



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
CAMPO I**

**COMPENDIO DE BACTERIOLOGIA DIAGNOSTICA HUMANA EN  
AMBIENTE MULTIMEDIA (MACROMEDIA FLASH MX).**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**

**P R E S E N T A N:**

**LÓPEZ LÓPEZ CARLOS.  
PAREDES JUÁREZ JONATHAN PABLO.**

**ASESORES:**

**M. en C. ANDREA ANGELA BECERRIL OSNAYA.**

**M. en C. MARIA GUADALUPE AVILÉS ROBLES.**



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.

## **AGRADECIMIENTOS.**

**A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan** por haber sido mi segunda casa y acogerme entre sus brazos llenos de conocimientos y exaltar el orgullo de pertenecer a la UNAM.

**A mis maestros** de las distintas asignaturas, los cuales me forjaron como universitario y sentirme orgulloso de la Universidad Nacional Autónoma de México; gracias: Sonia Rincón, Jesús Fernández, Gilda Flores, Salvador Sambrano, Maria Eugenia Posadas, Rene Damián, Patricia Campos, Victor Zendejas, Ángel German, Pablo Labat, Adriana Ganem, Alma Lucila, Susana Elvira, David Oliva, Enrique Salas, Andrés Romero, Sandra Martínez, Antonio Sánchez.

**A mis Asesores de Tesis:** gracias por su paciencia y apoyo: Gerardo Cruz Jiménez, Andrea A. becerril Osnaya, Maria Eugenia Posada Galarza, Ana Laura Vázquez Martínez y Juan Chiu Chan.

**A mis Compañeros y Compañeras de la generación 27** de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo.

**A mis amigos de la generación QFB 27**, siempre los llevare en mi memoria y gracias por haber compartido parte de su tiempo conmigo: Humberto, Edmundo, Ricardo, Luis D. , Uriel, Luis Martin, Viquez, Montuy, Julio Cesar.

**A mis amigas** Karen, Alma, Martha, Sandra, Beatriz, Miriam, Carmen, Silvia, Jacqueline, Elizabeth J., Elizabeth, Magdalena, Maria de los Ángeles.

**En especial a ti Araceli Gante** con la cual compartí momentos inolvidables en la Facultad. Gracias. T.Q.M.

**Elsa M. C, Maritza Q. T. y Fabiola O. N.**, gracias por mantener día tras día en esta facultad su amistad y cariño conmigo. Las quiero y las estimo.

**Sr. Martin**, gracias por sopórtame en el laboratorio y darme su confianza, apoyo y consejos en situaciones difíciles.

**Sra. Martita;** Gracias por apoyarnos en nuestro proceso de titulación.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A dios** por haberme dado paciencia y sabiduría a lo largo de mi estancia en esta facultad.

**A mis Padres:** Maria de la Fé, Pablo, gracias por apoyarme a lo largo de la carrera y enseñarme a ser bueno y humilde.

**A mis Abuelos:** Les dedico esta Tesis como reflejo de mi esfuerzo.

**A mi Hermano y Primos:** Enrique, Thelma, Jesús, Verónica, Javier, Carlitos, Israel, Fernando, Lucerito.

**A mis Tios y Tias:** Gracias por su apoyo.

**A Carlos L.** Mi amigo y compañero de Tesis, por apoyarme en situaciones difíciles.

**Y en especial a todas aquellas personas que creyeron en mí.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A TI SEÑOR.**

Por haberme permitido concluir otra etapa de mi vida y estar siempre presente en ella. Señor eres mi pastor.

### **PARA USTEDES PAPAS QUERIDOS: ANGELA Y ROGELIO.**

Por que a pesar de las limitaciones y dificultades siempre se han preocupado en mi y siempre me han ayudado. Gracias por los genes. Los quiero mucho.

### **A MIS ABUELITOS: BETO, CENOBIA, AMPARO Y JESÚS (+)**

Por enseñarme a ser humilde, por su amor, a mis hijos y a mis hermanos.

### **A MIS HIJOS: JARED Y GAEL**

Con todo el cariño y amor, porque son y serán siempre mi inspiración. Los quiero mucho.

### **A REMEDIOS**

Por su amor, paciencia, comprensión, apoyo y por darme a dos hermosos angelitos.

### **A MIS SOBRINOS: RAFITA, FERNANDO Y JESÚS**

Para que alcancen sus metas y sus sueños

### **A MIS HERMANOS: ELIZABETH, RICARDO Y RUBEN**

Por su comprensión, humildad, sinceridad, franqueza y su apoyo incondicional en los momentos difíciles

### **A JONATHAN**

Por el apoyo y colaboración en la realización del presente trabajo. Que perdure por siempre nuestra amistad.

## **AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES**

### **A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

Por ser la máxima casa de estudios.

### **FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO I**

Por todas las enseñanzas que me mostraste, las experiencias, por tus excelentes maestros que me enseñaron: Julio Botello, Alma Revilla, Guadalupe Avilés, Ana Laura Vázquez, Andrea Becerril, Antonio Sanchez

### **A NUESTRA ASESORA DE TESIS: M. en C. ANDREA ANGELA BECERRIL OSNAYA**

Por la oportunidad de realizar el servicio social, por sus enseñanzas, paciencia y apoyo para lograr la realización de este trabajo.

### **A LOS SINODALES: MVZ. GERARDO CRUZ JIMÉNEZ, MC. ANDREA BECERRIL OSNAYA, MFC. Ma. EUGENIA R. POSADA GALARZA QFB. JUAN CHIU CHAN, MC. ANA LAURA VÁZQUEZ MARTÍNEZ.**

Porque con su revisión, comentarios, observaciones y sugerencias enriquecieron el presente trabajo.

### **AL AMIGO MARTIN**

Por la atención, su amistad y el apoyo para la realización de este trabajo.

**Y en especial a todas aquellas personas que creyeron en mí**

## **DEDICATORIAS**

Esta tesis esta dedicada a las nuevas generaciones que ingresan a la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan y en especial a todos los estudiantes con orientación Microbiología diagnóstica; para ustedes es este trabajo.

También esta dedicada con cariño a los maestros y maestras de la sección de ciencias de la salud humana y en especial a los que integran el área de microbiología.

## INDICE

Glosario	i
<b>1.0 Introducción</b>	1
<b>2.0 Marco Teórico</b>	2
<b>2.1 Bacteriología Diagnostica</b>	2
<b>2.2 Aspectos Computacionales</b>	11
2.2.1Historia	11
2.2.2Historia de la PC	11
2.2.2.1Objetivos de la computadora	11
2.2.2.2La Computadora como tutora	11
2.2.2.3La Computadora y su apoyo a la Educación	12
2.2.3Computadora y educación	12
2.2.3.1Introducción	12
2.2.3.2Ventajas de la Computadora en la Educación	13
2.2.3.2.1Ventajas	13
2.2.3.2.2Software Educativo Como Método de enseñanza	15
2.2.4Multimedia	16
2.2.4.1Introducción	16
2.2.4.2Sistemas multimedia	18
2.2.4.2.1Introducción	18
2.2.4.2.2Hipertexto, Hipermedia, Multimedia	18
2.2.4.2.3Categorías de los sistemas multimedia	20
2.2.5Características de Multimedia	20
2.2.5.1Interactividad	20
2.2.5.2Ramificación	21
2.2.5.3Transparencia	21
2.2.5.4Navegación	21
2.2.6Ventajas y Desventajas de la Multimedia	21
2.2.6.1Ventajas	21
2.2.6.2Desventajas	22
2.2.7Aplicaciones de la Multimedia	22
2.2.7.1Multimedia y su aplicación en la educación	23
2.2.8Sistema Macromedia Flash MX	23
2.2.8.1Introducción	24
2.2.8.2Sistema necesario para el desarrollo de la animación en Macromedia Flash MX	24
<b>3.0 Objetivo General</b>	26
<b>4.0Objetivos particulares</b>	27
<b>5.0Materiales</b>	28
5.1 Sección A: Material del Laboratorio	28
5.2 Sección B. Material y Equipo computacional	33
<b>6.0Metodología</b>	35
6.1 Búsqueda y recopilación bibliográfica	35
6.2 Búsqueda de Libros	35
6.3 Búsqueda en revistas científicas	35



6.4 Realización de montaje de técnicas en Bacteriología Diagnostica.	36
6.5 Esquema 1 Filme de videos	36
6.6 Esquema 2 Toma de Fotos	37
<b>7.0 Resultados</b>	<b>38</b>
7.1 Disposición y presentación del formato de los temas en el Compendio de bacteriología diagnostica	38
7.1.1 Opciones de acceso al programa individual de la escena principal	38
<b>8.0 Discusión</b>	<b>43</b>
<b>9.0 Conclusiones</b>	<b>47</b>
<b>10.0 Bibliografía</b>	<b>48</b>

## **GLOSARIO**

**ATCC:** Siglas del American Type Culture Cell que significan Cultivos y Células Tipo de América.

**CDC:** Siglas del Center of Diseases Control, Centros para el Control de Enfermedades. Estados Unidos.

**CHROMagar:** Marca Registrada de Medio de Cultivo, basados en reacciones cromogénicas.

**Escena:** Dentro del programa Flash, se define como parte integral de una película, que nos ayuda a separar en nuestro el compendio; v. gr. la introducción, la metodología, la bibliografía, son escenas.

