



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS  
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
T.S.U. EN HISTOTECNOLOGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**COLORANTE A BASE DE BIXA ORELLANA PARA CORTES HISTOLÓGICOS**

**AUTORES:**

ARIAS YERALDIN C.I.23.409.546  
CARICOTE MARIA P C.I.19.770.430  
MARTURET MARIA F C.I.21.479.013  
MENDOZA MICHELLE C.I.21.217.668

**TUTOR METODOLÓGICO: RUBÉN TORO  
TUTOR ESPECIALISTA: JOSE L. ALLES**

VALENCIA, MAYO DEL 2013



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS  
T.S.U EN HISTOTECNOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE ESCUELA  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN INTELECTUAL**



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN**

Quienes suscribimos, profesora Lisbeth Loaiza, directora de escuela, Prof. Maira Carrizales, coordinadora del comité de investigación y producción intelectual de la escuela, hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en presentación escrita y jurado de la presentación oral del trabajo final de grado titulado: **COLORANTE A BASE DE BIXA ORELLANA PARA CORTES HISTOLÓGICOS**, cuyos autores son los bachilleres: Arias Yeraldin, Caricote María P, Marturet María F, Mendoza Michelle presentado como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Histotecnología, el mismo se considera APROBADO.

En Valencia a los tres días del mes de junio del año dos mil trece.

Prof Lisbeth Loaiza

Directora

Sello

Prof. Maira Carrizales

Coordinadora

## **AGRADECIMIENTO**

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a muchas personas que gracias a su ayuda, sugerencias, apoyo y valiosos comentarios fueron grandes inspiraciones en la creación de este proyecto.

Agradecemos a Dios y a nuestras familias, por acompañarnos siempre y guiarnos.

A nuestros tutores, que fueron grandes pilares en esta investigación, gracias a su apoyo, sus grandes conocimientos en el ámbito de la Histotecnología, su motivación y disposición a resolver cualquiera de nuestras interrogantes durante la realización de este proyecto, gracias a ellos y su excelente orientación.

Agradecemos también a todas aquellas personas, que por algún motivo, hayamos olvidado mencionar pero estuvieron presentes.

Estamos eternamente agradecidos con todos.

## **GRACIAS**

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
RESUMEN.....	v
SUMMARY.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	9
ANTECEDENTES.....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
TIPO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	13
PROCEDIMIENTO.....	14
RESULTADOS.....	15
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS.....	18



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS  
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
T.S.U. EN HISTOTECNOLOGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO



**COLORANTE A BASE DE BIXA ORELLANA PARA CORTES HISTOLÓGICOS**

**AUTORES:**

**ARIAS YERALDIN  
CARICOTE MARIA P  
MARTURET MARIA F.  
MENDOZA MICHELLE**

**TUTOR ESPECIALISTA: JOSE L ALLES  
TUTOR METODOLÓGICO: RUBEN TORO  
Año: 2013**

**RESUMEN**

La Bixa Orellana conocida como onoto, es un pigmento de color rojo proveniente de semillas cubiertas por un arillo viscoso de color naranja, ricas en vitamina C, hierro y proteínas, utilizado mayormente como colorante de alimentos. Un colorante a base de tal extracto es una masa roja que posee una característica ácida, que al ser disuelto poco a poco en agua, en alcohol y éter, da una solución anaranjada. **Objetivo General:** Probar un colorante a base de Bixa Orellana en cortes histológicos. **Materiales y Métodos:** se realizó un estudio descriptivo-observacional de diversos cortes histológicos (6 muestras recibidas en el laboratorio de “Histotecnología e Histoquímica Tisular CA Maracay-Venezuela) La recolección de los datos se hizo mediante la aplicación de un cuestionario dirigido a expertos en el área de histología; para luego representar los resultados en gráficos. **Resultados:** El 67% de los encuestados visualizan microscópicamente los tejidos coloreados a base de Bixa Orellana, considerando adecuada la coloración citoplasmática, mientras que un 33% no la considera adecuada. **Conclusiones:** El colorante a base Bixa Orellana, es candidato para sustituir la eosina en un batería de coloración y también puede ser usado como una coloración especial.

