeniería regenerativa o la agricultura celular. La producción consiste en generar biomasa comestible, mediante cultivo in vitro de células madre, es decir células con capacidad de multiplicación extraídas directamente del músculo de un animal vivo (Fernandes et al., 2020). Se pretende conseguir un alimento con la misma textura, sabor y olor que la original. Este producto es de gran atractivo a nivel industrial por una serie de ventajas que presenta, entre las que encontramos su precio, el ser menos susceptibles a fluctuaciones estacionales, más fácil de almacenar y tener vida útil más larga (Kumar et al., 2017).

El proceso de fabricación de la carne sintética está aún en desarrollo, ya que uno de los mayores desafíos es conseguir reproducir los nutrientes, factores de crecimiento y hormonas en cantidades suficientes y que sean a la vez compatible con la alimentación humana, los nutrientes que contenga la carne celular resultante dependerá de los que se hayan agregados al medio durante el proceso de crecimiento (Glickman, 2010). Es necesario añadir hierro y vitamina B12 a esta carne celular ya que generalmente se obtiene del animal directamente, también se requiere la adicción de hormona del crecimiento natural o fabricada artificialmente (Kumar et al., 2017). Uno de los principales responsables de llevar la producción de carne sintética a la realidad industrial es el Dr. Mark Post, farmacólogo de la Universidad de Maastricht en Holanda y fundador de MosaMeat, la primera empresa investigando la producción de carne sintética (Figura 5).

Las principales razones impulsoras del desarrollo de este nuevo modelo cárnico son la seguridad alimentaria, el medio ambiente y el bienestar animal. Aunque hoy en día el desafío más difícil de superar que presenta la carne sintética a base de células madre es la aceptación por parte del consumidor aunque los consumidores parecen que respaldan el consumo de este tipo de carne ya que encuestas realizadas determinan que en torno al 60% de los consumidores estarían dispuestos a consumir productos cárnicos de origen sintético (Kumar et al., 2017).



Figura 5. Carne sintética desarrollada en el laboratorio del Dr. Post.

4.2.3 Carne vegetal.

La carne vegetal es un sustitutivo de la carne que presenta un olor, textura y sabor similar y suelen producirse a base sustratos vegetales: legumbres como los guisantes, soja como el tofu o cereales como el arroz. Se les suele añadir carbohidratos como almidón de la patata o derivados de fibras vegetales para conseguir la textura y las grasas que se utilizan serían procedentes del aceite de coco, de colza o manteca de cacao (Kumar et al., 2017).

La aceptación por parte de la población cada vez es mayor debido a sus cuatro beneficios, favorable sobre el medio ambiente, positiva para la salud humana, promueve el bienestar de los animales y evita la limitación de los recursos naturales (Fernández, 2020).

En las dietas vegetarianas la carne vegetal es la principal fuente de proteínas de alta calidad, aunque se ha comprobado que las proteínas de origen vegetal presentan menor digestibilidad en comparación con las de origen animal, por ello sería necesario aumentar este aporte proteico entre un 20 y un 30% (Catalina Le Roy O et al. , 2010). Una de las más destacadas es la fabricada con tofu, un sustitutivo obtenido de la soja fermentada que presenta gran valor nutritivo, reduciendo el colesterol de la sangre entre otros beneficios (Kumar et al., 2017).

Por otro lado, se ha comprobado que las carnes de origen vegetal, al igual que la dieta vegetariana en general es pobre en omega 3, por lo que al planificar la dieta habría que añadir ciertos alimentos como linaza o nueces los cuales cubrirán este déficit. Estos alimentos de origen vegetal también presentan déficit en nutrientes como sería el zinc, calcio, hierro o vitaminas D o B12 (Catalina Le Roy O et al. , 2010).

Estudios llevados a cabo determinan que las carnes vegetales presentan beneficios cardiovasculares, con respecto a la hipertensión arterial. En este sentido se ha demostrado que la dieta baja en grasas totales y rica en carne vegetal y vegetales, en concreto la dieta seguida por vegetarianos permite alcanzar niveles más bajos de presión arterial (Pino L. et al., 2009).

