

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**



**“LA VERSATIL GELATINA A TRAVÉS DE UN PODCAST, COMO  
HERRAMIENTA DE APOYO AL APRENDIZAJE.”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO  
PRESENTA:**

**ALMA DELIA FLORES GONZÁLEZ**

**DIRECTOR: QFB GEORGINA ROSALES RIVERA**

**ASESOR: DRA. ROSALINDA ESCALANTE PLIEGO**

**MÉXICO, D.F., SEPTIEMBRE 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

*A mi madre por su apoyo incondicionado, por su actitud siempre alentadora y optimista. Gracias*

## AGRADECIMIENTOS

*Quisiera recordar aquí a todas las personas que me han sostenido y alentado en estos años de estudio, gracias a las cuales esta tesis es hoy una realidad.*

*De forma muy especial a Georgina Rosales Rivera, mi directora de tesis, por sus consejos valiosos, por las críticas atentas, por la corrección paciente de esta tesis.*

*A los profesores, Rosalinda Escalante Pliego, Carlos Bautista Reyes, Leticia Carrizosa Espinosa y Alejandro Flores Galindo por su disposición y asesoría durante este trabajo.*

*A los responsables del Departamento de Audiovisuales Rocío Prieto y Ricardo Baltazar por su apoyo durante las grabaciones de este trabajo.*

*A mis compañeros y amigos Rocío Martínez Blanco, Betzabé De Gyves Gutiérrez y Jonathan Zarco Melgoza por su apoyo durante las grabaciones.*

*Al profesor Víctor Corvera Pillado y al grupo de séptimo semestre de QFB por todas las facilidades prestadas en la evaluación de este trabajo.*

*¡Gracias a todos!*

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	5
2. Fundamento Teórico .....	7
2.1 Podcast .....	7
2.1.1 Realización de un Podcast .....	8
2.2 Gelatina .....	9
2.2.1 Antecedentes .....	9
2.2.2 Propiedades Físicoquímicas .....	10
2.2.3 Producción.....	12
2.2.4 Usos de la Gelatina .....	14
2.3 Tecnologías de la información y la comunicación.....	14
3. Planteamiento del Problema .....	17
4. Objetivos .....	18
4.1 General .....	18
4.2 Particulares.....	18
5. Hipótesis de Trabajo .....	18
6. Diseño Experimental .....	19
6.1 Población de estudio .....	19
6.2 Criterios de inclusión.....	19
6.3 Criterios de eliminación y exclusión.....	19
7. Material y Métodos (Metodología) .....	20
7.1 Estructura del Guión .....	21
7.2 Grabación y Edición.....	22
7.3 Transmisión Vía Internet .....	23

7.4 Seguimiento del Podcast.....	26
<b>8. Resultados.....</b>	<b>27</b>
8.1 En la elaboración de los guiones.....	27
8.2 Grabación y Edición.....	30
8.3 Transmisiones.....	30
8.4 Seguimiento .....	31
<b>9. Análisis de Resultados .....</b>	<b>36</b>
<b>10. Conclusiones .....</b>	<b>37</b>
<b>11. Propuestas .....</b>	<b>38</b>
<b>12. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>39</b>
<b>13. Referencias Electrónicas.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>41</b>
<b>Guiones.....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo 2 .....</b>	<b>73</b>
<b>Cuestionarios por episodios .....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo 3 .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla de control de escuchas .....</b>	<b>75</b>
<b>Cuestionario de uso del podcast .....</b>	<b>76</b>

# 1. Introducción

El remplazo de alguna arteria, una fotografía, un mousse de chocolate o la restauración de edificios históricos, son algunos ejemplos que tienen a la gelatina animal como un ingrediente en común. Esta materia prima obtenida a partir de “desechos” ha contribuido al desarrollo de diferentes áreas por las propiedades que la caracterizan, se usa para la formación de emulsiones, suspensiones o geles lo que la convierte en un producto versátil que ha beneficiado a la industria alimenticia y farmacéutica, solo por mencionar algunas. A lo largo de la carrera de QFB se presentan diferentes conceptos alrededor de esa materia prima pero quizá se insiste poco en todas sus aplicaciones debido a los periodos cortos que se tienen para impartir cada una de las asignaturas, es por ello que se propone el uso del Podcast para actualizar los contenidos y apoyar al aprendizaje y a su vez ampliar el panorama de los alumnos con ejemplos reales y en algunos casos novedosos. Esto a su vez amplía la visión del perfil profesional de carrera de Química Farmacológica Biológica.

En el siglo XX hubo cambios en las diferentes tecnologías desde el uso de energía solar, la clonación de un ser vivo y el desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación, los cambios han sido rápidos e intensos que se ven reflejados en las nuevas tecnologías para que el flujo de información sea eficaz y oportuna. Aprovechando todo ese avance ahora en el siglo XXI es más fácil mantenernos al día por medio de televisión o la comunicación satelital que permite, en cuestión de segundos en cualquier región del mundo, estar al tanto de lo acontecido en el planeta. Las transformaciones sociales y económicas requieren un desarrollo económico que necesita de una constante expansión para mantenerse en función de los sistemas de comunicación, la revolución informática abre tantas posibilidades como condiciona el modo en que acceder a ellas. En este contexto se encuadra el presente trabajo, un proyecto que usa los avances tecnológicos y que ha ido adquiriendo cada vez mayor interés en alumnos y profesores.

El acceso a la información y las opciones para obtenerlas es variable y diversas las alternativas, un ejemplo de esto es la televisión que nos provee de una gran cantidad de información con diferentes temáticas, en donde el espectador es quién decide si le son atractivas, no así no tiene la oportunidad de decidir sobre las transmisiones. Existe otro medio que cuenta una innumerable variedad de información y no necesariamente está sujeto a intereses económicos y ese es el Internet, aquí podemos encontrar el formato Podcast.

El uso del Podcast en educación permite a los estudiantes disponer de contenidos de clases o conferencias, incluso ampliar la visión de temas antes vistos, en formatos de audio y/o video para ser escuchados o vistos en cualquier momento. El apoyo didáctico que brinda este medio permite al estudiante, siempre y cuando este suscrito al Podcast, estar al pendiente de las actualizaciones que se hagan de la temática de interés.

En la actualidad la mayoría de los estudiantes tienen acceso a una computadora o cuentan con un reproductor de archivos en formato mp3 o su propio celular. De esta manera pueden almacenar archivos digitales sin complicaciones e inclusive crearlos y distribuirlos por los mismos medios. En un estudio diagnóstico realizado en 2007 dentro del área Químico-Biológica de la FES-Zaragoza, donde se encontró que gran parte de la comunidad estudiantil cuenta o maneja Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's)<sup>1</sup>.

Por otro lado si el docente desea transmitir una idea, con ayuda de computadora, con un programa de grabación y edición, y un micrófono lograra crear una herramienta útil para el apoyo al aprendizaje de sus alumnos. El uso del audio o video bien distribuido, con información sustentada y atractiva que sea capaz de captar el interés del oyente y con un buen acceso a Internet

---

<sup>1</sup> Pérez López Claudia. Podcast de Vitaminas y Oligoelementos. Un apoyo para el aprendizaje (Tesis Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza". México: Mayo del 2008.



puede llegar a contribuir a que los alumnos amplíen la visión de lo revisado en el aula.

En el área Químico-Biológica y de la Salud existen una serie de asignaturas con altos niveles de reprobación o con un índice de aprovechamiento bajo, es por ello que requieren tener apoyos didácticos que contribuyan a dar cobertura a esos huecos generados por la gran cantidad de contenidos y el corto tiempo para impartirlos, o bien de contenidos que son necesarios de abstraer por el estudiante, puesto que su visión directa en el aula es prácticamente imposible. El uso de los medios con los cuales están familiarizados puede ser una herramienta útil para la docencia y a la vez atractiva para los estudiantes. A lo largo de este proyecto se describirán los puntos básicos para la realización de un Podcast, desde su diseño hasta la emisión y seguimiento al término de las transmisiones.

## **2. Fundamento Teórico**

### **2.1 Podcast**

Es una serie de archivos de audio y/o video que pueden ser transmitidos a través de Internet por medio de formatos Really Simple Syndication (RSS) o formatos de alimentación del átomo, que consiste en proveer de información al usuario acerca de la actualización de un sitio Web. De esta forma los usuarios pueden descargar estos archivos a sus dispositivos portátiles o computadora y reproducirlos cuantas veces lo deseen. El Podcasting proviene de la asociación de Pod que significa vaina o cápsula y broadcasting, o radiodifusión. No se necesita visitar otra página Web para escuchar archivos de sonido, que normalmente están en formato mp3, con un sistema RSS, que permite la suscripción y descargar de forma automática y de forma periódica, sin la necesidad que el usuario este recordando en bajar la información porque esta se actualiza cuando se detecta el servicio de Internet. El Podcast consiste en un grupo de archivos de sonido, generalmente en formato mp3, con una temática en común, de publicación seriada y periódica al cual de suscripción para que pueda ser descargado y el usuario lo escuche en el momento deseado con ayuda de un reproductor portátil o en computadora.

El podcasting ofrece independencia, movilidad y libertad de horario, es decir, se puede oír en cualquier dispositivo portátil que reproduzca MP3, en cualquier lugar, sin limitaciones de cobertura o conexión a la red, y en cualquier momento, ya que es información grabada.

Existen muchas opciones de Podcast como el informativo, entretenimiento o educativo, y éste último es el de nuestro interés y su suscripción es en forma gratuita. En un principio fueron desarrollados para el aprendizaje de idiomas, actualmente abarcan temáticas científicas, tecnológicas, artísticas, deportivas, políticas, entre otras. Para su uso se necesita que la computadora tenga una conexión a Internet y que su equipo posea una tarjeta de sonido, un software

para la reproducción del audio y video, así como la suscripción del podcast es de obtención gratuita, mediante un navegador Firefox o con iTunes.

### **2.1.1 Realización de un Podcast**

Es necesario búsqueda o identificación de un tema de interés y desarrollarla mediante la búsqueda de información impresa o digital, debidamente sustentada. Grabar, el contenido de un guión; música y/o voz, con un programa para la edición. Convertir el archivo resultante a mp3, cuando no es grabado directamente en ese formato. Subir el archivo a un servidor de Internet para que pueda ser escuchado o descargando como si fuera una página Web o imagen. Además hay que hacer un archivo RSS para la suscripción de los escuchas.

Una queja muy frecuente con referencia a la escuela señala que hay una escasa o nula relación entre los conceptos que se presentan en el aula y su importancia dentro de la vida cotidiana. Los tiempos señalados en los programas generalmente son insuficientes para insistir en las aplicaciones de los conceptos revisados en los cursos, por lo que sería posible apoyarse en las nuevas tecnologías para contribuir a resolver lo anterior.

El Podcast se puede usar como una herramienta para que la enseñanza no sólo se lleve a cabo en un salón de clases, sino en cualquier lugar y sin restricción de horario. La gelatina animal como el tema central permite ejemplificar cómo esta materia prima y sus propiedades han contribuido al desarrollo de diversas aplicaciones, algunas presentes desde la antigüedad y otras que apenas comienzan e insistir así en la relación de los conceptos teóricos y sus aplicaciones.

## **2.2 Gelatina**

### **2.2.1 Antecedentes**

Para hablar de la obtención inicial de la gelatina es necesario retroceder varios siglos pero para que esto fuera posible primero conoceremos al precursor de esta materia prima: el **Colágeno** que es una proteína insoluble y es un componente importante del tejido conectivo y lo podemos encontrar en huesos, vasos sanguíneos, piel, entre otros.

El colágeno está conformado por una unidad básica formada por tres cadenas de polipéptidos, enrolladas en forma de hélice y estabilizados por uniones intramoleculares, que le proporciona propiedades mecánicas. La gelatina se obtiene de materias primas animales, en donde no existe como tal, se obtiene por hidrólisis parcial del colágeno.

La manufactura de gelatina animal data de 4000 años A.C, pero aun no se documentaba, fue hasta 1922 que Bogue, Smith iniciaron con ese trabajo y finalmente Koepff en 1981 sistematizó toda la información anterior. La obtención no ha cambiado tanto pues aun se realiza a partir de la hidrólisis de piel, huesos o cualquier desecho animal.

La etimología de la palabra gelatina proviene del latín gelatus que significa tieso o helado. A lo largo de estos años se han descubierto distintas utilidades de esta materia prima por ejemplo como un adhesivo, en la realización de la fotografía tradicional y actual mediante la elaboración de papel para obtener imágenes con una alta calidad.

Es importante mencionar que a partir del avance tecnológico, ahora la gelatina se obtiene por toneladas cada día, situación que no pasaba antes del siglo XIX. A partir del siguiente siglo los estándares de calidad e higiene se han intensificado debido a la enfermedad conocida como el mal de las vacas locas que afecta a nivel cerebral.

## 2.2.2 Propiedades Fisicoquímicas

La gelatina es un polímero con un peso molecular de 300000 Da. El contenido de proteína y sales minerales es variable, va de un 84-90%, 1-2% respectivamente y el resto es agua. Como proviene del colágeno es importante señalar que el colágeno es una familia de más de 20 proteínas, conocido como colágeno de tipo I, es el más abundante en el cuerpo humano, se encuentra en dermis, huesos y tendón.

Esas proteínas son muy parecidas pero genéticamente diferentes. La secuencia de los aminoácidos, cambia en cada una esas proteínas, lo que les permite diversas funciones. Un modelo para la estructura tridimensional del colágeno lo considera conformado por unidades básicas, donde cada una contiene tres cadenas de polipéptidos enrolladas en forma de hélice. Aunque su composición varía dependiendo de la especie animal que lo origina existen ciertas características comunes, así, la glicina constituye alrededor de la tercera parte y la triple hélice se forma por los puentes de hidrógeno que establece ese aminoácido.

La glicina tiene un grupo lateral de sólo un hidrógeno, suficientemente pequeño para acomodarse dentro del espacio reducido de la estructura de la triple hélice. Los residuos de 4-hidroxiprolina y 5-hidroxilisina constituyen alrededor de la cuarta parte del colágeno y son importantes para la estructura porque forman enlaces inter e intramoleculares dentro de la triple hélice, lo que da lugar a entrecruzamientos. Esos residuos también pueden participar en la formación de puentes de hidrógeno, lo que aumenta, aún más, la fuerza de la estructura. Todas esas uniones le dan al colágeno una estructura extraordinariamente compacta. Por eso tiene gran resistencia a los ataques químicos, es insoluble en agua

Regresando a la gelatina es necesario determinar su calidad y para eso se usa un criterio llamado Bloom que generalmente está entre 50 y 300. Con este valor se determina la estabilidad y el poder de gelificación de la gelatina. Cuanto más alto sea el valor Bloom tanto más alta es la intensidad de gelificación.

Pero si es necesario clasificarla la podemos incluir en el grupo de los hidrocoloides que tienen la capacidad de absorber y ligar el agua es por ello que se utilizan para espesar, gelificar y estabilizar distintos productos. Además de la gelatina animal, existen hidrocoloides vegetales, tales como pectina, agar, alginatos, goma de xantano, guar, almidón y celulosa.

Existen dos tipos de gelificación entre los hidrocoloides, geles termorreversibles que se forman enfriándose en una solución caliente y funden de nuevo al aumentar la temperatura. Como ejemplo de lo anterior tenemos a la gelatina en solución que a una temperatura de 25°C se encuentra sólida y a temperatura corporal funde. El otro grupo de hidrocoloides solubiliza en agua fría o caliente y requiere la adición de sales o ácidos para que se pueda formar un gel, lo que lo diferencia del anterior grupo es que no pueden volver a fundirse.

### 2.2.3 Producción

En los métodos de obtención de gelatina, el material base es el tejido conjuntivo de cerdos, vacuno, aves o pescado. De cortezas de cerdo, pieles de ternera y vaca así como de huesos se extrae el colágeno que posteriormente se transforma en gelatina. La gelatina se produce en plantas industriales altamente automatizadas, en un proceso de varias etapas.

En un primer paso, se desengrasan y se desmineralizan las materias primas. A continuación, se emplean, según la materia prima y la finalidad, dos métodos diferentes de tratamiento previo.

**Procedimiento alcalino:** Como el tejido vacuno está intensamente reticulado, se somete a un tratamiento preliminar con bases durante varias semanas, para lograr una transformación cuidadosa del colágeno, enseguida éste se vuelve soluble en agua caliente, de esta manera puede extraerse de la materia prima restante.

**Procedimiento ácido:** El tejido conjuntivo de las cortezas de cerdo no es tan intensamente reticulado y es suficiente un tratamiento ácido de un día con una neutralización posterior y un lavado intenso para eliminar las sales. Con este tratamiento queda preparado para la extracción del colágeno.

En la segunda etapa se realiza una serie de extracciones sucesivas. Para obtener el colágeno después cualquiera de los dos tratamientos previos indicados, se añade agua caliente, que es un paso crítico porque entre menor sea la temperatura del agua mejor será la estabilidad gelatinosa.

En la siguiente etapa se realiza la purificación de la gelatina extraída, por medio de filtros, en donde las trazas de grasa y restos de fibras finas son eliminados. Y en la última filtración se eliminan las sales, minerales y otras impurezas.

Para el proceso de gelificación se requiere de una vaporización al vacío para eliminar agua y concentrarla. Con esto se convierte en una masa de consistencia similar a la miel y es cuando se dice que ya se ha gelificado.

La última etapa es el secado, donde la solución anterior se esteriliza, enfría y solidifica. El producto obtenido se puede moler o formar hojas de gelatina. Es así como se llega al final de su proceso de producción, pero la historia no acaba ahí. Una vez almacenada y distribuida llega a las distintas industrias para ser procesada y es ahí en donde se aprovechan siguientes características:

- Evita la coalescencia y la flotación de aceites dispersados y partículas de grasa en diferentes sistemas de emulsiones congeladas o esterilizadas, evitando la separación de fases, también evita la recristalización, encapsulación del aire en emulsiones y cremas.<sup>1 2</sup>
- Resuelve problemas mediante la formación de geles termorreversibles de naturaleza elástica, ajusta la fluidez.
- Además brinda efectos texturización, liga grandes cantidades de agua y funciona como un coloide protector.
- Forma películas y recubrimiento, evita la sinéresis.

La utilización de estas propiedades es posible cuando se tienen las condiciones necesarias de temperatura, contenido adecuado en sales y pH.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Rousselot a Vion Company Rousselot Gelatine <http://www.rousselot.com/rousselot-gelatine.html> Mayo 2007

<sup>2</sup> Gelatin Manufacturers of Europe Gelatina <http://www.gelatine.org/es/gelatine/overview/121.htm> Mayo 2007

<sup>3</sup> Mundo Helado [www.mundohelado.com/](http://www.mundohelado.com/) Mayo 2008



#### **2.2.4 Usos de la Gelatina**

Las características de la gelatina son ampliamente aprovechadas en industria alimenticia, farmacéutica y fotográfica, por mencionar algunas. Aquí mencionaremos algunos ejemplos, debido a que en el contenido de los guiones se amplía el tema. A continuación tenemos que la gelatina:

- Presenta buena compatibilidad dermatológica cuando se adiciona a productos como los detergentes. Brinda un efecto protector a la piel evitando los efectos agresivos del resto de los aditivos. Además es útil para detergentes especiales para fibras como lana y seda.
- Se emplea en agricultura y jardinería como fertilizante debido a que su lenta deshidratación y descomposición de los aminoácidos produce una exacta dosificación del contenido en nitrógeno, ayuda también a la hidratación por periodos de aproximadamente una semana.
- Se usa en la industria papelera porque mejora la resistencia a la humedad y la resistencia del papel, con ayuda de otros polímeros.
- Participa en la producción de los cerillos.
- Facilita la separación de impurezas en la purificación de elementos metálicos.
- Se emplea en restauración de edificios históricos, de papel, de fotografía y de pintura, incluso en la realización de imitaciones y reparación de joyería fina.
- También se usa en la industria cosmética y en la fabricación de alimentos bajos en grasa.
- 

#### **2.3 Tecnologías de la información y la comunicación en la educación**

Aprovechando toda la información recabada y la inquietud de transmitirla se decide realizar este trabajo considerando que un factor decisivo para que la educación pueda desarrollarse en los próximos años gira en torno al manejo de la información y del conocimiento. En la actualidad las tecnologías de información y comunicación constituyen la base del nuevo tipo de relaciones que permiten la interconexión y la integración. Las conexiones en red

producen información sin restricciones; sin jerarquías, sin fronteras y sin problemas de idioma, pues existen traductores. Y el resultado de esta conjunción es tener acceso a diferentes servicios de voz, datos escritos, video o multimedia.

