

TRABAJO PRÁCTICO

Introducción

En la vida cotidiana, vivimos rodeados de aparatos que generan campos electromagnéticos, tales equipos móviles de telecomunicación, GPS, televisores, antenas y microondas, entre otros. Muchas veces no tenemos noción de su funcionamiento y si estos pueden llegar a producirnos daños físicos. A parte de eso existe como un mito, por ejemplo que las ondas que generan los celulares son dañinas para nuestro organismo, y esto no se sabe si es cierto o no.

La idea de este trabajo es investigar si algunas de estas creencias es verdadera o falsa y hacer hincapié en su fundamento teórico.

El tema que hemos elegido es sobre la problemática que existe al calentar o cocinar en hornos microondas y si se producen mutaciones en los compuestos de los alimentos, las cuales pueden ser perjudiciales para nuestra salud.

DESARROLLO

Para empezar con el trabajo, buscamos información a cerca de si las ondas electromagnéticas generadas por los microondas son dañinas o no para nuestra salud. Y encontramos dos posturas totalmente opuestas, las cuales pasamos a desarrollar.

PRIMER POSTURA:

(Extraído de la Revista NEXUS, Volumen 2, #25)

Recientes investigaciones muestran que la comida cocinada con el horno microondas sufre daño molecular severo. Cuando se ingiere causa cambios anormales en sangre humana y en el sistema inmunológico.

Hans Hertel es el primer científico en concebir y llevar a cabo un estudio de calidad en los efectos del microondas sobre los nutrientes en la sangre y la fisiología de los seres humanos. Este pequeño pero bien controlado estudio, apuntó el dedo con firmeza hacia una fuerza degenerativa de hornos microondas y la comida producida en ellos. La conclusión estaba clara: los microonda al cocinar cambiaron los nutrientes de tal manera que los cambios tuvieron lugar en las sangres de los participantes; éstos no eran cambios saludables, eran cambios que podrían causar la deterioración de los sistemas humanos.

Trabajando con el Instituto Federal de Tecnología Suizo y el Instituto Universitario para la Bioquímica, Hertel no sólo realizó el estudio y lo llevó a cabo, sino que fue uno de los ocho participantes.

Los ocho participantes fueron todos alojados en el mismo ambiente del hotel durante ocho semanas. Sin nada de tabaco, ni alcohol, ni sexo.

Uno puede ver prontamente que este protocolo tiene sentido. Después de todo, ¿Cómo podría usted hablar sobre cambios sutiles en la sangre de un humano al comer nutrientes cocinados en microondas si está fumando, empujando el codo, ingiriendo comida chatarra, expuesto a la polución, pesticidas, hormonas, antibióticos y todo lo demás que está presente en un ambiente común?

Los resultados fueron publicados en la Search for Health en 1992.

En intervalos de dos a cinco días, los voluntarios en el estudio recibieron una de las variantes de comida con estómago vacío. Las variantes de comida eran:

La leche cruda de una granja biológica (Nº 1);

La misma leche cocinada convencionalmente (Nº 2);

Leche pasteurizada de Intermilk Berna (Nº 3);

La misma leche cruda cocinada en un horno microondas (Nº 4);

Verduras crudas de una granja orgánica (Nº 5);

Las mismas verduras cocinadas convencionalmente (Nº 6);

Las mismas verduras congeladas y descongeladas en microondas (Nº 7);

Y las mismas verduras cocinadas en el horno microondas (Nº 8).

Una vez los voluntarios fueron aislados en el hotel, la prueba comenzó. Las muestras de sangre se tomaron inmediatamente a cada voluntario antes de comer. Luego se tomaron muestras de sangre a intervalos definidos después de comer o beber las verduras o leche arriba descritas.

Cambios significantes se descubrieron en la sangre de los voluntarios que consumieron los alimentos cocinados en el horno microondas. Estos cambios, incluían una disminución en todos los valores de la hemoglobina y del colesterol, sobre todo el HDL (el colesterol bueno) y LDL (el colesterol malo) cambiando valores y proporción. Los glóbulos blancos mostraron una disminución a corto plazo más distinta que sigue después de la ingesta de alimentos cocinados con microondas que aquella después la ingesta de todas las otras variantes. Cada uno de estos indicadores apunta en una dirección fuera de una buena salud y hacia la degeneración. Adicionalmente, había una asociación muy significativa, entre la cantidad de energía de microondas en los alimentos de la prueba y el poder luminoso de las bacterias luminiscentes expuestas al suero de personas participantes de la prueba que comieron esos alimentos. Esto lleva a Hertel a la conclusión que tales técnicas energías derivadas pueden, de hecho, pasar a través del hombre inductivamente vía consumo de alimentos irradiados con microondas.