**Palabras Clave:** Bixa Orellana, cortes histológicos, coloración

**COLORING MATTER BASED ON BIXA ORELLANA FOR HISTOLOGY CUTS**

## **ABSTRACT**

Bixa Orellana known as annatto is a red pigment from seeds covered by a viscous orange ring rich in vitamin C, iron and protein, used primarily as food coloring. A dye, based on such extract, is an acid red mass that has a feature that when being gradually dissolved in water, alcohol or ether, the result is an orange solution. General Objective: taste an dye based on Bixa Orellana for histological cuts. Materials and Methods: was made a descriptive-observational test for various histological tissue (6 samples received in the laboratory of Histotécnoología e Histoquímica Tisular C.A. Maracay-Venezuela).The data collecting was done by a questionnaire applied to students of histotechnology (University of Carabobo) and diverse people in the industry, the results of this tests was represented with graphics. Results: 67% of the respondents visualized colored tissues based on Bixa Orellana in the microscope considering appropriate cytoplasmic staining, while 33% did not considered adequate. Conclusions: A dye based on Bixa Orellana can be a candidate to replace eosin on the battery of coloration; also they can be used like a special dye.

**Keywords:** Bixa Orellana, histological cuts, coloring

## **INTRODUCCIÓN**

La coloración como proceso de tinción histológica representa una de las últimas fases en el procesamiento de tejidos, además de ser considerada eje fundamental del procedimiento, ya que es el medio por el cual podrán ser observadas las estructuras microscópicas de las secciones de tejidos con objeto de estudio; para posteriormente lograr su análisis o descripción correspondiente y dictar un diagnóstico final.

Por consiguiente, poseer información sobre la composición química y propiedades de las sustancias a utilizar es importante, es necesario saber dichas cualidades de los colorantes involucrados en el proceso a realizar, conocer su efectividad de penetración y adherencia, puesto que éstos serán los indicadores de patologías o anomalías en las secciones de tejido a estudiar.

Por lo tanto, enfocado en estas referencias, el propósito de esta investigación, es proponer la Bixa Orellana como posible materia prima para la creación de un colorante natural, destacando su propiedad ácida para emplearlo como colorante citoplasmático; buscando su aprobación a partir del juicio de expertos, a los cuales se le presentaron muestras de tejidos coloreados con una coloración hematoxilina- Bixa Orellana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Bixa Orellana tiene su origen en la América tropical y, crece tanto en regiones planas como montañosas, en países como México, Ecuador, Venezuela, Brazil y Bolivia son sus principales puntos de cultivo; aunque hoy día, también es cultivada en India, en las islas Filipinas, en el sureste de África y en Dominica. El colorante a base de Bixa orenalla es un pigmento de color rojo proveniente de las semillas, éste ha sido utilizado por los indígenas de América del Sur y de Europa, por más de 100 años, para colorear alimentos y teñir cueros, entre otros usos. Es así, que existen otros pigmentos naturales que pueden ser empleados de igual forma. La fabricación de colorantes naturales a partir de materias primas como la Bixa Orellana, ha venido utilizándose progresivamente en diferentes áreas: En el campo de la Anatomía Patológica y, más específicamente, en el de la Histotecnología, fueron los colorantes naturales quienes inicialmente contribuyeron al conocimiento intrínseco celular; pero, al pasar del tiempo y la evolución se fueron incorporando colorantes de otro tipo, los colorantes de naturaleza sintética o artificial; siendo ejemplo palpable y vigente de eso, el uso común de la eosina como colorante principal en el método clásico de coloración (hematoxilina–eosina). Esta investigación fue realizada con el fin de ofrecer una perspectiva diferente, un colorante natural de bajo costo y fácil uso; un colorante que tenga como materia prima la Bixa orellana, un arbusto cuya semilla posee propiedades ácidas, lo cual permitiría la creación de un colorante citoplasmático como lo es la eosina (colorante citoplasmático sintético más utilizado), un colorante a base de tal producto tendrá como ideal sustituir a la eosina en una batería de coloración, un producto como éste es de fácil adquisición, puesto que se puede encontrar en diversos establecimientos comerciales de comida como abastos y supermercados. Beneficiará al trabajador de la salud ofreciéndole la posibilidad de sustituir la eosina, en aquellos casos de escases. Además, esta técnica puede ser utilizada como alternativa en otros casos.

En consecuencia, se formuló la siguiente interrogante: ¿Podrá un colorante a base de Bixa Orellana sustituir la eosina en una batería de coloración?



## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

- Proponer la incorporación del colorante Bixa Orellana para la coloración de cortes histológicos.

### **Objetivos Específicos**

- Seleccionar diversos tejidos coloreados a base de Bixa Orellana para su futura visualización al microscopio.
- Verificar la coherencia de las estructuras celulares coloreadas a partir de una coloración Hematoxilina- Bixa Orellana, a través de la validación de juicio de expertos.

## **JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación se consideró importante, porque es una propuesta basada en la comprobación de la eficacia de un colorante para cortes histológicos a base de Bixa Orellana, en busca de poder sustituir un colorante como la eosina en una batería de coloración.

Este estudio tiene relevancia, ya que el Bixa Orellana puede servir como un colorante de reserva y, que sea accesible al momento de no contar con un colorante ácido como lo es la eosina y, así poder sustituirlo.

El estudio ofrece contribuciones a diferentes ramas, como lo son la ciencia, la docencia y la investigación. En la ciencia porque se aporta una alternativa en caso de faltar algún colorante ácido en un laboratorio; en el ámbito de la docencia ,puesto que, el docente puede implementar esta técnica como un nueva forma de utilizar colorantes de emergencia en la batería de coloración en el momento que sea necesario; en el caso de investigación que pueda ser utilizada para antecedentes de futuros trabajos acerca de colorantes naturales.

## ANTECEDENTES

En relación al presente trabajo, Cardozo y otros autores en el año (2006) en un trabajo titulado “The use of stain urucum (*Bixa Orellana* L) in the techniques histological staining”, manifestaron en su estudio, una nueva combinación de colorantes naturales. Las muestras para las pruebas de tinción se obtuvieron de piezas de necropsia de los ratones. Se evaluaron las fibras de muestras histológicas de músculo esquelético, glándulas, membranas serosas y mucosas, tejido nervioso y, en algunos tejidos epiteliales teñidos con una solución de hematoxilina, para teñir el núcleo y, después, con solución alcohólica de achiote (*Bixa Orellana*) para teñir el citoplasma.

Así, los autores llegaron a la deducción que la bixina (*Bixa Orellana*) es un colorante y la combinación de esto con hematoxilina representa una nueva técnica que muestra la tinción histológica, resultando igualmente satisfactorias a las técnicas convencionales. Por lo tanto, es fácil de usar, no tiene toxicidad y es de bajo costo (2). En este sentido, Hernández y otros autores en el año (2004) en un trabajo titulado “Obtención del colorante de la semilla de achiote (*Bixa Orellana*) utilizando microorganismos celulolíticos”, realizan este principal aporte que se llevó a cabo con la finalidad de extraer el colorante bixina, presente en la semilla del achiote, mediante un tratamiento que ofrezca además, de buenos rendimientos, un producto libre de componentes tóxicos.

El proceso se basa en el uso de microorganismos productores de celulasas, capaces de degradar la pared celular de las semillas donde se encuentra el pigmento para facilitar su liberación en un medio acuoso, obteniéndose rendimientos del 81%, mayores a los ofrecidos por extracción acuosa y ligeramente menores que los obtenidos con tratamiento ácido-base, obteniéndose una pasta que muestra picos en el intervalo de los 1600  $\text{cm}^{-1}$  representativo de los grupos carbonilos característicos de la estructura de la bixina (3).

Por otra parte, García del Prado y otros autores en el año (2009), en su artículo de revisión titulado “La *Bixa orellana* L como posible sustancia reveladora de placa dentobacteriana”, ya que la bixa *Orellana* representa un producto natural fácilmente asequible en el medio ambiente, por encontrarse ampliamente distribuido en el territorio, surge la idea de su posible uso estomatológico como sustancia reveladora de placa dentobacteriana (4).

## MARCO TEÓRICO

La Bixa Orellana es un arbusto muy ramificado con copa densa casi esférica, hojas perennes, alternas, simples, enteras, elípticas, cordiformes u ovaladas, con base cordada, ápice agudo, peciolo largo de hasta nueve cm de longitud. La variedad roja presenta ramitas jóvenes de color rojo y hojas verde pardo con nervaduras rojas, flores vistosas que ayudan a la polimerización, cada flor con cinco sepalos cafés, cinco pétalos de color blanco o rosa (variando por especie) de textura granulosa, con numerosos estambres amarillos o vinotinto. La Bixa Orellana (onoto) prospera en climas diversos, preferentemente en los de tipo cálido-húmedos, semicálidos y templados, con temperaturas que varían entre 20 y 30 °C y precipitaciones anuales mayores a 1000 mm (1).

