

Software libre en un desarrollo experimental: Determinación del tiempo de cocción en las verduras.

Colegio Marymount, Estrella del Norte #6, Col. Rancho Tetela Cuernavaca, 62160,
Morelos México. e-mail: colegio@marymount.edu.mx
Palabras Clave: Verduras, cocción, software libre, Linux.

John H. Parker, Eduardo Astudillo, Beto Mauries, y Clemente Reyes-Retana.

Resumen. El objetivo de este trabajo fue determinar cuál es la temperatura a la que las verduras se estabilizan (cuando la verdura expuesta al vapor de agua permanece a una temperatura durante el periodo de 2 a 3 min); al llevar esto a cabo se intentó determinar el por que variaba el tiempo en el las verduras alcanzaban sus respectivos puntos de cocción. Comprobamos finalmente que las verduras comparten una temperatura aproximada de cocción única de 93°C. Como parte complementaria del proyecto, comprobamos que una investigación se puede llevar a cabo usando únicamente software libre.

Introducción

Las verduras son una base esencial de nuestra dieta; sin embargo la gran mayoría de las verduras que consumimos son cocidas. El fenómeno de la cocción se lleva a cabo cuando las verduras llegan a un punto en el que su temperatura se estabiliza y se empieza a evaporar el agua que se encuentra dentro de ellas.

Los beneficios de la cocción son muy conocidos pero en realidad son poco apreciados. Se hace por costumbre, aunque muy poca gente está conciente de lo que pasa al cocinar las verduras.¹ Al cocinar las verduras, sólo si los tiempos de cocción son prolongados y el líquido de cocción esta a altas temperaturas, éstas pierden sustancias nutritivas pero a cambio se obtiene un alimento completamente desinfectado y saludable libre de bacterias y virus. Parece ser que como comunidad hemos optado por comer sabroso, sobre comer nutritivo.

El proceso de cocción es bastante simple y no necesita de mucha ciencia para llevarse a cabo. Primero se necesita hacer hervir agua hasta el punto de ebullición (100°C bajo una atmósfera), este punto se identifica por burbujeo del agua que indica la alta temperatura. Después se introducen, ya sea por baño maría, directamente o al vapor, las verduras para que tengan contacto con el agua o vapor y así empiecen el proceso de cocción. Al estar en el agua, o sobre de esta, las verduras se empiezan a calentar por dentro. Se logra identificar la cocción porque la temperatura de la verdura llega a un punto donde se estabiliza por dos minutos y al terminar estos dos minutos la verdura se considera cocida.

Para todo experimento se necesita una manera de capturar los datos. En esta ocasión hemos decidido usar la computadora como medio de llevar un seguimiento del proyecto. Una particularidad de las computadoras que usaremos es que estarán funcionando bajo licencias de software libre. Las licencias de software libre son gratuitas y prohíben la venta del mismo.

Al inicio de la era computacional lo único que existía era software libre, ya que lo que se vendía en realidad era el hardware (lo físico). Conforme la era informática fue avanzando y evolucionando el software y el hardware se separaron en dos productos completamente independientes uno de otro. El software se comenzó a introducir como un concepto de venta, un producto cuya función era adherirse a un sistema computacional para poderle dar cierta funcionalidad o aplicación; fue aquí donde surgió el software privado.

El software privado, cuyo propósito es el limitar las posibilidades de usar, modificar, y redistribuir un programa, se ha apropiado de la gran mayoría de los ámbitos computacionales (empresariales, académicos, gubernamentales, etc.). Debido a la comercialización de la gran mayoría de los software disponibles hoy en día, miles de instituciones y negocios, tanto privados como públicos, se ven obligados a gastar millones de dólares al año para obtener versiones legítimas que cuenten con licencia. Sin embargo, en los últimos años, gracias a la colaboración de cientos de co-desarrolladores, se han creado nuevos software libres que ofrecen una alternativa diferente a la comercial. La más exitosa y probablemente la más reconocida de estas tecnologías es Linux, un sistema operativo gratuito que puede llevar acabo las mismas funciones y tiene aplicaciones muy similares a las de otros sistemas operativos como Windows o Mac OS.

