

**PREMIO XIII CIENCIA EN ACCION. ESPAÑA MADRID ALCOBENDAS 2012****PREMIO UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA ,ESPAÑA MADRID****POR: MSc ANTONIO VASQUEZ HIDALGO**

Médico Microbiólogo Salubrista Programador  
Profesor titular Facultad de Medicina  
Universidad de El Salvador

**1. NOMBRE DEL PROYECTO.****Construcción de un microscopio de luz digital para mi proyecto escolar**

Ciudad: San Salvador

País: El Salvador

América Latina

**RESUMEN**

La invención se refiere a la construcción de un microscopio a partir de una cámara web cam con materiales reciclables, que se encuentran en el mercado local, que facilita el estudio de microorganismos en el área biológica y de enseñanza en laboratorios escolares. Entre las ventajas esta la construcción a un bajo costo de \$ 40.00, se puede elaborar y tenerlo en la Institución del centro escolar a un costo bajo, debido a que un microscopio profesional es de costo elevado entre \$2000.00. Los logros obtenidos en la construcción del microscopio es a nivel estudiantil y del centro escolar, ya que al construirlo con materiales caseros los alumnos pueden utilizar la aplicación del invento en sus estudios y practica en sus investigaciones, cumpliendo con sus programas educativos de docencia, investigación y proyección social en su Institución educativa.

**2. FECHAS CLAVE**

Entre las fechas mas importantes, están: jueves 15 de mayo 2008 se publica en el periódico de la Prensa Grafica, en la revista campus la construcción del microscopio casero, se tiene impacto positivo porque me escriben estudiantes pidiendo la construcción, la segunda fecha es el 28 de noviembre 2008 en el periódico El Diario de Hoy en que publican que gane un premio nacional otorgado por CNR y OMPI .

**3. NARRATIVA****SITUACION ANTES DEL COMIENZO**

Entre los antecedentes se parte de la necesidad de la mayoría de los centros educativos escolares públicos no tienen microscopios profesionales para el uso del proceso enseñanza aprendizaje en sus laboratorios de biología por ser de alto costo su adquisición, siendo los más afectados niños y

niñas escolares del área primaria, básica y bachillerato, con limitaciones en el desarrollo de sus prácticas de biología. Surge la necesidad de innovar con recursos de tecnología la creación de un software propio y construcción de un microscopio al alcance de las mayorías y solventar en parte el déficit de tecnología avanzada que no tienen en su Institución.

### **ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES**

La prioridad principal es la elaboración y construcción de un microscopio a partir de una cámara web cam, que satisfaga en parte las necesidades educativas y el descubrimiento de conocimientos, cumpliendo así los objetivos planteados del Ministerio de Educación, involucrándose a partir de un prototipo estudiantes de ambos sexos en la construcción del microscopio. Se busca la forma de construirlo con materiales reciclables al alcance de las mayorías, a un costo bajo, se involucran en la tarea jóvenes y niños de ambos sexos en su construcción contando con la asesoría gratuita de mi persona. La comunicación es por vía Internet que luego visitan la Universidad de El Salvador a un horario pre establecido en mutuo acuerdo en coordinación conjunta. Generalmente llegan entre 2 a 5 jóvenes de ambos sexos con la expectativa y entusiasmo en querer construir su microscopio y presentarlo a su Institución como proyecto educativo o feria escolar, algunos han ganado premios, así como utilizarlo como herramienta educativa en su Centro Escolar.

### **FORMULACION DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS**

El objetivo principal es que los estudiantes elaboren y construyan un microscopio de luz digital con fines educativos, para el proceso enseñanza aprendizaje utilizado en los laboratorios de biología. La estrategia principal es buscar material reciclable, como cajas, alcancías, cámara web cam, lente puntero laser, disco CD no utilizable, lámpara led, papel celofán color amarillo, papel de aluminio, lupa y madera. Luego se les proporciona en forma gratuita Software de aumento imágenes que fue elaborado y patentado en CNR como derechos de autor, pero que puede ser utilizable con fines educativos y no comerciales. Al momento se han elaborado desde el año 2006 a la fecha más de 200 microscopio en diferentes centros educativos que lo solicitan a nivel nacional. La práctica se desarrolla en San Salvador y áreas rurales del país. Otro objetivo es la difundir y promover el uso del microscopio en el área rural que son zonas alejadas, que no cuentan con la tecnología de punta, así como lograr que se interezcan por la investigación científica y la ciencias naturales.