4.2.4 Alimentos ecológicos.

Los alimentos ecológicos han aumentado su producción en los últimos años. Aunque las evidencias científicas aún son escasas, la agricultura ecológica contribuye a mantener un estado de salud óptimo y disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas al estar desprovistos de pesticidas y fertilizantes químicos (Ashaolu and Ashaolu, 2020).

Una de las causas por las que ha aumentado la demanda de este tipo de alimentos es debido a que son más respetuosos con el medio ambiente, y más saludables ya que tienen una menor exposición a plaguicidas (Brantsæter et al., 2017). La agricultura ecológica no permite el uso de pesticidas ni el uso de organismos genéticamente modificados promoviendo el bienestar de la biomasa y del suelo.

Los productos ecológicos presentan mayor concentración de vitaminas, minerales y ácidos grasos beneficiosos. Además, los valores de nitratos, residuos de pesticidas y cadmio están por debajo de los que encontramos en el caso de los productos convencionales (Brantsæter et al., 2017).

Las preferencias existentes sobre los productos ecológicos vienen motivadas por la diferencia en la composición entre este tipo de alimentos y los convencionales. Las diferencias se basan principalmente en las distintas concentraciones de nutrientes y otros compuestos como metabolitos secundarios. Y en los productos de origen animal las diferencias están relacionadas con la cantidad de yodo y selenio o el perfil de ácidos grasos (Brantsæter et al., 2017).

4.2.5 Fuentes de proteína animal no convencionales.

El consumo de suficiente proteína en la dieta es imprescindible en el mantenimiento de la salud y la solemos obtener a partir del consumo de carne, pescado, huevos o lácteos (Churchward-Venne et al., 2017). Hoy en día se están buscando nuevas alternativas para cubrir esta necesidad proteica debido principalmente a razones

medioambientales ya que el calentamiento global del planeta en parte se debe al CO₂ generado en la ganadería extensiva. En este sentido, una de las principales opciones que se han desarrollado es el consumo de insectos comestibles como alimento rico en proteínas (Laureati et al., 2016).

Actualmente están en desarrollo diversos estudios que tratan de evaluar el uso de insectos comestibles para alcanzar los valores normales de hierro y zinc, dos deficiencias muy habituales en los humanos que provocan numerosas enfermedades como anemias, retraso en el crecimiento y aumento del riesgo de mortalidad (Mwangi et al., 2018). Además, como se ha mencionado anteriormente, los insectos presentan determinadas ventajas frente al ganado convencional, estas ventajas podrían ser agrícolas, medioambientales debido a la baja emisión de gases o económicas (Churchward-Venne et al., 2017), aunque las principales ventajas son la alta capacidad que presentan los insectos para producir descendencia y que son productos sostenibles.

El porcentaje medio de proteína que presentan los insectos (Figura 6) oscila entre 40% al 16% en insectos del orden *Isoptera* como las termitas y entre el 64% al 20% en los del orden *Blattodea* como las cucarachas. Dentro del mismo orden también varía el contenido en proteína según la especie (Tome and Miller, 2000).

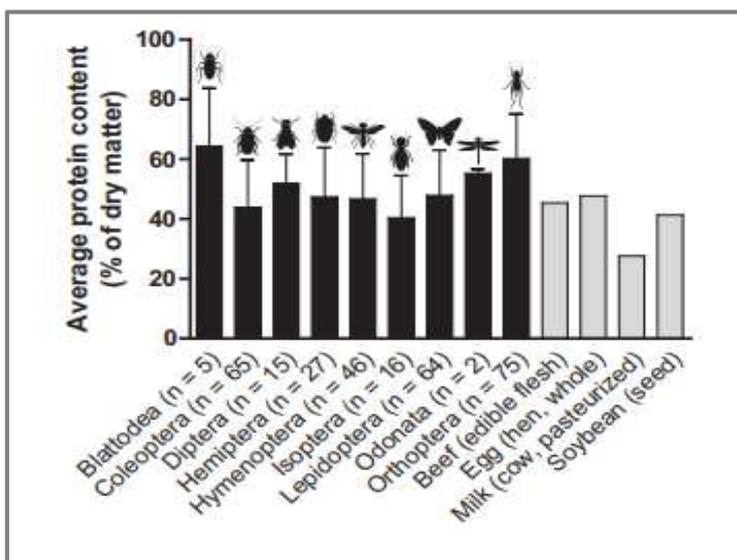


Figura 6. Comparativa del porcentaje de proteína de insectos vs otras fuentes proteicas (Churchward-Venne et al., 2017).