Un ejemplo de la tecnología de red es el Internet que combina oportunidades de negocio como el contacto entre empresas y consumidores o bien con sus proveedores, correo electrónico, medios de entretenimiento, modos de enseñanza y aprendizaje, acceso a bancos de datos, funciones de museo virtuales entre otros. Esto ha originado nuevas formas de organizar el trabajo que afectan a la educación, el comercio, los servicios de salud o financieros. Sin embargo no toda la sociedad puede acceder a Internet provocando desigualdades entre la población y esto es debido a problemas económicos, religiosos o políticos. Afortunadamente nuestra universidad ha puesto a disposición de todos sus integrantes; alumnos y profesores, los recursos necesarios para tener una participación activa en Internet.

La transmisión de información a través de la red se ha vuelto cada vez más veloz y más potente, ahora el volumen de comunicación está en función del costo, así en la medida en que el precio de la transmisión de datos ha ido disminuyendo su volumen ha aumentado considerablemente. Y si hacemos una comparación en donde una computadora actual es cien millones de veces más poderosa de lo que era hace cincuenta años. Con éste ritmo de progreso ninguna otra industria no ha apreciado, ni crecido como lo es Internet. El aumento en la capacidad del ancho de banda para la transmisión ha aumentado de tal manera que en la actualidad con la fibra óptica es de cerca de mil millones de bits por segundo. Además de poderse transmitir actualmente volúmenes casi infinitos de información, las nuevas tecnologías han reducido al mismo tiempo la distancia y el tiempo de conexión, para crear redes con una geografía virtual y hacer posible la comunicación.

Mediante el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, las instituciones educativas pueden asegurar su expansión territorial y el liderazgo académico, integrándose al desarrollo social, económico y tecnológico, en la

educación superior permanente y a distancia. Esta estrategia de comunicación tiene como propósito dar respuestas a problemáticas relacionadas con: la necesidad de producción y difusión de conocimientos de frontera de los diferentes campos de la ciencia y la tecnología, la necesidad de formar profesionales capaces de atender las demandas de los nuevos mercados laborales nacionales e internacionales, la reducción de financiamiento y acceso a las instituciones públicas de enseñanza superior, la expansión comercial de las empresas productoras de tecnologías de cómputo, informática y telecomunicaciones en el campo educativo, y las transformaciones estructurales de la sociedad y las instituciones producidas por el nuevo orden de las relaciones económicas internacionales.

Al desarrollarse las redes de telecomunicación es posible difundir el conocimiento científico, como una comunicación bidireccional entre investigadores, docentes y estudiantes ubicados en casi cualquier universidad del mundo; la organización conferencias interactivas, foros de discusión, consulta de bibliográfica, el acceso a bancos de datos o imágenes, la transferencia de grandes volúmenes de información desde las más grandes bibliotecas o presenciar experiencias realizadas en laboratorios y talleres distantes.

El uso de la computadora permite el análisis de diversos fenómenos, la simulación para la investigación médica, de la física, la química o la biología, el diseño de escenarios reales o virtuales, naturales o sociales y para el desarrollo de habilidades mecánicas, lógicas, intuitivas y creativas. Sin embargo el uso de nuevas tecnologías en la enseñanza superior ha dado lugar a apresurar la planeación académica, la formación de recursos humanos y la investigación. De ahí que se presente en muchos casos una visión instrumental predominante, que rige los criterios de la innovación tecnológica en la educación. La posibilidad de incorporar a nuestras escuelas una red virtual permite a los estudiantes navegar a través de las universidades, institutos, centros de investigación, bibliotecas del mundo. Esto podría ampliar la comunicación, con el intercambio de ideas, sin fronteras, para poder integrarse a una comunidad virtual con identidad propia.

Por la facilidad que tiene el descargar un archivo de Internet se ha elegido el Podcast como herramienta para apoyar el aprendizaje del alumno. En la carrera de QFB tienen distintas asignaturas las cuales, por falta de tiempo debido al volumen de información y altas cargas de trabajo, no son ejemplificados con temas de actualidad. Se ha elegido que sea un grupo de séptimo semestre para que sea monitoreado durante la transmisión, esto porque se encuentran al final del ciclo intermedio y próximo a elegir su orientación, ya sea en el área de Farmacia Industria, Farmacia Clínica o Bioquímica Clínica. Este Podcast ayudará a ampliar la visión del químico en formación en distintos rubros en donde podría laborar ya que los temas están directa o indirectamente relacionados con su formación. Por ejemplo poca o mucha gente relaciona que un producto como la gelatina animal es de gran importancia a nivel industrial, cuando a un alumno se le menciona gelatina, inmediatamente piensa en un medio de cultivo o en cápsulas ya sean duras o blandas pero no lo relacionan cuando se habla de un engrosamiento de labios o como un producto para elaborar hologramas. Es así que por medio del Podcast se les dará información que pueda ser aprovechada por este grupo de estudiantes o por cualquier estudiante del área de la salud y público en general.

### **3. Planteamiento del Problema**

Los cortos tiempos y extensos programas educativos dificultan la tarea de los profesores de las áreas Químico-Biológicas y de las Salud, en apoyo a ellos se desarrollará un material sobre la Gelatina y sus aplicaciones en distintas industrias, en donde el QFB, en específico, puede aplicar sus conocimientos, esto será mediante ejemplos actuales, dando una visión diferente pero sin sustituir a la literatura, necesaria para su formación. Como herramienta se usara el Podcast ya que es un medio al que cualquier estudiante con computadora y/o con un medio de reproducción puede acceder.

## **4. Objetivos**

### **4.1 General**

Generar un material para estudiantes del área Química-Biológica y de la Salud, en formato de Podcast, siendo el contenido principal la gelatina, una materia prima altamente usada en esta y otras áreas de interés en cuanto al desarrollo profesional de los alumnos en formación. Esto permitirá la actualización de contenidos en ese tema y apoyar al aprendizaje.

### **4.2 Particulares**

Diseñar y Desarrollar una serie de temáticas alrededor de diversas aplicaciones de la gelatina, en un podcast en varias emisiones.

Ampliar la información a alumnos de las áreas de Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud sobre gelatina y ampliar su perfil laboral.

Dar seguimiento a la difusión mediante una serie de cuestionarios para el control de escuchas y del Podcast en sí mismo.

## **5. Hipótesis de Trabajo**

El poco tiempo que hay para cumplir con los programas de educación y la demanda para obtener información actualizada de diversos temas de las áreas Químico-Farmacéutica y de la Salud, requiere del uso de materiales didácticos pertinentes e innovadores, por ello se elabora un Podcast que a través de un contenido actualizado sirva para atraer y apoyar la enseñanza de los estudiantes, y abrir el panorama hacia distintas áreas en donde se podrían desarrollar profesionalmente.

## **6. Diseño Experimental**

### ***6.1 Población de estudio***

Elegir a un grupo cuyos alumnos pertenezcan a licenciatura de la carrera de QFB de séptimo semestre o mayor.

### ***6.2 Criterios de inclusión***

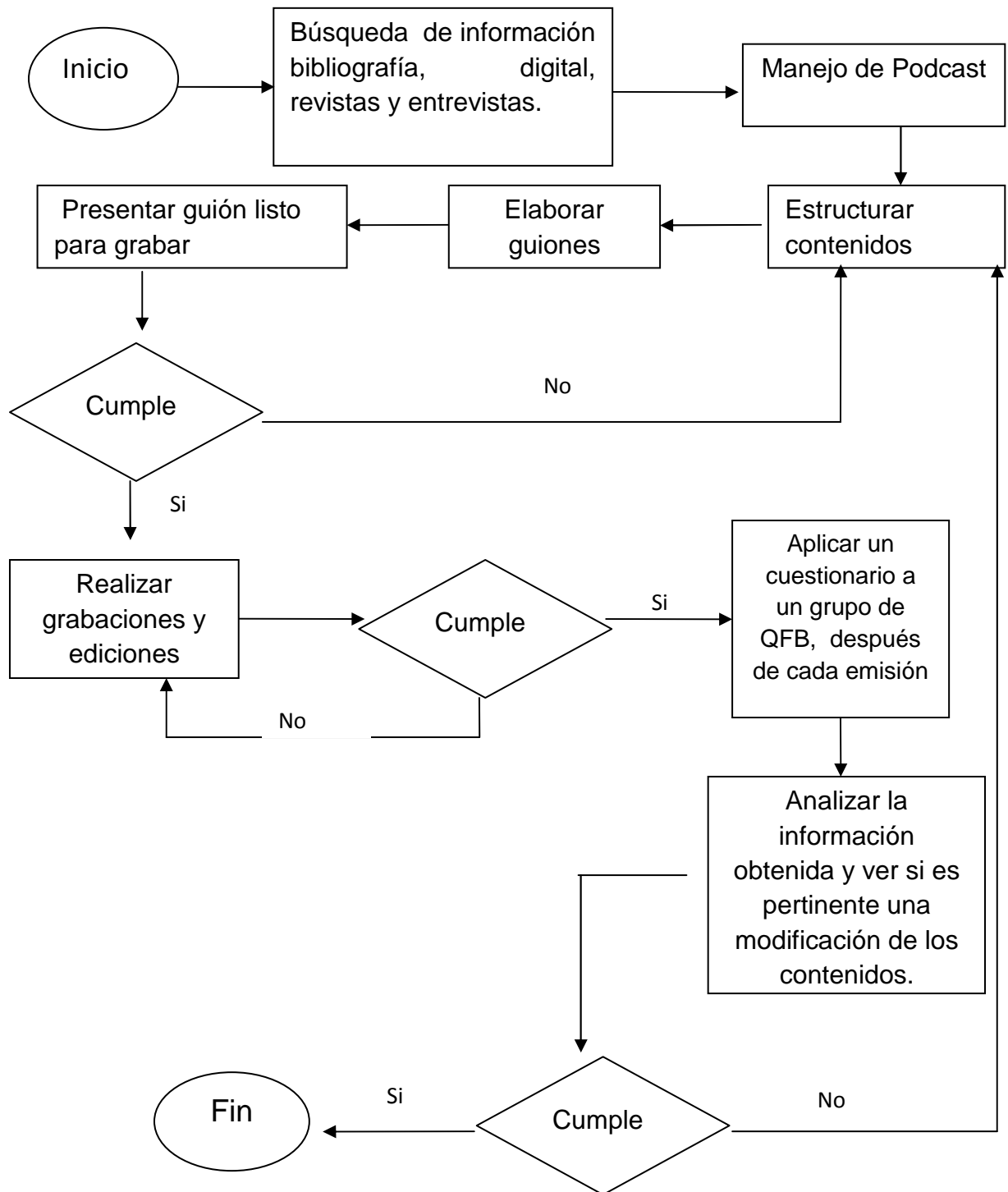
Solo se consideraron alumnos de licenciatura de la carrera de QFB de séptimo semestre o en adelante de la Facultad de Superiores Zaragoza, que cursen cualquiera de las asignaturas impartidas desde séptimo semestre o áreas terminales.

### ***6.3 Criterios de eliminación y exclusión***

Se eliminarán o excluirán a alumnos que no hayan cursado el séptimo semestre de la carrera de QFB.



## 7. Material y Métodos (Metodología)



## **7.1 Estructura del Guión**

7.1.1 Revisión bibliográfica, hemerográfica y digital sobre la Gelatina, en un contexto histórico y actual.

7.1.1.1 Elaborar un protocolo para el desarrollo de un Podcast con los siguientes puntos:

- Título de la serie: nombre y número de emisiones.
- Sinopsis del Podcast.
- Definir el público al que va dirigido
- Definir el tipo de Podcast es decir, si es orientado hacia la docencia, investigación, cultural, deportivo o servicio. En donde el Podcast puede ser sólo audio y/o video.
- Formato del Podcast: ya sea tipo reportaje, entrevista o dramatización.
- Indicar la duración, se recomienda no más de 15 minutos.
- Definir la periodicidad del Podcast que se puede ser semanal, quincenal o semestral.
- Para el desarrollo del Podcast se requiere de locutores, equipo de cómputo y grabación, y asesoría de personal calificado.

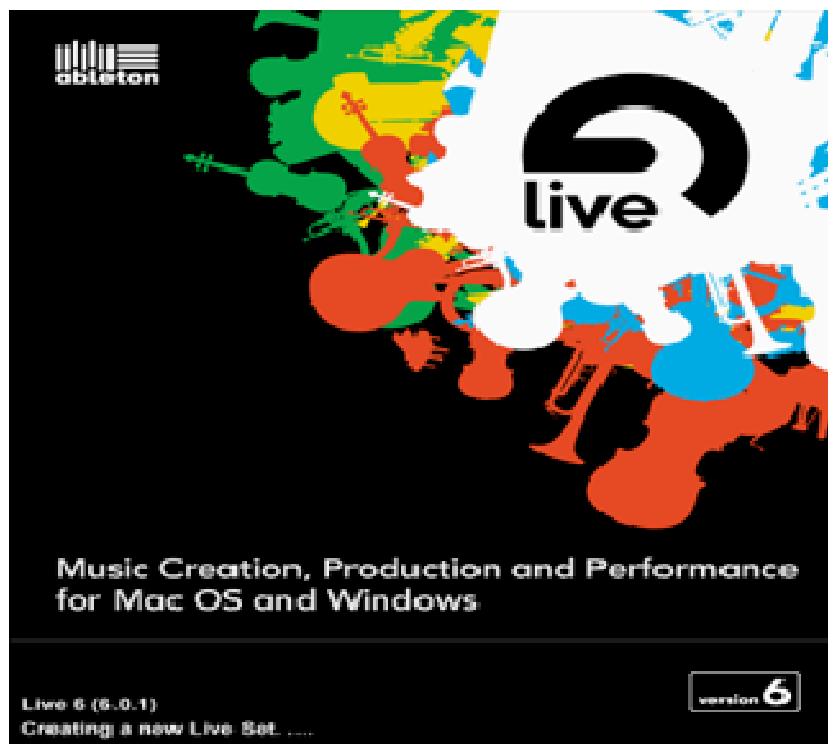
7.1.2 Sintetizar la información para estructurar el guión de cada episodio con un lenguaje sencillo y sin tecnicismos para conformar una serie de diez emisiones.

7.1.3 Presentar el guión y una vez aprobado se deberá imprimir de la siguiente forma: separar por medio colores cada párrafo por número de locutor, que cada cuartilla contenga párrafos completos, no cortados

debido a que dificulta su lectura y provocaría problemas en audio y a la hora de editar. Ya realizado este está listo para grabar.

## **7.2 Grabación y Edición**

7.2.1 Grabar, adaptar con la selección de música que no distraiga la atención del escucha y editar cada uno de los guiones mediante un software especializado, Ableton Live 6.0.1. (Figura 1)



**Figura 1. Software especializado**

## **7.3 Transmisión Vía Internet**

7.3.1 Subir el archivo de audio a un servidor por medio de un sitio web que previamente se ha diseñado para la transmisión de este tipo de

emisiones. Y para ello cada archivo es comprimido y debe contener las propiedades de duración, tamaño, créditos y un resumen de cada guión.

### 7.3.2 Modo de acceso

7.3.2.1 Ingresar a la página de [www.zaragoza.unam.mx](http://www.zaragoza.unam.mx), en donde se encuentra información de la facultad de una forma general y particular para cada una de las carreras que se imparte en ella. Además de lo anterior hay ligas sobre noticias importantes para la comunidad. En la parte inferior derecha está la liga de Podcast y se hace clic. (Figura 2)



Figura 2. Sitio en Internet

7.3.2.2 Para acceder al sitio del Podcast se requiere que el equipo tenga instalada la versión 8 (o posterior) de Adobe flash player para poder ver su contenido sin problemas. Dar clic en la liga **entrar** que se encuentra ubicada en la parte inferior derecha. (Figura 3)



**Figura 3. Sitio Podcast en FES Zaragoza.**

7.3.2.3 En ese sitio (<http://www.zaragoza.unam.mx/podcast/principal.html>) se podrá encontrar las diferentes temáticas y variedad de Podcasts que ya circulan en la red. Dar clic en la liga **Ciencia y Docencia** y mostrará el menú (figura 4). Dar clic en “**La Versátil Gelatina**”.



**Figura 4. Sitio de Podcasts Ciencia y Docencia.**

7.3.2.4 El sitio “La Versátil Gelatina”, está compuesto por una imagen representativa, el resumen general del Podcast y los diferentes episodios que se encuentran en forma ascendente, en ese apartado hay un resumen de cada episodio. Enseguida hay cuatro botones el primero de izquierda a derecha da la opción para escuchar la grabación. El segundo descarga la grabación. El tercero permite la suscripción al Podcast y en caso de tener iTunes los archivos se descargarán en automático cada vez que se conecte a internet el equipo. Y el cuarto permite al usuario descargar el programa iTunes en caso de no contar con él. También se pueden ver los créditos. (Figura 5)



Figura 5. Sitio de “La Versátil Gelatina” en FES Zaragoza”

## 7.4 Seguimiento del Podcast

7.4.1 Obtener el consentimiento de un profesor de séptimo semestre de la carrera de QFB, para que su grupo forme el control de escuchas al que se le aplicará un cuestionario con cinco preguntas por episodio y al final de las emisiones se realizará una encuesta final para calificar si el Podcast es una buena herramienta educativa.

7.4.2 Analizar la información y decidir si es pertinente la reestructuración de alguno de los episodios del Podcast.

## 8. Resultados

### 8.1 En la elaboración de los guiones

8.1.1 Se obtuvieron diez guiones con las siguientes características:

- **Título de la serie: “La Versátil Gelatina”** con diez episodios.
- **Sinopsis del Podcast:** La gelatina es una materia prima de origen natural que tiene distintos usos en casi todo lo que nos rodea, es decir, en productos alimenticios, medicamentos, implantes, en la elaboración de papel, incluso en agricultura y varios productos en donde no es posible imaginarse la utilidad de este versátil producto.
- **Definir el público al que va dirigido:** El podcast va dirigido a alumnos de las áreas Químico Biológicas y de la Salud.
- **Definir el tipo de Podcast:** Educativo (Docencia)
- **Formato del Podcast:** Lectura del Texto (Guión)
- **Definir la periodicidad del Podcast:** Quincenal
- De la síntesis de la información se estructuraron el diez guiones con un lenguaje sencillo<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Vera Anexo 3



## **1. Colágeno, el precursor de la Gelatina**

**Resumen:** El colágeno y la gelatina están relacionados íntimamente pero para entender esto conoceremos la estructura y funciones del colágeno, en donde si este es deficiente puede ocasionar daños a nuestra salud pero cuando es aplicado por otros métodos puede mejorar la calidad de vida o elevar la autoestima.

## **2. Propiedades fisicoquímicas de la Gelatina**

**Resumen:** La gelatina es un polímetro cuya utilidad se ha aprovechado al máximo, sus diferentes características químicas y reológicas permiten obtener diferentes productos. Su obtención puede ser por dos medios y de acuerdo a éste es aplicada en diferentes industrias.