### **MOVILIZACION DE LOS RECURSOS**

Los recursos materiales provienen del alumno, no se cobra asesoría. Previa acuerdo de visita entre los jóvenes y la Universidad, visitan para asesoría gratuita en promedio tres a cinco visitas para perfeccionar su proyecto y lo terminen con capacidad de financiamiento. Para tal efecto primero se establece una comunicación de difusión vía Internet que se ofrece gratuitamente la construcción del microscopio a partir de una cámara web cam, luego se coordina visita para asesorías gratuitas, se concerta el día, hora y llegada, así como identificación del nombre de los estudiantes, procedencia Institución educativa y cuantos llegaran. Se atienden en el departamento de microbiología de la Universidad de El Salvador, se dan las indicaciones teóricas, se orienta sobre

el material a comprar y utilizar, se capacita en conocimientos básicos de principio de luz, optica, tecnología y manejo de software que no resulta complicado. Al final llegan a feliz término construyendo con sus propias manos su microscopio escolar.

## **PROCESO**

Al inicio del proyecto fue la búsqueda de material reciclable en tiendas y mercados, luego elaborar un software para ampliar las imágenes. Los materiales a utilizar fueron diversos que ya fueron mencionados anteriormente. Afortunadamente todos los materiales se encuentran, luego se procede a construir el microscopio. El software se elaboro para ampliar la imagen de la web cam a doscientas veces, utilizando para ello conocimientos de programación en computación. El software se patento con derechos de autor, pero es distribuido con fines gratuitos para enseñanza educativa. Al momento lo están utilizando los estudiantes de diversos centro educativos, para enseñanza y aprendizaje en sus prácticas de laboratorio.

## **RESULTADO ALCANZADOS**

El resultado final es la construcción del microscopio, los beneficiados son los alumnos del Centro Educativo de procedencia en sus prácticas de laboratorio que a su vez se benefician otros estudiantes al utilizarlo. Al final de la jornada se observa en los niños y jóvenes la felicidad que han logrado finalizar su proyecto. Los objetivos planteados del proyecto se cumplen, ya que se elabora un microscopio a un bajo costo al alcance de las mayorías. Los resultados se miden cuando el microscopio es capas de observar estructuras morfológicas de las muestras que utilizan para estudiar sus practicas. Al momento se me ha reconocido la labor por Instituciones como Universidad de El Salvador, Centro Nacional de Registros , Organización Mundial de la propiedad intelectual, estudiantes de los centro escolares, que se reflejan con sus actitudes y conductas positivas de aprendizaje.

## **SOSTENIBILIDAD**

Básicamente el proyecto es realizado a un bajo costo, que tiene como propósito el uso de tecnología y asesoría gratuita con fines educativos al alcance de las mayorías. Se hace uso efectivo del recurso humano que son los estudiantes en la capacitación y técnica de construcción, no es muy difícil ni tampoco complejo, así como la comunicación de contacto, se optimiza el gasto en utilizar el material reciclable que no daña el medio ambiente.

## **LECCIONES APRENDIDAS.**

Entre las lecciones aprendidas la principal fue superar el reto en la elaboración y construcción de un microscopio tenga las mimas funciones al de uno profesional a un bajo costo, que en promedio se tarda de 10 a 15 horas su construcción esperando en el futuro reducir el tiempo de elaboración y construcción. Otra lección aprendida fue la elaboración de aplicación de software para ampliar las imágenes, se anexa fotos de imagen. Al inicio fue el ensamblaje de las piezas y materiales respetando y utilizando los principios de luz, óptica, programación, mecánica y eléctrica, se

hicieron varios intentos pero al final se logro el propósito. Al momento se piensa y se proyecta con la meta de que elaboren los centros educativos un microscopio por cada tres alumnos en la enseñanza de sus prácticas de laboratorio, que sea elaborado y construido con recursos propios con fines de aprendizaje como herramienta metodológica.