**FDA:** Siglas del Food & Drug Administration, que significa Administración de Fármacos y Alimentos. Estados Unidos.

**Sonda:** Molécula de DNA o RNA de cadena sencilla marcado (radioisótopo, cromógeno y/o fluorogeno).

## **1.0.- INTRODUCCIÓN**

La Bacteriología Diagnóstica es un campo muy complejo en evolución constante y era necesario reintegrar los conceptos básicos e integrar nuevas técnicas y métodos actuales del diagnóstico humano; aunado a la necesidad de complementar las técnicas empleadas en el laboratorio de Microbiología nos permitió el diseño y la elaboración de un compendio, en ambiente multimedia, el cual responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal y a la integración del texto, imágenes y sonidos.

El compendio de Bacteriología en ambiente multimedia Flash MX es algo nuevo. Flash MX es un programa capaz de producir fácilmente objetos animados y con buenos acabados para exponerlos sobre un soporte moderno (computadora); Además de la información relacionada al diagnóstico se incluirán aspectos generales de patogenia y epidemiología de las bacterias relacionadas con las principales infecciones en el hombre.

Se presenta un compendio de Bacteriología Diagnóstica en un ambiente multimedia (ambiente que estimula los cinco sentidos del humano) que incluya: videos, fotos, efectos especiales y animación, todo enmarcado en la informática y las telecomunicaciones; En la que se pretende mejorar y estimular la interfase tradicional basada solo en texto, proporcionando beneficios que atraerán y mantendrán la atención e interés. Perfeccionando la retención de la información presentada.

## **2.0.- MARCO TEORICO**

### **2.1.- BACTERIOLOGÍA DIAGNÓSTICA**

Las enfermedades infecciosas son la causa principal de morbilidad y mortalidad en el mundo; causadas por bacterias patógenas que se encuentran a lo largo del crecimiento de los hombres y los animales; un mundo que se desarrolla dentro de otro mundo. En el siglo pasado enfermedades como la peste, tuberculosis, lepra y el cólera aunado con las enfermedades gastrointestinales fueron una plaga constante que azotaba al mundo. <sup>(1)</sup>

El uso de vacunas y antibióticos (*v. gr.* Jenner con la vacuna de viruela y Alexander Fleming con el descubrimiento y uso de la penicilina en el siglo pasado) junto con cambios en las prácticas sanitarias los que contribuyeron para incrementar un mejor estilo de vida de los humanos en el ultimo siglo. Sin embargo esto no significó el término de los problemas ya que han resurgido bacterias multiresistentes a los antibióticos, cepas con factores de virulencia antes no reportados y bacterias emergentes. El uso de tratamientos encaminados para resolver este problema ha originado el aumento de individuos susceptibles a patógenos oportunistas <sup>(1)</sup>.

Para conocer, tratar y prevenir estas infecciones bacterianas llevo al incremento y aparición de nuevas técnicas moleculares y genéticas en el descubrimiento de los mecanismos en los microorganismos patógenos esto gracias al excitante campo de la patogénesis bacteriana cuyo origen fue hace unos 30 años con el uso de la Genética Molecular <sup>(2)</sup>.

En la Microbiología Diagnóstica este cambio fue notable por la aparición de dos subáreas: La Microbiología Molecular y La Microbiología Celular. La Microbiología (diagnóstica) cambio de un largo periodo de estudio basado en características bioquímicas y fenotípicas de los microorganismos a una dimensión molecular; la Microbiología Molecular es un término reciente utilizado para describir el estudio de los microorganismos basándose en características genéticas.<sup>(2)</sup>

El origen de este cambio en la Microbiología moderna se dio con el descubrimiento de la estructura del ADN por Watson y Crick en 1953, y más recientemente la secuenciación de genes contribuyó a comprender el genoma individual de cada bacteria.<sup>(2)</sup>

En el ámbito de la Bacteriología Diagnóstica, este cambio es notable por una fase premolecular y una molecular; donde la primera tuvo su aparición en el año de 1930 con el libro "*A System of Bacteriology in Relation to Medicine*"; más adelante en tiempo de la Virología la cual se integró a la Bacteriología por el intenso estudio de los bacteriófagos en *Escherichia coli* en los años 40's. Considerados en la actualidad como herramientas importantes de la Biología Molecular.<sup>(2)</sup>

Finalmente la fase molecular fue producto de los efectos de los últimos 25 años en la clonación y secuenciación de los genes, siendo el principal avance la información acerca de los mecanismos de patogenicidad. Así estos cambios en la Bacteriología Diagnóstica y bajo la influencia de los conceptos básicos moleculares fueron un punto importante para comprender la patogenicidad bacteriana y el proceso de patogénesis en el hombre.<sup>(1, 2)</sup>

El término Microbiología Celular <sup>(3)</sup> fue concebido en 1996 por P. Cossart, *et-al*; y describe una disciplina científica que reúne a la Biología Celular y la Microbiología <sup>(4)</sup>.

Fue un encuentro científico donde las herramientas de los Biólogos Celulares encontraron respuesta a las preguntas de la patogénesis bacteriana y como es que la célula responde a estos encuentros directos e indirectos con las bacterias; todo esto se logró gracias al estudio en células blanco desafiándolas con bacterias patógenas y sus toxinas. <sup>(3, 4)</sup>

Más allá de esto, los conocimientos básicos se extendieron para dar a conocer la influencia de estos genes sobre la morfología colonial y en uno de los extremos su Ecología, Epidemiología y Prevención de otras bacterias que tienen similitud entre sus genomas. <sup>(3, 4)</sup>

Así las bacterias han adquirido características genéticas que les permiten entrar (penetrar), permanecer en un nicho (adherir, colonizar) <sup>(18, 27)</sup>, lograr el acceso a las fuentes de nutrientes (enzimas degradativas) <sup>(18)</sup>, y escapar a las respuestas protectoras inmunes y no inmunes del huésped. Siendo la presencia de islas de patogenicidad una parte muy importante en este sentido. <sup>(15)</sup>

No obstante, muchos de los mecanismos que las bacterias utilizan para mantener sus nichos y de los productos derivados del crecimiento bacteriano (ácidos, gas), producen daños y problemas en el huésped humano. <sup>(5)</sup>

Muchas de estas características genéticas son factores de virulencia que aumentan la capacidad de las bacterias para producir enfermedad y algunas sólo son capaces de producir un estado de infección <sup>(5)</sup>.

El organismo humano se encuentra colonizado por numerosos microorganismos denominado flora normal, muchos de los cuales desempeñan importantes funciones para sus huéspedes. Sin embargo esta flora bacteriana produce enfermedad si entra en las zonas del organismo que normalmente son estériles. <sup>(5)</sup>

Las bacterias virulentas tienen mecanismos para favorecer su crecimiento en el huésped a expensas del tejido del huésped o de la función del órgano y los síntomas son el resultado del daño o de la pérdida de función de un tejido u órgano, o del desarrollo de la respuesta inflamatoria del huésped. <sup>(5, 7)</sup>

Los síntomas de una enfermedad están determinados por la respuesta de defensa del huésped en función del tejido afectado, aunque también pueden existir respuestas sistémicas producidas por las toxinas. <sup>(5)</sup>

El diagnóstico de las enfermedades bacterianas se basan en el estudio de los síntomas y signos clínicos, así como el aislamiento del agente etiológico (por parte de la Bacteriología Diagnóstica). <sup>(7)</sup>

En el laboratorio clínico las pruebas serológicas son importantes para confirmar el íntimo contacto entre el agente y el sistema inmune. <sup>(17)</sup>

La única confirmación del agente etiológico se realiza en el laboratorio de Microbiología de las cuales las funciones mas importantes son examinar y cultivar muestras en busca de microorganismos, identificarlos hasta genero y especie y llevar a cabo las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos <sup>(13, 16, 23)</sup>

Sin embargo existen estudios citopatológicos que permiten identificar lesiones microscópicas típicas de algunos de estos patógenos y técnicas de biología molecular como la PCR. <sup>(12, 22, 23, 25, 26)</sup> Los datos de Microbiología son también importantes para evaluar el curso de una terapia con antibióticos y para proveer información epidemiológica que permitan definir fuentes comunes de infección. <sup>(13, 14, 16)</sup>

En los últimos años la principal actividad de la Microbiología ha estado dirigida a los controles de calidad internos que permiten mantener la certeza y precisión de los resultados de las pruebas. <sup>(19)</sup>

Así una muestra apropiada para un cultivo debe ser recogida y transportada en recipientes seleccionados en los que se puede mantener la viabilidad de los microorganismos patogénicos durante el traslado. El recipiente con la muestra debe estar rotulado en forma adecuada con el nombre del paciente, lugar, fecha y hora de toma y debe indicar el tipo de muestra <sup>(6)</sup>.

Algunos medios de cultivo necesarios para la recuperación óptima de ciertos microorganismos se diseñaron de tal forma que su composición química favorecía



el crecimiento de ciertos tipos de microorganismos en función de sus procesos metabólicos <sup>(7)</sup>.