Las microondas técnicamente producidas son basadas en el principio de corriente alterna. Se obligan a los átomos, moléculas y células golpeadas por esta fuerte radiación electromagnética a invertir su polaridad 1 a 100 mil millones de veces por segundo. No hay ningún átomo, moléculas o células de cualquier sistema orgánico capaz resistir tal violento poder destructivo por algún período de tiempo largo, ni siquiera en el rango bajo de energía de los miliwatts.

De todas las sustancias naturales –qué son polarizadas– el oxígeno de las moléculas de agua reacciona de forma mucho más sensible. Esto es cómo el calor de cocción del microondas es generado desde esta violencia en la molécula de agua. Se rompen las estructuras de moléculas separándolas, las moléculas son enérgicamente deformadas (llamado isomerismo estructural) y así se dañan en calidad.

SEGUNDA POSTURA:

La asociación Suiza de fabricantes y abastecedores de aparatos de hogar (FEA) inició el 07 de agosto de 1992 un proceso contra los autores de un estudio realizado por el sabio Profesor Hans Hertel y el Profesor Bernard H. Blanc, que afirmaban que la comida cocida o calentada en los hornos a base de microondas, provocaba modificaciones en la fórmula sanguínea, y tenía una acción cancerígena sobre el consumidor.

La justicia Federal Suiza prohibió a los investigadores de decir o de efectuar la menor publicación mencionando el contenido de ese estudio. Lanzar esa publicación sobre ese sitio a la época, podía conducirme a mí mismo ante la justicia francesa si una queja había sido depositada por una asociación de fabricantes, pero yo no titubee en utilizar el Artículo 6 y 10 de la Convención Europea de Derechos del Hombre y Libertades Fundamentales del 4 de Noviembre de 1950, por entraras a la libertad de expresión y de la comunicación como yo lo efectué yo mismo, pero en el cuadro de un asunto diferente.

La FEA hizo producir un informe de un experto del Instituto Federal de Zurich que mencionaba que el estudio, aquí debajo, no tenia ningún valor. Ha sido interesante de saber como ese experto logro llegar a esa conclusión. Como él ciertamente llego a ese modo, expertos sin valores creíbles. Pero este logro a obligar al Presidente de la Corte de Seftigen a emitir "una orden de silencio", lo que es en materia de derecho Europeo, constituye una entrapa a la libertad de comunicación, sin tener en cuenta del atentado a la salud del otro, por desinformaciones o no información del publico de los riesgos posibles para la salud. Si el Profesor Blanc se retracto a la época, pero no fue de mismo del Profesor Hans Hertel, dispuesto a ir hasta en proceso. En marzo de 1993 la sentencia pronunciada les prohibía de declarar que la: Comida cocida en un horno de microondas era peligrosa para la salud, pudiendo provocar una modificación sanguínea de los consumidores, provocando el inicio de cáncer. El concernido es prohibido de reformular sus afirmaciones en artículos o conferencias públicas, manteniendo una relación entre la muerte y los hornos a microondas.

INVESTIGACION REALIZADA:

Una onda es una perturbación que se propaga en un medio material, sea sólido, líquido o gaseoso. Las ondas presentes en un microondas pertenecen al espectro electromagnético. Es decir, son oscilaciones (elevaciones y depresiones) de un campo eléctrico y otro magnético que se desplazan en el espacio; exactamente igual que la luz visible (los colores del arco iris), los rayos X (con los que se hacen las radiografías) o las ondas de radio (que se desplazan desde la antena de la emisora hasta nuestro aparato receptor para que podamos escuchar las noticias).

La única diferencia física entre todos estos tipos de radiación es su longitud de onda, que es la distancia entre dos elevaciones consecutivas. El conjunto de todas las ondas electromagnéticas de las distintas longitudes de onda forma el espectro electromagnético. En las microondas, micro (que significa muy pequeño) se refiere a una longitud de onda pequeña.

Para todas las ondas, al igual que para la luz, hay materiales transparentes (las dejan pasar), traslúcidos (las deforman cuando los atraviesan) y opacos (les impiden el paso). Un material transparente para una determinada longitud de onda puede no serlo para otra. Por ejemplo, los tejidos del cuerpo humano son opacos a la luz visible pero transparentes a los rayos X que, en cambio, no pueden atravesar los huesos; por eso se utiliza este tipo de onda en las radiografías.