### TRANSFERENCIAS

- A. La replicación de la invención se ha realizado en diversos centros educativos, la transferencia comienza con la aplicación y desarrollo tecnológico de conocimientos, por medio de la comunicación de los interesados vía email a nivel nacional, que desean construir un microscopio para su escuela.
- B. La práctica transferida es que el microscopio de luz digital funciona correctamente y perfectamente para la exploración de material biológico. Se adquiere experiencias de nuevas formas para incrementar el poder de resolución y aumento de la imagen. Los alumnos adquieren habilidades y destrezas para adquirir y conocimientos y enseñar a otros el poder de construir un microscopio casero. La transferencia comienza cuando existen líneas de comunicación on line abierta entre mi persona y los alumnos, en la que envían solicitando asesorías y visita. El tiempo de construcción depende de la habilidad del estudiante que en promedio no pasar de 10 horas, otros con más habilidad lo terminan en dos sesiones a tres. La transferencia tecnológica comienza con la divulgación de la invención vía Internet bajo mi supervisión y elaboración visitando la pág. virtual web [www.investigacionvasquez.webs.com](http://www.investigacionvasquez.webs.com) . Su propósito principal es el uso del microscopio escolar con fines educativos y de conocimiento en el área biológica.

### POLITICAS O LEGISLACION

La política de esta práctica ha sido apoyado por la Universidad de El Salvador, comunicaciones de la universidad, campus TV y otros medios de comunicación como periódicos, que dan a conocer la invención, y que los centros escolares identifican el proyecto como propios con fines de enseñanza aprendizaje en el alumnado.

### REFERENCIAS

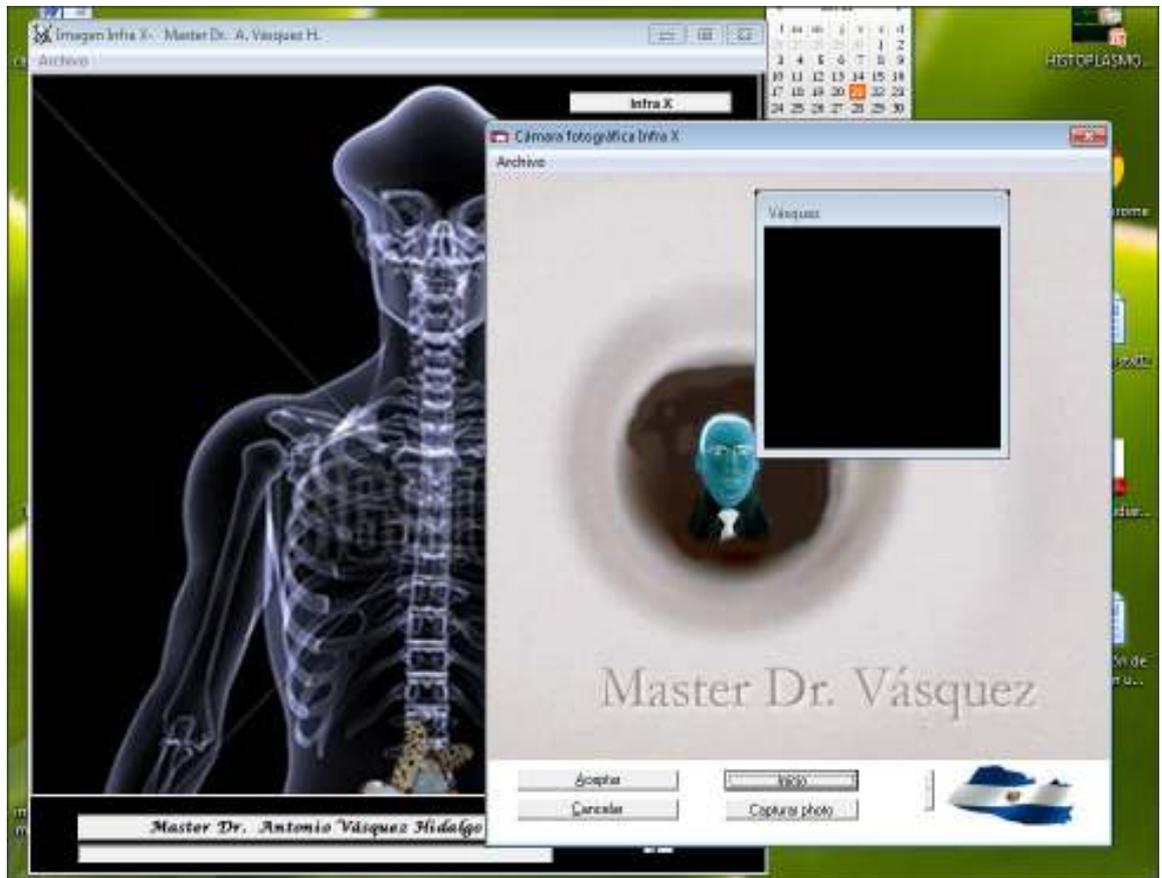
1. Ciencia y tecnología. YouTube. Microscopio de luz digital. (<http://www.youtube.com/watch?v=KErOPC30b1o>)
2. La Prensa Gráfica. Antonio Vásquez Hidalgo. Microscopio casero, Campus. Fecha jueves 15 mayo 2006. tomar foto
3. El Diario de Hoy. Antonio Vásquez Hidalgo. CNR premia inventiva de adultos y estudiantes. Viernes 28 de noviembre 2008. tomar foto
4. El Universitario. Antonio Vásquez Hidalgo. Figuran en lista de los mejores inventores del mundo docentes de la UES. 22 diciembre 2010.