Por otra parte en los últimos 10 años, el laboratorio de Microbiología ha experimentado una expansión en el número de pruebas en la detección e identificación de bacterias patógenas, durante años las pruebas estándares han consistido en medios de cultivo, pruebas bioquímicas y tinciones. <sup>(8, 9)</sup>

En 1948, Arnold y Weaver describieron una microtécnica para la detección de indol en las bacterias en un tiempo mínimo de 6 minutos (el rango habitual era de más de 2 horas); consistía en usar un inóculo pesado de un microorganismo en 1 mililitro de medio de cultivo. <sup>(8,9)</sup>

En 1949, Soto describió un proceso para la fermentación de carbohidratos usando discos de papel impregnados con el carbohidrato y púrpura de bromocresol. En 1962, Le Minor y Hamida dieron a conocer sus estudios al utilizar la enzima  $\beta$ -galactosidasa ( $\sigma$ -nitrofenil- $\beta$ -D-galactopiranosido) como prueba de rutina para la identificación bacteriana. <sup>(8, 9)</sup>

Para 1963, Braco y Sherris adaptaron el concepto de usar discos de papel y tiras para crear las pruebas de manchas (Slides) en la producción de indol, que comparados con los resultados de los tubos convencionales; fueron excelentes. En 1964, The General Diagnostics División de la Warner Chilcott Laboratories, introduce al mercado "Patho-Tec", un sistema de reactivos impregnados en tiras de papel, donde las enzimas producidas por algunas bacterias patógenas se utilizaban como prueba diagnóstica. Estas tiras reactivas incluían lisina y ornitina

descarboxilasa, hidrólisis de esculina, ureasa, fenilalanina desaminasa y producción de indol. Todo esto fue un suceso y modificó la tecnología de las pruebas preparadas en tubo de vidrio. <sup>(8, 9)</sup>

Los primeros kits comerciales de identificación bacteriana aparecieron en 1970 y consistían en la miniaturización de las pruebas bioquímicas estándar. Los diferentes laboratorios (FDA, CDC) establecieron intensos controles y esto permitió la modificación de algunos para aumentar su utilidad <sup>(8)</sup>.

En la mayoría de estos equipos y kits comerciales se utilizan microtécnicas, y en una sola unidad o tarjeta se hayan incorporadas varias pruebas; esto puede crear problemas como: el traspaso del sustrato durante la inoculación, la edad del inóculo, así como su concentración, y ante todo problemas ocasionados por el uso de estos equipos y medios combinados por personal de laboratorio no capacitado en Bacteriología como para reconocer sus limitaciones <sup>(9)</sup>.

Todos los sistemas comerciales de identificación bacteriana están basados en cinco tecnologías o la combinación de estas; que incluyen:

- Reacciones basadas en el pH que requieren de 15 a 24 hrs. de incubación.
- Reacciones basadas en enzimas que solo requieren de 2 a 4 hrs.,
- Utilización de fuentes de carbono,
- Detección visual de la bacteria por simple crecimiento y
- Detección de ácidos grasos volátiles y no volátiles por cromatografía de gases. <sup>(8, 9, 24)</sup>

Tabla 1.- Características de los sistemas de Identificación

Tipo de Tecnología	Fundamento	Variables	Ejemplo
Reacciones basadas en el pH	En este tipo de reacciones una prueba positiva se indica como un cambio de color en uno o más días, cuando el carbohidrato es utilizado el pH cambia a ácido o cuando la proteína es utilizada se descompone hasta compuestos nitrogenados desarrollándose un pH alcalino.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tamaño del inóculo</li> <li>◆ Tiempo de incubación</li> <li>◆ Temperatura de reacción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ API 20E</li> <li>◆ MicroScan Urine</li> <li>◆ Combo gram negative</li> </ul>
Reacciones basadas en enzimas	Los cambios de color en este sistema se deben a la formación de un complejo por la enzima apropiada, con el resultante cambio de un cromógeno o fluorógeno.	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ API-Anaerobies</li> <li>◆ Placas CHROMagar</li> <li>◆ Vitek-II</li> <li>◆ Phoenix</li> </ul>
Fuentes de carbono	La transferencia de electrones de los compuestos orgánicos al indicador redox azul de tetrazolio promueve un cambio violeta. Esta transferencia causa un cambio colorimétrico en el indicador, incrementándose por la respiración celular que ocurre durante el proceso de oxidación	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tipo de medio para el aislamiento y purificación del microorganismo</li> <li>◆ Formación de enzimas específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sistema Biolog</li> </ul>
Detección visual	Comparación visual entre tubos inoculados y tubos controles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tiempo de incubación</li> <li>◆ Muy compleja la interpretación de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tarjeta Wickerham</li> </ul>
Análisis de ácidos grasos y productos del metabolismo	Cromatografía de gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tipo de columna</li> <li>◆ Tipo de muestra (volátil o no volátil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sistema MIDI Sherlock</li> </ul>

No solamente los sistemas de identificación han tenido un gran desarrollo, en la actualidad también se cuenta con medios de aislamiento cromogénicos <sup>(20, 21)</sup>

La Microbiología Molecular es el campo más nuevo en la identificación de bacterias. Entre las nuevas técnicas de identificación bacteriana están: las técnicas de amplificación de ácidos nucleicos (sondas, señales y amplificaciones de células blanco), técnicas de secuenciación y tipificación de DNA, técnicas de sondas moleculares directas. <sup>(8)</sup>

Así el Diagnóstico Bacteriológico provee campos de aplicación de nuevas tecnologías, Debido al vínculo entre la prueba diagnóstica y el analista para obtener la rápida interpretación de los resultados a través de los sistemas informáticos almacenados (software) utilizados para esto. Los sistemas multimedia son un apoyo para facilitar la transmisión de información, pueden ser dinámicos y despertar el interés y motivación del alumno, permitiendo la consolidación de los conocimientos <sup>(10)</sup>.

El compendio de Bacteriología Diagnóstica en sistema multimedia tendrá la finalidad de ayudar al usuario a comprender temas relacionados, estimulando los cinco sentidos del ser humano, mejorando la interfase, proporcionando beneficios importantes para atraer y mantener la atención, lo cual mejorará la retención de la información presentada a diferencia de la forma tradicional como es el texto <sup>(11)</sup>.

## **2.2.- ASPECTOS COMPUTACIONALES**

### **2.2.1 HISTORIA.**

#### **2.2.2 Historia de la PC.**

En 1980, Taylor establece una de las primeras clasificaciones presentándonos la computadora vista como tutora, como herramienta y como aprendiz. <sup>(29, 30)</sup>

Alfred D. Bork, en 1986 explica los siguientes sistemas de utilización de la computadora, aprender a programar, familiarización con la computadora, herramientas intelectuales, aprendizaje basado en la computadora y sistemas de gestión. En 1987, Gros presenta una nueva clasificación intentando recoger las propuestas de Bork; la utilización de la informática se contempla, como herramienta. Finalmente en 1996, Jonasen plantea tres modalidades de uso de la computadora en la educación. El aprendizaje sobre la computadora, desde la computadora y con la computadora. <sup>(29)</sup>

#### **2.2.2.1 Objetivos de la computadora.**

#### **2.2.2.2 La computadora como tutora.**

Un tutorial es un material computarizado que pretende usar algo nuevo al usuario, los tutoriales intentan simular un dialogo entre un tutor humano y su estudiante mediante la presentación de material didáctico que incluya elementos audiovisuales como: videos, fotografías, imágenes, animaciones.

Siendo una fuerte influencia para los sentidos y en especial a la vista, el estudiante aprenderá y retendrá mejor lo estudiado. <sup>(29,30)</sup>

### **2.2.2.3 La computadora y su apoyo a la educación.**

El uso de la computadora en los salones de clases como apoyo directo a la comprensión de materias o temas permite:

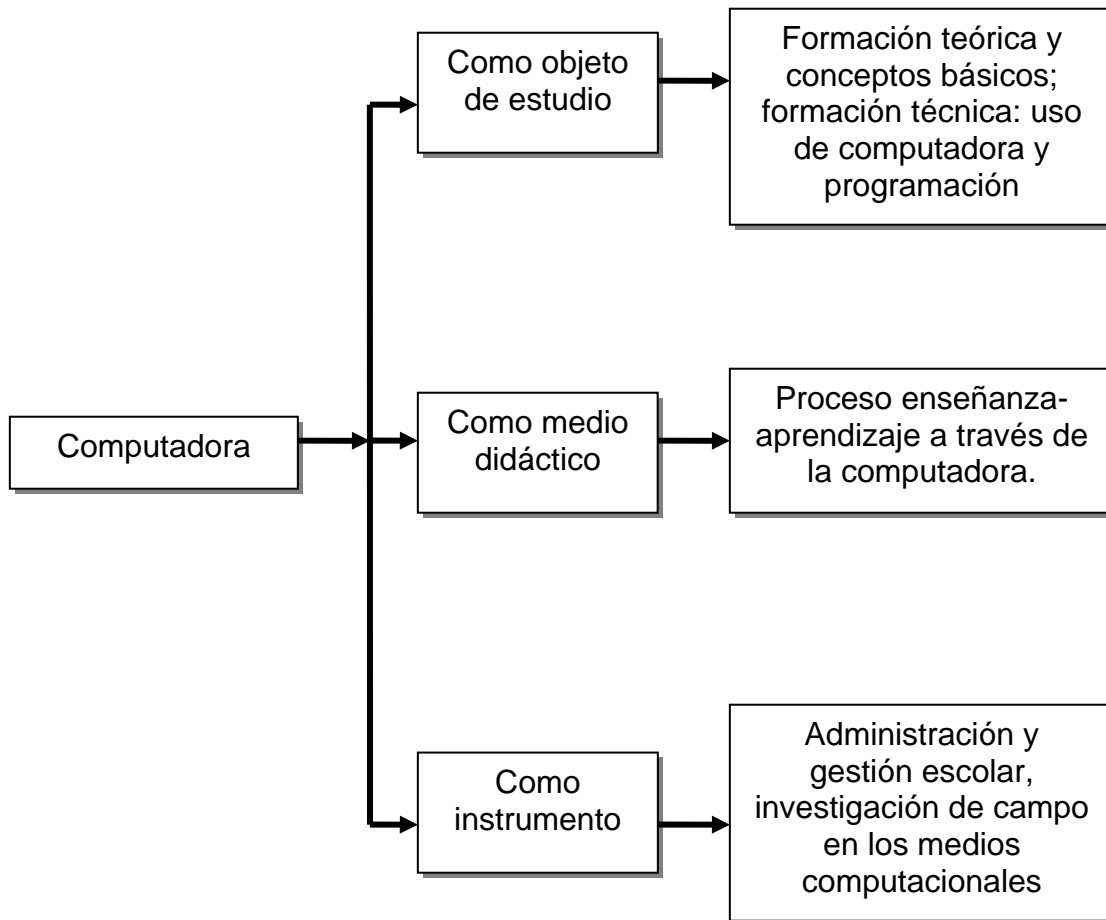
- Favorece el trabajo grupal y el intercambio de ideas y experiencias entre los alumnos.
  