Como colorante: de la porción carnosa (arillo rojo-naranja) que envuelve a la semilla, se extrae un colorante apreciado industrialmente para dar color a productos alimenticios (queso, mantequilla), aceites, ceras, barnices, pinturas, cosméticos y fibras textiles (de seda y algodón). Para obtener el colorante ("oriana") se ponen las semillas en agua caliente. Se deja en reposo unos días y luego se cuele el líquido, siendo el asiento el colorante. Otra forma es prolongar la ebullición hasta que se produzca una pasta. El colorante no es muy estable a la luz. Las semillas contienen de 40 a 45 % de celulosa, 3.5 a 5.5 % de sucrosa, 0.3 a 0.9 % de aceite esencial, 3 % de aceite, 4.5 a 5.5 % de pigmentos, 13 a 16 % de proteína, así como alfa y beta carotenoides y otros. La Bixa Orellana se caracteriza por poseer un sabor insípido, por lo que es adecuado para dar color a las comidas además se usa en productos cosméticos con el mismo fin (1).

Una coloración es el proceso por el que un cuerpo toma color por la acción de una sustancia colorante. Se considera efectuada una coloración cuando el objeto coloreado no se destiñe con un lavado efectuado con un disolvente del colorante. Muchos colorantes necesitan el efecto de otra sustancia para actuar. A esa sustancia se le llama mordiente. El mordiente puede ser un componente del propio colorante, o manejarse de forma independiente (5).

El mecanismo de acción de los colorantes puede ser:

Químico: El colorante y la sustancia coloreable se combinan por su carácter ácido básico, dando sales insolubles (5).

Físico: La coloración se realiza por disolución del colorante en el tejido. Esto es independiente del compartimiento químico. El colorante penetra y se mezcla con los componentes del tejido. Un proceso físico importante de coloración es la llamada impregnación: el colorante penetra en los huecos del tejido, dependiendo tal penetración de la densidad del tejido y del poder de difusión del colorante (5).

Físico - químico: El colorante y el tejido se unen por poseer cargas eléctricas de polaridad opuestas; es decir, por atracción electrostática. Hay que tener en cuenta, que algunas sustancias, como las proteínas, tienen carácter anfótero: adquieren carga positiva o negativa según el pH del medio en que se encuentren. Hay otro mecanismo físico – químico, que es el llamado de absorción por tensión superficial, gracias a la adhesividad que hay en la superficie de ciertas sustancias (5).

Tipos de Colorantes:

Por su origen:

- Colorantes Naturales: pueden ser extraídos de animales (carmín) o extraídos de vegetales (hematoxilina, orceína, azafrán, pimentón). Algunos se comportan como ácidos (azafrán, orceína), y otros como básicos (carmín, hematoxilina).
- Colorantes Artificiales: son los derivados de la anilina. Por su comportamiento químico, pueden ser ácidos, bases o neutros (se combinan con el tejido para dar sales) o bien pueden ser indiferentes (que no dan sales, son solubles en alcohol y en las grasas, pero no en agua y se usan para teñir las grasas) (5).

Los tejidos son conjuntos de células especializadas en realizar una determinada función. Los principales tipos de tejidos son: Tejido epitelial, su función es recubrir superficies; Tejido conjuntivo, su función es unir órganos internos; Tejido cartilaginoso, su función es formar estructuras; Tejido adiposo, su función es constituir reservas energéticas; Tejido óseo, su función es formar estructuras esqueléticas; Tejido muscular, su función es hacer contracciones y extensiones; Tejido nervioso, su función es captar estímulos y emitir respuestas; La sangre su función es transportar alimentos, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> (6).

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es experimental de campo, ya que consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, se realiza un experimento el cual dependen completamente del investigador y de las decisiones que tome para manejarlo (7).

Esta investigación es experimental de campo, ya que se realizará un experimento el cual es la creación de un colorante a base de Bixa Orellana y, a partir de este experimento los resultados serán descritos de manera puntual definiendo las características y propiedades de dicho colorante (7).