5. Repositorio Universidad de El Salvador. Antonio Vásquez Hidalgo. Utilización de cámara web cam como microscopio estereoscópico de luz digital para la enseñanza de microbiología en PC o Laptop.(Microscopio casero) link <http://ri.ues.edu.sv/713/>

## 15. MATERIALES DE APOYO

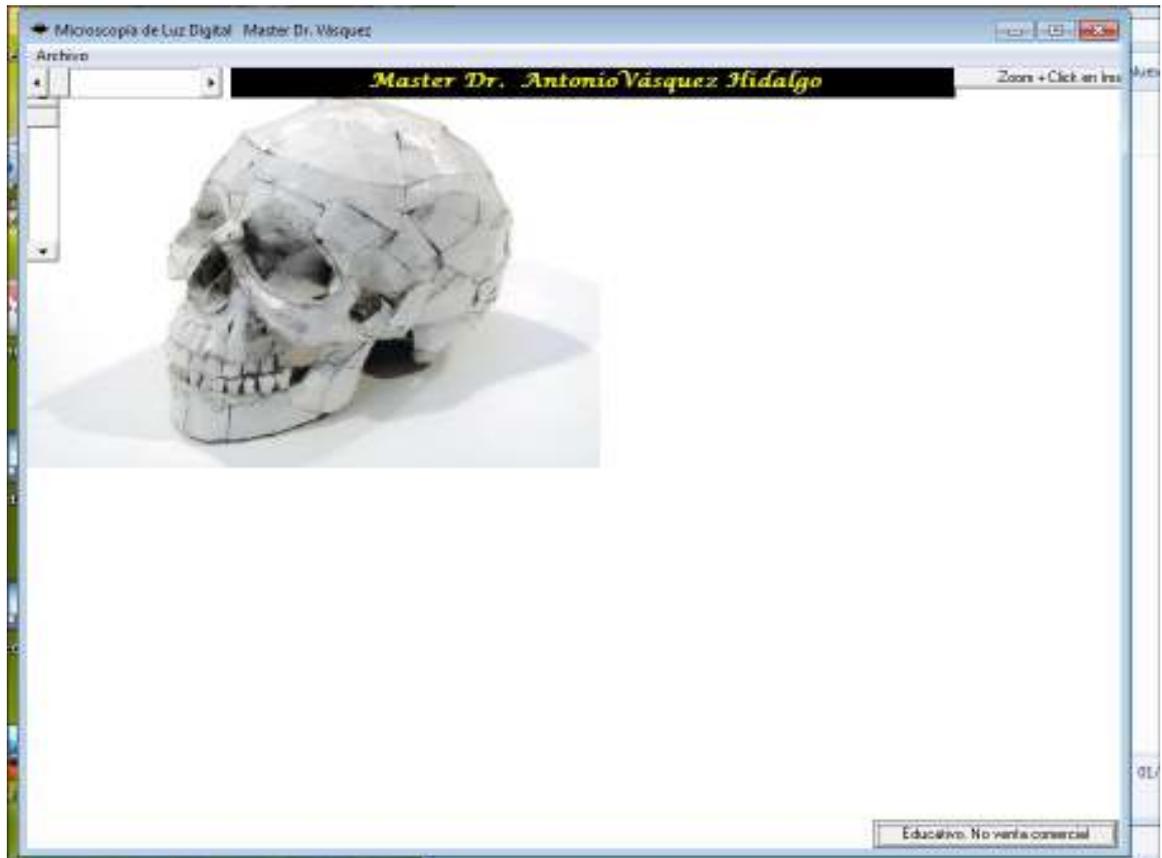
Se envían por email los materiales por aparte.