## **3. La Gelatina en la Industria Alimenticia**

**Resumen:** Para cuidar nuestro peso tenemos a una aliada, la gelatina, a partir de ésta son elaborados productos bajos en grasa pero también encontramos aquellos que nos pueden dar el efecto contrario y que también contienen gelatina. Por otro lado si deseamos conservar algún alimento, la gelatina también es útil.

## **4. Aplicaciones de la Gelatina en las Ciencias de la Salud**

**Resumen:** En el sector de la salud la gelatina es ampliamente usada porque es un producto atóxico, de bajo costo y fácil de manejar. La aplicación va desde elaborar medicamentos, realizar pruebas de laboratorio hasta dar terapias preventivas o de recuperación usando tecnologías como la nanotecnología.

## 5. Gelatina y Cápsulas

**Resumen:** Las cápsulas son ya unas viejas conocidas y desde su invención su uso no ha variado demasiado, en lo que respecta a medicamentos, sin embargo se han mejorado las formulaciones para crear distintos tipos de ellas, incluso en un deporte extremo son usadas y esto es gracias a que son un producto muy práctico.

## 6. Aplicaciones de la Gelatina en la Industria Cosmética

**Resumen:** En la producción de cosméticos la gelatina juega un papel importante, los distintos productos van desde el cuidado del cabello hasta de dentífricos. Pero si se desea mejorar la apariencia física de una forma determinada la gelatina puede ser parte de implantes y así contribuir a mejorar la calidad de vida.

## 7. La Gelatina como Pegamento

**Resumen:** En este episodio es evidenciada con suma claridad una propiedad fisicoquímica de la gelatina, que es aprovechada al máximo. Su uso va desde la producción de artículos personales, la reparación de edificios históricos, imitaciones, hasta en la realización de algunas preparaciones histológicas.

## 8. Gelatina en Industria Papelera

**Resumen:** El papel, preservador de la memoria, aunque en la actualidad contamos con sistemas electrónicos para resguardar información, el papel sigue vigente para este fin y la gelatina es parte de él. Se han realizado diferentes modificaciones para su mejoramiento y ¿por qué no? También para su restauración.

## 9. La Gelatina en la Fotografía

**Resumen:** En la actualidad la fotografía no solo es un pasatiempo también es una herramienta útil en el diagnóstico médico o industrial. En la obtención de películas, fotografías y otros productos relacionados la gelatina juega un papel importante porque a partir de esta y otros productos se logran imágenes.

## 10. Otras Aplicaciones de la Gelatina

**Resumen:** En la elaboración de polímeros sintéticos o ecológicos, en materiales de empaque, detergentes y otros productos más, la gelatina es un componente común entre ellos, las distintas propiedades de nuestra protagonista son aprovechados al máximo y son reflejados en cada uno de nuestros ejemplos.

### 8.2 Grabación y Edición

8.2.1 Se obtuvieron diez grabaciones con una duración promedio de diez minutos y para ello se requirieron **cuatro locutores**; uno para realizar la entradas y salidas de cada guión y tres que se alternaron para el resto del guión. Fue grabado en el departamento de audiovisuales de la FES Zaragoza con apoyo del personal encargado de ese lugar. Se adaptaron con música de diferentes géneros y la edición se hizo con un software especializado, en este caso se usó el Ableton Live 6.0.1.

### 8.3 Transmisiones

8.3.1 Se subió el archivo de audio a un servidor por medio de un sitio web que previamente se había diseñado para la transmisión de este tipo de emisiones. Y para ello cada archivo fue comprimido, indicando las propiedades de duración, tamaño, créditos y un resumen de cada guión.

8.3.2 Las transmisiones se realizaron con un espacio de quince días por cada tres episodios.

## **8.4 Seguimiento**

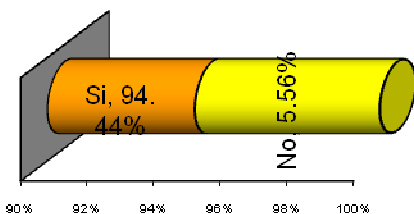
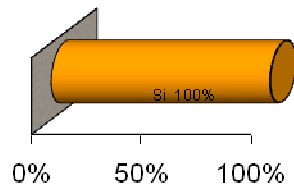
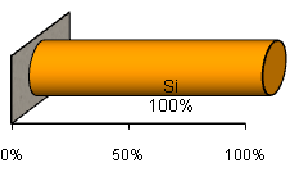
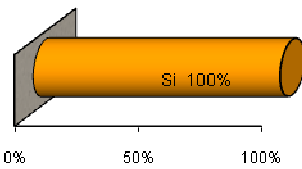
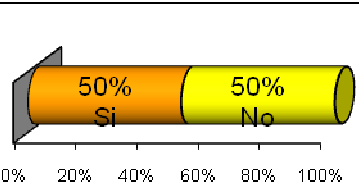
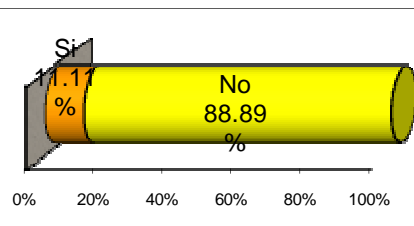
8.4.1 Se buscó el apoyo de un profesor de séptimo semestre que permitiera realizar el seguimiento del proyecto, para este fin el grupo seleccionado fue el 2751 de la carrera de QFB. Se llevo a cabo un control de escuchas mediante un cuestionario con cinco preguntas<sup>2</sup> por episodio y al final de las emisiones se realizó una encuesta<sup>3</sup> al grupo control para determinar si el Podcast es una buena herramienta educativa. La encuesta estaba compuesta por veinte preguntas y los resultados fueron los siguientes:

---

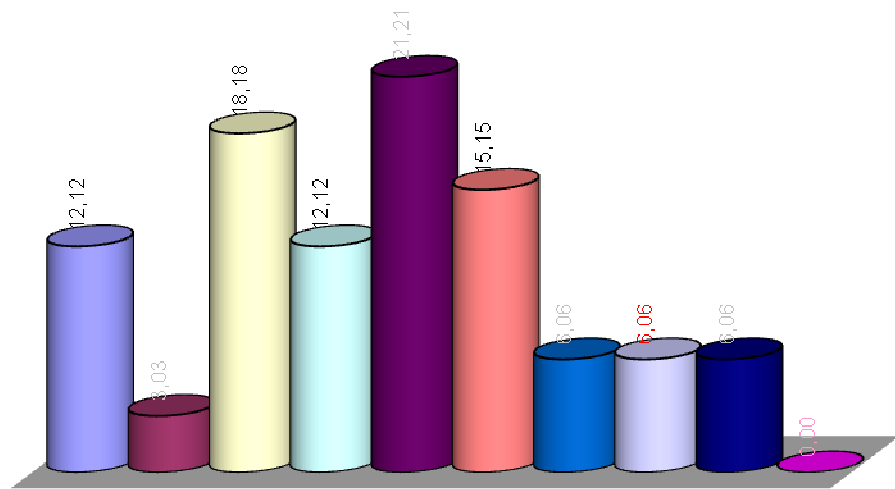
<sup>2</sup> Ver Anexo 2

<sup>3</sup> Anexo 3

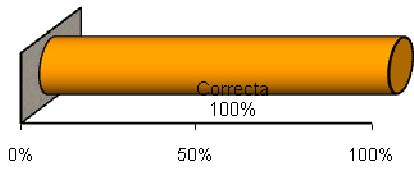
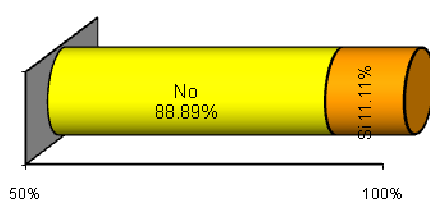
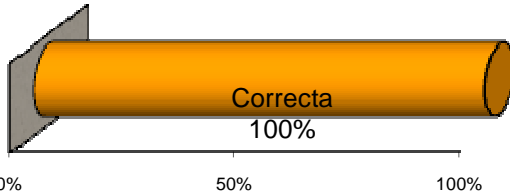
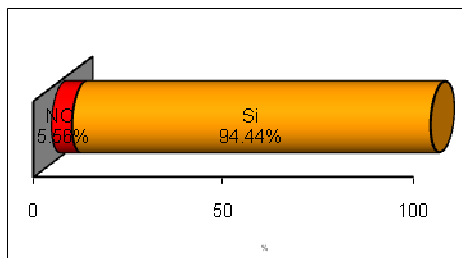
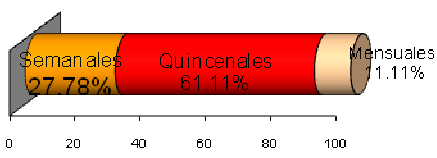
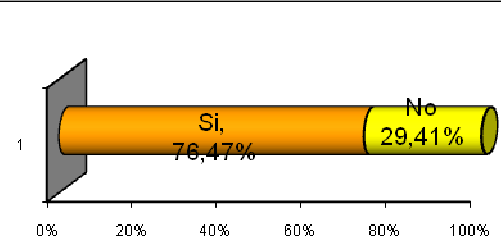
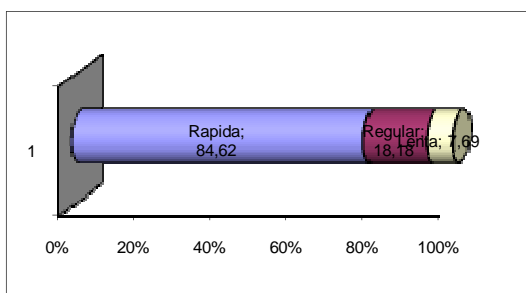
El cuestionario final reveló los siguientes datos:

INDICADOR	PREGUNTAS												
APOYO PARA LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN EL AULA	<p>¿Este podcast le sirvió para apoyar algún tema del semestre en curso?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>94.44%</td></tr> <tr><td>No</td><td>5.56%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	94.44%	No	5.56%	<p>¿Permitió el podcast ampliar la información sobre el tema de la carrera de QFB?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>100%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	100%	
	Respuesta	Porcentaje											
	Si	94.44%											
	No	5.56%											
	Respuesta	Porcentaje											
	Si	100%											
<p>¿Considera que el contenido de cada episodio es adecuado para presentarla en un Podcast?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>100%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	100%	<p>¿Escuchó con claridad el contenido del podcast?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>100%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	100%				
Respuesta	Porcentaje												
Si	100%												
Respuesta	Porcentaje												
Si	100%												
<p>Le gustaría escuchar más podcasts sobre otros temas?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>50%</td></tr> <tr><td>No</td><td>50%</td></tr> </table> <p>¿Sobre qué temas?</p> <p>Microbiología, Idiomas, Evaluación de Fármacos Hematología, Genética Biotecnología y Química.</p>	Respuesta	Porcentaje	Si	50%	No	50%	<p>¿Lo confundió en algún momento el podcast?</p>  <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr> <tr><td>Si</td><td>11.11%</td></tr> <tr><td>No</td><td>88.89%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	11.11%	No	88.89%
Respuesta	Porcentaje												
Si	50%												
No	50%												
Respuesta	Porcentaje												
Si	11.11%												
No	88.89%												

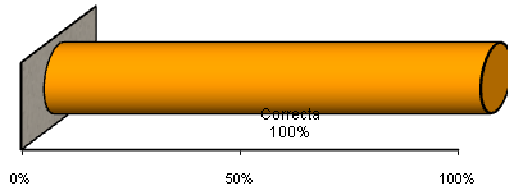
Mencione el nombre de algunas emisiones del podcast de “La versátil gelatina” que le parecieron interesantes



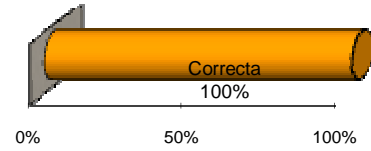
- Episodio I Colágeno, el precursor de la Gelatina
- Episodio II Propiedades físicoquímicas de la Gelatina
- Episodio III La Gelatina en la Industria Alimenticia
- Episodio IV Aplicaciones de la Gelatina en las Ciencias de la Salud
- Episodio V Gelatina y Cápsulas
- Episodio VI Aplicaciones de la Gelatina en la Industria Cosmética
- Episodio VII La Gelatina como Pegamento
- Episodio VIII Gelatina en Industria Papelera
- Episodio IX La Gelatina en la Fotografía
- Episodio X Otras Aplicaciones de la Gelatina

<b>CARACTERISTICAS DEL AUDIO</b>	<p>¿Le resultó ameno el Podcast?</p>  <p>0% 50% 100%</p>	<p>¿La música de fondo, distrajo su atención?</p>  <p>50% 100%</p>
	<p>¿Cómo considera la duración de cada emisión?</p>  <p>0% 50% 100%</p>	<p>¿Tiene computadora en su casa?</p>  <p>0 50 100</p>
	<p>¿Considera que las emisiones del podcast deben de ser?</p>  <p>0 20 40 60 80 100</p>	
<b>ACCESO Y/O USO DEL PODCAST</b>	<p>¿Tiene conexión a Internet en su casa?</p>  <p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p>	<p>¿Cómo es su conexión a Internet (en caso de que la tenga)?</p>  <p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p>

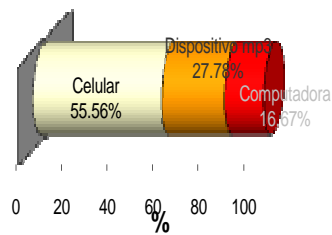
¿Tuvo dificultad para encontrar la liga del Podcast en el sitio de Zaragoza?



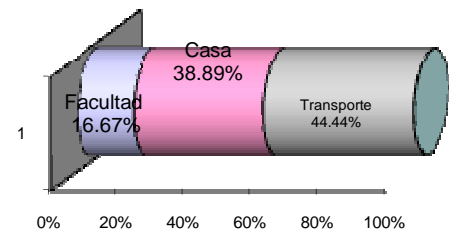
¿Tuvo dificultades para escuchar el podcast?



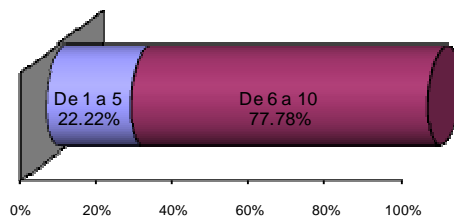
Usted escucho el podcast en:



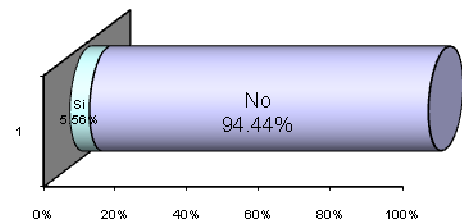
¿En qué sitio lo escuchó?



¿Número de emisiones que escuchó?



¿Escuchó además algún otro podcast?



¿Cuál?  
**Protozoarios**



## 9. Análisis de Resultados

En el diseño y desarrollo del Podcast se realizó una extensa búsqueda de información, conformada por textos literarios, digitales, hemerográficos e incluso entrevistas con personal que trabaja directamente con gelatina. La síntesis de toda esa información se ve reflejada en una serie diez episodios que fueron suficientes para explicar y ejemplificar los usos y aplicaciones de la gelatina, evitando caer en un vocabulario técnico, en ocasiones difícil ya que algunos términos eran necesarios para una explicación clara y concisa lo anterior se demuestra con los cuestionarios aplicados al grupo seleccionado en el control de escucha.

El Podcast fue probado con la colaboración de alumnos del séptimo semestre del grupo 2751 de la carrera de QFB debido a que es el semestre en el que se elegirá el área terminal y cuentan con conocimientos de bioquímica, bromatología, microbiología, etc., y los va introduciendo a otras áreas en donde pueden desarrollarse como lo es la industria cosmética, alimentos, y otras de interés general. Del uso del Podcast por el grupo se obtuvo una calificación muy aceptable<sup>1</sup>, en los cuestionarios aplicados con cinco preguntas por episodio, se observó que el contenido fue claro y entendido por los alumnos, reflejado en el promedio final.

De acuerdo a la encuesta final se observa que los alumnos consideran que:

- ☞ El podcast fue útil para apoyar y ampliar el conocimiento del semestre en curso.
- ☞ El audio en general está bien. Sólo dos escuchas señalaron que algunas emisiones la música se elevó un poco y esto coincidió con que los temas de fondo eran conocidos para ellos.

---

<sup>1</sup> Tabla 1

En el acceso y/o uso del Podcast no tiene complicación porque la mayoría tuvo acceso sin problemas.

## **10. Conclusiones**

El papel que estas tecnologías pueden jugar en el aprendizaje se ve justificado por que aprovecha el estímulo auditivo y permite que el escucha no sólo oiga sino que también escuche. Además puede aprovechar los tiempos muertos que frecuentemente se tienen a diario, por ejemplo al trasladarse de un lugar a otro, a la hora de la comida, incluso al realizar actividades deportivas o recreativas.

El formato Podcast muestra ser una buena herramienta de apoyo al aprendizaje, siendo este una alternativa para apoyar al alumno, y cumple con el objetivo de este trabajo pero de manera parcial, pues los resultados demuestran que es necesario realizar una difusión más extensa para que los alumnos con la participación de profesores competentes en el uso de estas herramientas didácticas, muestren mayor interés y vean la factibilidad de utilizar este medio no solo con fines de entretenimiento.

Esto lleva a plantear que las tecnologías aplicadas a la educación aportan un nuevo reto al sistema educativo, y es de pasar de un modelo unidireccional de formación a modelos más abiertos y flexibles. Por otra parte se rompe la exigencia de que el profesor esté presente en el aula, y tenga bajo su responsabilidad un único grupo de alumnos.

Esto último nos lleva a destacar que estas tecnologías tienden a romper el aula como conjunto arquitectónico y cultural estable. El alumno puede interactuar con otros compañeros y profesores que no tienen porque estar situados en un mismo contexto arquitectónico.

## 11. Propuestas

Evaluar el podcast en diferentes grupos de FES Zaragoza, debido que el número de oyentes fue reducido y no es significativo estadísticamente.

Difundir este tipo de materiales a profesores y alumnos mediante cursos en línea.

Invitar a profesores y alumnos a participar en la elaboración de podcast de tipo educativo y permitir ser ésta una herramienta de apoyo en el aprendizaje.

Seguir difundiendo el proyecto a la comunidad universitaria para que este material esté a disposición tanto de estudiantes como profesores.

Así mismo que los profesores utilicen este material como un apoyo en la enseñanza pero además lo complementen con otras estrategias para el aprendizaje.

## 12. Referencias Bibliográficas

Ana Calvo, Conservación y Restauración; Materiales, Técnicas y Procesos de la A-Z. Ediciones del Serbal. 3ª Edición 2003. España

Genaro R. Alonso. Remington Farmacia. 20ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana 2003. Vol. 1 Páginas 357, 378, 1027-1031 y 1198.

Podczec Fridun, Jones E Brian. Pharmaceutical Capsules. 2ª Edición. Pharmaceutical Press. UK 2004. Páginas 23-61

Warlick F. David. Raw Materials for the Mind. Landmark Project. USA, 2002.

## 13. Referencias Electrónicas

Alfa Editores Técnicos. México. <http://www.alfa-editores.com> (20 de noviembre de 2008)

Rousselot a Vion Company Rousselot Gelatine <http://www.rousselot.com/rousselot-gelatine.html> Mayo 2007

Alejandro Reimondo et al. Proyecto Multitouch. Como preparar soluciones de Gelatina <http://alereimondo.no-ip.org/MultiTouch/104> Mayo de 2009

AtonRa.com Nicole Mitidieri Gelatina <http://www.aldia-ig.com/blog/> Noviembre 2008.