## **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

El método de investigación empleado en este trabajo corresponde a un estudio de caso basado en diversas técnicas de investigación que son: el cuestionario y el muestreo por conveniencia (muestras no probabilísticas) (7).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

**POBLACIÓN:** Se entiende por población el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación (8). Para este trabajo, la población estuvo conformada por las biopsias que lleguen al Laboratorio de Histotecnología e Histoquímica Tisular C.A. Maracay-Venezuela.

**MUESTRA:** Se entiende por muestra al subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible; es decir, representa una parte de la población objeto de estudio. De allí, es importante asegurarse que los elementos de la muestra sean lo suficientemente representativos de la población que permita hacer generalizaciones (8).

Por lo tanto, la muestra estuvo constituida por seis secciones histológicas de diferentes tejidos anatómicos: Esófago, Riñón, Resección Transuretral (R.T.U), Ovario Medular, Piel y Mucosa Gástrica.

## **PROCEDIMIENTO**

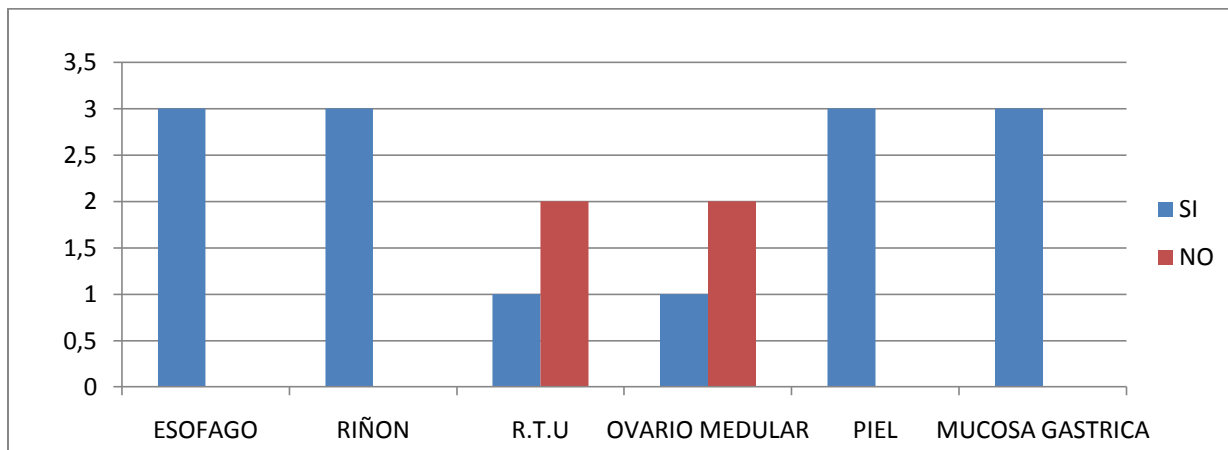
Para preparar el colorante a base de Bixa Orellana se cumplió con el siguiente protocolo: se tomaron 28 gramos de Bixa Orellana comercial (onoto), la cual fue disuelta en una solución de hidróxido de potasio (KOH), y dejada en reposo durante 24 horas. EL KOH, fue realizado con 200 ml de agua destilada y 4 gramos de KOH, mezclados con un agitador magnético durante 5 minutos.

El procedimiento para una coloración Hematoxilina- Bixa Orellana para láminas histológicas se basó en:

1. Se desparafina en xilol durante 5 minutos (dos veces).
2. Colocar las muestras en alcohol 100% por 1 minuto.
3. Colocar las muestras en alcohol 85% por 2 minutos.
4. Lavar en agua corriente para eliminar el exceso del alcohol con 7 dips (sumergir 7 veces)
5. Lavar en agua destilada con 7 dips. (sumergir 7 veces)
6. Se sumerge en hematoxilina por 5 minutos.
7. Lavar en agua corriente por 5 minutos para eliminar el exceso de colorante y para diferenciar las estructuras histológicas.
8. Se reviste la lámina en Bixa Orellana KOH por 8 minutos.
9. Diferenciar con agua destilada con 5 dips. (sumergir 5 veces)
10. Secar al aire durante 5 minutos.
11. Aclarar las muestras en xilol por 3 minutos (tres veces).
12. Para finalizar, realizar el montaje de las láminas con flo- texx (medio de montaje).