Sin embargo, una caja de metal es opaca para cualquier longitud de onda. Por muchas ondas que haya fuera ninguna podrá entrar en la caja y viceversa. Este fenómeno, conocido como la jaula de Faraday, se puede comprobar envolviendo un aparato de radio en papel de aluminio. Dejamos de oír la radio porque las ondas electromagnéticas que recibe de la emisora no pueden entrar dentro de la *caja* construida con papel de aluminio.

Definamos Microondas: es la denominación que se le da a una parte del espectro electromagnético que se caracteriza por ser de baja energía con respecto a las demás, es decir que su radiación es de baja frecuencia. Su longitud de su onda electromagnética se encuentra entre los 1 mm y 10 cm. Su utilización esta generalizada en telecomunicaciones.

Ahora bien, un horno microondas es un electrodoméstico que con un dispositivo llamado Magnetron, produce ondas electromagnéticas en el rango de las Microondas que generan movimiento de las moléculas de los alimentos (generalmente agua), en razón a la interacción electromagnética entre los campos magnéticos de dichas moléculas con los campos magnéticos generados por las Microondas, ello produce una "fricción" entre dichas moléculas que es lo que finalmente produce calor rápidamente. En el caso de los hornos microondas, la

frecuencia de radio-ondas utilizada es aproximadamente 2500 Megahertz (2.5 gigahertz), estas frecuencias tienen una propiedad: son absorbidas por agua, grasas y azúcares, generando calor.

Se requiere de cierta precaución en la utilización del microondas, porque genera una radiación que puede afectar comunicaciones locales del hogar, afectar el funcionamiento de aparatos técnicos-médicos que utilicen la misma frecuencia, afectar el marcapasos de alguna persona o afectar el microondas mismo en caso de que se utilicen recipientes de metal o materiales como papel aluminio que hacen rebotar las microondas contra las paredes, sin calentar el alimento. Estos equipos son cada vez más seguros, pero se debe tener precaución, así como se hace con los televisores.

En cambio, las partículas o fotones de luz ultravioleta, son altamente energéticos, pueden causar cambios químicos en las moléculas orgánicas y pueden inducir mutaciones en los organismos vivos. Un microondas de ultravioleta, tendría efectos en cambios moleculares en los alimentos, llegando a cambiar el sabor y el color de las comidas, el calor se produciría muchísimo más rápido, pero con un riesgo a la salud del hombre más alto del comentado que para el microondas. Estos fotones de luz ultravioleta producen en las moléculas y células que componen los alimentos, "radicales libres", que hacen un tipo de transformación de las células y producen cáncer. En la actualidad de todas maneras, se utiliza la luz ultravioleta para desinfectar y esterilizar equipos médicos y salas para fabricación de medicamentos.

Por ultimo esta el aspecto técnico, electrónico y económico, ya que para realizar un microondas de ultravioleta, se requieren recursos humanos, técnicos y científicos de mayor calidad y confiabilidad que harían este tipo de electrodoméstico inalcanzable para una gran cantidad de consumidores.

EXPERIMENTO REALIZADO PARA COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DEL MICROONDAS:

Introduzcamos en el horno microondas un vaso vacío (nº 1), un vaso con un poco de agua (nº 2), un vaso con hielo (nº 3), un vaso con un poco de agua y un cubito de hielo (nº 4), un trozo de carne y un fruto seco; y pongamos en marcha el microondas a la máxima potencia durante un minuto. ¿Qué va a ocurrir con el hielo? ¿y con el fruto seco?

Evidentemente, el agua del vaso número dos habrá hervido al llegar a la temperatura de ebullición y el vaso estará, por tanto, muy caliente. Sin embargo, el vaso número uno (que estaba vacío), apenas habrá aumentado su temperatura. El trozo de carne, como era previsible, se habrá cocido. ¿Y el fruto seco? Estará a una temperatura ligeramente superior que al principio del experimento pero no se habrá cocinado.

Un horno microondas calienta al agitar las moléculas de agua (y de otros compuestos como la grasa). El vidrio del primer vaso, sin agua en su composición, no habrá variado de temperatura (nada lo ha calentado, puesto que el vidrio es transparente a esta radiación), mientras que el agua del segundo vaso habrá incrementado su temperatura hasta hervir, calentando de este modo el vaso (igual que si echamos agua caliente en un recipiente frío). De la misma forma, al contener muy poca agua, el fruto seco apenas se habrá templado, mientras que el trozo de carne se habrá cocido en su propio jugo.