Aula Chocovic BDN Gelatina <http://www.aulachocovic.es/esp/noticias/default.asp> Mayo 2008

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México <http://www.cinvestav.mx> (20 de noviembre de 2008)

Chaplin Martin Water Structure and Science Gelatin <http://www.jsbu.ac.uk/water/hygel.html> Mayo 09

Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California. México <http://www.cobachbc.edu.mx> (20 de noviembre de 2008)

Comunidad Virtual del Cuero Técnica del Cuero <http://www.cueronet.com/tecnicacuero.htm> Mayo de 2009

Consejo de Seguridad Nuclear. España <http://www.csn.es> (20 de noviembre de 2008)

Department for Environment Food and Rural Affairs. International trade: Importer Notes Gelatine and Collagen. <http://www.defra.gov.uk/animalh/int-trade/imports/iins/gelatine/index.htm> Mayo 2009

El rincón de la ciencia Joseph Corominas ¿Qué es la gelatina? <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/rincon.htm>

EPN. The Education Podcast Network. <http://www.epnweb.org/> (20 de mayo de 2009). David Warlik

Fabrica de Imágenes. México <http://www.fabricadeimagenes.com> (20 de noviembre de 2008)

Food Standards Agency. . . Importin gelatin Gobierno UK [http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want\\_to\\_import/gelatine](http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want_to_import/gelatine) Mayo 20009

Food Standards Agency. . . Importin gelatin Gobierno UK [http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want\\_to\\_import/gelatine](http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want_to_import/gelatine) Mayo 20009

Food Standards Agency. . . Importin gelatin Gobierno UK [http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want\\_to\\_import/gelatine](http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want_to_import/gelatine) Mayo 20009

Gelatin Manufacturers of Europe Gelatina <http://www.gelatine.org/es/gelatine/overview/121.htm> Mayo 2007

Gelico- Gelatinas Ind. & Com. Ltda <http://www.gelico.com.br/esp/queme.htm> Mayo 2009.

Gelita Group. Eberbach <http://www.gelita.com/> (20 de noviembre de 2008)

Gelita Proveedor de Gelatina [http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/gelatine\\_was.html](http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/gelatine_was.html) Mayo 2007

Gomas Naturales. México. <http://www.gomasnaturales.com> (20 de noviembre de 2008)

Grupo Gelita [http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte\\_lebensmittel.html?reload\\_coolmenus](http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte_lebensmittel.html?reload_coolmenus) Mayo 2008

[http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf\\_e\\_06\\_026.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf_e_06_026.pdf)

[http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf\\_e\\_06\\_026.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf_e_06_026.pdf)

Industria y Comercio. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Colombia)  
[http://www.sic.gov.co/Estudios/Banco\\_Patentes/Monitoreo/Monitoreo\\_Recuperacion.php?alto=5800&area=acreditacion](http://www.sic.gov.co/Estudios/Banco_Patentes/Monitoreo/Monitoreo_Recuperacion.php?alto=5800&area=acreditacion) Mayo de 2009

Invenia España <http://www.invenia.es/oepm:e98961643> Enero 2008

Invenia España <http://www.invenia.es/oepm:e98961643> Enero 2008

IPN CINVESTAV Yañez Fernandez i. et al Aplicaciones Biotecnologicas de la Microencapsulación

<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/sep0ct02/11%20APLICACIONES.pdf> Mayo 2008

IPN Unidad Politecnica para el Desarrollo y la competitividad empresarial. Desarrollos para industria alimentica. <http://www.updce.ipn.mx/> Mayo 2007

IPN Unidad Politecnica para el Desarrollo y la competitividad empresarial. Desarrollos para industria alimentica. <http://www.updce.ipn.mx/> Mayo 2007

Jose Luis Cordova Frunz La química y la Cocina [http://copernico.mtv.itesm.mx/phronesis/archi\\_txt/quimica\\_y\\_cocina.txt](http://copernico.mtv.itesm.mx/phronesis/archi_txt/quimica_y_cocina.txt) Mayo 2009

Journal of Inmune Based Therapies and Vaccines Vladimir Liska, et. al. Evaluation of a recombinant human gelatin as a substitute for a hydrolyzed porcine gelatin in a refrigerator-stable Oka/Merck live varicella vaccine. <http://www.jibtherapies.com/content/pdf/1476-8518-5-4.pdf> Mayo 2008  
La fotografia. Argentina <http://lafotografia.com.ar> (20 de noviembre de 2008)

Mediagraphic: Literatura Biomedica <http://www.mediagraphic.com> (20 de noviembre de 2008)

México desconocido. México. <http://www.mexicodesconocido.com.mx> (20 de noviembre de 2008)

Mundo Helado [www.mundohelado.com/](http://www.mundohelado.com/) Mayo 2008

Mundo Helado [www.mundohelado.com/](http://www.mundohelado.com/) Mayo 2008

National Cancer Institute Bright Nanoparticles Aid Basic Cancer Biology Studies [http://nano.cancer.gov/news\\_center/2007/feb/nanotech\\_news\\_2007-02-5d.asp](http://nano.cancer.gov/news_center/2007/feb/nanotech_news_2007-02-5d.asp) Mayo 2008

Pediatrics Official Journal of America Academy of Pediatrics. Tettsuo Nakayama, et. al. Gelatin Allergy

<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/113/1/170.pdf> Mayo 2008

Propiedades de la Gelatina <http://alereimondo.no-ip.org/MultiTouch/105>. Mayo de 2009

PubMed Boks RH, et. al Low molecular starch versus gelatin plasma espnder during CBP: Does it make a difference?

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18416219?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18416219?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum) Mayo 2008

PubMed Wang TW et. al. Regulation of adult human mesenchymal stem cells into osteogenic and chondrogenic lineages by different bioreactor systems

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18384159?ordinalpos=7&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18384159?ordinalpos=7&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum) Mayo 2008.

Ratri, España. <http://www.ratri.es/Subidas/DescargasPublicas/Boletin%20Innovation%20N66.pdf>

Ratri, España. <http://www.ratri.es/Subidas/DescargasPublicas/Boletin%20Innovation%20N66.pdf>

Russell Educational Consultancy & Productions. United Kingdom. <http://recp.ltd.uk/>

Texto Cientificos. <http://www.textoscintificos.com> (20 de noviembre de 2008)

The Conservation Center specializes in the treatment of art and historic artifacts on paper. <http://ccha.org/> (20 de noviembre de 2008)

UNAM, Andrea Trejo Marquez. Obtienen alumnas de la UNAM premio nacional de ciencia y tecnologias de alimentos 2006.  
[http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006\\_768.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006_768.html)

UNAM, Andrea Trejo Marquez. Obtienen alumnas de la UNAM premio nacional de ciencia y tecnologias de alimentos 2006.  
[http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006\\_768.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006_768.html)

Universidad de las Américas, Puebla. México <http://catarina.udlap.mx> (20 de noviembre de 2008)

V. Romero Arellano, C. Solano, G Martinez Ponce, Gelatina Dicromatada Modificada para incrementar su resistencia a la humedad, Revista Mexicana de Fisica, Abril vol. 52, año 2006, pag 99-103

Vacunas.Org Spanish Association of Vaccinology. Seguridad Vacunacional.

[http://www.vacunas.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1349&Itemid=268&limit=1&limitstart=0&PHPSESSID=9420a919eea046f726945fa5df31bd25](http://www.vacunas.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1349&Itemid=268&limit=1&limitstart=0&PHPSESSID=9420a919eea046f726945fa5df31bd25) Mayo 2008.

Wyeth Erradicación de la Varicela <http://www.wyeth.com.mx/index.php?fuseaction=home.sabiasdet&id=13> Mayo 2008

# Anexo 1

## Guiones

**Voz Introductoria...**¿Te ha sorprendido alguna vez la extraordinaria flexibilidad de bailarines o contorsionistas, en ocasiones capaces de acomodar su cuerpo dentro de una caja pequeña?

Seguramente has notado en algunas estrellas cinematográficas la moda de labios prominentes.

Esas dos observaciones están relacionadas con un material natural, el colágeno. En este episodio se presentan características que explican las observaciones anteriores y constituye el primer capítulo de esta serie, alrededor de la gelatina, pues el colágeno es el material básico para *obtenerla*.

### Empezamos

#### Episodio I

#### Colágeno, el precursor de la gelatina.

Voz 1... La palabra colágeno deriva del griego *kolla* que significa pegamento y hace referencia al proceso inicial de hervir pieles y tendones de animales para obtener un producto con propiedades adhesivas.

Voz 2... Su uso es muy antiguo, se han encontrado en Israel, diferentes objetos con más de 8000 años, cubiertos con un material que parecía ser asfalto y que resultó ser colágeno.

Voz 3... El colágeno es una proteína, la más importante del tejido conectivo de los animales y la más abundante en los mamíferos. Constituye alrededor de la tercera parte del contenido total de proteína en el cuerpo humano

Voz 1... y se encuentra presente en los huesos, tendones, piel y vasos sanguíneos, incluso las córneas de los ojos también contienen colágeno!

Como podrás notar todos esos tejidos presentan propiedades muy diferentes que van desde

Voz 2... la resistencia a la tensión, característica de los tendones hasta la flexibilidad propia de los vasos sanguíneos y la transparencia de la córnea. ¿Cómo es posible que estructuras tan diversas estén formadas por la misma proteína?

Voz 3... Se sabe que el colágeno es una familia de más de 20 proteínas. El conocido como colágeno de tipo I, es el más abundante en el cuerpo humano, se encuentra en dermis, huesos y tendón.

Voz 1... Esas proteínas son muy parecidas pero genéticamente diferentes. La secuencia de los aminoácidos (la estructura primaria) cambia en cada una esas proteínas, lo que les permite diversas funciones.

Voz 2... Un modelo para la estructura tridimensional del colágeno lo considera conformado por unidades básicas, donde cada una contiene tres cadenas de polipéptidos enrolladas en forma de hélice.

Voz 3... Aunque su composición varía dependiendo de la especie animal que lo origina existen ciertas características comunes, así, la glicina constituye alrededor de la tercera parte y la triple hélice se forma por los puentes de hidrógeno que establece ese aminoácido.

Voz 1... La glicina tiene un grupo lateral de sólo un hidrógeno, suficientemente pequeño para acomodarse dentro del espacio reducido de la estructura de la triple hélice.

Los residuos de 4-hidroxiprolina y 5-hidroxilisina constituyen alrededor de la cuarta parte del colágeno

Voz 2... y son importantes para la estructura porque forman enlaces inter e intramoleculares dentro de la triple hélice, lo que da lugar a entrecruzamientos. Esos residuos también pueden participar en la formación de puentes de hidrógeno, lo que aumenta, aún más, la fuerza de la estructura.

Voz 3... Todas esas uniones le dan al colágeno una estructura extraordinariamente compacta. Por eso tiene gran resistencia a los ataques químicos, es insoluble en agua

Voz 1... y le proporcionan propiedades mecánicas únicas que le permiten soportar, entre otras, la fuerza de tensión a la que habitualmente se somete el tejido conectivo, piel y huesos de los animales.

Voz 2... Si el colágeno es de mala calidad o se produce en cantidad insuficiente, puede originar lo que se conoce como enfermedad de los huesos frágiles o de cristal u osteogénesis imperfecta, que se produce por un defecto genético y llega a producir múltiples fracturas con la presión más leve.

Voz 3... Un colágeno defectuoso también puede producir hipermovilidad de las articulaciones. Algunas personas, ágiles desde su infancia pueden convertirse en gimnastas, pianistas, bailarines o incluso contorsionistas. Otros a pesar de tener la agilidad necesitan retirarse por lesiones frecuentes.

Voz 1... En ellos, el tejido colágeno aunque más elástico también resulta muy frágil y eso puede producir desde crujido de las articulaciones hasta venas varicosas, moretones y esguinces frecuentes que disminuyen de manera importante la calidad de vida.

Voz 2... También se ha encontrado que la carencia de vitamina C obstaculiza la formación de 4-hidroxiprolina y 5-hidroxilisina en el cuerpo, lo que debilita la estructura de la triple hélice del colágeno y origina

Voz 3... fragilidad de los vasos capilares, lesiones de la piel, sangrado y debilidad de las encías, síntomas del escorbuto que fue una enfermedad característica de los marineros.

Voz 1... Conforme envejecemos el cuerpo disminuye la producción de colágeno y las fibras del ya existente se entrecruzan más unas con otras, lo que puede producir articulaciones tiesas, tendones menos flexibles o las temibles arrugas por la pérdida de elasticidad de la piel.



Voz 2... En la actualidad se usan inyecciones de colágeno de bovino purificado y estéril para eliminar las arrugas o en implantes que permiten aumentar, por ejemplo, el volumen de los labios. El uso de ese material fue aprobado por la FDA en 1981.

Voz 3... También han servido con esa finalidad implantes de colágeno aislados de cadáveres humanos. Los implantes no son permanentes porque el colágeno se degrada lentamente en los aminoácidos que lo constituyen y de esa forma es absorbido por el cuerpo.

Voz 1... Para obtener la gelatina a partir del colágeno es necesario romper las uniones que mantienen la estructura de la hélice triple, lo que puede realizarse aplicando calor o por medio de reacciones que rompan los enlaces de hidrógeno.

Voz 2... Esa transformación puede explicar, de manera simplificada, porqué se ablandan algunas carnes cuando se cocinan. El colágeno duro, del tejido conectivo, se transforma en

Voz 3... un producto suave, la gelatina. Entre mayor es la temperatura de cocción, más se favorece la separación de las fibras de colágeno en moléculas independientes.

Voz 1... El colágeno, además de usarse para producir gelatina, como es un componente primordial del cuerpo humano tiene aplicaciones médicas importantes, por ejemplo, como sustituto artificial de piel en el caso de quemaduras, en la reconstrucción de huesos y en cirugías dentales.

Voz 2... Con esto finalizamos el episodio de hoy, en el que se presentaron relaciones entre la estructura y las propiedades de este material, problemas que puede ocasionar en la salud cuando es defectuoso y varios usos con fines médicos y estéticos. Nos despedimos y te esperamos en nuestro siguiente capítulo.

### **Referencias Bibliográficas**

Podczec Fridun, Jones E Brian. Pharmaceutical Capsules. 2ª Edicion. Pharmaceutical Press. UK 2004. Páginas 23-61

### **Referencias Electrónicas**

Deapartment for Environment Food and Rural Affaire. International trade: Importer Notes Gelatine and Collagen. <http://www.defra.gov.uk/animalh/int-trade/imports/iins/gelatine/index.htm> Mayo 2009

**Frecuentemente ignoramos las propiedades de los materiales que los hacen útiles en la vida cotidiana. La gelatina es una materia prima con usos muy diversos, así, en el baño y la cocina, en fotos y en medicina, te encuentras la gelatina. Aquí se presentan algunas de sus características que permiten esa amplitud de usos y**

**cómo se relacionan varias de esas propiedades con el proceso de su extracción. Comenzamos**

## **EPISODIO 2**

### **Propiedades Físicoquímicas de la Gelatina**

Voz 1... Pocas veces pensamos en el significado de las palabras que usamos a diario, así, cuando decimos **gelatina**, nos viene a la cabeza ese delicioso postre pero quizá ignoramos que el uso del término data del siglo XVIII y proviene del latín: gelatus que significa tieso o helado.

Voz 2... Hace referencia a la conocida propiedad que presenta este material con el agua, formar un sólido elástico cuando se enfría el sistema. En el lenguaje ordinario gelatina se usa para productos obtenidos de

Voz 3... materias primas vegetales o animales que comparten la propiedad de gelificar pero en esta serie nos referiremos a la obtenida de la hidrólisis parcial del colágeno.

Voz 1... La gelatina es un polímero, con peso molecular del orden de 300,000 daltons lo que permite su uso como una matriz donde se incluyen diferentes componentes, en aplicaciones tan amplias que van desde implantes en los seres humanos hasta la formulación de bioinsecticidas **amigables** con el ambiente.

Voz 2... Químicamente se puede explicar la estabilidad y su poder de gelificación por la formación de entrecruzamientos entre los aminoácidos que forman la hélice de la proteína. Si se modifican esos enlaces es posible obtener productos que varían su poder de gelificación.

Voz 3... Por medios enzimáticos se obtiene gelatina con un poder gelificante tan bajo que es soluble en líquidos fríos. Se conoce como hidrolizado de gelatina y sirve por ejemplo como material de soporte, para clarificar bebidas e intensificar el sabor en la industria alimenticia.

Voz 1... En el otro extremo se puede preparar gelatina con un índice de gelificación alto, necesario, por ejemplo, en la preparación de los dulces llamados gomitas. Existe un valor conocido como Bloom que mide la intensidad de gelificación al cuantificar la fuerza necesaria para deprimir una cierta área.

Voz 2... Por lo regular el valor de Bloom se encuentra entre 50 y 300, cuanto más alto sea mayor es la intensidad de gelificación. Las gomitas requieren gelatina con un valor Bloom alrededor de 275.

Voz 3... La gelatina forma un gel que se funde al elevar la temperatura pero solidifica nuevamente al enfriarse, es termorreversible. Otros materiales que también gelifican no presentan termorreversibilidad, como por ejemplo, la carboximetilcelulosa.

Voz 1... La gelatina se puede mezclar con otros materiales para variar el grado de termorreversibilidad. La gelatina instantánea, soluble en agua fría, se desarrolló para evitar calentarla y aumentar su aceptación, pero su aspecto y sabor no llamaron la atención de las personas.

Voz 2... Fue necesaria la adición de jarabes de frutas, realizada por Peral B. Wait, en 1897, con lo que llegó a ser aceptada por casi toda la gente.

La gelatina pertenece al grupo de los hidrocoloides.

Voz 3... Tiene la capacidad de absorber y ligar agua varias veces el valor de su peso, lo que permite su uso no sólo como un espesante de alimentos, también puede absorber sangre hasta 40 veces su peso.

Voz 1... El tiempo necesario para la absorción depende de la granulometría, por ejemplo el molido de granos finos, menores que 0,3 mm, requiere de pocos minutos para hincharse, lo que permite su uso como polvo de gelatina, en emplastes que pueden controlar las hemorragias capilares en procedimientos quirúrgicos.

Voz 2... Los granos más gruesos necesitan una hora o más para su completa intumescencia, como la gelatina en hojas, llamada así por estar cortada en rectángulos, que se emplea en industria alimenticia.

Voz 3... También el pH del medio influye en la velocidad de hinchamiento, la adición de ácidos como el cítrico, tartárico, acético, producen que la gelatina se hinche mucho más rápido que en agua sola, por la disposición de las cargas, pues sus grupos polares estarán disponibles para formar enlaces de hidrogeno con los ácidos.

Voz 1... Por el contrario, en soluciones que contienen concentraciones altas de azúcar o sal, se retrasa la intumescencia debido a la saturación. La temperatura es una variable importante a controlar ya que afecta a la viscosidad.

Voz 2... Existen diferentes clases de gelatina, que sirven para usos específicos y están relacionadas con el proceso de extracción, por eso revisaremos algunos datos referentes a su **producción**.

Voz 3... Aunque su uso es muy antiguo, pues desde aproximadamente 4000 años antes de nuestra era se utilizaba como adhesivo, es hasta 1875 que se considera el inicio de su fabricación en masa. En ese año se crearon pequeñas empresas para su producción industrial.

Voz 1... Hacia 1950 se intensifica su desarrollo tecnológico y avanza hasta llegar al estándar actual en cuanto a producción y calidad. Ahora gran parte de la gelatina se produce a partir de la corteza de cerdo, vacuno, aves o pescado, piel y los huesos de ternera.

Voz 2... Se produce en plantas industriales automatizadas, en un proceso complejo de varias etapas. Para su obtención se tiene que realizar un tratamiento previo en donde se desengrasan y desmineralizan las materias primas. Para después emplear, de acuerdo a la materia prima y su uso posterior, dos métodos diferentes de tratamiento previo.

Voz 3... Uno es el proceso alcalino, que produce gelatina tipo B con un peso molecular promedio alrededor de 30 000 y un punto isoeléctrico alrededor de pH5, de mayor viscosidad pues los residuos de asparagina y glutamina se convierten en sus respectivos ácidos.