El software libre se refiere a la libertad de cualquier usuario de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software de manera completamente libre y gratuita.² Para que un software pueda ser libre debe permitir a sus usuarios las siguientes libertades:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (esta libertad es primordial para nuestro proyecto de investigación, ya que nos permitirá usar el software libre para analizar y llevar a cabo nuestros experimentos).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades. El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, de manera que todo mundo pueda obtener los beneficios y rendimientos del programa.
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las nuevas versiones de este, de modo que toda la comunidad se beneficie.

Un programa es software libre sí y sólo sí los usuarios tienen todas estas libertades. El ser libre de hacer esto significa que no se tiene que pedir ni pagar permisos a nadie y que tienes la libertad de distribuir copias, sea con o sin modificaciones a cualquier persona u organización.³

Antecedentes

“Las verduras son alimentos llamados reguladores ya que aportan principalmente al ser humano: vitaminas, minerales, y fibra. La cocción de las verduras es muy importante ya que mejora la digestibilidad de ellas haciéndolas más suaves. Todas las verduras están compuestas por un 90% a 96% de agua, por eso es que las verduras aportan muy pocas calorías a un individuo”⁴. Se le llamará cocción al lapso de tiempo de dos minutos en el que la verdura alcanza una temperatura estable. Para reducir la destrucción de las vitaminas y minerales, se ha comprobado que el agua debe estar a una temperatura mayor que 100° C ⁵. El tiempo de cocción depende del tipo de verdura, entre menor sea el tiempo de cocción, menor será la destrucción de los nutrientes ⁴.

Se aconseja usar la menor cantidad de agua para la cocción de las verduras o al vapor.⁴ Las verduras cocinadas al vapor (las que no tienen contacto directo con el agua) retienen más nutrientes que las cocinadas mediante otro tipo de cocción ya que en este tipo de cocción no se diluyen las sales minerales de las verduras⁶.

De acuerdo a Dra. Begoña Berriatua Ena hay 4 diferentes métodos para cocer una verdura, estos son: cocer al vapor, escaldar, hervir, y cocer las verduras utilizando la olla Express. La forma en que se realizará este experimento será la forma tradicional, poniendo las verduras en una olla perforada sobre agua hirviendo.⁵

El tiempo de cocción puede cambiar al utilizar una olla, una cazuela convencional, o una olla Express. En la siguiente tabla se muestran los tiempos aproximados de la cocción de las verduras en una olla convencional que contiene agua a 100 grados centígrados.⁵

Hipótesis

Principal

Todas las verduras comparten la misma temperatura de cocción, sin embargo el tiempo que éstas tardan en llegar a dicha temperatura varía dependiendo de la verdura.

Secundaria

Es posible llevar a cabo una investigación utilizando plenamente herramientas desarrolladas bajo licencia de software libre.

Objetivos

Específico

- Determinar que la única variación respecto a la cocción en las verduras es el tiempo que se necesita para llegar a ella.

Metodológico

- Comprobar que un proyecto de investigación se puede llevar a cabo con el sólo uso de Software Libre.

Metodología

Lugar: Casa de los participantes y el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica.

Material:

- Berenjenas
- Calabaza
- Cebollas
- Papa
- Pimientos verdes
- Tomates
- Zanahorias
- Agua
- Sal

Equipo:

- Cronómetro
- Estufa
- Termómetro
- Olla
- Computadora
- Automóviles
- Utensilios de cocina
- Báscula
- Software Libre

Metodología:

Adquirimos diferentes verduras en el supermercado que tuvieran la menor cantidad de defectos (golpes o deformidades) posibles. Después, cocimos siete verduras diferentes (ver lista de materiales en metodología) bajo las mismas condiciones. La cocción de las verduras se llevo a cabo colocando las verduras sobre una olla con orificios en la parte superior; posteriormente, la olla se llenó con agua y se calentó a una temperatura de 94 grados (nota: la temperatura de ebullición del agua en Cuernavaca) lo que causo que se evaporara y saliera vapor por los orificios en la parte superior de la olla y que las verduras se cocieran.