### 1. Software gratuito



### 2. Software gratuito

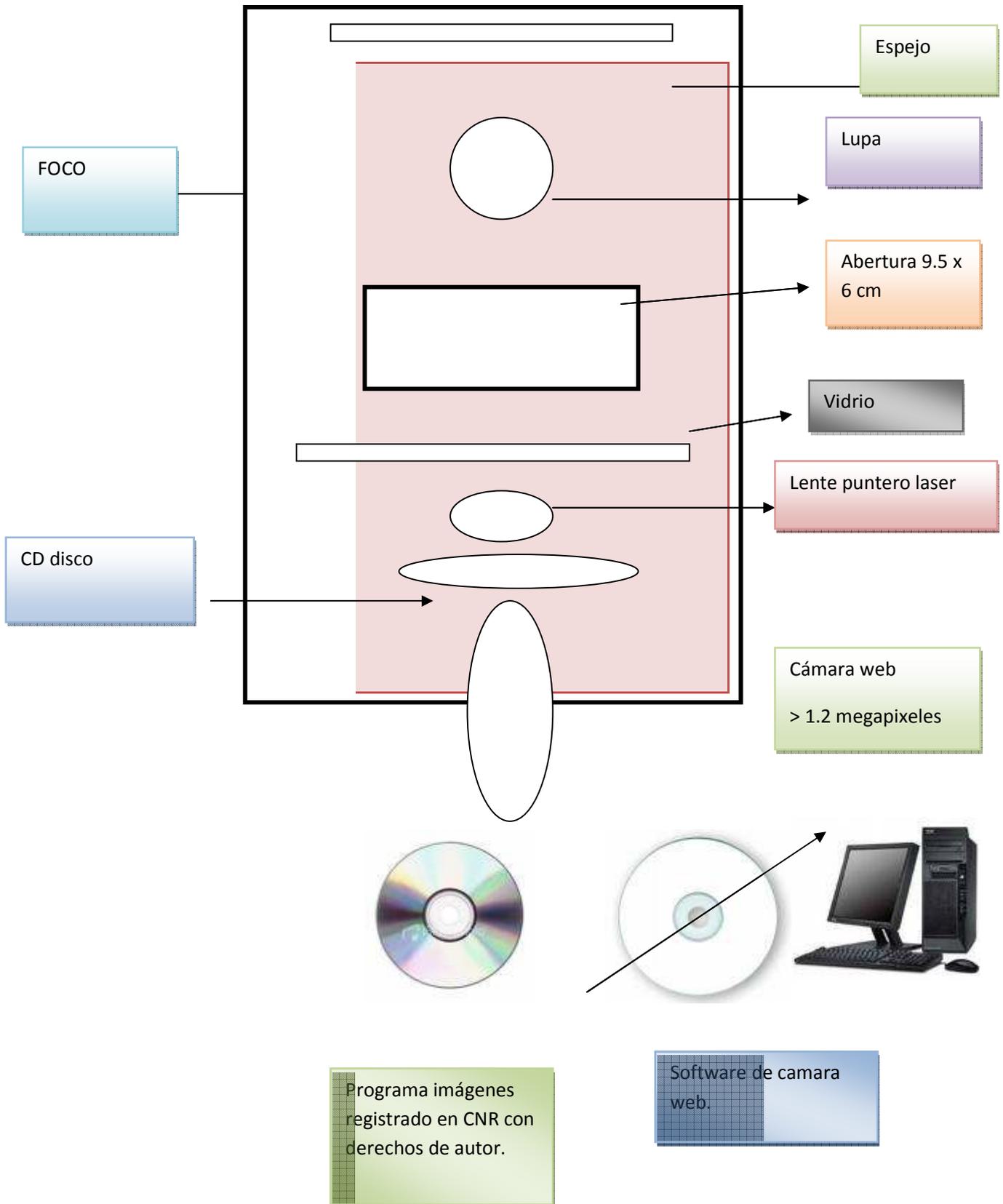
El segundo software trata sobre ampliación de imágenes, a partir de las fotos tomadas de la cámara web cam.