Pero quizás lo más espectacular del experimento es que el cubito de hielo del vaso número tres no se habrá descongelado y, en cambio, el vaso con un poco de agua y un cubito contendrá sólo agua hirviendo.

Para comprender este extraño comportamiento, hay que regresar al mundo microscópico de las moléculas y a las diferencias entre los estados sólido y líquido.

Los átomos o moléculas que constituyen un sólido están fuertemente unidos unos a otros, de forma que no pueden moverse libremente y tienen siempre los mismos vecinos. Podríamos asimilar un sólido a un grupo de personas cogidas fuertemente unas a otras. Cada persona está rodeada siempre por los mismos sujetos y, si se mueve, arrastra a todo el conjunto.

Las moléculas de un líquido están unidas mucho más débilmente, aunque lo suficiente para que permanezcan unidas y no se dispersen, como ocurre con un gas. El modelo sería un grupo de personas moviéndose por una habitación a velocidades y en direcciones distintas, chocando entre ellas... Es decir, en un líquido las partículas no están fijas y pueden moverse unas respecto a las otras para adquirir la forma del recipiente que

las contiene.

Entonces, ¿por qué se derritió el hielo del vaso con algo de agua y no el del cubito solo? O, lo que es lo mismo, ¿por qué calienta el microondas el agua en estado líquido y no en estado sólido?

En el primer caso, el microondas agitó de algún modo las moléculas de agua líquida que había en el vaso las cuales, al moverse libremente, chocaron con el hielo traspasándole el calor y aumentando su temperatura hasta que éste se volvió líquido. Luego el microondas siguió calentando el agua hasta el punto de ebullición. Parece claro que el modo de agitar las moléculas del agua líquida por parte del microondas tiene que ser tal que no afecte apenas a las moléculas del hielo, al menos en su aspecto macroscópico.

¿Cómo? Haciéndolas girar. Cuando una de las microondas es absorbida por una molécula de agua, ésta gira. En un líquido, esta molécula giratoria tiene muchas probabilidades de chocar con otra molécula de agua, traspasándole la energía de rotación y consiguiendo que la segunda molécula se agite. Mediante el choque, la energía de rotación de la primera molécula se transformará en energía de traslación en la segunda y, como consecuencia de esta mayor agitación, aumentará la temperatura.

En el caso del agua en estado sólido la molécula giratoria permanece fija, sin chocar con ninguna de sus vecinas. De esta forma, todas las moléculas del hielo podrían estar girando, pero no trasladándose (en un sólido esta traslación se produce en un movimiento vibratorio). Aquí es donde falla el modelo que equipara un sólido a un grupo de personas agarradas: si una gira, hace que todas las demás se muevan, lo que no ocurre en un hielo.

En el hielo, las moléculas no se agitarán y no aumentará la temperatura, aunque si dejáramos pasar el tiempo suficiente, esta energía de rotación de las moléculas se iría transformando poco a poco en energía de traslación por otros mecanismos, de forma que el hielo también se acabaría derritiendo.

Si cocinamos un filete, las moléculas de agua que forman parte de la carne absorben las microondas y giran. Esta energía de rotación se transforma en energía de traslación mediante choques con otras moléculas de la carne produciendo un aumento de la temperatura y, como consecuencia, desnaturalizando las proteínas o, lo que es lo mismo, cocinando la carne. Por eso en un microondas nunca se fríe la comida, sino que siempre se cuece en su propia agua.

LOS DISTINTOS TIPOS DE VISTA DEL MICROONDAS:

NUTRICIONAL

Como los alimentos se cocinan en su propio contenido de agua y a menos de 100 grados centígrados de temperatura, se pierden menos sales y se destruyen menos vitaminas. Algunos estudios han demostrado una mejor retención de vitaminas como tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico y ácido ascórbico, en comparación con otras formas convencionales de calentamiento de alimentos.

FORMACIÓN DE RADICALES LIBRES O AGENTES CANCERÍGENOS

Cuando los alimentos son sometidos a temperaturas altas, se producen algunos agentes cancerígenos como nitrosaminas e hidrocarburos aromáticos. Ciertas investigaciones han confirmado que los alimentos que han sido cocinados o calentados con microondas tienen una menor concentración de estas sustancias en comparación con aquellos que fueron cocinados por otros métodos tradicionales.