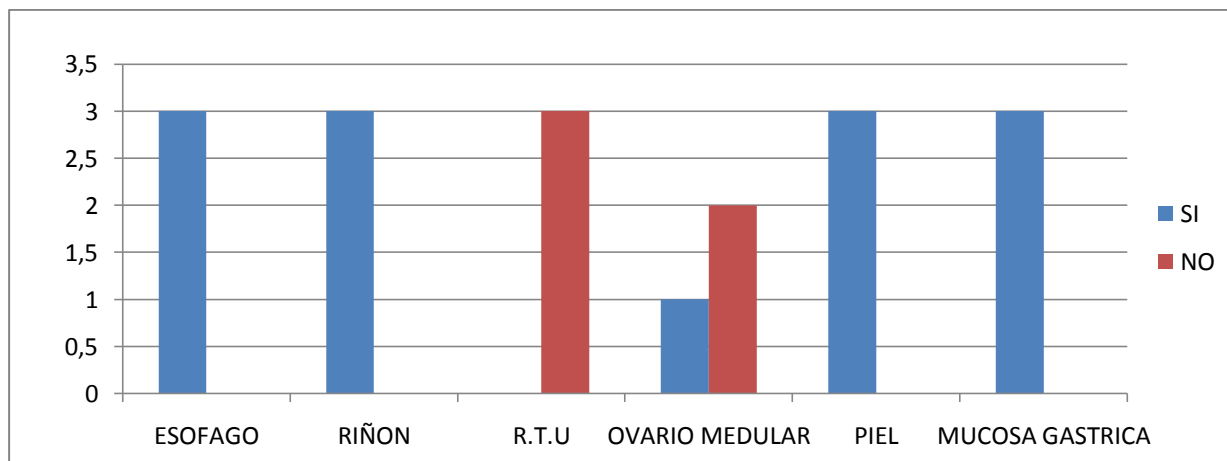
## RESULTADOS

¿Permite la visualización microscópica?



Gráfica No. 1: Según los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados dijo que se permite la visualización estructural, en todos los cortes presentados, exceptuando el R.T.U y el de Ovario Medular, donde existe menor diferenciación.

¿Considera adecuada la coloración citoplasmática?



Gráfica No. 2: Ésta muestra, que la mayoría de los expertos consideran adecuada la coloración citoplasmática, utilizando colorante a base de Bixa Orellana; pero para el R.T.U, no es adecuada en un 100%.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos que se plantearon al comienzo de este proyecto, se puede afirmar que al mezclar la Bixa Orellana comercial (onoto) con el hidróxido de potasio (KOH), el producto resultante puede ser empleado como colorante. Esta aseveración se sustenta en los resultados expuestos en el Gráfico No. 1 y en el Gráfico No. 2, en los cuales se aprecia que al colorear el citoplasma con este colorante, la mayoría de los encuestados respondió que se permite la visualización estructural en todos los cortes presentados, exceptuando el R.T.U y el de Ovario Medular, donde existe menor diferenciación: En consecuencia, cumple con los parámetros y objetivos propuestos en este estudio los cuales son el definir y caracterizar las estructuras básicas que se encuentran en los diversos cortes.

Los investigadores recomiendan, la aplicación y elaboración de colorantes histológicos naturales, como lo es el caso de éste realizado a base de Bixa Orellana comercial (onoto), la cual al ser procesada de manera correcta puede generar un colorante como el expuesto; siendo así de fácil adquisición comercial. Debido a la gran demanda del rubro, la obtención de algunos de los colorantes empleados en el desempeño laboral son de difícil acceso, es por ello que un colorante natural como el realizado es muy práctico, ya que la mayoría de los colorantes comerciales son importados teniendo un elevado costo y dificultad para adquirirlos.

Se recomienda también, utilizar sólo este colorante natural en caso de emergencia, ya que los resultados con eosina son más fiables. La Bixa Orellana es capaz de indicar las estructuras básicas presentes en los tejidos, mas no de destacarlas como lo hace la coloración con eosina, que con su característica de fluorescencia es capaz de definir de manera más precisa dichas estructuras.









## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Fonnegra R, Jiménez Silvia. Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia (libro electrónico). Colombia. Editorial Universidad de Antioquia; 2007.
- 2) Cardozo D, Oliveira S, Andrade R. The use of stain urucum (Bixa Orellana L) in the techniques histological staining (2006) Disponible en: [http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac\\_38\\_02/rbac3802\\_11.pdf](http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_38_02/rbac3802_11.pdf)
- 3) Hernández M, Gallegos J. Obtención del colorante de la semilla de achiote (Bixa Orellana) utilizando microorganismos celulolíticos. Disponible en: [http://www.uaaan.mx/DirInv/Resul\\_PI-04/.../MHernandezGonzalez-2.doc](http://www.uaaan.mx/DirInv/Resul_PI-04/.../MHernandezGonzalez-2.doc)
- 4) Del Prado G, Hernández M. Revista Cubana de Estomatología. La Bixa Orellana L como posible sustancia reveladora de placa dentobacteriana: 2009 Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072009000200008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072009000200008)
- 5) Torres S, Fernando; Manual de técnicas en Histología y Anatomía Patológica; 1.<sup>a</sup> edición; Editorial Ariel; España; 2002.
- 6) Sciarini E. Célula – Tejido – Órgano. (2009). Disponible en: <https://sites.google.com/site/cienciasnaturalesbiologiaii/celula---tejido---organo>
- 7) Ruiz L. Investigación Experimental. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/investigacion/investigacion.shtml>
- 8) Tesis de investigación; (2012). Disponible en: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/01/poblacion-y-muestra.html>

## ANEXOS

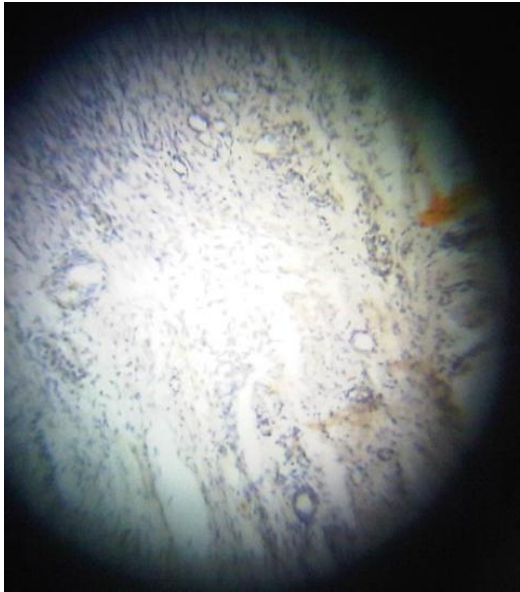
Bixa Orellana comercial	Colorante a Base de Bixa Orellana e hidróxido de potasio (KOH)	Estante de reactivos
		

Procesador de tejidos	Inclusión - creación del bloque de parafina	Baño de flotación – Micrótom
		

Corte de bloques de parafina en 5micras	Corte de bloques de parafina en 5micras	Primera parte de la batería de coloración
		

Lavando las láminas en agua destilada	Aplicación del colorante a base de Bixa Orellana	Segunda parte de la batería de coloración
		

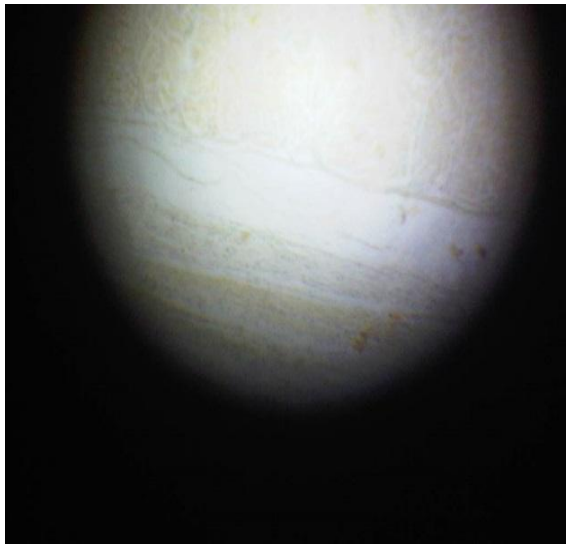
Corte de Riñón (Capa cortical) coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