Voz 1... El otro, un proceso ácido que da lugar a gelatina de tipo A con pesos moleculares promedios superiores, entre 70 y 90 000 y un punto isoeléctrico entre pH 7 y 9. La variación de los puntos isoeléctrico afecta las condiciones en las que cada una actúa mejor como emulsionante. La A funciona mejor alrededor de pH 3 y la B cerca de pH 8.

Voz 2... Una vez pregelatinizada la proteína se lava abundantemente y se procede a su extracción en un baño de agua. La primera extracción es la que contiene gelatina de mayor pureza y se usa principalmente en alimentos, fotografía y formas farmacéuticas.

Voz 3... La segunda y tercera extracciones se aplican en la industria cosmética, y las posteriores sirven como cola en actividades de restauración, donde funciona como un adhesivo. Según la temperatura y tiempo aplicado se obtendrán unas características y rendimiento determinado.

Voz 1... Seguidamente se procede a un proceso de filtración y ultrafiltración, las soluciones obtenidas de gelatina de alta concentración se esterilizan, enfrían, solidifican y secan. El secado puede ser por aire o mediante atomización o liofilización.

Voz 2... La gelatina técnica o tipo B que se usa en la industria fotográfica, se caracteriza comercialmente por su consistencia de jalea, con una viscosidad de 74-95 y un valor Bloom de 250-300 a una concentración 6-10%. Estas características son útiles para formar películas radiográficas, gráficas de color y papel fotográfico negro y de color.

Voz 3... Además de las características mencionadas, dentro de los controles de calidad se hacen pruebas de viscosidad y obviamente microbiológicas para asegurar que el producto es seguro.

Voz 1... Hemos presentado aquí la relación entre algunas características de la gelatina, tales como su peso molecular promedio, poder de gelificación, y termorreversibilidad entre otras, con su proceso de producción y algunos de los múltiples usos de esta materia prima, los que a lo largo de este podcast se irán ampliando.

Voz 2... Agradecemos su atención, nos despedimos y los esperamos en el siguiente episodio.

### **Referencias Bibliográficas**

Podczec Fridun, Jones E Brian. Pharmaceutical Capsules. 2ª Edicion. Pharmaceutical Press. UK 2004. Páginas 23-61

### **Referencias Electronicas**

Alejandro Reimondo *et al*. Proyecto Multitouch. Como preparar soluciones de Gelatina <http://alereimondo.no-ip.org/MultiTouch/104> Mayo de 2008.

AtonRa.com Nicole Mitidieri Gelatina <http://www.aldia-iq.com/blog/> Noviembre 2007.

Aula Chocovic BDN Gelatina <http://www.aulachocovic.es/esp/noticias/default.asp> Mayo 2008

Comunidad Virtual del Cuero Técnica del Cuero <http://www.cueronet.com/tecnicacuero.htm> Mayo de 2007.

Chaplin Martin Water Structure and Science Gelatin <http://www.lsbu.ac.uk/water/hygel.html>  
Mayo 09.

El rincón de la ciencia Joseph Corominas ¿Qué es la gelatina?  
<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/rincon.htm> Febrero 2008.

## **Gelatin Manufacturers of Europe Gelatina**

<http://www.gelatine.org/es/gelatine/overview/121.htm> Mayo 2007

Gelico- Gelatinas Ind. & Com, Ltda <http://www.gelico.com.br/esp/queme.htm> Mayo 2009.

Gelita Proveedor de Gelatina [http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/gelatine\\_was.html](http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/gelatine_was.html)  
Mayo 2007

Industria y Comercio, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Colombia)  
[http://www.sic.gov.co/Estudios/Banco\\_Patentes/Monitoreo/Monitoreo\\_Recuperacion.php?alto=5800](http://www.sic.gov.co/Estudios/Banco_Patentes/Monitoreo/Monitoreo_Recuperacion.php?alto=5800)  
&area=acreditacion Mayo de 2008

Jose Luis Cordova Frunz La química y la Cocina  
[http://copernico.mty.itesm.mx/phronesis/archi\\_txt/quimica\\_y\\_cocina.txt](http://copernico.mty.itesm.mx/phronesis/archi_txt/quimica_y_cocina.txt) Junio 2007

Propiedades de la Gelatina <http://alereimondo.no-ip.org/MultiTouch/105>. Junio de 2007

Rousselot a Vion Company Rousselot Gelatine <http://www.rousselot.com/rousselot-gelatine.html> Mayo 2007

**Voz Introductoria** ¿Consumes productos lácteos bajos en grasa para mantener tu peso? O al contrario ¿disfrutas de pasteles, yogur y helados normales? Pues bien, en este episodio te presentamos que en todos esos productos y en muchos otros más hay un ingrediente común, la gelatina. **Comenzamos.**

### **Episodio III**

#### **Aplicación de la Gelatina en Industria Alimenticia**

**Voz 1...** En la década de 1970, con la intención de perder peso, muchas personas siguieron una dieta muy estricta con proteína líquida, cuyo componente principal era la gelatina.

**Voz 2...** Se reportó la muerte de varias de ellas por una mala nutrición, pues cuando la gelatina representa la única fuente de proteínas, tiene un bajo valor nutritivo ya que no aporta las necesidades totales de los aminoácidos esenciales.

**Voz 3...** Carece de triptófano que el organismo usa, por ejemplo, para la formación de la masa muscular, además las concentraciones de metionina, cistina y tirosina que proporciona son muy bajas, por lo que esos aminoácidos deben ser aportados por otros alimentos de la dieta.

**Voz 1...** No obstante lo anterior, la gelatina se usa en forma amplia y diversa dentro de la industria de los alimentos, debido a los cambios que experimenta con el calor.

**Voz 2...** Posiblemente la identificas, además del postre típico de frutas, en algunos dulces como los caramelos blandos o gomitas y los malvaviscos entre otros, donde es el ingrediente que les proporciona una cierta rigidez que los mantiene sólidos pero a la vez les imparte la elasticidad que los caracteriza.

**Voz 3...** La gelatina es un agente que forma emulsiones y espuma, capaz de aumentar hasta 3 veces su volumen. Esto permite su uso en productos lácteos y postres de consistencia ligera, como algunos yogures cremosos, en donde también actúa como un coloide protector y evita la separación del líquido de la parte sólida, lo que se conoce como sinéresis.

**Voz 1...** Además, variando la cantidad de gelatina en esos productos se puede graduar la consistencia desde cremosa hasta fija y facilitar su transporte sin que se afecte demasiado el volumen.

**Voz 2...** En Pastelería y Panificación se utiliza principalmente para ligar o gelificar los rellenos y para estabilizar la nata y las cremas de nata que tienen como cubierta los pasteles, hace más sólida la consistencia y se puede conservar durante más tiempo.

**Voz 3...** También permite que las tartas fabricadas industrialmente se pueden congelar y descongelar sin que se altere la textura.

**Voz 1...** En la actualidad existe una preocupación grande por sustituir la grasa de los alimentos para mejorar la salud y la estética. Uno de los retos más fuertes consiste en formular productos bajos en grasa pero que mantengan las características sensoriales de ésta, es decir, la textura, la apariencia y el gusto bucal que producen las grasas.

**Voz 2...** Las emulsiones son una opción importante para resolver ese problema. Entre algunos de los componentes que las producen están el agua, las proteínas, los carbohidratos y el aire que se retiene cuando se produce espuma. Partículas microscópicas de proteínas o carbohidratos pueden simular gotas de grasa.

**Voz 3...** La gelatina tiene un sabor neutro, absorbe grandes cantidades de agua, y gelifica por lo que brinda una "buena sensación bucal" a los alimentos. Por eso muchos productos lácteos semigrasos, bajos en grasa o de tipo "light", como quesos para fundir, mantequillas y margarinas, contienen gelatina en sus formulaciones.

**Voz 1...** Entre los sustitutos de grasa que no contienen gelatina se usa con frecuencia el producto comercial simplese, desarrollado por la compañía Nutra Sweet y aprobado por la FDA en 1990. Contiene una proteína microparticulada que genera en la boca la sensación cremosa de la grasa completa.

**Voz 2...** La gelatina también se adiciona durante el proceso de congelación de los helados, en los que produce una textura más suave, evita que el helado se funda

rápidamente después de servirlo, enmascara la detección de cristales de hielo en la boca y disminuye la pérdida de humedad durante su almacenamiento.

**Voz 3...** Algunos embutidos como salami o pathé están cubiertos por una capa de gelatina que evita se resequen. También se les agrega como ingrediente para proporcionarles consistencia cremosa

**Voz 1...** y así da lugar a los productos comerciales que se pueden untar fácilmente. Acorta los procesos de maduración en embutidos crudos y estabiliza las emulsiones, dispersiones y suspensiones.

**Voz 2...** También se usa en el sector de bebidas. Los vinos, la sidra y en algunos países la cerveza, se someten a un tratamiento de gelatina para aclararlos pues absorbe los componentes que producen turbidez y los sedimenta, permitiendo así su separación. Reacciona especialmente con sustancias taninas y amargas

**Voz 3...** La gelatina hace que los preparados de jalea tengan un aspecto apetitoso y los protege de la luz y el oxígeno. Investigadores del Instituto Politécnico Nacional la han aplicado, junto con el almidón, en cubiertas que retrasan la maduración de los aguacates y permiten alargar el tiempo de anaquel de ese producto.

**Voz 1...** Muchos años ha transcurrido desde que se registró el primer indicio donde se hace referencia a que la gelatina forma parte del arte culinario. Fue en 1682, cuando un francés, Papin,

**Voz 2...** describió el proceso donde obtuvo una masa gelatinosa al cocinar algunos huesos. Posiblemente Papin no imaginó que esa masa continuaría su uso a lo largo de tanto tiempo.

**Voz 3...** Hemos presentado aquí que gracias a su poder de gelificación, a más de 300 años del primer registro de la gelatina en el arte culinario, continúa su uso en la industria de los alimentos

**Voz 1...** en aplicaciones tan tradicionales como el postre de frutas o más novedosas como sustituto de grasa en los productos dietéticos o la cubierta en los aguacates para aumentar su vida de anaquel.

Nos despedimos y los invitamos a escuchar nuestra siguiente emisión.

### **Referencias Bibliográficas**

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993, bienes y servicios. Helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados. Especificaciones sanitarias.

Norma Oficial Mexicana NOM-121-ssa1-1994, bienes y servicios. quesos: frescos, madurados y procesados. especificaciones sanitarias.

### Referencias Electronicas

Grupo Gelita [http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte\\_lebensmittel.html?reload\\_coolmenus](http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte_lebensmittel.html?reload_coolmenus) Mayo 2008

Food Standards Agency . Importin gelatin Gobierno UK  
[http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want\\_to\\_import/gelatine](http://www.food.gov.uk/foodindustry/imports/want_to_import/gelatine) Mayo 2009

IPN Unidad Politecnica para el Desarrollo y la competitividad empresarial Desarrollos para industria alimentica. <http://www.updce.ipn.mx/> Mayo 2007

UNAM, Andrea Trejo Marquez. Obtienen alumnas de la UNAM premio nacional de ciencia y tecnologias de alimentos 2006.

[http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006\\_768.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2006/2006_768.html)

[http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf\\_e\\_06\\_026.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf_e_06_026.pdf)

Ratri, España.  
<http://www.ratri.es/Subidas/DescargasPublicas/Boletin%20Innovation%20N66.pdf>

Invenia España <http://www.invenia.es/oepm:e98961643> Enero 2008

Mundo Helado [www.mundohelado.com/](http://www.mundohelado.com/) Mayo 2008

**Voz Introductoria...** Imagina una sala de emergencias hospitalarias, ahí es frecuente encontrar muchos pacientes que necesitan urgentemente aumentar el volumen de su sangre debido a una pérdida importante ocasionada por alguna hemorragia. Pues bien, la gelatina juega un papel importante en ese espacio, y la información referente a ello se presenta en este episodio, junto con otras de sus aplicaciones en el área de la salud, algunas tan novedosas como su uso en implantes de células madre e incluso dentro del terreno de la nanotecnología. **Iniciamos**

## EPISODIO IV

### Aplicaciones de la gelatina en las Ciencias de la Salud



**Voz 1...** ¡Es sorprendente el uso de la gelatina en distintas áreas y la de la salud no es la excepción! Así, se usa como esponja en procedimientos quirúrgicos, incluidos los odontológicos.

**Voz 2...** Actúa como un hemostático y coagulante para controlar las hemorragias, debido a que puede absorber alrededor de 40 veces su peso en sangre, con la ventaja de ser absorbido por el cuerpo durante la cicatrización de la herida sin originar problemas.

**Voz 3...** En la medicina de urgencias se emplea gelatina como un extensor de plasma. Forma parte del grupo de sustancias que se emplean como sustitutos de la sangre pues tienen la propiedad de retener líquido en el sistema vascular.

**Voz 1...** Es decir, aumentan rápidamente el volumen de sangre de los pacientes sin que sea necesaria una transfusión. Por cada gramo de gelatina se fijan aproximadamente 14 mL de agua. El polimerizado de gelatina no se almacena en los órganos, se mantiene durante tres a cuatro horas y después se elimina.

**Voz 2...** Los extensores de plasma diluyen la sangre por lo que la viscosidad relativa de este fluido biológico disminuye y origina así una mejoría en la microcirculación. Además aumentan la presión sanguínea, lo que ayuda a contrarrestar la hipovolemia.

**Voz 3...** En anatomía también se usa, una disolución de gelatina con gotas de ácido acético mezclada con otra disolución de carmín en agua y amoníaco, para colorear los vasos sanguíneos.

**Voz 1...** La gelatina es componente de varios medios de cultivo, por ejemplo el llamado gelatina de Piorkowski que se usa para el desarrollo del bacilo de Eberth, microorganismo responsable de la tifoidea

**Voz 2...** Las principales farmacopeas como la europea, japonesa y norteamericana la señalan como materia prima de diferentes productos. Así, por ejemplo, se usa como cubierta para proteger los medicamentos o preparados vitamínicos de la oxidación y degradación del ambiente.

**Voz 3...** En los preparados vitamínicos la gelatina animal se mezcla permitiendo que gotitas de las vitaminas oleosas como la A o la E, se repartan finamente y se conviertan en un polvo de libre flujo que se distribuye bien en las soluciones acuosas. El recubrimiento es soluble en líquidos calientes y fríos, no impide la absorción de las vitaminas y además permite que se puedan formar buenas emulsiones.

**Voz 1...** Los comprimidos y grageas recubiertos de gelatina, un desarrollo tecnológico relativamente nuevo, conocido como caplets, permite que los pacientes puedan deglutirlos con facilidad. Y ¡por supuesto!, la gelatina es materia prima de las cápsulas, lo que se presentará en un episodio posterior.

**Voz 2...** Otras aplicaciones importantes de la gelatina está en la fabricación de la vacuna contra la varicela, elaborada por los laboratorios Oka/Merck. El virus atenuado de esa enfermedad es muy lábil y requiere de una estabilización importante durante la preparación de la vacuna para que mantenga la potencia durante su administración y almacenamiento.

**Voz 3...** La gelatina de puerco es el excipiente proteína-péptido más importante en la formulación de la vacuna. Se desconoce aún el mecanismo por el cual protege al virus. Se supone que la gelatina forma enlaces con las partículas del virus que aumentan su estabilidad.

**Voz 1...** Debido a que cierta parte de la población, principalmente de nacionalidad japonesa, ha presentado reacciones alérgicas a la gelatina de puerco, se realizó un estudio comparativo utilizando una vacuna experimental que contenía un fragmento 8.5KD de gelatina humana recombinante como sustituto de la gelatina animal y se encontró que el efecto estabilizador fue equivalente en ambos casos.

**Voz 2...** La gelatina se usa también en la implantación de células madre, donde es necesaria una superficie a la que se adhieran las células. Inicialmente se utilizaban partículas de látex, poliestireno e incluso vidrio pero tales materiales no son biodegradables y producían efectos no deseados. Sustituirlos por gelatina resolvió ese problema.

**Voz 3...** Otra aplicación de la gelatina ha permitido obtener un material cerámico, elaborado con fosfatos. El material funciona como un implante que semeja la estructura natural del hueso y tiene la función de suministrar drogas.

**Voz 1...** La gelatina reproduce la parte proteica del hueso y se entrecruzó para regular su solubilidad en los fluidos fisiológicos. Representa una aplicación potencial para suministrar compuestos terapéuticos que puedan ser incluidos en la gelatina para su liberación posterior.

**Voz 2...** Si has escuchado con anterioridad acerca de las “vacas locas” quizá te surja la duda, respecto a la seguridad del uso de la gelatina en los ejemplos anteriores, ya que el material se obtiene de restos de esos animales. Abrimos un paréntesis para disipar esas inquietudes.

**Voz 3...** La epidemia de encefalopatía espongiforme bovina, conocida también como enfermedad de las “vacas Locas” que apareció en el Reino Unido, obligó a la Unión Europea a regular estrictamente los productos obtenidos de esos animales.

**Voz 1...** En 1999, la Comisión Europea realizó un estudio internacional para evaluar si durante el proceso de manufactura de la gelatina era posible inactivar o eliminar al agente causante de la enfermedad.

**Voz 2...** El estudio finalizó en 2001 y concluyó que las directivas vigentes sobre la materia prima y procedimientos de fabricación garantizaban una máxima seguridad al consumidor.

Regresamos al tema para presentar por último un ejemplo de la aplicación de la gelatina dentro del campo de la nanotecnología. Veamos:

**Voz 3...** Investigadores norteamericanos, de la Northeastern University, encabezados por el Dr. Mansoor Amiji diseñaron nanopartículas de gelatina para una terapia genética en el tratamiento de tumores cancerosos.

**Voz 1...** Utilizaron gelatina modificada, en la que grupos con átomos de azufre produjeron el entrecruzamiento del material. Recubrieron las nanopartículas con polietilenglicol para disminuir la capacidad del sistema inmune y evitar que las eliminase de la circulación.

**Voz 2...** Las nanopartículas diseñadas presentan una vida media superior a las 15 horas y se acumulan dentro de los tumores cancerosos. Se les adicionó un gen, que producía como resultado final la supresión del crecimiento de los vasos sanguíneos del tumor y por lo tanto la muerte del mismo.

**Voz 3...** Probaron el efecto de la terapia en ratones que habían recibido tumores de cáncer de seno de humanos. Encontraron que después de 40 días de tratamiento los tumores dejaron de crecer.

**Voz 1...** El estudio mostró que las nanopartículas de gelatina modificada con azufre, recubiertas de polietilén glicol son un vehículo útil y efectivo para administrar una terapia genética en tumores sólidos.

**Voz 2...** Como habrán notado, las aplicaciones de la gelatina en el área de la salud continúan desarrollándose, aquí hemos presentado usos que van desde extensores de plasma y esponjas hemostáticas, hasta nanopartículas para terapias genéticas de tumores cancerosos.

Esto ha sido todo, nos despedimos y los esperamos en la siguiente emisión

### **Referencias Electrónicas**

Nacional Cancer Institute Bright Nanoparticles Aid Basic Cancer Biology Studies  
[http://nano.cancer.gov/news\\_center/2007/feb/nanotech\\_news\\_2007-02-5d.asp](http://nano.cancer.gov/news_center/2007/feb/nanotech_news_2007-02-5d.asp) Mayo 2008

Wyeth Erradicación de la Varicela  
<http://www.wyeth.com.mx/index.php?fuseaction=home.sabiasdet&id=13> Mayo 2008

Vacunas.Org Spanish Association of Vaccinology Seguridad Vacunacional.  
[http://www.vacunas.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1349&Itemid=268&limit=1&limitstart=0&PHPSESSID=9420a919eea046f726945fa5df31bd25](http://www.vacunas.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1349&Itemid=268&limit=1&limitstart=0&PHPSESSID=9420a919eea046f726945fa5df31bd25) Mayo 2008.