John Parker inserta el extremo medidor del termopar a una zanahoria para luego cocerla al vapor

La temperatura dentro de las verduras se midió con un termopar digital que colocamos en el centro de la verdura por medio de una pequeña perforación, como se puede apreciar en la imagen 1. Mediante un sistema de cámara web y con software libre ligeramente alterado, medimos el tiempo desde que la verdura entra en contacto con el vapor hasta que el centro de la verdura alcanzara una temperatura y permaneciera ahí por lo menos 2 minutos (esto es lo que propiamente llamaremos temperatura de cocción en nuestro proyecto).



Conectado ya a la verdura, el termopar muestra la temperatura mientras que la cámara monitorea los cambios en la pantalla.

El sistema de webcam no era muy complicado, constaba de dos partes: la captura de datos analógicos y el señalamiento de cambios en el termopar. Una cámara web conectada por medio de USB a la computadora transmitía lo que se veía en la pantalla del termopar, y la computadora recibía los datos con un programa llamado Motion, el cual anunciaba los cambios de imagen en la webcam. La cámara y el termopar no se movían (como se puede ver en la imagen 2), entonces cualquier cambio en la imagen era de la pantalla del termopar. Entonces los datos capturados al final de nuestra experimentación fueron introducidos y procesados en una computadora por medio de un programa de software libre:

- Motion: Detectar y señalar aumentos en temperatura por medio de la cámara
- OpenOffice.org: Procesador de texto y Hoja de cálculo, para llevar un control, anotar lo que señalaba Motion y hacer gráficas
- The Gimp: Diseño gráfico, para crear el poster y editar las gráficas
- Ubuntu: Sistema operativo, base para todos los programas.

.Después obtuvimos promedios de los tiempos y las temperaturas recolectadas para cada verdura, para así lograr ser más precisos.

Diseño experimental:

Variables independientes:

La variable independiente es la temperatura a la que llegue la verdura donde su centro permanezca a la misma temperatura por 2 minutos.

Variables Dependientes:

La variable dependiente será el tiempo, que dependerá del momento en que las verduras alcanzan una temperatura constante.

Por ejemplo, la papa, y las demás verduras, tenía como variable independiente la temperatura de 93°C, que era en la cual se estabilizaba, la variable dependiente era el tiempo ya que era diferente de todas las verduras y en este caso era 39 minutos. O sea que la papa se tardaba 39 minutos en estabilizarse en los 93°C.

Número de experimentos:

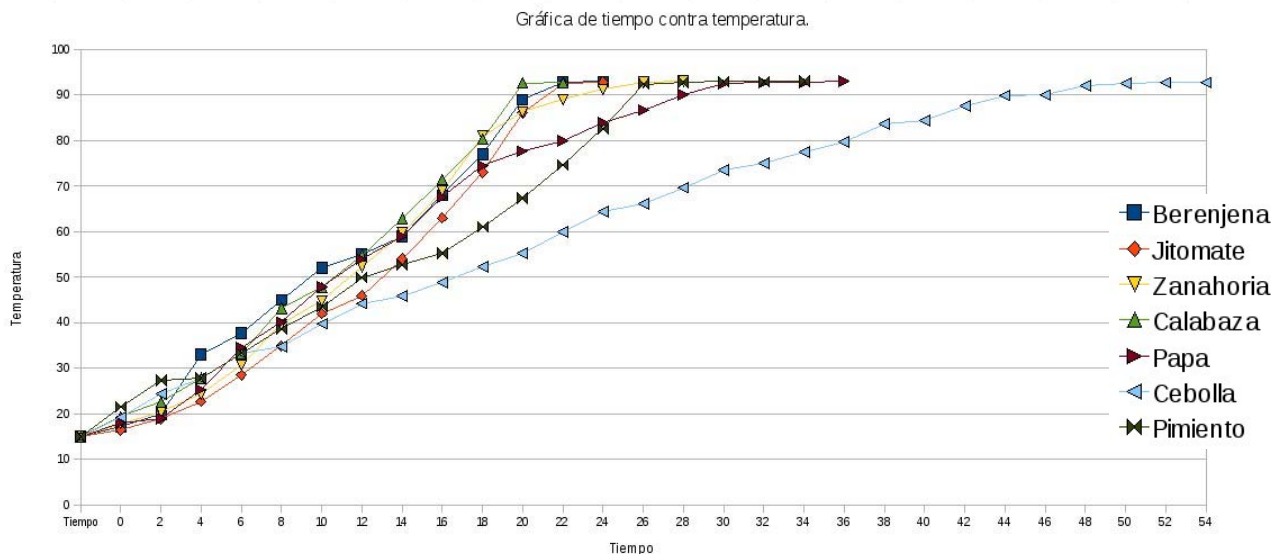
Los experimentos se realizaron una verdura a la vez, monitoreando factores como temperatura y tiempo. El experimento se repitió 3 veces con cada una de las verduras (un total de 21 repeticiones del proceso con las 7 verduras).