- Amplían la atención activa del maestro. Enseñanza-aprendizaje
  
- Interacción profesor-alumno-computadora.
  
- Ofrecen una fuerte motivación.
  
- Aumenta el grado y el tiempo de atención.
  
- Disminución de trabajo.<sup>(30, 31)</sup>

### **2.2.3 Computadora y Educación.**

#### **2.2.3.1 Introducción**

La computadora ejerce un gran interés por sus múltiples aplicaciones, ha permitido incorporar de una manera diferente la información en el proceso educativo. Esta incorporación de las computadoras al ámbito educativo, es considerada como una herramienta básica en nuestros días, que vincula al estudiante entre los nuevos conocimientos y tecnologías.<sup>(29-32)</sup>

A través de la historia el acercamiento de la computadora a la práctica educativa se ha dado en tres vías:<sup>(30)</sup>



### **2.2.3.2 Ventajas de las computadoras en la educación.**

#### **2.2.3.2.1 Ventajas**

La ventaja de introducir la computadora en la educación tiene como finalidades el reforzamiento y práctica, porque permite reforzar el conocimiento de los

estudiantes. Finalmente el mejorar la calidad de la educación, mayor retención, mejor aprovechamiento, disminución de la reprobación.<sup>(33)</sup>

El problema fundamental de las computadoras en el ámbito educativo, es el hacerlas reales, que se empleen y tengan un impacto significativo en o los usuarios. Para que estas sean empleadas deben de:

- Ser accesibles
- Adaptables al modelo educativo
- Existencia de recursos humanos para reparaciones
- Usuario con conocimientos básicos.<sup>(33)</sup>

Que las computadoras sean adaptables al modelo educativo, permiten la participación de los maestros y educadores en el contenido y no solamente como usuarios. Retomando lo anterior es necesario que el material educativo sea interactivo y fácil de utilizar. Las ventajas de las computadoras en la educación son:

1. Permiten la personalización del aprendizaje
2. Favorecer el trabajo grupal y el intercambio de ideas y experiencias entre pares
3. Amplían la atención activa del maestro
4. Proponer un trabajo interactivo



5. Son una gran fuente de motivación
6. Aumentan el grado y tiempo de atención
7. Ahorran tiempo de trabajo rutinario. <sup>(30, 33)</sup>

#### **2.2.3.2.2 Software educativo como método de enseñanza.**

La aparición del software educativo se dio en 1924 por S. L. Pressey, profesor de Psicología inventó una máquina auto correctora la cual podía medir a través de diferentes pruebas; la inteligencia y cultura general de los alumnos. Basada en el principio de pregunta-respuesta a elección. Pressey descubrió que la eficiencia del aprendizaje aumentaba considerablemente con la ayuda de su máquina y gracias a su invento se le puede considerar como el padre de la enseñanza programada. <sup>(31,32)</sup>

En 1954 B. F. Skinner, otro psicólogo plantea la enseñanza programada desde un punto de vista psicológico, en un artículo titulado "The Science of learning and the art of teaching". En 1974 se empieza a generar software educativo basado en las ideas de S. L. Pressey. <sup>(30,32)</sup>

Finalmente a partir de 1980 en México se programaron programas tutoriales que se podían manejar con una o dos teclas y durante las dos últimas décadas se ha generado una gran cantidad de software educativos dentro de este la denominada multimedia interactiva. <sup>(30,31, 32)</sup>

Este tipo de software aborda diferentes tipos de temas y materias de formas muy diversas y ofrecen un entorno de trabajo interactivo, pero todos los formatos comparten cinco características esenciales.

- Son materiales elaborados con la finalidad de ser didácticos con el usuario
- Utilizan la computadora como eje didáctico.
- Son interactivos.
- Individualizan el trabajo de los usuarios.
- Son fáciles de usar. <sup>(31,32)</sup>

## **2.2.4 Multimedia**

### **2.2.4.1 introducción.**

La multimedia surgió durante la época de los 80's, de acuerdo a Tay vaughan, estimula los ojos, oídos, yema de los dedos y lo importante el conocimiento; mejorando también la interfase tradicional basada solo en texto, proporcionando beneficios importantes que atraen y mantienen la atención así como el interés mejorando la retención de la información presentada. <sup>(30, 31,32)</sup>

La capacidad de los sistemas multimedia y el aumento de recursos permiten explorar nuevas estrategias de enseñanza, producción de sistemas, instructivos innovadores que ofrecen a los usuarios más opciones para su formación. La incorporación de videos, gráficos, texto, sonido y animación en un sistema es de

gran ayuda para el usuario; para que este reciba, procese y actúe sobre la gran cantidad de información presentada.<sup>(32)</sup>

El vocablo Multimedia es muy difícil de digerir, sin embargo algunas definiciones de las más aceptadas son:

1. Técnica de unir o integrar en un solo sistema, los múltiples medios que utiliza el mundo actual para la comunicación (textos, gráficos, datos, imágenes fijas, video, animación, video, audio y efectos especiales), todo ello enmarcado en la informática.
2. Conjunto de elementos físicos y lógicos que soporta una plataforma o entorno de información multisensorial e interactivo.
3. conjunto de técnicas que permiten unir las distintas tecnologías de diferentes plataformas tanto de soporte físico como lógico, en una sola para dar, como resultado final un sistema único e integrado con una aplicación común.

Por lo tanto multimedia se define como una combinación e integración de medios que son procesados por un sistema de control, en nuestro caso la computadora.

(32)

## **2.2.4.2 Sistemas Multimedia.**

### **2.2.4.2.1 Introducción**

Cuando se utilizan los medios tradicionales para la formación y la capacitación se llega solo a un mínimo de la audiencia, debido a que cada individuo tiene modos diferentes de asimilar la información y aprender o relacionarse con una idea. <sup>(32)</sup>

Los sistemas multimedia apelan a todos los sentidos y mantiene la atención de la audiencia ayudándonos a retener más de la información que se presenta. Los sistemas multimedia tienen la capacidad de presentar fácil y efectivamente un concepto que de otra forma sería difícil, complejo o simplemente aburrido. Estos sistemas convierten lo poco interesante y aburrido en fascinante e impactante. <sup>(31,</sup>  
33)

La capacidad de los sistemas multimedia y el aumento de recursos y materiales permiten la exploración de nuevas estrategias de enseñanza, resultando sistemas innovadores que ofrecen al o los usuarios más opciones para su formación. <sup>(31, 32,</sup>  
33)

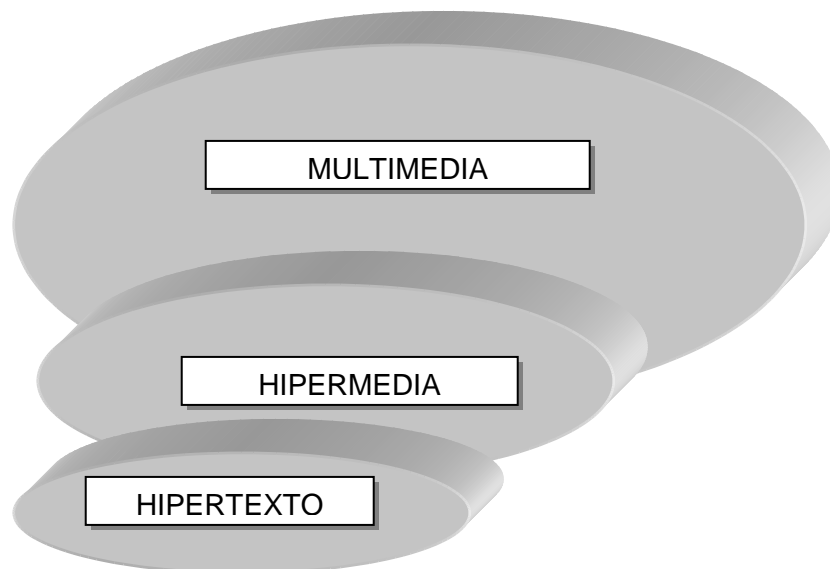
### **2.2.4.2.2 Hipertexto, Hipermedia y Multimedia.**

El hipertexto, hipermedia y multimedia son tres herramientas actuales de la información, las cuales se pueden utilizar en la elaboración de un producto informático computacional.

- Hipertextos: Los hipertextos son una organización no lineal de acceso a la información textual.

- Hipermedios: Son uniones interactivas de información que se presentan en múltiples formas, incluyen texto, imágenes y múltiples formatos que incluyen gráficos animados, segmentos animados, sonidos y música.
- Multimedia: referidos a los múltiples formatos de medios para la presentación de la información<sup>(33)</sup>

Tabla 2.- Organización de los sistemas en base a su complejidad. <sup>(31,32)</sup>



### **2.2.4.2.3 Categorías de los sistemas Multimedia.**

Con base en la complejidad de su desarrollo y el estilo de uso de los sistemas multimedia, estos se dividen en cuatro categorías principales:

- Sistemas de referencia: se distribuye en el CD-ROM (enciclopedias, diccionarios y publicaciones).
- Sistemas de apoyo a la docencia educativa: Comprende a todos los sistemas que apoyan al maestro o instructor para su exposición o presentación.
- Sistemas de apoyo al aprendizaje: Esta en todos los sistemas que se diseñan y desarrollan siguiendo un modelo pedagógico, presentando objetivos, exposición de temas y ejercicios.
- Ambientes de aprendizaje: Son aplicaciones que facilitan las anotaciones y enriquecen el material con sus propias contribuciones como correo electrónico, para comunicarse con otros estudiantes y maestros.<sup>(33)</sup>

## **2.2.5 Características de Multimedia**

### **2.2.5.1 Interactividad.**

Se refiere a la intercomunicación entre el usuario y el programa, la cual esta muy potenciada en este sentido. Este punto esta determinado por los recursos de multimedia y en que medida potencien también la interacción comunicativa.<sup>(33)</sup>

### **2.2.5.2 Ramificación.**

Es la capacidad del sistema, del usuario encontrando los datos precisos entre una multiplicidad de datos disponibles.