En la actualidad son cada vez más el número de granjas de insectos que se están desarrollando debido al gran interés sobre los insectos comestibles en cada vez más países, estas granjas consisten en instalaciones para la cría de insectos los cuales suelen sacrificarse a través de un proceso de liofilización y pueden sufrir posteriormente proceso de trituración, secado o tostado antes de ser envasados para su venta (Churchward-Venne et al., 2017).

La proteína obtenida de insectos criados en granjas se cree que es de mayor calidad en aminoácidos que la de los insectos obtenidos de la naturaleza debido a que los primeros siguen una alimentación estándar muy controlada y se encuentran en unas condiciones ambientales más óptimas (Churchward-Venne et al., 2017).

Hay que destacar que tras realizarse diversos estudios en los que se estudió la aceptabilidad de la población frente al consumo de insectos como fuente de proteína se observó que la mayoría no se encontraban muy convencidos con la idea, en cambio presentaban una actitud más positiva con la opción de utilizar los insectos como fuente de alimento para el ganado y en la agricultura (Laureati et al., 2016).

Por otro lado, esta nueva fuente de energía representa un gran desafío para la legislación alimentaria debido a que necesitan ser aprobadas por infinidad de evaluaciones de seguridad antes de ser aprobados para venderse en el mercado (Belluco et al., 2017).

Muy recientemente, concretamente en Enero, ha sido aprobado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) el primer insecto para consumo humano en Europa (Agencia Española Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2021). Se empleó la larva de la especie *Tenebrio molitor*, conocido como gusano amarillo (Figura 7) y se determinó como alimento destinado para el consumo humano y se podrá administrar seco, entero o en forma de polvo, como sustitutivo de la harina (Liliana Fuchs, 2021).

Este gusano es rico en proteínas por lo que podría emplearse como alternativa de las mismas, además es rico en nutrientes y económico. Aún siguen realizando estudios para descartar alergias en personas con antecedentes alérgicos a crustáceos o ácaros del polvo (Liliana Fuchs, 2021).



Figura 7. Gusano amarillo, primer gusano aprobado por la EFSA para el consumo humano.

4.3 Ayudantes tecnológicos.

El mercado global en el que nos encontramos en la actualidad permite el consumo de alimentos de procedencias muy variadas, por lo que la distancia del punto de producción no es un impedimento para su consumo. Es por ello que nuevos retos se han presentado en materia de envasado y uso de ayudantes tecnológicos para aportar a los alimentos diferentes características que faciliten su consumo, alarguen su vida útil y aporten al consumidor la mayor información posible del alimento que van a comprar.

4.3.1. Envases activos e inteligentes:

Envasado también conocido como envases innovadores y que están cada vez más en desarrollo hoy en día (Figura 10). Consiste en una nueva tendencia de etiquetado que garantiza la conservación del alimento fresco y mantiene su calidad intacta. Se trata de monitorizar los alimentos y su embalaje a través de sensores químicos y biológicos, de manera que se permite la detección de ciertos niveles de compuestos clave en la determinación del estado de deterioro del alimento (Mustafa and Andreescu, 2018).

Este tipo de embalaje innovador o inteligente presenta indicadores de temperatura, es decir sensores que informan al consumidor de la temperatura a la que se ha

encontrado el alimento en cada fase de la cadena de distribución (Mlalila et al., 2016) (Figura 8).



Figura 8. Ejemplo de envasado inteligente.

Los beneficios actuales que se han establecido que se consiguen gracias a esta actualización son la reducción notable de los desperdicios de alimentos, mejora de la calidad de los productos, seguimiento continuo de los mismos y aumento de su vida útil (Mustafa and Andreescu, 2018).

También existe otro modelo de envase denominado envasado activo (Figura 9) y consiste en introducir un componente activo en dicho envase para mejorar la calidad y conseguir los objetivos buscados, estos sistemas consiguen monitorizar el estado del producto en cuestión y nos informan a través de sistemas inteligentes (Drago et al., 2020). Estos envases presentan cierta interacción entre el envase y el alimento consiguiendo con ello regular el contenido en gases, controlando la humedad con aditivos anti-vaho o adicionando diversas enzimas con el objetivo de controlar el colesterol y la lactosa de los productos. También tienen la capacidad de liberar sustancias antimicrobianas como fungicidas o agentes quelantes (Drago et al., 2020).