3. videos
4. fotos tomadas del microscopio casero
5. solicitudes de los estudiantes
6. Eventos sobre el microscopio en Internet

## DIAGRAMA CONSTRUCCION DE MICROSCOPIO DE LUZ DIGITAL

DIBUJOS



**REIVINDICACIONES ( EN PROCESO CENTRO NACIONAL DE REGISTROS EL SALVADOR)**

1. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) para la enseñanza de microbiología, en la que se utilizan materiales caseros para la observación de estructuras microscópicas.
2. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que las piezas de construcción se encuentran en el mercado industrial.
3. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se construye una caja de madera con medidas de 29 cm de largo x 13 cm alto, con una abertura central de 9.5 x 6 cm de la base.
4. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita una cámara web cam de 1.2 megapíxeles o mayor (algunos 8 megapíxeles), en la que se desarma y se calibra retirando la pieza de ajuste y luego se introduce ajustándola hasta obtener imagen. Si es necesario recortar sin temor toda la carcasa superior hasta dejar el cilindro libre, luego ajustarlo con una muestra biológica hasta obtener imagen y fijarlo, pegarlo en la base la cámara web.
5. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita un cd pequeño que sirve como tornillo de enfoque y ajustar la imagen.
6. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita un lente extraído de un puntero láser, se extrae el lente y se coloca en la web cam.(si el cilindro de la cámara lo trae ya no es necesario)
7. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizada por que se necesita una lamina de vidrio ancha que sirve como platina, en donde se colocan las muestras.
8. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 7, se necesita una lámina sobre la que lleva un papel celofán amarillo igual al tamaño de la lámina para difracción de colores.
9. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita una lupa pequeña que se coloca en el 1/3 medio de la caja que servirá para concentrar los rayos de luz.
10. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita una lámpara de luz óptico que se alinea en la parte superior de la caja para iluminar la preparación de la muestra. Se construye así: un foco led de color blanco, una resistencia de 200 ohmios y un cargador de celular que no utilice, se corta y se arma las piezas uniendo los cables positivo y negativo al foco led y resistencia.

11. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita un espejo pequeño que se pega en la parte superior de la caja, para que refracte los rayos de luz al centro de la cámara web.
12. Microscopio estereoscópico de luz digital basado en cámara web (CWMICRO) de acuerdo a la reivindicación No 1, caracterizado por que se necesita papel de aluminio de cocina para refractar los rayos de luz y pegarlo al lado izquierdo o derecho de cámara.

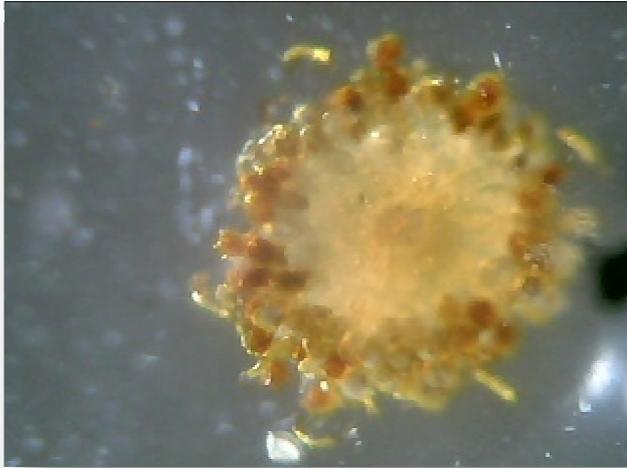
#### ALGUNAS IMÁGENES TOMADAS DEL MICROSCOPIO CONSTRUIDO:



PIOJO



PULGA



ESPORA DE POLEN

Responsable de la práctica: DR. ANTONIO VASQUEZ HIDALGO. Profesor de la UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

**NOTA: VER APARTADO PARA SOFTWARE GRATUITO COMPRIMIDO o bien solicitarlo a [doctorvasquez@yahoo.com](mailto:doctorvasquez@yahoo.com)**