### **2.2.5.3 Transparencia.**

Es recomendable que el usuario, llegue al mensaje sin estar obstaculizado por la complejidad de la máquina.

### **2.2.5.4 Navegación.**

Son los mecanismos previstos por el sistema para acceder a la información contenida, realizando diversos itinerarios a partir de múltiples puntos de acceso.

Los sistemas multimedia nos permiten navegar sin extraviarnos; por la inmensidad de la información contemporánea, haciendo que la travesía sea grata y eficaz al mismo tiempo. <sup>(33)</sup>

## **2.2.6 Ventajas y Desventajas de la Multimedia.**

### **2.2.6.1 Ventajas.**

*Posibilidad de controlar la cantidad de información:* el autor puede seleccionar la cantidad y tipo de información que introducirá y el usuario elige que información desea recibir y en que momento desea recibirla.

*Flexibilidad:* La presentación multimedia de la información puede ser actualizada y presentada a través de diferentes medios.

*Rapidez de acceso y durabilidad:* Esto se debe a la enorme cantidad de información que se puede almacenar actualmente y a su confiabilidad.

*Disponibilidad:* Disponer de la información a cualquier hora del día (a diferencia de un libro o revista en una biblioteca o hemeroteca)

*Información fascinante e impactante:* ambientes sin riesgos.

*Costo-Beneficio:* Se aprovechan todos los materiales existentes en el sistema multimedia, ahorrando recursos en materiales impresos difíciles de actualizar y usando en innumerables ocasiones sin restricción alguna.

*Ámbito educativo:* Aumenta la motivación y gusto por aprender y puede eventualmente reducir el tiempo de aprendizaje. <sup>(32)</sup>

#### **2.2.6.2 Desventajas**

Alto costo de los equipos computacionales y de la producción del material

Falta de estandarización

El desarrollar un programa multimedia requiere de más habilidades creativas y tecnología refinada por lo que su desarrollo no es sencillo y a la vez es laborioso.

Requiere de muchos recursos y tiempo para su elaboración.

Falta de programas en cantidad y calidad en lenguaje castellano. <sup>(31,32)</sup>

#### **2.2.7 Aplicaciones de la multimedia.**

En los medios de comunicación.

En la capacitación del personal.

En el área del diseño y la ingeniería.

En aplicaciones de oficina.



Por lo anterior y como la imaginación de los desarrolladores, las aplicaciones de la multimedia son cuantiosas como: CD-ROM interactivo, presentación corporativa, material promocional, paginas de Internet, cursos de capacitación, presentación masiva, comunicación interna e intranets, campañas de correo directo, catálogos de productos o servicios, lanzamientos de nuevos productos, módulos de información con touchscreen, herramientas de ventas, puntos de venta electrónicos, módulos de demostración de productos, memoria de un evento, protectores de pantalla, manuales de usuario de servicio o de referencia, tutoriales, paquetes de entrenamiento para el staff o franquicias, reportes anuales o presentaciones de resultados, publicaciones digitales. Simuladores, visitas a lugares virtuales, realidad virtual, juegos y paquetes de entrenamiento, programas educativos de enseñanza, prototipos interactivos, recopilación de vida y obra, archivo muerto de imágenes, sonidos y video y *tantas cosas como lo permita la imaginación.*<sup>(33)</sup>

#### **2.2.7.1 Multimedia y su aplicación en la educación**

En el ámbito de la enseñanza, la multimedia se utiliza para responder en una nueva concepción de la enseñanza, este sistema aumenta la motivación por la enseñanza al presentar estímulos que facilitan el auto actividad del alumno, la seguridad en el proceso de aprendizaje y en el cambio de actividad. El sistema multimedia agrupa e integra medios de manera que estudiantes y profesores se puedan adentrar en el texto escrito y reforzar la idea como una imagen de lo que lee como una animación o video del fenómeno o tema que se estudia.<sup>(31,32)</sup>

Para que la multimedia responda en los procesos de enseñanza y aprendizaje deben determinarse el nivel educativo al que se aplicará y los temas y áreas del conocimiento que se trabajaran. El saber elegir buenos recursos, es un buen elemento en el diseño de una estrategia eficaz. Los buenos recursos no generan mejores aprendizajes automáticamente, si no en función de su utilización adecuada. Los recursos son tan buenos como los entornos de aprendizaje que el docente puede generar. <sup>(33)</sup>

## **2.2.8 Sistema Macromedia Flash MX.**

### **2.2.8.1 Introducción.**

El sistema Macromedia flash MX es una herramienta profesional de autoría para la creación de sitios Web de alto impacto y de gran experiencia para el usuario, También ofrece la posibilidad de crear logos animados, controles de navegación para la Internet, animaciones de tiempo prolongado y alto contenido. De esta manera el programa Flash-MX constituye una experiencia maravillosa en el desarrollo de software educativo. <sup>(11)</sup>

Desde la primera versión de Macromedia Flash, los desarrolladores de software y páginas Web han encontrado una valiosa herramienta en su trabajo; actualmente se encuentra en la versión Macromedia Flash Profesional. <sup>(11)</sup>

### **2.2.8.2 Sistema necesario para desarrollo de animaciones en Macromedia Flash**

Para el desarrollo de programas interactivos en Macromedia Flash MX el mínimo de software y hardware de la computadora es el siguiente:

Sistema Microsoft® Windows

Procesador Intel Pentium o su equivalente

Windows ME, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP

Memoria RAM 64 MB mínimo, óptimo 128 MB

Disco duro con al menos 85 MB de espacio disponible.

Monitor de 16 bits de color y resolución 1024 x 768

CR-ROM

Programa Macromedia Flash MX

Sistema Macintosh

Sistema Macintosh MAC OS 9.1

Sistema Mac OS X versión 10.1

Memoria RAM 64 MB, óptimo 128 MB

Disco duro de 85 MB y mejor si es mayor.

Monitor de 16 bits de color y resolución de 1024 x 768

CD-ROM

### **3.0 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un Compendio de Bacteriología Diagnostica en un Ambiente Multimedia (Macromedia Flash MX.), para proporcionar material didáctico que sirva de consulta a los estudiantes, con la finalidad de facilitar el aprendizaje de los métodos empleados en el Laboratorio de Microbiología.

#### 4.0 OBJETIVOS PARTICULARES

- ❖ Realizar una recopilación de la información respecto a los temas de Bacteriología Diagnóstica en fuentes recientes como: libros, revistas, artículos e Internet.
- ❖ Analizar y seleccionar la información obtenida para conjuntar los principales métodos y técnicas utilizadas en Bacteriología Diagnostica.
- ❖ Elaborar un diagrama de flujo basando su diseño en un ambiente multimedia para facilitar la apreciación, adquisición y comprensión de la información recopilada.
- ❖ Tomar, videos y fotos para complementar la presentación objetiva del Compendio en ambiente Multimedia.
- ❖ Capturar y dar formato a la información sintetizada en ambiente multimedia (Macromedia Flash MX).

## **5.0 MATERIALES**

### **5.1 Sección A).- Material de Laboratorio.**

#### Cristalería:

Pipetas graduadas, de 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 ml

Botellas de leche, de 100 ml

Pipetas pasteur,

Vasos de precipitados, 250, 500 y 1000 ml

Matraces Erlenmeyer, 250, 500 y 1000 ml

Vidrio de reloj

Cajas petri estériles desechables

Probetas graduadas.

#### Soporte:

Cartuchos para pipetas,

Cartuchos para cajas petri,

Gradillas.

#### Equipo:

Centrífuga digital 5000rpm.

Horno pasteur, rango de temperatura de 0 – 350 C

Autoclave, rango de presión de 0 – 20 libras/pulgada<sup>2</sup>

Rango de temperatura 0- 130 C

Refrigerador, rango de temperatura de – 0.0 – 10.0 C

Estufa Bacteriológica, rango de temperatura 35.0 +/- 1.0 C

Vortex,

Baño María, rango de temperatura de 20 – 100 C

Microscopio óptico,

Microscopio Estereoscópico,

Desinfectantes:

Solución de Cloruro de Benzalconio al 10%

Solución de Fenol 5%

Solución alcohólica al 70 %

Solución de Formaldehído

Otros:

Mechero de bunsen, asas bacteriológicas de 2 y 4 mm de diámetro de anillo.

Medios de Cultivo Preparados en Caja.