Recolecta de Datos:

Mantuvimos una bitácora donde se registro todo la información adquirida y que utilizamos a lo largo del proyecto, como materiales, métodos, y resultados; lo cual nos permitió posteriormente llegar a nuestras conclusiones finales.

Resultados y Discusión

Los experimentos nos llevaron más tiempo del esperado. Dado que hubo complicaciones con el método experimental inicialmente propuesto. Con la nueva metodología, Usamos las siete verduras originales: berenjena, cebolla, calabaza, papa, pimientos verdes, tomates y zanahoria. Las sometimos a vapor por diferentes tiempos y obtuvimos datos que una vez procesados nos ayudaron a hacer la siguiente gráfica:



Gráfica que muestra el crecimiento de la temperatura dentro de la verdura, en función del tiempo en la olla. Lo que se aprecia hasta arriba son las estabilizaciones o momentos de cocción.

La gráfica 1 muestra la temperatura dentro de cada verdura y su relación con el tiempo en la que tarda en cocerse. Mediante esta nueva metodología, las plateas se hacían más claras y se terminaban cuando las verduras perdían su forma y estructura originales. Los resultados satisfacían la hipótesis de que todas las verduras comparten la misma temperatura de cocción. Lo único que las hace diferentes es el tiempo en el que se llega a dicha

Analizando más a fondo la gráfica anterior como referencia podemos concluir que la temperatura máxima alcanzada por las verduras oscila entre 92 y 93 grados centígrados, después de llegar a esta temperatura máxima se estabilizó hasta que la verdura en si, se empieza a quedar sin agua. En lo que si hay mucha diferencia es en el tiempo necesario para llegar a tales temperaturas. Especulamos que estas diferencias se deben a la densidad de cada verdura. Algo que nos pareció muy interesante es que en los experimentos con el termopar y el sistema semi-automatizado el pimiento aumento considerablemente su tiempo de cocción, tras una inspección encontramos que en la segunda compra los pimientos eran más frescos, pequeños y densos que los primeros. Para fines de consistencia, y para hacer comparaciones más claras utilizamos únicamente la medición del pimiento que se parecía más a lo que conseguimos la primera vez.

Subsecuentemente, la segunda hipótesis también fue comprobada como cierta: Es posible llevar a cabo una investigación utilizando plenamente herramientas desarrolladas bajo licencia de software libre. Claro que existieron dificultades para adaptarse a algo totalmente nuevo y desconocido. Pero consideramos que esta curva de aprendizaje es despreciable por que es igual (o mayor) que aquella necesaria para usar, desde cero, un software propietario.

Conclusiones

Bajo las mismas condiciones, diferentes verduras se estabilizaron aproximadamente en la misma temperatura por lo menos más de 2 minutos, así alcanzando su temperatura de cocción. Esta conclusión la alcanzamos con las plateas de la gráfica y los datos procesados También concluimos que una investigación puede ser llevada a cabo sin gastar dinero en licencias de software. Esperamos que esta investigación invite a más gente a usar software libre y abrirles las puertas a un mundo lleno de con aplicaciones que pueden tener un impacto realmente positivo. El software libre tiene un potencial gigantesco esperando a ser descubierto por la mayoría de nosotros, los usuarios.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer profundamente a nuestro asesor, el Dr. Antonio del Rió, por su apoyo y por tomarse el tiempo de su complicada agenda laboral para ayudarnos en el desarrollo de este proyecto. También nos gustaría darle un importante agradecimiento al Dr. Enrique Galindo por su incansable esfuerzo y sus innumerables correcciones para enseñarnos a nosotros, los jóvenes, a convertirnos en personas trabajadoras y dedicadas.