PubMed Wang TW *et, al.* Regulation of adult human mesenchymal stem cells into osteogenic and chondrogenic lineages by different bioreactor systems  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18384159?ordinalpos=7&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18384159?ordinalpos=7&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum) Mayo 2008.

PubMed Boks RH, *et, al* / Low molecular starch versus gelatin plasma espnder during CBP: Does it make a difference?

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18416219?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.ResultsPanel.Pubmed.DefaultReportPanel.Pubmed.RVDocSum> Mayo 2008

Pediatrics Official Journal of America Academy of Pediatrics. Tettsuo Nakayama, *et, al.* Gelatin Allergy <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/113/1/170.pdf> Mayo 2008

Journal of Inmune Based Therapies and Vaccines Vladimir Liska, *et, al.* Evaluation of a recombinant human gelatin as a substitute for a hydrolyzed porcine gelatin in a refrigerator-stable Oka/Merck live varicella vaccine. <http://www.jibtherapies.com/content/pdf/1476-8518-5-4.pdf> Mayo 2008

IPN CINVESTAV Yañez Fernandez j, *et al* Aplicaciones Biotecnologicas de la Microencapsulación <http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/sepoct02/11%20APLICACIONES.pdf> Mayo 2008

**Voz Introductoria...** Posiblemente has ingerido medicamentos en alguna ocasión, pues bien, aquí se presenta información acerca de una formulación particular, las capsulas farmacéuticas, tanto duras como blandas, se comparan algunas de sus características e innovaciones importantes pues ¿quién no conoce a personas con más de un padecimiento que deben cargar con el botiquín personal? **Comenzamos**

## Episodio V

### Gelatina y Cápsulas

**Voz 1...** Seguramente has oído hablar del Gottcha o ¡tal vez ya hasta lo hayas jugado! En la actualidad la gente que desea una distracción diferente y descargar adrenalina lo practica.

**Voz 2...** Este juego también es de los llamados deportes extremos y ha sido practicado por más de 30 años en países anglosajones. El objetivo de este deporte es marcar con pintura a los contrincantes, para lo cual se requieren pistolas de aire que disparan municiones de gelatina.

**Voz 3...** Sí como lo oíste, de **gelatina**, el recipiente que contiene la pintura está elaborado con este ingrediente, es una cápsula. El término se usa en diferentes contextos, por ejemplo, así se denomina también a los vehículos espaciales. La palabra cápsula proviene del latín y significa pequeña caja o contenedor.

**Voz 1...** En Farmacia, el termino cápsula se refiere a una forma de dosificación oral de uso muy amplio. Consiste en un recipiente que contiene principios activos y excipientes.

**Voz 2...** La farmacopea mexicana las define como cuerpos huecos que se obtienen al moldear la gelatina y se pueden clasificar de acuerdo con su textura como duras o blandas.

**Voz 3...** Las cápsulas duras están constituidas por dos secciones que se unen después de su dosificación, y se pueden volver a abrir con facilidad lo cual constituye una desventaja porque eso permite adulterarlas.

**Voz 1...** Mientras que las cápsulas de gelatina blanda están constituidas por una sola sección y son selladas después de su dosificación, es decir, no se pueden volver a abrir y no constituyen un riesgo.

**Voz 2...** Las cápsulas, duras o blandas, son de gelatina u otras sustancias, que comparten propiedades fisicoquímicas con la gelatina, en donde la consistencia puede adaptarse por adición de sustancias como glicerol o sorbitol.

**Voz 3...**También pueden añadirse otros excipientes como tensoactivos, opacificantes, conservadores antimicrobianos, edulcorantes, colorantes autorizados y aromatizantes con grado alimenticio.

**Voz 1...** Durante el proceso de fabricación las cápsulas pueden ser grabadas en su superficie y su contenido puede ser de consistencia sólida, líquida o pastosa.

**Voz 2...** Pueden contener uno o más principios activos, con o sin excipientes tales como disolventes, diluyentes, lubricantes y desintegrantes, componentes que no debe causar deterioro en la cubierta.

**Voz 3...** Las cápsulas, duras o blandas, se pueden formular para que liberen el principio activo en el estómago o en el intestino. Así por ejemplo, las de cubierta entérica aparecen desde 1921 cuando son desarrolladas por German Dr Unna,

**Voz 1...** quien usó un baño de cera para cubrirlas, evitar su desintegración en el estómago y que el principio activo pudiera absorberse en el intestino.

Las cápsulas blandas también pueden dar lugar a otros sistemas de administración:

**Voz 2...** Las masticables, con una envoltura muy aromatizada que se mastica para liberar la matriz que contiene el líquido con el fármaco. El fármaco o fármacos pueden estar presentes tanto en la envoltura como en la matriz. Ejemplo de esto lo encuentras en el antiácido tablox y un producto para la angina de pecho, anglix.

**Voz 3...** Las que son para chupar, donde una cubierta de gelatina contiene el medicamento aromatizado y adentro una matriz líquida o simplemente aire. Por ejemplo el producto comercial actiq que contiene un analgésico.

- **Voz 1...** Para abrir, presentan una pestaña para acceder al material del interior y se usan ampliamente en cosmetología.
- O para fundir, que se aplican por vía vaginal, rectal y oftálmica, en supositorios y óvulos por ejemplo.

**Voz 2...** Las cápsulas presentan diferentes formas y tamaños, de acuerdo con el fin que se les quiera dar. Por ejemplo, para administrar medicamentos a perros de gran tamaño

se usan cápsulas del número 000 que son las más grandes del mercado y que contendrían alrededor de 6 g de agua.

**Voz 3...** Las cápsulas duras y blandas comparten la forma de administración oral. En 2004 la revista Pharmaceutical Technology en español, publicó un artículo sobre el producto denominado Novacaps, que tiene la característica de ser multicompartmental, puede contener varias terapias en una sola cápsula.

**Voz 1...** El sistema está diseñado para evitar que los ingredientes activos reaccionen entre sí, **lo cual es un gran reto ¿no lo creen?** Pues la combinación de fármacos involucra la coformulación de activos que en ocasiones tienen características diferentes u opuestas, por ejemplo la inclusión de sustancias solubles e insolubles en agua.

**Voz 2...** El sistema presenta ventajas en enfermedades como el SIDA que requiere de la ingestión de diferentes medicamentos o en tratamientos cardiovasculares y enfermedades como el cáncer que también usan terapias combinadas.

**Voz 3...** Por otro lado Sherer ha desarrollado Vegicaps Soft, una tecnología patentada para la fabricación de cápsulas blandas con base de alga marina, carragenina y almidón.

**Voz 1...** Esta presentación es completamente de origen vegetal, pero ofrece todas las características esenciales de las cápsulas de gelatina blanda habituales y se ha desarrollado para los usuarios que prefieren productos vegetales.

**Voz 2...** Su aplicación se centra en productos alimenticios, cosméticos y para productos OTC (Over the Counter, que no requieren de receta médica para su venta).

**Voz 3...** Cambiando a las cápsulas de gelatina dura, la compañía Capsuline ha elaborado una formulación donde las cápsulas tiene sabor, ¿te imaginas una con sabor a chocolate o a fresa? pues ya las puedes disfrutar, como una forma adicional para elevar el gusto de los consumidores.

**Voz 1...** La necesidad de enmascarar sabores fue la causa que llevó a la invención de las cápsulas. Alrededor de 1833, Mothes un farmacéutico francés las preparó por primera vez para administrar copaiba, producto de sabor muy desagradable, utilizado para el tratamiento de la sífilis, un mal recurrente en esa época.

**Voz 2...** La elección del tipo de cápsula, dura o blanda, depende del material de relleno. Si es líquido o pastoso con una base de aceite, se eligen las blandas, mientras que para un material en forma de polvos, gránulos o microencapsulados generalmente se prefieren las duras.

**Voz 3...** Y hablando de microencapsulados, gracias a que la gelatina actúa como un coloide protector se usa además como material para la microencapsulación de sustancias activas.

**Voz 1...**La gelatina también puede mantener las condiciones adecuadas de almacenamiento de las cápsulas, pues una modificación, llamada gelatina metacrilatizada, se usa en el campo de material de empaque secundario.

**Voz 2...** Aunque la forma farmacéutica sólida que se prepara en mayor cantidad son los comprimidos, diversas encuestas indican la preferencia de los consumidores hacia las cápsulas de gelatina blanda,

**Voz 3...** posiblemente por su fácil ingestión y aplicación además de contar con una buena biodisponibilidad en el organismo. Las cápsulas de gelatina blanda tienen como desventaja un costo elevado comparado con el de las cápsulas duras y las tabletas.

**Voz 1...** En este episodio se han presentado algunas características de las cápsulas de gelatina duras y blandas, además de formulaciones actuales que permiten facilitar la toma simultánea de varios medicamentos, mejorar el sabor del producto e incluso omitir componentes de origen animal. Y tú ¿cuál forma farmacéutica prefieres?

**Voz 2...** Independientemente de tu respuesta, recuerda que no debemos automedicarnos y es recomendable terminar el tratamiento médico que nos asignen para evitar complicaciones en la salud.

Hasta pronto y no olvides escuchar los siguientes episodios.

### Referencias Electrónicas

Departamento f Agriculture United Kingdom  
[http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf\\_e\\_06\\_026.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/enf_e_06_026.pdf) Junio 2008

Comisión Europea. <http://www.boe.es/doue/1999/290/L00032-00040.pdf> Abril 2008.

Procaps Càpsulas de Gelatina Blanda  
[http://www.procapslaboratorios.com/procaps\\_test/pub/home/linea\\_publico.php?codlin=53](http://www.procapslaboratorios.com/procaps_test/pub/home/linea_publico.php?codlin=53)  
Mayo 2008

Capsuline Line de càpsulas de sabor <http://www.capsuline.com> Mayo 2008

Sherer Company Sherer GMBH & Co KG Innovaciones  
<http://www.rpscherer.de/page.php?pageID=200> Mayo 2008

Sherer Company Sherer GMBH & Co KG Citostàtics  
<http://www.rpscherer.de/page.php?pageID=197> Mayo 2008

Gelco Productos <http://www.gelco-s-a.com/espanol/mapa/productos/default.htm> Mayo 2008.

InnerCap Technologies, Inc USA. Multiphase Capsules  
<http://www.innercap.com/index.cfm?fuseaction=site.home> Mayo 2008.

**Voz Introductoria...** La Cosmética es una de las industrias en las que se gasta millones de dólares a nivel mundial, ya que el estereotipo actual exige tener una imagen casi impecable. Hoy se dice que no hay mujeres feas, sino mujeres que no quieren o no saben arreglarse para verse bellas. Ahora no sólo se invierte en ropa, la publicidad ha estimulado el consumo de productos que ayudan a realzar la estética del hombre. La gelatina es un componente frecuente en la formulación de los mismos y se usan tanto para el arreglo externo como en aplicaciones más novedosas como los implantes, ya sea para sustituir o aumentar algunas partes del cuerpo y así contribuye a una mejor calidad de vida. **Comenzamos**

## Episodio VI

### Aplicaciones de la Gelatina en la Industria Cosmética

**Voz 1...** La palabra cosmética deriva del griego Kósmetikos que significa adornar, es el arte de preservar y aumentar la belleza. La cosmetología es la rama de la medicina que trata especialmente de los cuidados, el aseo y la belleza del cuerpo.

**Voz 2...** En la actualidad ¿qué hombre o mujer no usa afeites?. En las ruinas arqueológicas de Ur, lugar de la civilización sumeria que floreció hace 5000 años, se encontraron tablillas que ya describían fórmulas para preparar ungüentos y sustancias con esos fines.

**Voz 3...**Más recientemente, en 1770, el Parlamento Inglés promulgó un decreto, prohibiendo el uso de afeites y declarando nulo cualquier matrimonio dónde la mujer hubiese usado tinturas, pomadas o cualquier otro artificio para mejorar su rostro. ¿Te imaginas que desagradable panorama?

**Voz 1...** Afortunadamente hoy en día el uso de cosméticos no tiene esas restricciones. En la formulación de diferentes productos cosméticos, por ejemplo en las cremas de afeitar, encontramos gelatina porque ayuda a la hidratación de la piel y actúa como un agente surfactante.

**Voz 2...**En la antigua Babilonia floreció el comercio de perfumes y esencias aromáticas, en la actualidad existen en el mercado una serie de cosméticos en envases individuales, también llamados cosméticos monodosis que contienen las esencias, son efectivos cuando realizamos viajes o nos desplazamos diariamente en esta vida ajetreada.

**Voz 3...** Entre los envases usados están las cápsulas de gelatina que permiten conservar el aroma pues evitan que esos productos se evaporen o pierdan sus efectos al estar en contacto con el oxígeno del aire.

**Voz 1...** La gelatina contribuye al cuidado del cabello debido a su compatibilidad con la queratina. Forma una película protectora y ayuda a la hidratación, por lo que es frecuente su uso en productos capilares como permanentes y tintes ya que los efectos de algunos componentes como el amoníaco resultan muy agresivos para el cuero cabelludo.

**Voz 2...** Agregar proteínas hidrolizadas a los tintes y coloraciones del cabello ayuda a que la absorción del color sea uniforme. La gelatina también evita que la piel se reseque y disminuye su aspereza, por lo que es un ingrediente de productos para la ducha y el baño.

**Voz 3...** Las cápsulas de gelatina blanda además de aromatizantes también pueden contener aceites o vitaminas, los cuales pueden ser usados en la epidermis para el cuidado de la piel o uñas.

**Voz 1...** En los años de 1950 la gelatina estuvo de moda como tratamiento de las uñas frágiles. Se creía que la gelatina proporcionaba Cistina, que daba fortaleza a la uña. De



hecho, la gelatina tiene muy poco contenido en Cistina y estudios controlados no han mostrado que endurezca las uñas.

**Voz 2...** Para mejorar la salud y la estética, un grupo multidisciplinario de médicos, homeópatas y bioquímicos del Instituto Politécnico Nacional, ha desarrollado una gelatina y una bebida bajas en calorías de diferentes sabores. Esos productos contienen una fibra soluble que favorece la motilidad intestinal.

**Voz 3...** Los investigadores explican que proporcionan la sensación de saciedad porque captan grandes cantidades de agua, además de formar un gel protector en el organismo. Esta es una buena noticia ya que Secretaría de Salud, advierte que el país vive un aumento importante de sobrepeso infantil, tendencia que de no frenarse producirá en el futuro adultos obesos, con diabetes, hipertensión y problemas cardiacos.

**Voz 1...** Hablando de problemas cardiacos, en el libro "El Hombre y los Materiales" de Guillermo Aguilar Sahagún, se reportan implantes que usan biomateriales, por ejemplo una válvula cardiaca sintética construida con titanio y nylon. También se indica el uso de prótesis arteriales y vasculares, constituidas de poliolefinas enlazadas con gelatina.

**Voz 2...** En las prótesis dentales confeccionadas en nylon inyectado, que son muy blandas y cómodas, se usa la gelatina en el proceso de vaciado para obtener el duplicado. Pero en lugar de una prótesis ¿porqué no mantener una dentadura en buen estado con el uso de pasta dental?

**Voz 3...** Las pastas también contienen gelatina, ahí actúa como un plastificante cuando se combina con glicerina, almidón, aceite mineral, etcétera, y le proporcionan a esos productos la consistencia suave que conoces.

**Voz 1...** Si bien los dientes son parte importante de una sonrisa bella, los labios no lo son menos! Por eso se han producido materiales que contienen polimetilmetacrilato y gelatina con la finalidad de aumentar el volumen de los labios y suprimir las arrugas de alrededor.

**Voz 2...** En el texto Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica 2005, editado por Elsevier España se reporta que el polimetilmetacrilato se aplica en forma de microesferas, las que tienen una superficie lisa, por lo que pueden inyectarse en el tejido que se desea modificar.

**Voz 3...** Además, el tamaño dificulta la migración de las esferas desde el lugar del implante. La gelatina funciona como un vehículo y constituye el 75 % del volumen total, el 25 % restante corresponde al polimetilmetacrilato.

**Voz 1...** Después de la implantación los macrófagos fagocitan la gelatina en menos de 3 meses pero el volumen no disminuye demasiado. Se explica que el polimetilmetacrilato estimula la producción de fibroblastos y fibras de colágeno del propio cuerpo.

**Voz 2...** Como el tejido conectivo encapsula las microesferas, permite que se conserven aproximadamente dos terceras partes del volumen inicial del implante y que el efecto de relleno se mantenga por largo tiempo.

**Voz 3...** Con frecuencia se requiere más de una aplicación, a lo largo de aproximadamente 4 meses, para conseguir los resultados deseados. Este tipo de combinaciones se aplican en Europa desde 1994 aunque la FDA aun no aprueba su uso.

**Voz 1...** Dejando atrás el aspecto estético nos vamos al ámbito cinematográfico o teatral, donde para la caracterización de algunos personajes con quemaduras o verrugas, también se usa gelatina.

**Voz 2...** Como habrás notado, el uso de la gelatina en la industria cosmética es muy amplio. Desde ingrediente en productos dietéticos, cremas para afeitar, pastas dentales y aceites aromáticos o vitaminas para la epidermis hasta la duplicación y producción de prótesis ya sea para remplazar algún tejido o para relleno de esas patas de gallo que, independientemente de la edad, a nadie agradan.

**Voz 3...** Con esto finalizamos la emisión. Nos despedimos y los invitamos a escuchar nuestro siguiente episodio de La Versátil gelatina.

#### Referencias Digitales

##### GoogleBooks

[http://books.google.com/books?id=KB\\_4AdX1pfQC&pg=PA93&lpg=PA93&dq=PMMA+gelatina&source=web&ots=y\\_7CS1yB3y&sig=3CH2-L-24131kyLrUoXbAqbSYY0&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=3&ct=result](http://books.google.com/books?id=KB_4AdX1pfQC&pg=PA93&lpg=PA93&dq=PMMA+gelatina&source=web&ots=y_7CS1yB3y&sig=3CH2-L-24131kyLrUoXbAqbSYY0&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=3&ct=result) Noviembre 2008.

International Journal of Cosmetic Medicine and Surgery [http://www.semcc.com/publicaciones/Journal/Cos\\_Med\\_8\\_2\\_3.pdf](http://www.semcc.com/publicaciones/Journal/Cos_Med_8_2_3.pdf) Enero 2008

GoogleBooks [http://books.google.com/books?id=sY9TXBSp-xUC&pg=PA476&lpg=PA476&dq=PMMA+gelatina&source=web&ots=e3J79Fs-34&sig=eDBGmhyF8NrL7gzo8pU7Bk0C5CU&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=8&ct=result](http://books.google.com/books?id=sY9TXBSp-xUC&pg=PA476&lpg=PA476&dq=PMMA+gelatina&source=web&ots=e3J79Fs-34&sig=eDBGmhyF8NrL7gzo8pU7Bk0C5CU&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=8&ct=result) Marzo 2008

[http://209.85.141.104/search?q=cache:ML\\_v-7d8-ZAJ:dialnet.unirioja.es/servlet/articulo%3Fcodigo%3D2217306%26orden%3D102065%26info%3Dlink+PMMA+gelatina&hl=es&ct=clnk&cd=14](http://209.85.141.104/search?q=cache:ML_v-7d8-ZAJ:dialnet.unirioja.es/servlet/articulo%3Fcodigo%3D2217306%26orden%3D102065%26info%3Dlink+PMMA+gelatina&hl=es&ct=clnk&cd=14)

<http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/MAR04/Virginia2004.pdf>

Nuevos Medicamentos Patentados <http://patentados.com/invento/nuevos-medicamentos-basados-en-polimeros-compuestos-de-gelatina-modificada-con-metacrilamina.html> Diciembre 2007

<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=932853> Octubre 2007

OdontologíaOnLine. Dr. Sergio Jorge Hiskin. [Protisis dentales, flexibles, confeccionadas en nylon, blandas, de perfecta adaptacion por ser material inyectado, sin ningun](#)

aditamento metalico. <http://www.odontologia-online.com/versubcategoria/Protesis.html>  
Noviembre 2007.