Agar Azul de Bromotimol-Lactosa-Cistina BROLACIN
Agar BIGGY
Agar Cassman
Agar Cetrimida
Agar Chapman ó No. 110.
Agar Chocolate
Agar Columbia
Agar Cromogenico Candida BD
Agar Cromogenico Coliformes BD
Agar Cromogénico O7:H157 BD
Agar Cromo-orientador BD
Agar Cromo-salmonella BD
Agar Cuenta Standard o Letheen
Agar DNAsa

Agar Eosina-Azul de Metileno
Agar Fluorogenico Flourocult BD
Agar Infusión cerebro corazón.
Agar Lowestein-Jensen-en tubo
Agar MacConkey
Agar Mueller-Hinton
Agar Mueller-Hinton-Sangre
Agar Saboraud-Dextrosa
Agar Sales- Manitol
Agar Salmonella-Shigella
Agar Sangre
Agar Sangre y Antibióticos
Agar Sangre-alcohol-feniletílico
Agar Soya-Trypticaseina
Agar Sulfito-bismuto
Agar Thayer-Martin
Agar Tiosulfato-Citrato-Bilis-Sacarosa.
Agar Verde brillante
Agar Vogel-Jonhson
Agar Xilosa-Lisina-Desoxicolato

Medios de cultivo en tubo.

Pruebas Bioquímicas

Agar Bilis-Esculina
Agar Citratos de Simmons
Agar Dos Azucares de Kligler.
Agar Esculina
Agar F para pseudomonas
Agar Fenilalanina
Agar Gelatina
Agar Lisina-Hierro
Agar Motilidad Indol Orinitina
Agar O/F
Agar P para pseudomonas



Agar Sulhídrico Indol Motilidad SIM
Agar Triple azúcar Hierro.
Agar Urea de Christensen
Caldo Rojo de Fenol y Lactosa
Caldo Agua peptonada alcalina pH 9.0
Caldo Arginina
Caldo Bilis-Verde Brillante-Lactosa
Caldo Cloruro de Sodio al 6.5%
Caldo Concentración doble lauril-Sulfato-Lactosa FLOUROCULT BD
Caldo Concentración doble Rojo de Fenol y Lactosa
Caldo Concentración lauril-Sulfato-Lactosa FLOUROCULT BD
Caldo GN Hajna
Caldo Hidrólisis de Hipurato
Caldo Infusión-cerebro-corazón
Caldo Malonatos
Caldo Nitratos
Caldo Nutritivo
Caldo Selenito
Caldo Tetrionato
Caldo Tioglicolato
Caldo Triptofano
Caldo Urea
Caldo Vogues-Proskauer- Rojo de Métilo RM-VP

Cepas Bacterianas.

<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212.
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 51229.
<i>Enterococcus faecalis</i> muestra clínica.
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.
<i>Staphylococcus aureus</i> $\beta$ -lisina ATCC 29213.
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538.
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 22348
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 25285..
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>

*Streptococcus grupo A*

*Streptococcus grupo B*

*Streptococcus pyogenes ATCC 19160.*

*Candida albicans ATCC 14053.*

*Candida krusei muestra clínica.*

*Candida parapsilosis ATCC 22019*

*Enterobacter aerogenes. ATCC 13048*

*Enterobacter cloacae.*

*Escherichia coli*

*Escherichia coli ATCC 25922.*

*Escherichia coli ATCC 25923.*

*Escherichia coli ATCC 35218.*

*Escherichia coli ATCC 8739.*

*Klebsiella pneumoniae ATCC 13883.*

*Morganella morgani.*

*Proteus mirabilis ATCC 7002.*

*Proteus penneri.*

*Proteus vulgaris.*

*Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853.*

*Salmonella typhi.*

*Serratia liquefaciens ATCC 27529.*

*Shigella boydii mta. Clínica.*

*Shigella sonnei mta. clínica.*

*Vibrio cholerae*

*Vibrio cholerae inaba.*

*Vibrio cholerae ogawa*

*Haemophilus influenzae ATCC 35056.*

*Neisseria meningitidis*

*Material de identificación microestandarizado.*

- ✚ API 20E Sistema de Identificación para Enterobacterias. Biomeriux
- ✚ Micro Scan Sistema de Identificación para Enterobacterias. Dade-Bhering
- ✚ BBL-Crystal. Sistema de Identificación Bacteriana. BBI-BD.
- ✚ Sistema Slidex-Sistema de Identificación para Estreptococcus.
- ✚ Sistema ReadyCult-Coliformes. Merck.
- ✚ Sistema CHROMagar


#### Material Complementario para muestras

- ✚ Botellas para Hemocultivo.
- ✚ Tubos para Catalasa en *M. tuberculosis*
- ✚ Sistema Vacutainer para obtención de muestras.
- ✚ Sistema RODAC, para monitoreo ambiental.

#### **5.2 Sección B).- Material y Equipo computacional.**

- ✚ Computadora: Kit ensamblada CD-RW 52x32x52, DVD-ROM, Memoria de 40 Gb, Ram 256 Procesador Intel Pentium IV a 2.6 Ghz. Monitor 17 "Marca LG, Teclado y Mouse.
- ✚ Scanner
- ✚ Cámara fotográfica Digital Marca SONY mod. P73, sistemas de video y foto digital.
- ✚ Programa de diseño multimedia MACROMEDIA FLASH MX.

 Paquetería Office Windows XP.

 Paquetería Adobe Acrobat Profesional

## **6.0 METODOLOGÍA**

### **6.1 BUSQUEDA Y RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

#### **6.2 Búsqueda en Libros:**

Se investigo de acuerdo a la publicación más actualizada, tomando como año de impresión del libro del 2000 hasta la fecha actual. En este sentido se revisaron los siguientes puntos en cada libro; dependiendo del tema tratado.

- Información general: Que incluye características generales de Microbiología.
- Técnicas y Métodos: Se incluyó, aislamiento, purificación, técnicas de sembrado para cada tipo de Bacteria.
- Patogenia
- Epidemiología.

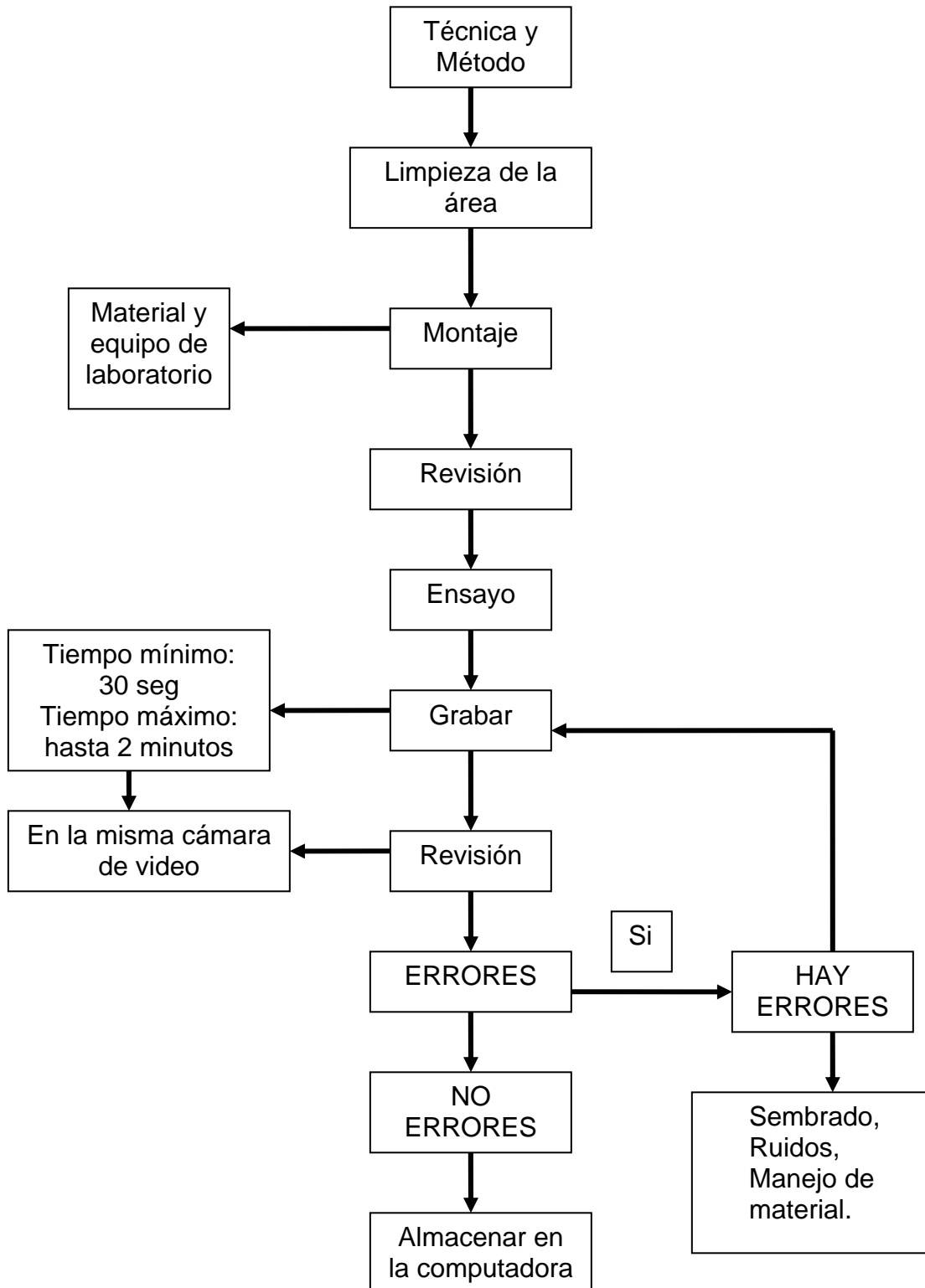
#### **6.3 Búsqueda en revistas científicas**

Se acceso a la base de datos de cada una de las revistas consultadas, los puntos que se tomaron en cuenta para la búsqueda de artículos relacionados con la tesis fueron:

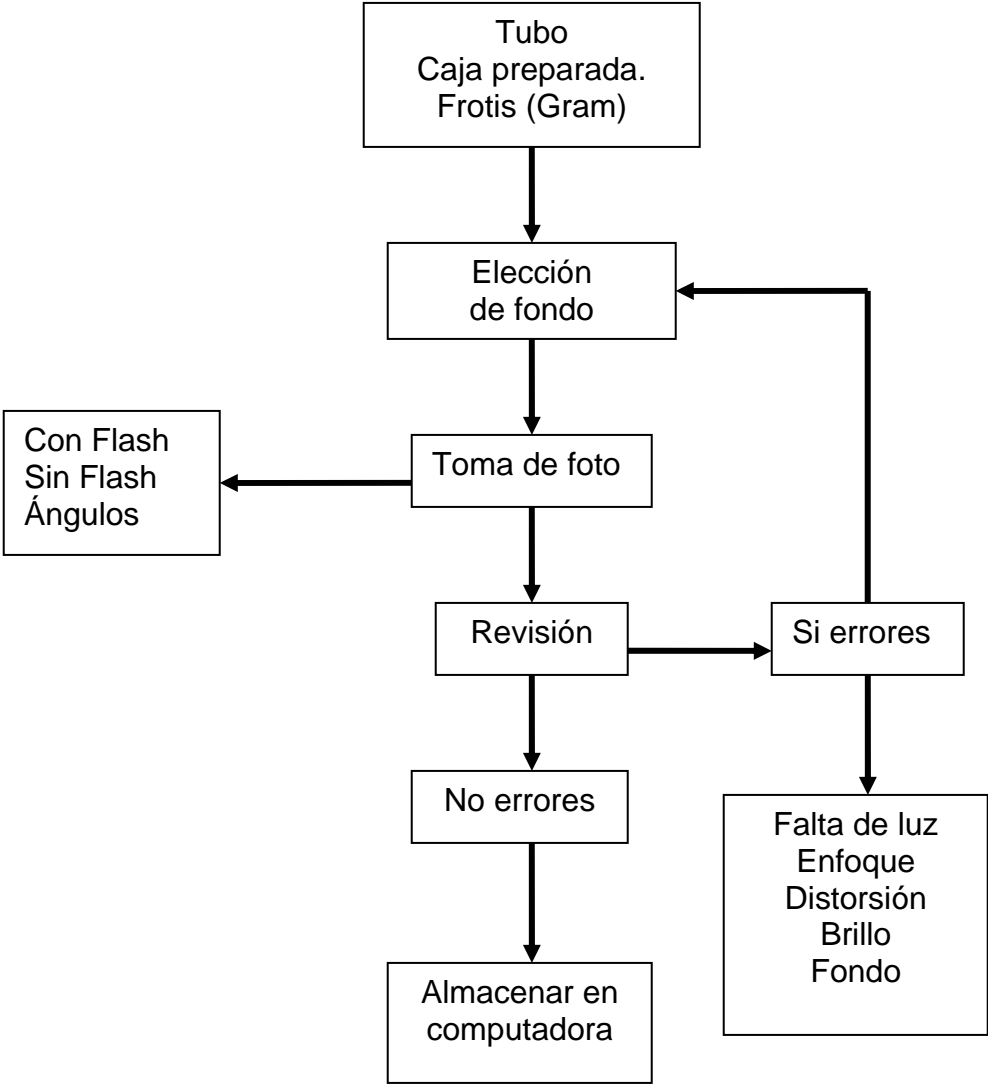
- Revistas actuales del 2004 a la fecha
- Patogenia de cada una de las bacterias involucradas.
- Epidemiología General.
- Epidemiología Nacional
- Sistemas Microestandarizados de identificación y sensibilidad
- Técnicas y Métodos de sembrado.

#### 6.4 REALIZACIÓN DE MONTAJE DE TÉCNICAS EN BACTERIOLOGÍA.

6.5.-Esquema 1. Diagrama que muestra los pasos para el filme de videos y recopilación, para su posterior edición.



**6.6.-Esquema 2. Diagrama que muestra los pasos para la toma de fotos y su recopilación, para su posterior edición**



## 7.0.- Resultados.

### 7.1.- Disposición y presentación del formato de temas en el compendio de Bacteriología Diagnóstica

#### 7.1.1.- Opciones de acceso al programa individual de la escena principal

El diseño del menú de cada escena permitirá al usuario recorrer toda la presentación debido a la presencia de botones principales y secundarios en el esquema principal:

Esquema 3.- Escena general “Menú”, donde se despliegan los botones que conducen a cada una de las subescenas correspondientes.

Características individuales de los botones:





Cada una de las escenas del compendio de bacteriología diagnóstica incluyó los apartados siguientes a partir de una escena principal denominada menú:

- 1.- **Objetivos**: Referentes a la sección del compendio de bacteriología
- 2.- **Introducción**: que incluye nociones elementales de anatomía, fisiología e histología de los sistemas afectados en las infecciones bacterianas.
- 3.- **Materiales**: incluidos equipos, aparatos, tipo de antibióticos a usar, sistemas de identificación microestandarizados y medios de cultivo (funcionamiento, fotografías).
- 4.- **Metodología**: Toma de muestra, sistemas de transporte, técnicas de sembrado (videos, esquemas y fotografía), técnicas de aislamiento, purificación, identificación y pruebas de sensibilidad a los antibióticos (incluyendo su uso en situaciones especiales como nefropatías)
- 5.- **Patogenia**: Incluye principales bacterias asociadas (factores de virulencia) y cuadro clínico. Presentación de los principales padecimientos en humanos ( v. gr. Neumococo; neumonías y meningitis, Estreptococos; faringitis).
- 6.- **Epidemiología**: Bacterias asociadas a grupos de riesgo.
- 7.- **Bibliografía**: Síntesis completa de bibliografía selecta y artículos originales.

Solo en los casos de control de calidad en el laboratorio de microbiología, monitoreo ambiental, control de calidad de los medios de cultivo, control

microbiológico de la calidad del agua se omitieron las subescenas de patogenia y epidemiología.

Para ingresar a cada subescena, basta oprimir el botón izquierdo del ratón en el recuadro del tema de interés, inmediatamente se despliega la información de cada apartado.

Esquema 4.- Subescena “Sistemas de Identificación I”, Después de oprimir el botón play de la subescena, se despliega detalladamente la información que abarca dicho tema, con la facilidad que ofrecen los botones de continuar o regresar.



Esquema 5.- Subescena "Sistemas Manuales de Identificación"; En este caso encontramos cuatros sistemas manuales de identificación con botones propios para desplegar un movie-clip; el cual contiene sus propias funciones y botones.



Si se desea finalmente abrir la opción "Microscan" la seleccionamos y se despliega el movie clip con la información

Esquema 6.- Movie Clip "MicroScan" el cual contiene la información referente al sistema microscan; contiene una breve introducción, sistema de identificación (manejo del sistema) y kits de identificación (tipos de sistemas enfocados a los distintos géneros de bacterias).

The image shows a video player interface with a black background. At the top right, there is a yellow button with the text "Volver a menu 'sistemas manuales'". The main content area contains two paragraphs of white text. At the bottom, there is a navigation bar with three white circular icons and their corresponding labels: "Introducción", "Sistema MicroScan", and "Kit's de Identificación".

Volver a menu "sistemas manuales"

MicroScan es el nombre comercial de los sistemas de identificación bacteriana de la compañía Dade Behring.

Cuenta con sistemas manuales de identificación y sistemas completamente automatizados.

● Introducción      ● Sistema MicroScan      ● Kit's de Identificación

## **8.0 DISCUSIÓN.**

El trabajo presentado, permite hacer una evolución en la educación al transformarla a una forma constructivista; en donde el alumno se relacione libremente con la bacteriología diagnóstica siendo la computadora una herramienta básica de la tecnología actual cuyo uso diario es esencial en los aspectos más comunes del hombre.

El fin perseguido del trabajo es constituir una obra de apoyo al docente y a la docencia en la facultad, ya que presenta información actualizada y reciente permitiendo tener acceso a varios ambientes que estimulan a los alumnos en el área de la bacteriología diagnóstica.

El compendio facilita el proceso enseñanza – aprendizaje en un ambiente agradable donde la información clasificada de manera didáctica por ejemplo cuadros sinópticos e imágenes se presentan con técnicas de multimedia.

En general en la producción de un sistema u obra multimedia intervienen entre otros los siguientes protagonistas:

- El productor: Es el director general del proyecto
- Los expertos en el tema o contenido: Son los especialistas sobre una temática particular. Son los dueños del "conocimiento".
- El pedagogo: Es el experto en poder transmitir en forma coherente y utilizando todos los medios los conocimientos del experto.

- El guionista: Es el especialista encargado de "volcar" en escenas específicas las ideas del experto y el método del pedagogo.
- Los diseñadores: Son los expertos en diseño audiovisual
- Productores de objetos: Son los dibujantes, fotógrafos, productores de video, animadores, etc.
- Los programadores: Son expertos en la programación de lenguajes autores.

Para nuestro caso, el trabajo se diseñó a partir de nuestro interés para mejorar la enseñanza de la bacteriología diagnóstica en la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo.

Se fundamenta en la investigación, recopilación y depuración, lo cual se lleva tiempo debido a que la bacteriología se actualiza constantemente, y por parte de la animación; Flash MX lleva su detalle por los muchos comandos que presenta el programa y por la facilidad a la equivocación en el momento de dar la animación correspondiente.

Flash MX nos permitió el libre manejo de la animación; esto es dar colorido, forma, presentación de imágenes y botones personalizados; según sea el gusto del usuario, la amabilidad del programa facilitó dar movimiento a las letras, fotos e información, esto con el fin que se presente más agradable para los estudiantes de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, y se hace con la intención de que más de una vez necesite consultar

Entonces los conocimientos que se pueden obtener del trabajo en multimedia no van dirigidos a ningún rango específico de edad, profesión o grado, por el contrario, el único inconveniente sería el poder manejar una computadora.