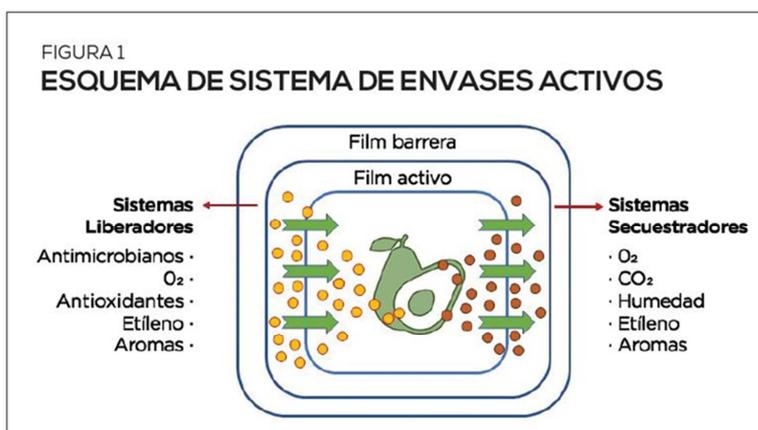


Figura 9. Esquema representativo del sistema de envasado activo (Mundoagro, 2020).

La industria, y más concretamente la ciencia de los materiales está investigando temas relacionados con la autolimpieza, la autocuración, el autocalentamiento a través de los denominados polímeros con memoria con el objetivo de incorporarlos en un futuro a este tipo de embalaje y conseguir mejoras (Mlalila et al., 2016).

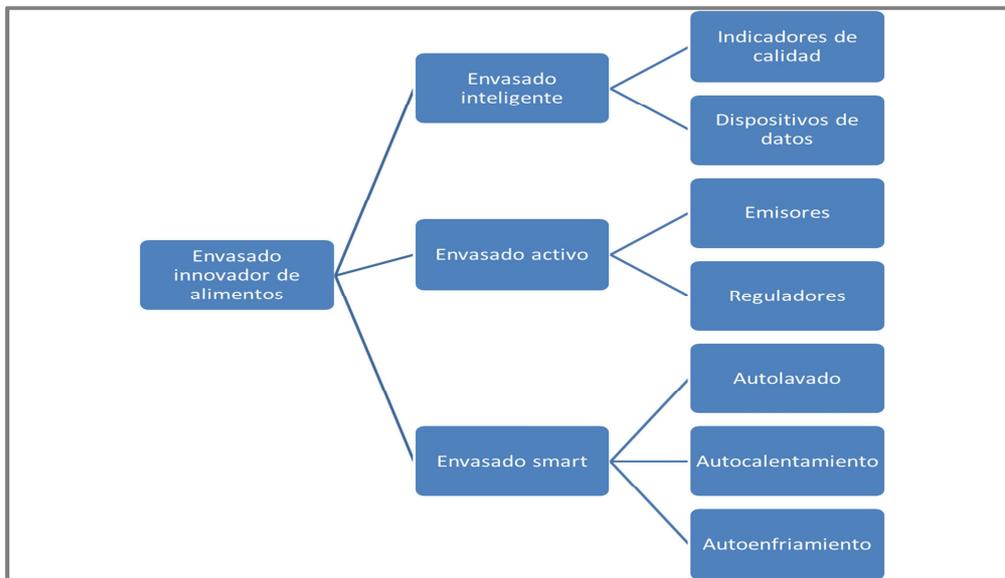


Figura 10. Clasificación y características de los distintos modelos de envasado innovador (Mlalila et al., 2016).

4.3.2. Hidrocoloides.

Los hidrocoloides son polisacáridos y proteínas, hidrofílicos, biodegradables y de alto peso molecular que derivan de determinados microorganismos, algas o plantas con propiedades características como gelificantes, espesantes, emulsionantes o estabilizantes (Williams and Phillips, 2021). Las uniones que los mantienen unidos son débiles como podrían ser puentes de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals o hidrofóbicas (Banerjee and Bhattacharya, 2012). Suelen estar presentes en las distintas formulaciones en una ínfima concentración, aproximadamente inferiores al 1% afectando a las propiedades organolépticas o cambiando la viscosidad de los productos que los contienen (Williams and Phillips, 2021).