Ann Thorac Cardiovasc Surgery [http://www.atcs.jp/pdf/2006\\_12\\_5/333.pdf](http://www.atcs.jp/pdf/2006_12_5/333.pdf) Febrero 2008

**Voz Introductoria...** ¿Te gusta escuchar el violín? ¿ Disfrutas admirar edificios construidos en el pasado? ¿Sabes tocar la guitarra? Pues de esto y algo más trataremos en este episodio. **Comenzamos**

## Episodio VII

### La Gelatina como Pegamento

**Voz 1...** ¿Te has preguntado de dónde se obtienen algunos de los adhesivos que se usan para el engomado de los libros, guantes, zapatos, bolsas y artículos deportivos en general?

**Voz 2...** Pues bien, existen pegamentos de origen natural, y obviamente nos interesan los obtenidos de colágeno, que pueden ser de dos clases: el pegamento de huesos, que proviene de esos restos animales, limpios y desmineralizados con ácido y el pegamento de cuero, que se produce a partir de los desechos de las fábricas de curtidos después de recibir varios tratamientos de agua de cal.

**Voz 1...** Esos pegamentos son formas impuras de gelatina y su acción ha sido aprovechada en la restauración de edificios como por ejemplo la ópera Sémper de Dresde, uno de los teatros musicales más bellos de Europa, o del puente Alexander III, el puente más grande de París,

**Voz 2...** es ahí donde ha sido aprovechada la acción de la gelatina como pegamento o para imitaciones de marfil, nacar o carey de igual forma se pueden realizar pegamentos para reparar porcelana o bien para fijar piedras preciosas en engastes.

**Voz 1...** Al hacer un poco de historia se encuentra que la primer patente en el sector de los pegamentos fue otorgada a un pegamento para carpinteros, en Inglaterra, en 1754, y ¡sorpresa! contenía como ingrediente principal a la gelatina.

**Voz 2...** Para verificar la adherencia de los pegamentos se realizan ensayos, establecidos por la British Standard Sampling and Testing Glues. Las pruebas determinan si el pegamento animal puede unirse a superficies, si estas son susceptibles de ser humedecidas por el agua y si una de ellas es permeable al agua.

**Voz 1...** El pegamento animal se usó con buenos resultados para el ensamblaje de ventanas antes de que fueran conocidos los pegamentos sintéticos como el PVC. Presenta ciertas desventajas en comparación con algunos de los pegamentos sintéticos que pueden emplearse para las mismas finalidades.

**Voz 2...** Ejemplos de esas desventajas son: una solidificación más lenta a temperaturas altas y, en condiciones húmedas, las juntas se debilitan considerablemente por lo que se pueden quebrar fácilmente cuando se someten a esfuerzo.

**Voz 1...** Sin embargo, existen aplicaciones en las que el pegamento de cuero es mejor que los sintéticos, por ejemplo, para unir todas las juntas de los instrumentos de cuerda, como violines o guitarras.

**Voz 2...**Para reparar esos instrumentos es necesario eliminar el pegamento y como los sintéticos se adhieren con mucha fuerza, pueden ocasionar más daños que beneficios.

**Voz 1...** Imagina que un Stradivarius fuese el instrumento a reparar ¡sería imperdonable que un violín de ese nivel fuera echado a perder por la inexperiencia de alguien!

**Voz 2...** Pero no nos preocupemos ya que el pegamento de gelatina evita daño al instrumento pues adhiere bien la madera pero permite con cierta facilidad una separación posterior, es decir, es un proceso reversible.

**Voz 1...** La gelatina, además de adherir madera también se puede aplicar en la encuadernación de libros, fabricación de corrugados y de papel engomado. Su poder de gelificación es la propiedad que permite utilizarla en los casos anteriores.

**Voz 2...**La gelatina también sirve como un adhesivo en tejidos humanos, veamos algunos ejemplos:

En el departamento de cirugía de la Universidad de Medicina ubicada en Tokio, Japón se usa una combinación de gelatina-resorcinol-formalina para reparar desgarros de la aorta, que pueden ocasionar la muerte a menos que haya una intervención quirúrgica oportuna.

#### **Nota Artículo 2008.**

**Voz 1...**Aunque la aplicación del pegamento sigue siendo controvertida debido a preocupaciones sobre la citotoxicidad y necrosis de tejidos, la gelatina-resorcinol-formalina ha demostrado una excelente adherencia de tejidos, una buena hemostasia y ha contribuido a mejorar los resultados quirúrgicos.

**Voz 2...** Se ha informado de algunas complicaciones que se pueden evitar con una selección adecuada del procedimiento quirúrgico y el buen uso del pegamento. Y si se trata de combinaciones más complejas, también en Tokio

**Voz 1...** se ha usado una combinación de gelatina-resorcinol-formaldehído-glutaraldehído para evitar fugas de aire durante las operaciones en pacientes con enfisema pulmonar.

**Voz 2...** Ahí han desarrollado un procedimiento de escisión del pulmón que utiliza la gelatina-resorcinol-formaldehído-glutaraldehído como pegamento y se aplica en las ranuras, evitando así fugas de aire en la línea de grapas, incluso después de la operación. El procedimiento además de ser simple es seguro y de bajo costo.

**Voz 1...** Y del lado occidental, en la escuela de medicina veterinaria de Bristol, se recomienda utilizar un adhesivo tisular para fijar los cortes, utilizados en las preparaciones histológicas, a los portaobjetos.

**Voz 2...** Uno de los adhesivos usados es la gelatina, a una concentración de 0.5%, permite un buen soporte durante las tinciones, por agresivas que sean, resistirán cualquier técnica histológica.

**Voz 1...** Hasta aquí hemos presentado diferentes campos donde la gelatina funciona satisfactoriamente como un material adhesivo, desde materiales de construcción y madera entre otros, hasta tejidos humanos.

Nos despedimos y los invitamos a que sigan en la misma frecuencia para nuestra siguiente emisión.

#### **Referencias Bibliograficas**

Ana Calvo, Conservación y Restauración: Materiales, Técnicas y Procesos de la A-Z. Ediciones del Serbal. 3ª Edición 2003. España

### Referencias Electronicas

Los polímeros en medicina. <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso05-06/medicina/biopolimeros.htm> Noviembre 2007

Fabricantes de Gelatina Industrial y Suministradores <http://spanish.alibaba.com/search/industrial-gelatin-1.html> Febrero 2008

Sprungerkink <http://www.springerlink.com/content/hcm69felhg8wncpn/> Febrero 2008

**Voz Introductoria...** Posiblemente has recibido muestras de fragancias sobre papel que no tienen aroma, es necesario que frotes para percibirlos. Quizá has escuchado del papel carbón que se usaba con frecuencia hace alrededor de 25 años para copias de documentos y que en la actualidad ha sido sustituido. Pues bien, la gelatina resultó ser un componente importante en los dos casos anteriores. En este episodio hablaremos de eso junto con algunos otros usos de la gelatina asociados con el papel. **Comenzamos**

### Episodio VIII

#### Gelatina en la Industria Papelera

**Voz 1...** Hablar de papel es remontarse más de 2000 años atrás, cuando fue inventado en China. En su elaboración se usaron tejidos de seda, trapos de ropa vieja y corteza del árbol que sirve de alimento a los gusanos de seda, la morera.

**Voz 2...** El auge de su producción inicia a mediados del siglo XV cuando Gutenberg inventó en Alemania, la imprenta de tipos móviles, propició el abaratamiento de los libros y por lo tanto la necesidad de más papel. A finales del siglo XV se estableció en Inglaterra la primera fábrica de papel.

**Voz 3...** La mayor parte del papel se prepara con pasta de celulosa procedente de la madera, sobre todo de coníferas. Para mejorar su consistencia y evitar el corrimiento de la tinta, se han empleado diversos materiales.

**Voz 1...** El almidón fue uno de los primeros en usarse, después en Italia se descubrió que la gelatina podía sustituirlo para reducir la capilaridad del papel. Esa aplicación tuvo consecuencias pues la gelatina, al provenir de restos animales como cartílagos y cueros de ganado, se descomponía con relativa facilidad.

**Voz 2...** Se adicionó alumbre para evitar la descomposición y eso redujo considerablemente el tiempo de vida del papel por la acidez que produjo el alumbre. Esto ocasionó la desintegración de ejemplares valiosos de bibliotecas y archivos históricos. Actualmente el papel que se usa para registros permanentes debe mantener un pH superior a 5 o, en casos especiales mayor a 7.

**Voz 3...** La gelatina se utiliza como un pegamento natural para reparar papel, por ejemplo las partituras de Dresden, dañadas por las inundaciones en el verano de 2002, fueron restauradas con ayuda de ese material.

**Voz 1...** Cuando se quiere rescatar información de documentos que se han deteriorado en algún incendio, también se recurre a la gelatina, pues permite manejarlos más fácilmente porque hace más flexible y resistente al papel.

**Voz 2...** Incluso algún tiempo atrás el papel utilizado en la elaboración de billetes también usaba gelatina, en el proceso de impresión y como pegamento, para protegerlos de la influencia de la luz.

**Voz 3...** La gelatina sirve para la fabricación de papel satinado o engomado, para un nuevo encolado de libros o su encuadernación, también puede fijar los colores y la escritura de textos históricos.

**Voz 1...** En el encolado se le agregan al papel productos hidrófobos, como colas reforzadas o de resina, gelatina y productos fijantes como sulfato de alúmina, para evitar la penetración de líquidos e impedir problemas de resistencia y de impresión, por ejemplo que los caracteres pierdan nitidez en la escritura o en los colores.

**Voz 2...** Y hablando de colores, en la pintura policromada se usaba también gelatina para pegar hojas de oro, sobre las que se trabajaban diferentes tipos de capas pictóricas que se raspaban para dar la impresión de profundidad y que los objetos parecieran reales, en ocasiones se realizaban brocados sobre tela con la misma técnica.

**Voz 3...** Por un proceso de polimerización con el grupo metacrilato o con el anhídrido del ácido succínico se puede modificar la gelatina natural. La gelatina modificada actúa como un material impermeabilizante y como pegamento,

**Voz 1...** mejora la calidad de los productos en los que se usa, como en folders o corrugados que funcionan como embalaje o material secundario, pues los mantiene flexibles y resistentes, además evita que se hinchen y formen ondas.

**Voz 2...** En la producción de credenciales o tarjetas de identificación de plástico se usa gelatina en combinación con policarbonato como una segunda capa protectora para dar mayor resistencia y durabilidad.

**Voz 3...** Algunos años atrás se vendían planillas para los niños llamadas Rasca-Huele, que desprendían compuestos aromáticos al frotar las imágenes ahí presentes.

**Voz 1...** En esos productos, las sustancias químicas con el aroma están dentro de pequeñas esferas de gelatina o plástico. Al hacer presión, cuando se rascan, algunas de las esferas se rompen y liberan su contenido.

**Voz 2...** Este principio opera con las muestras de perfumes, que antes se impregnaban en tarjetas y era necesario oler en el momento antes de que su aroma se disipase.

**Voz 3...** Para obtener las microcápsulas se dispersa el ingrediente que se va a encapsular en una solución acuosa rica en un polímero y después se cambia el disolvente.

**Voz 1...** Al variar las condiciones del medio, el polímero, ahora insoluble, se deposita espontáneamente en forma de cubierta, alrededor del ingrediente dispersado y solidifica en esferas de aproximadamente 10 micrómetros de diámetro.

**Voz 2...** La tecnología de la microencapsulación primero se desarrolló para producir el papel copia sin carbón. Ahí la hoja superior está cubierta de microcápsulas que contienen tinta invisible.

**Voz 3...** Cuando se escribe sobre el papel, las cápsulas se rompen por la presión y liberan la tinta que se mezcla con un compuesto químico, presente en la hoja de abajo, y producen un compuesto de color.

**Voz 1...** El polímero original de las microcápsulas era gelatina, ahora el sistema para papel copia sin carbón usa resinas de urea-formaldehído y melamina-formaldehído.

**Voz 2...** Con lo anterior finalizamos este episodio, donde escuchaste cómo el uso de la gelatina ha evolucionado, desde su participación en el proceso tradicional de elaboración de papel hasta el desarrollo de nuevas tecnologías, como la microencapsulación, que permitió en su momento sustituir al papel calca. Te esperamos en nuestra siguiente emisión, no faltes.

### Referencias Electrónicas

ILCE Daniel Malacara, Óptica tradicional y moderna  
[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec\\_8.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec_8.htm) Mayo 2009

PubMed. Matine-Ponce, Solano C. Polarization gratings with surface relief in dyed gelatin and their postdevelopment diffraction.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12003203?ordinalpos=4&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12003203?ordinalpos=4&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum) Mayo 2009

PubMed LeeYI, Kwak Ch, et al. Observation of a fast-formed absorption grating and a slowly formed phase grating in undeveloped dichromated gelatin.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18360392?ordinalpos=11&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18360392?ordinalpos=11&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum) Mayo 2008

UNAM/DGSCA Breve historia del Papel. [http://www.iconio.com/ABCD/B/sec\\_2.htm](http://www.iconio.com/ABCD/B/sec_2.htm) Mayo de 2009.

Departamento de Medio Ambiente (Aragón). Miguel G. Arroyo C. Cuento de Papel  
<http://www.reciclapapel.org/htm/info/cultural/cuento.asp> Mayo 2008.

### Entrevista

Lic. Yolanda Alanís Madrid, profesora de pintura de caballete en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete".

**Voz Introductoria...** Seguramente has visto las imágenes a color obtenidas con una impresora de tinta. Quizás desconoces el papel de impresión fotográfica Ink-Jet. Quién se imaginaría que en las placas de rayos X o imágenes tridimensionales la gelatina también está involucrada! En este episodio se presentará el uso de la gelatina en la fotografía tanto en el pasado como en el presente así como otras diferentes aplicaciones.

### Comenzamos

## Episodio IX

### La Gelatina en la Fotografía

**Voz 1...** Hace tiempo que la fotografía cumple un papel importante en la historia del ser humano, gracias a ella tenemos la oportunidad de visualizar y no simplemente imaginar cómo fueron las cosas o formas de vida en el pasado. En la industria fotográfica la gelatina juega un papel muy importante tanto en la preparación de películas como en placas, filtros y papel.

**Voz 2...** En la elaboración de fotografías la gelatina se utiliza como agente ligante con productos que son susceptibles a la luz. Sus propiedades para desplazarse y crear películas en estado de gel, son ideales para la elaboración de recubrimientos transparentes, uniformes y duraderos.

**Voz 3...** Para la realización de una fotografía es necesario el uso de papel fotográfico que existe en varios estilos. El más comercial, es el que tiene muchas capas de papel, plástico y gelatina, y es útil para la restauración de obras de arte. Hoy en día se usa papel que es solo papel y gelatina.

**Voz 1...** En restauración de fotografía la gelatina se usa cuando la obra ya perdió algunas partes de ese material original. Se utiliza también como adhesivo, para dar brillo en ciertas partes de la fotografía, aprovechando así su poder aglutinante y fijador de pigmentos.

**Voz 2...** La gelatina se puede usar en diferentes concentraciones para que sea más fluida o más dura dependiendo de la aplicación donde vaya a usarse. La gelatina se utiliza muy poco para pegar la imagen fotográfica al papel, en su lugar se usa almidón y microchel, entre otros materiales.

**Voz 3...** Haciendo un poco de historia, en 1871, el médico inglés Leach Maddox descubre con gran éxito la importancia de la gelatina en la fotografía. El médico desarrolló una placa seca con una capa de gelatina de bromuro de plata cuya sensibilidad se acerca a la de una placa húmeda habitual.

**Voz 1...** Después de realizar más investigaciones, Charles Bennet presenta un procedimiento de placa seca gracias al cual se pudieron reducirse los tiempos de exposición.

**Voz 2...** La gelatina también se usa como emulsionante que consta de dos partes, la fase sensible a la luz y el medio de dispersión, éste debe satisfacer varios requisitos,

**Voz 3...** que sea un coloide protector para que mantenga la fase sensible altamente dispersada. Debe ser transparente a la luz. Tiene que ser estable por varios años para asegurar un grado razonable de permanencia en la fotografía.

**Voz 1...** Necesita ser permeable a las soluciones reveladoras y fijadoras pero sin alterarse durante su contacto con ella. La gelatina cumple con todos estos requisitos.

**Voz 2...** Antes de la gelatina se usaron el colodión y la albúmina, pero eran menos satisfactorios pues tenían problemas de estabilidad o producían manchas en ropa y manos.



**Voz 3...** Para obtener la imagen fotográfica es preciso exponer la emulsión a la luz, donde se produce una imagen invisible o en potencia. Ésta aparece cuando se aplica el revelador, que se encuentra en un medio alcalino.

**Voz 1...** Los reveladores se deben preparar con agua de la llave, ya que el contenido de cobre ayuda a evitar una reacción osmótica de la gelatina. Si se usa agua destilada la gelatina tiende a desnaturalizarse y reblandecerse.

**Voz 2...** Este baño actúa en dos sentidos: Uno mecánico, porque al entrar en un ambiente ácido la gelatina

**Voz 3...** reconstituye su estructura molecular, contrayéndose y expulsando los residuos del revelador. Y otro químico pues la gelatina al expulsar el revelador detiene su efecto, ya bastante inactivado por el pH del mismo baño.

**Voz 1...** Gracias a que la gelatina tiene la capacidad de hincharse, las imágenes fotográficas pueden entrar en las capas y retirarse lavándolas, tiene la propiedad de formar una solución al calentarla la que vuelve a ponerse rígida al enfriarse y se hace sólida una vez que se haya extraído el agua.

**Voz 2...** La gelatina también es un componente importante para el procedimiento complicado de la técnica estratográfica, ahí las transparencias de color positivas y los negativos de color se imprimen sobre papeles con emulsiones multicapas que contienen agentes para formar el color. Ejemplos de éstos son:

**Voz 3...** el papel de revelado tipo 34 de Fujichrome y el Ektachrome de Kodak, que se utilizan para positivar a partir de transparencias de color. El Agfacolor Ciano tipo A, el Ektacolor y el Fujicolor se utilizan para positivar a partir de negativos o sobre hojas de gelatina conocidas como matrices.

**Voz 1...** Las propiedades de absorción y secado de la gelatina se necesitan para la producción de películas fotográficas de alta sensibilidad, especialmente para películas de color y de rayos X.

**Voz 2...** En la impresión de fotografía digital se usa papel de Ink Jet recubierto de gelatina que garantiza colores brillantes y formas claras porque disminuye el efecto de capilaridad del papel.

**Voz 3...** El resultado son fotos de máxima calidad. Gracias a la gelatina pueden fabricarse las películas para aficionados, papel de color y películas gráficas en cantidades industriales.

**Voz 1...** Y que decir si se requieren fotos en blanco y negro, para ello la fotografía actual usa la técnica de infrarrojo donde se usan filtros especiales que van desde los 600 a los 900 nm.

**Voz 2...** Entre mayor sea la longitud de onda se observarán blancos y negros más intensos. En el mercado existe un filtro con base de gelatina llamado Kodak Wratten 87.

**Voz 3...** Con la intención de obtener imágenes tridimensionales de buena calidad para la decoración de cajas de cartón e incluso uñas de las personas, se han desarrollado nuevas tecnologías.

**Voz 1...** Es posible imprimir una imagen en una lámina de gelatina por diferentes medios, ya sea por una impresora, fotocopiado, serigrafiado, etc., y aplicarla después a cualquier superficie o volumen.

**Voz 3...** La impresión se realiza cuando la gelatina se encuentra en estado sólido, después se humedece dicha lámina para que se vuelva blanda y flexible. Posteriormente la lámina se aplica sobre la superficie que se desea decorar y se calienta ligeramente para conseguir la fusión y su adhesión a la superficie.