Los beneficios con este tipo de trabajo son evidentes:

- ◆ Disminución de la carga de trabajo para el alumno y el profesor.
- ◆ Al tener un compendio en ambiente multimedia se logrará una mayor administración del tiempo, por lo tanto se reduce tareas tediosas en clase como el dictado y el escribir en pizarrón.
- ◆ El ambiente multimedia permite tener una combinación de colores en las presentaciones, así el alumno permanece más atento a las indicaciones del maestro.
- ◆ Permite de manera sencilla que el alumno recuerde con facilidad ciertas explicaciones, ya que puede tener acceso al compendio las veces que el desee.

Hasta los profesionales de la salud y universitarios pueden aprovechar la presentación de este trabajo con gráficos y de gran resolución y cuya información que contiene es clara y fácil de manejar.

Esta evolución en las computadoras domésticas, ha hecho lo que hasta hace un par de años era una aburrida máquina de proceso de texto y archivo de datos se haya convertido en una excelente máquina con capacidad de mostrar video y sonido al mismo tiempo y con calidad de compact disc en un mismo aparato.

La multimedia también sirve como un medio educativo, que utilizan las computadoras como un medio de enseñanza y aprendizaje; ya sea tanto teórica como práctica; y para estos utilizan software que abarcan diversos temas, Los profesores se han dado cuenta de las grandes posibilidades de los sistemas multimedia en materia educativa: son obras cada día más completas que motivan por su gran número de estímulos, en el aprendizaje.

El objetivo de una buena educación, preparación enseñanza y aplicación de los conocimientos que se adquieren en las aulas es la formación de personas capaces de satisfacer la demanda de la sociedad partiendo de sus buenas Calidades.

Por otra parte los cursos a distancia que manejan sistemas multimedia son interactivos y cualquier personas puede acceder a estos; sin embargo se pierde el contacto interpersonal (Alumno-Profesor), volviéndose incluso fríos.

Las posibles desventajas que presenta la multimedia es el activo desarrollo de este, esto quiere decir que también se actualiza, entonces se necesita a futuro que el trabajo se actualice, tanto el programa como la información.

Otra desventaja es la adquisición de buenos equipos, esto porque el programa lo demanda ya que en mejores condiciones se encuentre, mejor y más rápido se podrá acceder a los temas, imágenes y videos que contempla el compendio.



## **9.0 CONCLUSIONES**

1.- Se elaboró el compendio de bacteriología diagnóstica el cual se presenta en un formato multimedia que incluye 14 presentaciones interactivas. Muy agradable al usuario, para facilitar la enseñanza del aprendizaje.

2.- Se realizó una búsqueda bibliográfica que incluyeron aspectos novedosos de diagnóstico bacteriológico, sintetizándose la información para el diseño de cuadros sinópticos, diagramas de flujo para facilitar la apreciación, adquisición y comprensión de la información.

3.- Se montaron técnicas y métodos esenciales usados en el diagnóstico bacteriológico para tomar fotos y videos incluidos en el compendio.

## 10.0 BIBLIOGRAFÍA

- (1) GROISSMAN A. Eduardo. (2001) Principles of Bacterial Pathogenesis, Ed. Academic Press, USA...
- (2) SUSSAMAN Max, (2002) Molecular Medical Microbiology, Editorial Academic Press.
- (3) COSSART Pascal, (2000). Cellular Microbiology, Editorial ASM PRESS, Washington D.C. USA,
- (4) Cossart, P., Boquet, S. Normark, and R. Rappuoli. (1996). Cellular microbiology emerging. *Science* **271**:315-316.
- (5) MURRAY R. Patrick, (2004) Microbiología Médica. Editorial ELSEVIER, ed. 4<sup>ta</sup>.
- (6) COBO M., Fernando, (2003) Enfermedades Infecciosas: Recogida de muestras aspectos novedosos en Bacteriología, Editorial Alcalá, ed 4<sup>ta</sup>.
- (7) KONEMAN, ELMER, (1999). Diagnóstico Microbiológico, Editorial Médica-Panamericana, ed. 5<sup>ta</sup>.
- (8) TRUANT L, Allan, (2002) Manual of Commercial Methods in Clinical Microbiology, Ed. ASM Press, Washington D.C. USA.

- (9) MACFADDIN F., Jean. (2003) Pruebas bioquímicas para la identificación de Bacterias de Importancia Clínica. ed. 3<sup>ra</sup>-Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.
- (10) RODRIGUEZ C., Miriam Aide. (2001) Desarrollo de un programa en ambiente multimedia sobre Electroforesis capilar. TESIS. UNAM-FESC.
- (11) RODRIGUEZ V., Teresa, (2003). Edición Especial Flash MX. Ed. Pearson-Prentice Hall. Madrid, España.
- (12) Powers, C. (1998). Diagnosis of Infectious Diseases: a Cytopathologist's Perspective, Clinical Microbiology Reviews, **11**(2), 341–365
- (13) Paterson, D. and Bonomo, R. (2005). Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamases: a Clinical Update. Clinical Microbiology Reviews, **18**(4), 657–686.
- (14) Arber, W. (2004). Biological evolution: Lessons to be learned from microbial population biology and genetics. Research in Microbiology, **155**, 297–300.
- (15) Schmid, H and Hensel, M. (2004). Pathogenicity Islands in Bacterial Pathogenesis. Clinical Microbiology Reviews. **17**(1), 14–56.
- (16) Walsh T.; Toleman, M.; Poirel L and Nordmann P. (2005). Metallo- $\beta$ -Lactamases: the Quiet before the Storm? Clinical Microbiology Reviews, **18** (2), 306–325.

- (17) Keller, M. and Stiehm, R. (2000). Passive Immunity in Prevention and Treatment of Infectious Diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, **13**(4), 602–614.
- (18) Desvaux M.; Parham, N. and Henderson, I. (2004). The autotransporter secretion system. *Research in Microbiology* **155**, 53–60.
- (19) Yuan, S.; Astion L. Michael; Schapiro Jeff; Limaye P. Ajit. (2005). Clinical Impact Associated with Corrected Results in Clinical Microbiology Testing. *Journal of Clinical Microbiology*, **43**(5), 2188–2193.
- (20) Hedin, G. and Hong, F. (2005). Evaluation of Two New Chromogenic Media, CHROMagar MRSA and S. aureus ID, for Identifying Staphylococcus aureus and Screening Methicillin-Resistant S. aureus. *Journal of Clinical Microbiology*, **43**(8), 4242– 4244.
- (21) Bram D.; Inge V.; Alex B.; Piet W. Peter van Keulen, and Jan Kluytmans, (2005). Performance of CHROMagar MRSA Medium for Detection of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus. *Journal of Clinical Microbiology*, **43**(4) 1925–1927.
- (22) Espy, M.; Uhl, J.; Sloan, L.; Buckwalter, S.; Jones, M.; Vetter, E.; Yao, J.; Wengenack, N.; Rosenblatt, J.; Cockerill III, F. and Smith, T. (2006). Real-Time PCR in Clinical Microbiology: Applications for Routine Laboratory Testing. *Clinical Microbiology Reviews*, **19**(1), 165–256.

(23) Jorgensen, J. (2004). Need for Susceptibility Testing Guidelines for Fastidious or Less-Frequently Isolated Bacteria. Journal of Clinical Microbiology, **42**(2), 493–496.

(24) O'Hara, C. (2005). Manual and Automated Instrumentation for Identification of Enterobacteriaceae and Other Aerobic Gram-Negative Bacilli. Clinical Microbiology Reviews. **18**(1), 147–162.

(25) Chakravorty, S.; Dudeja, M.; Hanif, M. and Tyagi J. (2005). Utility of Universal Sample Processing Methodology, Combining Smear Microscopy, Culture, and PCR, for Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis. Journal of Clinical Microbiology, **43**(6), 2703–2708 .

(26) Doherty, T. and Andersen, P. (2005). Vaccines for Tuberculosis: Novel Concepts and Recent Progress. Clinical Microbiology Reviews, **18**(4), 687–702.

(27) Busscher, H. and Van der Mei, H. (2006). Microbial Adhesion in Flow Displacement Systems. Clinical Microbiology Reviews. **19**(1), 127–141 Vol., No. 1

(29) Sarabia Martínez Miriam (2001). Elaboración de Programas Interactivos en Multimedia para la Enseñanza de la Tecnología Farmacéutica. Desarrollo de un Programa en Ambiente Multimedia para la Estabilidad de Fármacos y Medicamentos. FES Cuautitlan Campo 1. UNAM, Q.F.B. 149-160.

(30)Hernandez Saldaña Martha (2001). Manual de Operación para el manejo del Cromatografo CLAR WATERS y del SOFTWARE Millenium en Ambiente Multimedia 2010,FES Cuautitlan Campo 1. UNAM. Q.F.B. 210-221

(31)Rafael Molsalvo Miguel (1997). Sistema Multimedia para apoyar la Enseñanza de la Tecnología Farmacéutica. FES Cuautitlan Campo 1. UNAM. Q.F.B. 45-58

(32)Gomez Almaraz Liztli.(2001). Elaboración de Programas Interactivos en Multimedia para la Enseñanza de la Tecnología Farmaceutica. Desarrollo de un Programa en Ambiente Multimedia para Bioequivalencia de Medicamentos. FES Cuautitlan Campo 1. UNAM. Q.F.B. 319-349.

(33)Narvárez Alvarez Mariela. (2000). Elaboración de un Sistema Computacional Multimedia sobre Disolución de Polvos y Tabletas. FES Cuautitlan Campo 1. UNAM. Q.F.B. 126-146.