Las propiedades más destacadas de estos hidrocoloides son las de gelificantes y espesantes las cuales provienen del efecto productor de viscosidad al dispersarse en agua (Maity et al., 2018). Esto es debido a que al presentar numerosos grupos

hidroxilos en su estructura se aumenta la afinidad por las partículas de agua y se consigue de esta manera una dispersión hidrófila (Bisht et al., 2020).

Tienen un papel muy importante en los productos congelados, ya que mantienen su textura tanto en frutas como en verduras y mantienen la humedad en los productos de panadería. Además, en los helados aporta estabilidad termodinámica consiguiendo controlar el proceso de recristalización (Maity et al., 2018).

Los hidrocoloides pueden obtenerse de diversas maneras, en primer lugar encontramos los obtenidos sintéticamente, es decir creados en laboratorios como la celulosa, en segundo lugar tenemos los que se obtienen directamente de fuentes naturales, generándose polímeros hidrófilos (Bisht et al., 2020) y pueden proceder de animales, vegetales, algas o fuentes microbianas como serían la goma guar, goma arábica o la goma tragacanto tomadas de los exudados de los árboles y por último una combinación de ambos que da lugar a productos semisintéticos (Figura 11) (Maity et al., 2018).

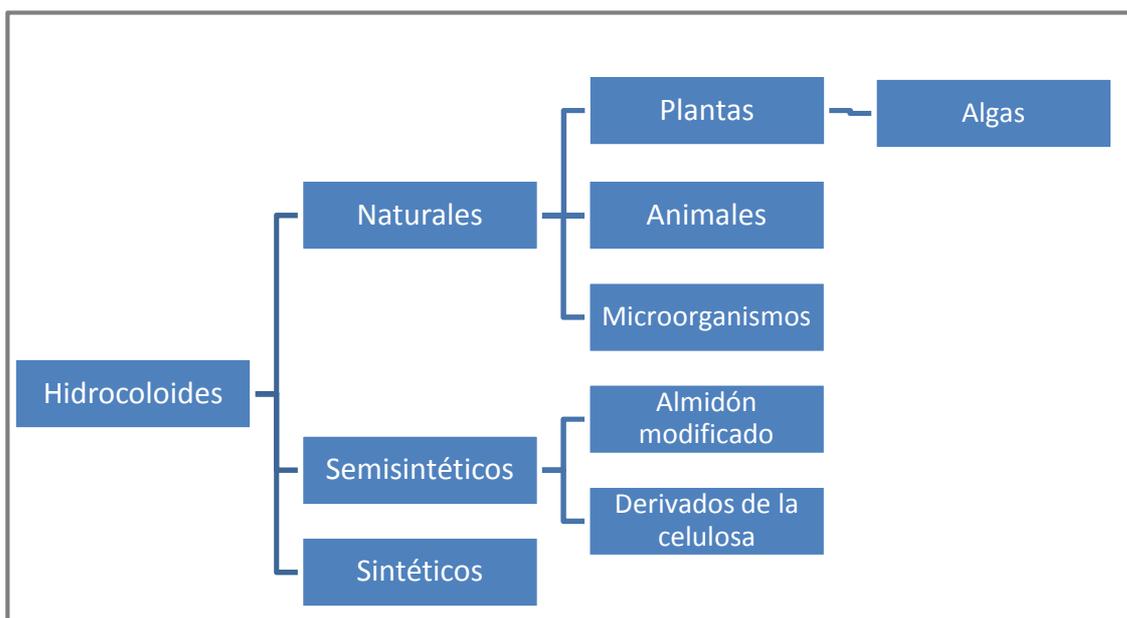


Figura 11. Clasificación de hidrocoloides (Bisht et al., 2020).

Estos hidrocoloides al tener propiedades visco elásticas son usados para mejorar la calidad y la textura de los productos sin gluten empleados en dietas de personas con celiaquía, estas gomas lo que aportan principalmente es porosidad y suavidad (Salehi,

2019). Estos hidrocoloides presentan polisacáridos solubles en agua que son los que permiten conseguir las propiedades elásticas propias del gluten (Salehi, 2019).