MICROBIOLÓGICO

La mayoría de los alimentos están contaminados por microorganismos en algún grado, algunos son inofensivos, mientras que otros pueden ser nocivos. Sin embargo, estos microbios pueden destruirse mediante tratamientos térmicos como la pasteurización o incluso la cocción. Cuando se popularizó el uso del microondas, existía la duda de que las temperaturas alcanzadas con este moderno aparato fueran lo suficientemente altas para eliminar a las bacterias nocivas, se hicieron diversos estudios y se comprobó que este riesgo se puede evitar cubriendo y revolviendo la comida durante el calentamiento, para favorecer una distribución del calor más uniforme y así alcanzar una temperatura adecuada para prevenir el desarrollo de microorganismos patógenos.

SEGURIDAD

Mucha gente tiene el temor de que las microondas sean capaces de escapar del horno y puedan provocar daños a la salud, sin embargo puedes estar segura de que el horno es hermético, ya que la puerta tiene una banda de seguridad que la sella y no permite salir estas ondas. Es muy importante que no abras la puerta hasta que el horno haya parado totalmente.

Lo que no debemos hacer

- Utilizar utensilios de metal, ni papel aluminio, debido a que reflejan las microondas contra las paredes del horno, e impiden que el alimento se caliente, además de que corres el riesgo que el aparato se estropee.
- Evita usar vajillas de cerámica si tienen dibujos o adornos, ya que pueden haberse utilizado pinturas que tienen entre sus componentes algún elemento metálico. En la actualidad, las vajillas mencionan si se pueden o no utilizarse en este tipo de horno.

VENTAJAS DEL USO DE LOS MICROONDAS:

Las principales ventajas de la utilización de los microondas son:

Rapidez.

Calentamiento selectivo porque calienta sólo el alimento. Esto es una diferencia respecto al horno convencional porque en éste calentamos el aire, el alimento, el recipiente, las paredes...

Aumentamos la *calidad* del producto porque la aplicación del tratamiento es más corta en el tiempo.

Facilidad de transmisión de la energía.

Control: sólo se calienta el alimento mientras está funcionando el microondas. Esto es una diferencia respecto al horno convencional porque en éste se empieza a calentar el alimento a la vez que se calienta el horno y una vez se acaba de calentar, el horno sigue emitiendo el calor acumulado en paredes, recipientes...

Menos espacio para el equipo.

Mayor eficacia. Entre el 50–90% de energía consumida se transforma en calor.

Uniformidad en la distribución del calor hacia el alimento si:

- El diseño del horno permite emitir ondas homogéneas.
- El alimento tiene una composición uniforme.

DESVENTAJAS DEL USO DE LOS MICROONDAS:

Las principales desventajas de los microondas son:

Uniformidad. Si el diseño del microondas no es adecuado o la forma del alimento no es regular, el campo eléctrico será mas intenso en algunas zonas que en otras, permitiendo la existencia de puntos fríos y calientes. No se producirán las reacciones de Maillard, que son aquellas reacciones responsables del pardeamiento que sufren algunos productos, como por ejemplo el pan, que le dan el color característico.

Sobrecalentamiento.

CONCLUSIÓN

Después de haber realizado estas investigaciones y recolectar información de Internet pudimos mostrar al principio dos opiniones contrarias con cierto fundamento pero que a lo largo del trabajo se fue viendo que el efecto que produce el microondas es calentar los alimentos poniendo en movimiento las partículas de líquido que se encuentre en el interior de los mismos y que hasta que no se demuestre lo contrario este simple movimiento de las partículas no produce ningún tipo de mutación o formación de radicales libres o deformación de los compuestos. Lo que puede llegar a pasar es que se pierdan algunas de las vitaminas propias del alimento pero esto sucede por que estas mueren al enfrentarse al calor y no por otro motivo.

También lo que puede llegar a ocurrir si el alimento que se cocina esta envuelto en algún plástico como el

nylon que contiene PVC (poli cloruro de vinilo) es que este se ponga en contacto con el calor y le trasmita sus sustancias toxicas.

BIBLIOGRAFÍA

http://www.canalsalud.com/mejorprevenir/salud_alimentaria/microondas.htm

<http://www.nestlenutricion.com.mx/familia/conservacion/cocinandomicro.htm>

<http://www.caosyciencia.com/>

<http://www.geocities.com/singularitysite/pyr/pyr0010A.htm>