**Voz 1...** Como uno de los elementos importantes en el desarrollo de materiales de registro holográfico, la gelatina ha resultado ser muy útil, no solo por su sensibilidad a la luz, sino porque sirve como base para otras sustancias fotosensibles.

**Voz 2...** Entre las ventajas más importantes de los materiales de registro holográfico a base de gelatina son: su elevada eficiencia de la difracción, su corto periodo de exposición, su sensibilidad hacia el rojo y su bajo costo de producción.

**Voz 3...** En la industria se realizan diversas pruebas no destructivas para detectar imperfecciones superficiales o internas en los materiales, soldaduras, elementos o piezas fabricadas y componentes, con el fin de:

**Voz 1...** asegurar la calidad estructural y funcional de los equipos, sistemas y componentes. Y las radiografías son parte de esas pruebas, las cuales usan películas radiosensibles y una emulsión que contiene gelatina con cristales de haluros de plata.

**Voz 2...** Finalizamos así este episodio en donde se hizo notar que la gelatina cuenta con un amplio uso en todas las aplicaciones visuales, incluyendo gráficos de arte, fotografía profesional y amateur o en disciplinas como la restauración, diagnósticos médicos y también productos para aplicaciones especiales en la industria.

**Voz 3...** Los esperamos en la siguiente emisión de esta serie para seguir sorprendiéndonos con los múltiples usos de este producto. Hasta pronto

## Referencias Electrónicas

ICTP España <http://www.ictp.csic.es/downloads/mem2006ictp.pdf?PHPSESSID=8c3b247ed80866>  
Abril 2008

GoogleBooks

[http://books.google.com/books?id=9YRC9kBL2REC&pg=PA441&dq=gelatina&hl=es&sig=ACfU3U2erkTZzQhj8vur3mdCu\\_4FwB-F1w](http://books.google.com/books?id=9YRC9kBL2REC&pg=PA441&dq=gelatina&hl=es&sig=ACfU3U2erkTZzQhj8vur3mdCu_4FwB-F1w) Enero 2009

Texto Cientificos <http://www.textoscientificos.com/fotografia/films> Enero 2008

Revista Digital, analogica y de Conservación Laboratorio Mexicano de Fotografía, Fernando Osorio Alarcón. Los proceso de permanencia y calidad en fotografía analógica. <http://www.lmi.com.mx/revista/index.html> Mayo de 2009

[http://www\\_fotografiareflex\\_net-digital\\_infrared.htm](http://www_fotografiareflex_net-digital_infrared.htm)

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Romero Arellano *et al* Revista Mexicana de Física Gelatina Dicromatada modificada para incrementar su resistencia a la humanidad <http://redalyc.uaemex.mx/>

Revista Digital, analógica y de Conservación Laboratorio Mexicano de Fotografía, Fernando Osorio Alarcón. Los procesos de permanencia y calidad en fotografía analógica. <http://www.lmi.com.mx/revista/index.html> Mayo de 2009

**Recomendación para la selección de papeles para la conservación de fotografías**  
Por Cecilia Díaz González

Textos Científicos Fotografía <http://www.textoscientificos.com/fotografia> Mayo 2008

Wikipedia Papel Fotográfico

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Papel\\_fotogr%C3%83%C2%A1fico&action=edit](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Papel_fotogr%C3%83%C2%A1fico&action=edit)  
Noviembre 2007,

Fabrica de imagenes, Guillermo Wusterhaus Cortés LibrosFoto  
<http://www.fabricadeimagenes.com/LIBROSFOTO/INDEX.htm> Mayo 2008.

Grupo Gelita [http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte\\_photo.html](http://www.gelita.com/DGF-spanish/gelatine/produkte_photo.html) Mayo 2008

Mexico Desconocido. Juan Carlos Valdez Marín. Fotografías en Albúmina  
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/notas/5231-Fotografias-en-albumina#> Mayo 2008

Entrevista

Lic. Nadin Vera, profesora de fotografía en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete".

**Voz Introductoria...** En este episodio se presentan otros usos de la gelatina, en productos de limpieza, en la agricultura, en detergentes, en la fabricación de PVC o material de empaque y ¡Quién se lo imaginaría! hasta para pruebas de balística e imágenes tridimensionales. **Comenzamos**

## Episodio X

### Y más aplicaciones de la Versátil Gelatina.

**Voz 1...** El efecto estabilizador de la gelatina se aplica no solamente en la industria alimenticia, farmacéutica, cosmetológica o médica, sino también en otros numerosos sectores que son beneficiados por las propiedades de este producto de origen natural, lo que se ejemplifica a continuación.

**Voz 2...** Algunos aditivos de los productos de limpieza que usamos a diario en la casa, como detergentes, pueden contener hidrolizados y tensoactivos de colágeno, sustancias activas con buena compatibilidad dermatológica que protegen la piel de la agresión de otros agentes tensoactivos.

**Voz 3...** Esta propiedad de los hidrolizados de colágeno, de actuar como una proteína protectora de las fibras, también aporta un efecto notable al tacto cuando se aplica en los detergentes especiales para lana, seda y otros textiles delicados. Como una ventaja adicional, son biodegradables, propiedad importante para disminuir el impacto negativo en el ambiente.

**Voz 1...** También para proteger el ambiente se han desarrollado biopolímeros que representan una opción para sustituir a los plásticos, y son útiles como material de empaque de alimentos, películas protectoras, espumados, envolturas y para fabricar artículos desechables. Los biopolímeros pueden ser de origen animal, en donde la gelatina es un componente importante, así, por ejemplo,

**Voz 2...** se mezcla con quitosán, proveniente de la quitina, para fabricar películas que cubran algunos embutidos, como salchichones y proporcionen así una barrera protectora que evite la contaminación del producto. Por supuesto, también hay biopolímeros de origen marino, agrícola y microbiano.

**Voz 3...** Y siguiendo con los temas ecológicos, en el Instituto Politécnico Nacional se ha desarrollado un bioinsecticida, con la elaboración de matrices microencapsulantes que pueden usar como agentes adherentes goma guar, goma arábica o gelatina.

**Voz 1...** En este insecticida se forman biopolímeros entre una mezcla de gelatina, almidón de maíz y cáscara u hoja de aguacate entre otros, para combatir plagas de algunos lepidópteros y que no perjudican el ambiente.

**Voz 2...** La gelatina en hojas y sus hidrolizados, se emplean en gran volumen como fertilizantes naturales. Debido a sus propiedades de adherir, reducir la tensión superficial, ligar agua y pegar, permiten una lenta descomposición de los aminoácidos y produce una dosificación exacta del contenido en nitrógeno.

**Voz 3...** Con ello, la gelatina participa en el metabolismo de las plantas además de mantenerlas hidratadas por periodos largos de tiempo, aproximadamente una semana, sin necesidad de riego constante.

**Voz 1...** Y quién no ha usado cerillos! En la producción de este producto, las propiedades aglutinantes de la gelatina son imprescindibles ya que ayudan a formar las cabezas.

**Voz 2...** La gelatina facilita la separación de impurezas creando la base para producir metales de alta pureza. Así, se añade a los baños electrolíticos para purificar zinc o cadmio por ejemplo.

**Voz 3...** En la producción de resinas de cloruro de polivinilo, PVC, se emplea gelatina como agente de suspensión, claro, no solita, sino adicionada con los derivados celulósicos y alcohol polivinílico, en un medio de agua purificada o en presencia de aire.

**Voz 1...** Incluso en el área de investigaciones policíacas se realizan pruebas de balística ¡con el uso de gelatina! Así es, se fabrican maniqués con este material, que simula la carne del cuerpo humano.

**Voz 2...** Incluso se han elaborado copias muy buenas de huellas digitales hechos a base de gelatina que han logrado engañar a algunos equipos biométricos.

**Voz 3...** ¿El uso de la gelatina en Blindaje?... No se emocionen. Es un paréntesis, ya que estudiantes del Instituto Politécnico Nacional han desarrollado una mezcla de materiales metálicos con cerámica que tiene una buena resistencia a las armas blancas

**Voz 1...** y podría usarse en la ropa para proteger a las personas de agresiones con esos objetos. En una de sus pruebas, por casualidad, blindaron una gelatina y sorprendentemente cuando fue sometida a altas temperaturas no lograron fundirla, aunque ya sabemos que la gelatina no resiste más allá de la temperatura corporal.

**Voz 2...** Una última aplicación de la gelatina, relacionada con tecnologías de actualidad, se obtiene al adicionarle dicromato de amonio. El producto resultante se conoce como gelatina dicromatada y se usa de manera importante como el medio que permite registrar los hologramas ópticos,

**Voz 3...** que son imágenes tridimensionales proyectadas y capturadas sobre una superficie de dos dimensiones. Seguramente has observado algunos hologramas en calcomanías vehiculares, tarjetas de crédito o en los sellos de seguridad de discos compactos.

**Voz 1...** La gelatina dicromatada actúa como una sustancia sensible a la luz que sustituye a los haluros de plata usados comúnmente en fotografía. Por efecto de la luz, proveniente de un rayo láser, el cromo (VI) del dicromato se transforma en cromo (III).

**Voz 2...** Este producto tiene algunos inconvenientes, pues lo afectan por ejemplo, variaciones de temperatura, presión y humedad. Por lo anterior, continúan las investigaciones para modificar su estructura y obtener un material más estable.

**Voz 3...** Así, por ejemplo, investigadores de León Guanajuato reportan, en la Revista Mexicana de Física publicada en abril de 2006, la adición de glicerol a la gelatina dicromatada para incrementar su resistencia a la humedad.

**Voz 1...** Así concluimos este episodio, donde se ha presentado un abanico muy amplio de aplicaciones de la gelatina, ingrediente que quizá por ser tan común no permite imaginar su importancia, además de ser prácticamente un regalo de la naturaleza.

Con este episodio hemos concluido este Podcast los esperamos que haya sido útil y de su agrado, hasta la próxima

## Referencias Electrónicas

Hololight [www.hololight.net/dcg.html](http://www.hololight.net/dcg.html) Junio 2008

ANIQ Mexico <http://www.aniq.org.mx/provinilo/pvc.asp> Junio 2008

ILCE México  
[http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec\\_9.html](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_9.html) Junio  
2008

Interscience <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119427689/abstract> Junio 2008

Interscience <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119818359/abstract> Junio 2008

El universal Nuria Martinez El IPN crea un polvo que blinda la ropa comun  
<http://www.eluniversal.com.mx/nacion/137922.html> Mayo 2008

Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ)  
<http://www.aniq.org.mx/provinilo/pvc.asp> Mayo 2008

Biblioteca Digital ILCE. José Luis Cordova Frunz. La Química y la Cocina Capitulo V  
Levantando el Tiradero

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec\\_9.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_9.html) Mayo 2008.

Grupo Gelita <http://www.gelita.com/> Mayo 2007

## Anexo 2

### Cuestionarios por episodios

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza" Campus II  
Cuestionario del Podcast de "La Versátil Gelatina"

Nombre: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Episodio I: Colágeno, el precursor de la gelatina.

- 1) ¿Qué es colágeno?
- 2) ¿En qué partes del cuerpo está presente el colágeno?
- 3) ¿Qué aminoácido se encuentra en mayor proporción?
- 4) Mencione que tres enfermedades se producirían si el colágeno es de mala calidad
- 5) ¿Pueden realizarse implantes a partir de cadáveres?

Episodio II: Propiedades fisicoquímicas de la Gelatina

- 1) ¿De dónde proviene la palabra gelatina y que significa?
- 2) ¿Qué valor es usado para medir la intensidad de gelificación?

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza" Campus II  
Cuestionario del Podcast de "La Versátil Gelatina"

Nombre \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Episodio IV: Aplicaciones de la Gelatina en la Ciencias de la Salud.

- 1) ¿Cuántas veces puede la gelatina absorber su peso en sangre?
- 2) ¿Cómo actúa, la gelatina, como extensor de plasma?
- 3) ¿En qué productos farmacéuticos encontramos a la gelatina?
- 4) ¿Es cierto que la gelatina sirve como medio de cultivo y en que tipo de vacunas es útil para su estabilización?
- 5) Mencione que tipo de terapia fue usada para inhibir tumores cancerosos.

Episodio V: Gelatina y Capsulas

- 1) ¿Cuáles son los tipos de cápsulas?
- 2) ¿Pueden haber capsulas masticables?
- 3) ¿Qué producto puede contener terapias múltiples?

3) ¿De qué factores depende para que la gelatina pueda absorber agua?

4) Mencione dos tipos de gelatina

5) ¿En qué industrias el uso de la gelatina es frecuente?

Episodio III: Aplicación de la Gelatina en la Industria Alimenticia

- 1) ¿Cuál es el aminoácido esencial y del cual carece la gelatina para la formación de la masa muscular?
- 2) ¿Cuántas veces, la gelatina, puede aumentar su volumen?
- 3) Mencione que tres productos alimenticios que contienen gelatina
- 4) ¿Es posible usar la gelatina en productos dietéticos?
- 5) ¿Qué tipo de bebidas pueden clarificarse con gelatina?

4) ¿En qué industrias el uso de la gelatina es frecuente?

5) Mencione dos ventajas y desventajas de las cápsulas duras y blandas

Episodio VI: Aplicaciones de la Gelatina en la Industria Cosmética.

- 1) ¿Qué es la cosmetología?
- 2) ¿En qué productos cosméticos encontramos gelatina?
- 3) ¿Qué tipo de productos pueden contener las cápsulas de gelatina blanda?
- 4) Mencione en qué tipo de prótesis podemos encontrar a la gelatina
- 5) ¿Cuál es el uso del polimetilmetacrilato y la gelatina?

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza" Campus II  
Cuestionario del Podcast de "La Versátil Gelatina"

Nombre: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Episodio VII: La Gelatina como pegamento

- 1) ¿En qué productos se usa la gelatina como pegamento?
- 2) Mencione por que la gelatina es usada para la restauración
- 3) ¿Qué propiedad de la gelatina es aprovechada para el engomado de libros y encuadernación?
- 4) ¿En cirugía para que se usa la gelatina?
- 5) ¿En preparaciones histológicas es posible usar gelatina?

Episodio VIII: Aplicación de la Gelatina en la Industria Papelera

- 1) ¿En donde fue inventado el papel?
- 2) ¿Qué tipo de producto es usado para evitar la capilaridad del papel?
- 3) ¿Cuál era la función de la gelatina en la fabricación de billetes?

4) ¿Cuál es el uso de la gelatina modificada?

5) ¿Qué tipo de tecnología fue usada para sustituir el papel carbón?

Episodio IX: La Gelatina en la Fotografía

- 1) ¿Qué otros materiales son útiles para pegar la imagen fotográfica al papel?
- 2) ¿Qué materiales fueron usados antes de la gelatina en la fotografía, que resultaron poco satisfactorios debido a los problemas en ropa y manos?
- 3) ¿Qué tipo de imágenes son usadas para la decoración de cajas y uñas?
- 4) ¿Cuáles son las ventajas más importantes de los materiales de un registro holográfico a base de gelatina?
- 5) Mencione otras aplicaciones en las cuales la gelatina esté involucrada

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza" Campus II  
Cuestionario del Podcast de "La Versátil Gelatina"

Nombre: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Episodio X: Otras aplicaciones de la Versátil Gelatina

- 1) ¿Cómo actúan los hidrolizados de Gelatina?
- 2) ¿En qué tipo de producto es usada la gelatina para el control de plagas?
- 3) ¿Qué función tiene la gelatina en la fabricación de cerillos?
- 4) ¿Qué propiedad de la gelatina es aprovechada para la fabricación de PVC?
- 5) ¿Cuáles el uso de la gelatina dicromatada?



## Anexo 3

### Tabla de control de escuchas

Número	NOMBRE	CALIFICACIÓN EPISODIO										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Blanco Flores Irma Carolina	9.75	8	10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.25
2	Colmenero Lira José E.	10	10	10	8	6	10	8	8	6.5	10	8.9
3	Cuamani Maldonado Mayra Selene	10	10	10	10	8	8	8	10	10	10	9.4
4	Espinosa Romo Alejandro	9	8	10	10	9	10	10	10	10	10	9.6
5	Flores Fernández María Nelly	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9.9
6	García Hernández José Gabriel	8	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9.7
7	Gómez Oloarte Laura Elvira	10	10	8	10	10	8	10	10	10	10	9.6
8	Guzmán Cruz Arelí	10	10	10	10	9.75	NA	NA	NA	NA	NA	9.95
9	Hernández Juárez Javier	9.75	10	10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.92
10	Jimenez Perez Jessica	10	10	10	10	6.5	NA	NA	NA	NA	NA	9.3
11	Martínez Bautista Oscar E.	10	10	10	6	6.5	10	10	8	8	10	8.85
12	Neri Azcoma Eder Carlos	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	9.8
13	Ortega Velázquez Miguel	10	10	10	8	8	10	10	10	9	10	9.5
14	Páez González Sergio Jaime	8	10	10	10	9	10	10	10	10	10	9.7
15	Rocha Vázquez Omar	10	10	10	10	10	8	8	10	10	10	9.6
16	Rojas Barrios Jacobo Daniel	10	10	10	6	6	10	10	8	10	10	9
17	Rosas García Jorge	10	10	10	10	10	10	8	8	8	10	9.4
18	Vera Elizalde Paulina Itzel Guadalupe	9.75	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9.975

Promedio  
Final: **9.5184**

Número total de cuestionarios  
aplicados: 156

## Anexo 4

### Cuestionario de uso del podcast

CUESTIONARIO PARA INVESTIGAR EL USO DEL PODCAST DE "LA VERSÁTIL GELATINA"			
<p style="text-align: center;"><i>Este cuestionario es con la finalidad de investigar el impacto que tiene el uso del podcast en el ámbito educativo. La información será estrictamente confidencial.</i></p> <p> <input type="checkbox"/> Profesor   <input type="checkbox"/> Estudiante   <input type="checkbox"/> Carrera                                <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Semestre              Fecha         </p>			
1	Este podcast le sirvió para apoyar algún tema del semestre en curso: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	11	Considera que las emisiones del podcast deben de ser: <input type="checkbox"/> Semanales <input type="checkbox"/> Quincenales <input type="checkbox"/> Mensuales
2	¿Permitió el podcast ampliar la información sobre algún tema de la carrera de QFB? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	12	¿Tiene computadora en su casa? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
3	¿Lo confundió en algún momento el Podcast? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	13	¿Tiene conexión a Internet en su casa? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
4	Considera que el contenido de cada episodio es adecuado para presentarla en un Podcast <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	14	¿Cómo es su conexión a Internet (en caso de que la tenga)? <input type="checkbox"/> Rápida <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Lenta
5	¿Le gustaría escuchar más podcasts sobre otros temas? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Sobre que temas?	15	¿Dentro del sitio de Zaragoza Podcast, tuvo dificultad para encontrar la liga al Podcast de "La Versátil Gelatina"? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
6	Mencione el nombre de algunas emisiones del Podcast de "La Versátil Gelatina", que le parecieron interesantes	16	¿Tuvo dificultades para escuchar el podcast? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Cuáles?
7	¿Escuchó con claridad el contenido del podcast? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	17	Usted escuchó el podcast a través de: <input type="checkbox"/> Computadora <input type="checkbox"/> Dispositivo para mp3 <input type="checkbox"/> Celular
8	¿Le resultó ameno el podcast? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	18	Lo escuchó en: <input type="checkbox"/> Facultad <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Café Internet
9	¿La música de fondo, distrajo su atención? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	19	Número de episodios que escuchó: <input type="checkbox"/> 1-5 <input type="checkbox"/> 6-10
10	¿Cómo considera la duración de cada emisión? <input type="checkbox"/> Larga <input type="checkbox"/> Correcta <input type="checkbox"/> Corta	20	Escuchó además algún otro podcast (diferente al de "La Versátil Gelatina"): <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?