También es destacable que este tipo de biopolímeros son bastante apropiados para mantener la sostenibilidad medioambiental, y su demanda es cada vez mayor con el principal objetivo de combatir el impacto en la naturaleza de todos los materiales no biodegradables (Bisht et al., 2020).

5. Conclusión:

En conclusión, la nutrición y la industria alimentaria están avanzando a pasos agigantados, cada vez son más las tendencias y conductas alimentarias que buscan beneficios para la salud y tratan de evitar el consumo excesivo de ultraprocesados o de productos considerados como perjudiciales para la misma. La mayoría de estas dietas están en estudio ya que como hemos visto ninguna de ellas tiene datos del todo fiables que permitan asegurar que son de confianza y a la vez fáciles de seguir y de alcanzar los objetivos. Así mismo, como bien hemos comprobado se están desarrollando productos y alimentos innovadores los cuales está comprobado que aportan beneficios para el medioambiente enfocados al bienestar animal, detenimiento del calentamiento global y aprovechamiento máximo de los recursos, los cuales son los principales objetivos buscados con su desarrollo. No obstante, lo que se debe destacar es la mayoría de ellos siguen en estudio continuo y al ser desarrollos tan innovadores los beneficios necesitan más investigación con el fin de comprobar la seguridad para el consumidor.

6. Referencias bibliográficas.

Agencia Española Seguridad Alimentaria y Nutrición. EFSA publica la primera evaluación completa de un insecto como nuevo alimento; 2021. [en línea]. [Consultado en Mayo de 2021]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_y_actualizaciones/noticias/2021/evaluacion_insecto_alimento.htm

Alonso Fernández F. La adicción a la comida. *Psicol Conduct = Behav Psychol Rev Int Psicol Clínica y La Salud* 2005;117:383–94.

Andrew J. Fritz¹, Nitasha Sehgal², Artem Pliss³, Jinhui Xu⁴ RB. Intermittent Fasting: A Heart Healthy Dietary Pattern? *Physiol Behav* 2020;176:139–48.

Andrikopoulos S. The paleo diet and diabetes: Studies are inconclusive about the benefits of the paleo diet in patients with type 2 diabetes. *Med J Aust* 2016;205:151–2.

Ashaolu TJ, Ashaolu JO. Perspectives on the trends, challenges and benefits of green, smart and organic (GSO) foods. *Int J Gastron Food Sci* 2020;22:100-273.

Banerjee S, Bhattacharya S. Food Gels: Gelling Process and New Applications. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2012;52:334–46.

Belluco S, Halloran A, Ricci A. New protein sources and food legislation: the case of edible insects and EU law. *Food Secur* 2017;9:803–14.

Biesiekierski JR. What is gluten? *J Gastroenterol Hepatol* 2017;32:78–81.

Bisht B, Lohani UC, Kumar V, Gururani P, Sinhmar R. Edible hydrocolloids as sustainable substitute for non-biodegradable materials. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020;0:1–33.

Brantsæter AL, Ydersbond TA, Hoppin JA, Haugen M, Meltzer HM. Organic Food in the Diet: Exposure and Health Implications. *Annu Rev Public Health* 2017;38:295–313.

Cabanillas B. Gluten-related disorders: Celiac disease, wheat allergy, and nonceliac gluten sensitivity. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020;60:2606–21.

Castro V. F, Heresi V. C. Ketogenic diet for refractory childhood epilepsy. *Rev Chil Pediatr* 2020;91:669–71.

Catalina Le Roy O; Ximena Díaz San Martín. Dieta vegetariana en la edad pediátrica. *Artículos de Revisión. Gastroenterol Latinoam* 2010;21:9–14.

Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet : Evidence for the Role of. *Nutrients* 2020;12:1–15.

Churchward-Venne TA, Pinckaers PJM, van Loon JJA, van Loon LJC. Consideration of insects as a source of dietary protein for human consumption. *Nutr Rev* 2017;75:1035–45.

Cohen M. ‘ Detox ’: science or sales pitch ? *Clinical practice* 2007;36:1009–10.

Drago E, Campardelli R, Pettinato M, Perego P. Innovations in Smart Packaging Concepts for Food: An Extensive Review. *Foods* 2020;9:1628.