Referencias

¹ Institución: Saludalia. Título: Verduras y Hortalizas. Autor: Desconocido. URL: http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/verduras.htm, Consultado el 27 de febrero 2008.

² Institución: Canonical. Título: Ubuntu: GNU/Linux para seres humanos. Autor: Desconocido. URL: <http://www.ubuntu-es.org/index.php?q=ubuntu/introduccion>, Consultado el 27 de febrero 2008.

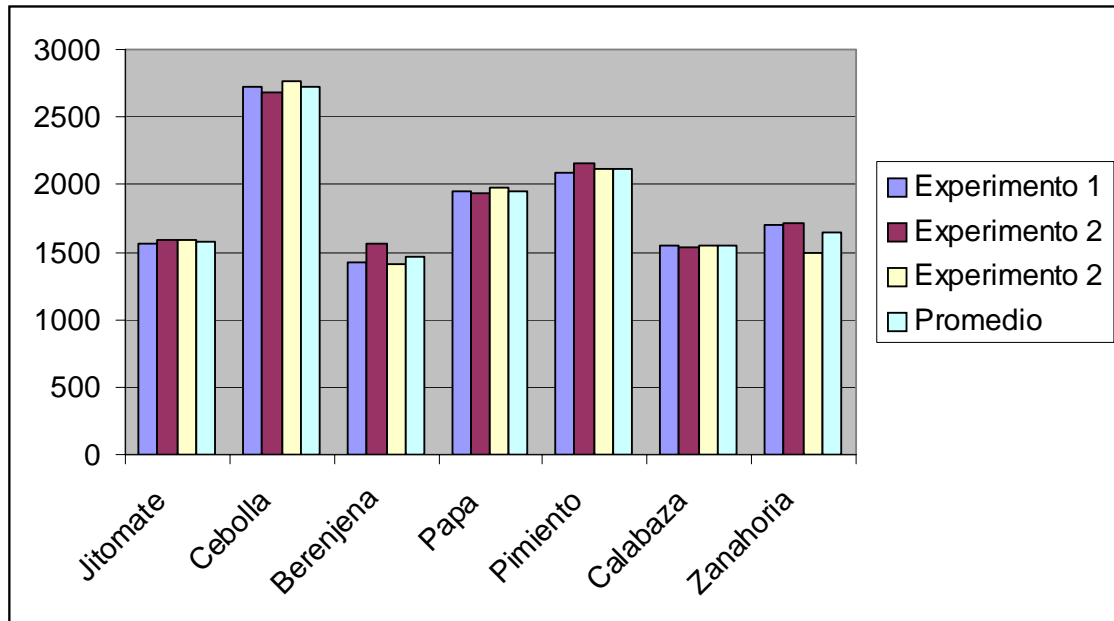
³ LeBlanc D., Blum R. *Linux for dummies*. John Wiley and Sons, 2007. 411 páginas.

⁴ Institución: Alimentación Sana en Argentina. Título: Verduras. Autor: Desconocido. URL: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/verduras.htm>, Consultado el 27 de febrero 2008.

⁵ Institución: Novartis. Título: La correcta cocción de las verduras. Autor: Dra. Begoña Berriatua Ena. URL: <http://www.saludelamujer.com/nutricion/nutricion60006.aspx>, Consultado el 27 de febrero 2008.

⁶ Institución: Consumer Eroski España. Título: Normas de cocción de verduras. Autor: Desconocido. URL: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/en_la_cocina/trucos_y_secretos/2001/05/01/35274.php, Consultado el 27 de febrero 2008.

Anexo 1



En esta gráfica podemos ver el tiempo en segundos que tardó cada una de las verduras (en el eje x) en llegar a la temperatura en la que se estabilizó el crecimiento.