Ernst E. Alternative detox. *Br Med Bull* 2012;101:33–8.

Fernandes AM, de Souza Teixeira O, Palma Revillion JP, de Souza ÂRL. Conceptual evolution and scientific approaches about synthetic meat. *J Food Sci Technol* 2020;57:1991–9.

Fernández C. La revolución de la carne vegetal. *BioEco Actual* 2020; [en línea]. [Consultado en Abril de 2021]. Disponible en: <https://www.bioecoactual.com/2020/10/02/la-revolucion-de-la-carne-vegetal/>

Glickman D. Federal Register. *Fed Regist* 2010;75:56928–35.

Grajower MM, Horne BD. Clinical management of intermittent fasting in patients with diabetes mellitus. *Nutrients* 2019;11:1–11.

Kim MJ, Hwang JH, Ko HJ, Na HB, Kim JH. Lemon detox diet reduced body fat, insulin resistance, and serum hs-CRP level without hematological changes in overweight Korean women. *Nutr Res* 2015;35:409–20.

Klein A V., Kiat H. Detox diets for toxin elimination and weight management: A critical

review of the evidence. *J Hum Nutr Diet* 2015;28:675–86.

Konner M, Boyd Eaton S. Paleolithic nutrition: Twenty-five years later. *Nutr Clin Pract* 2010;25:594–602.

Kowalski LM, Bujko J. [Evaluation of biological and clinical potential of paleolithic diet]. *Rocz Państwowego Zakładu Hig* 2012;63:9–15.

Kumar P, Chatli MK, Mehta N, Singh P, Malav OP, Verma AK. Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2017;57:923–32.

Lacaze LMV, Lic D, Rodríguez EM, Plata M. Las regulaciones de alimentos y los consumidores : Estudio de caso en el sector lácteo de la Argentina actual. [Tesis de la Maestría en Diseño y Gestión de Políticas y Programas Sociales]. Mar del Plata: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales;2008. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Documents/TFG/cristina/regula%20alime.pdf>

Lambruschini, Nilo, Gutierrez A. Dieta cetogénica. Aspectos clínicos. Aplicación dietética. *Hosp St Joan Dèu* 2012:1–138.

Laureati M, Proserpio C, Jucker C, Savoldelli S. New sustainable protein sources: Consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Ital J Food Sci* 2016;28:652–68.

Liliana Fuchs. Este gusano es el primer insecto aprobado en Europa como alimento para consumo humano. *Directo al paladar*. 2021; [en línea]. [Consultado en Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.directoalpaladar.com/actualidad-1/este-gusano-primer-insecto-aprobado-europa-como-alimento-para-consumo-humano>

Liotta E. *La revolución Smartfood*. 1ª ed. Barcelona: Grijaldo; 2017.

Longo VD, Panda S, Adamello V, Jolla L. Fasting Circadian Rhythms Time restricted eating. *Cell Metab* 2017;23:1048–59.

Loren Cordain. *La dieta paleolítica*. 1ª ed. Barcelona: Urano; 2011.

Maity T, Saxena A, Raju PS. Use of hydrocolloids as cryoprotectant for frozen foods. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2018;58:420–35.

Manheimer EW, Van Zuuren EJ, Fedorowicz Z, Pijl H. Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: Systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2015;102:922–32.

Meza Miranda E, Elizabeth Nuñez B, Maldonado O, Miranda ME. Evaluación de la composición nutricional de alimentos procesados y ultraprocesados de acuerdo al perfil de alimentos de la Organización Panamericana de la Salud, con énfasis en nutrientes críticos. *Mem Inst Investig Cienc Salud* 2018;16:54–63.

Mlalila N, Kadam DM, Swai H, Hilonga A. Transformation of food packaging from passive to innovative via nanotechnology: concepts and critiques. *J Food Sci Technol* 2016;53:3395–407.

Mundoagro. Envases activos e inteligentes: una alternativa viable y efectiva para controlar pudriciones. MUNDOAGRO 2020. [en línea]. [Consultado en Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.mundoagro.cl/envases-activos-e-inteligentes-una-alternativa-viable-y-efectiva-para-controlar-pudriciones/>

Mustafa F, Andreescu S. Chemical and biological sensors for food-quality monitoring and smart packaging. *Foods* 2018;7:1-20.

Mwangi MN, Ooninx DGAB, Stouten T, Veenenbos M, Melse-Boonstra A, Dicke M, et al. Insects as sources of iron and zinc in human nutrition. *Nutr Res Rev* 2018;31:248–55.

Parada A, Araya M. El gluten, su historia y efectos en la enfermedad celíaca. *Rev Med Chil* 2010;138:1319–25.

Pino L. Á, Cediél G. G, Hirsch B. S. Ingesta de alimentos de origen animal versus origen vegetal y riesgo cardiovascular. *Rev Chil Nutr* 2009;36:210–6.

Rama R, National S. Evolución y características de la alimentación fuera del hogar y del consumo de alimentos procesados en España. *ResearchGate* 2014;85: 107-139.

Ros G, De la Calle I, Peñalver R, Nieto G. Enfermedad celiaca: causas, patología y valoración nutricional de la dieta sin gluten. Revisión. *Nutr Hosp* 2020;37:1043–51.

Rosales Ricardo Y, Peralta L, Yaulema L, Pallo J, Orozco D, Caiza V, et al. Alimentación

saludable en docentes. *Rev Cuba Med Gen Integr* 2017;33:115–28.

Salehi F. Improvement of gluten-free bread and cake properties using natural hydrocolloids: A review. *Food Sci Nutr* 2019;7:3391–402.

Sánchez F. Dietas Milagro. Ventajas e Inconvenientes. *Monogr XXXIX Segundo Curso Av Sobre Obes* 2015:426–72.

Schilling KW, Yohannessen K, Araya M. Perception of following gluten-free diet and adherence to treatment in pediatric patients with celiac disease. *Rev Chil Pediatr* 2018;89:216–23.

Serena G, D’Avino P, Fasano A. Celiac Disease and Non-celiac Wheat Sensitivity: State of Art of Non-dietary Therapies. *Front Nutr* 2020;7:1–12.

Sharma N, Bhatia S, Chunduri V, Kaur S, Sharma S, Kapoor P, et al. Pathogenesis of Celiac Disease and Other Gluten Related Disorders in Wheat and Strategies for Mitigating Them. *Front Nutr* 2020;7:1–26.

Shin BK, Kang S, Kim DS, Park S. Intermittent fasting protects against the deterioration of cognitive function, energy metabolism and dyslipidemia in Alzheimer’s disease-induced estrogen deficient rats. *Exp Biol Med* 2018;243:334–43.

Sitko S, López Laval I. Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo. 1ªed. Alicante: ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L; 2019.

Stockman MC, Thomas D, Burke J, Apovian CM. Intermittent Fasting: Is the Wait Worth the Weight? *Curr Obes Rep* 2018;7:172–85.

Taraghikhah N, Ashtari S, Asri N, Shahbazkhani B, Al-Dulaimi D, Rostami-Nejad M, et al. An updated overview of spectrum of gluten-related disorders: Clinical and diagnostic aspects. *BMC Gastroenterol* 2020;20:1–12.

Tome D, Miller GD. Criteria and significance of dietary protein sources in humans: Preface. *J Nutr* 2000;130:1865–7.

V.Lechuga. El fraude de los batidos detox. *La Inf* 2019. [en línea]. [Consultado en Abril de 2021]. Disponible en: <https://www.lainformacion.com/estilo-de-vida-y-tiempo->

[libre/fraude-batidos-detox-celebrities/6492535/](#)

Vaquero L, Jorquera F. Sensibilidad al gluten no celiaca. *Gastroenterología y Hepatología* 2018;37: 362-371.

Welton S, Minty R, O'Driscoll T, Willms H, Poirier D, Madden S, et al. Intermittent fasting and weight loss Systematic review | Jeûne intermittent et perte de poids Revue systématique. *Can Fam Physician* 2020;66:117–25.

Wheless JW. History of the ketogenic diet. *Epilepsia* 2008;49:3–5.

Williams PA, Phillips GO. *Introduction to food hydrocolloids*. 3rd ed. Elsevier Ltd.; 2021.

Zopf Y, Reljic D, Dieterich W. Dietary Effects on Microbiota—New Trends with Gluten-Free or Paleo Diet. *Med Sci* 2018;6:1-13.