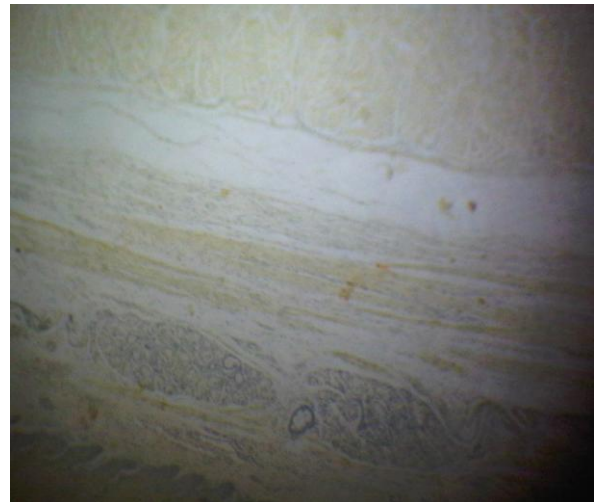
Corte de Riñón (Capa cortical) coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de Esófago coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de Esófago coloreado con colorante a base de Bixa Orellana

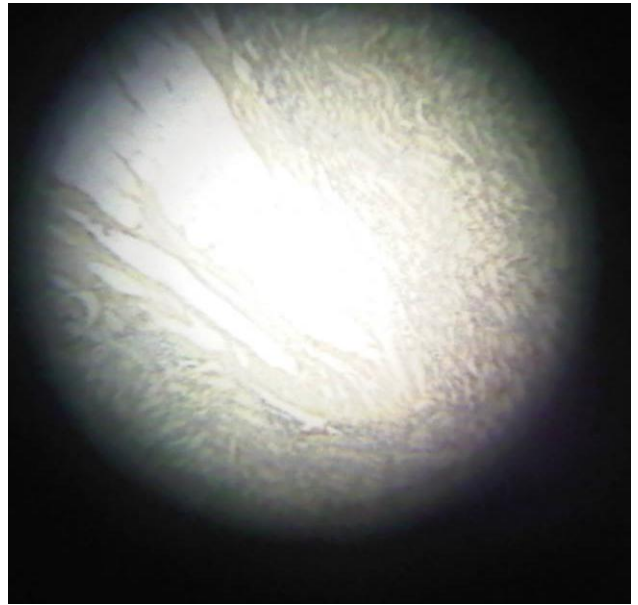




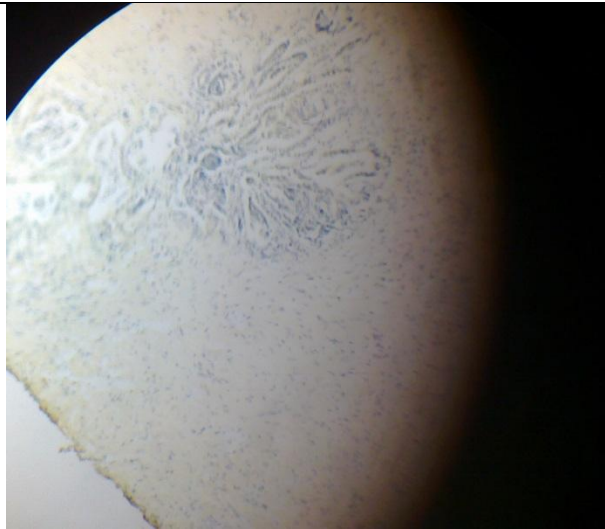
Corte de Riñón (Capa cortical) coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



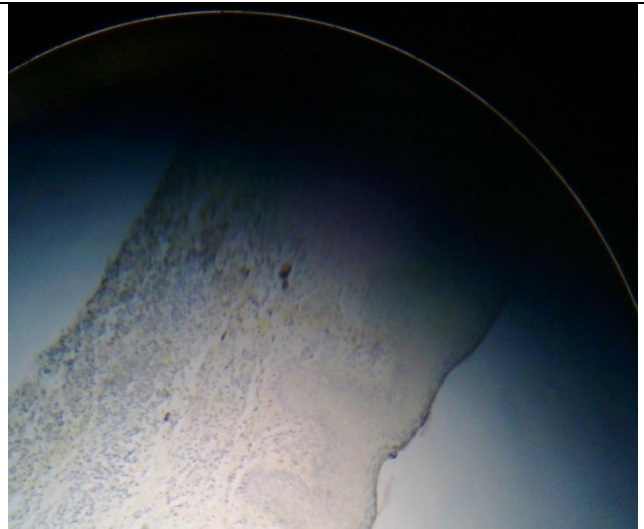
Corte de Riñón (Capa medular) coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



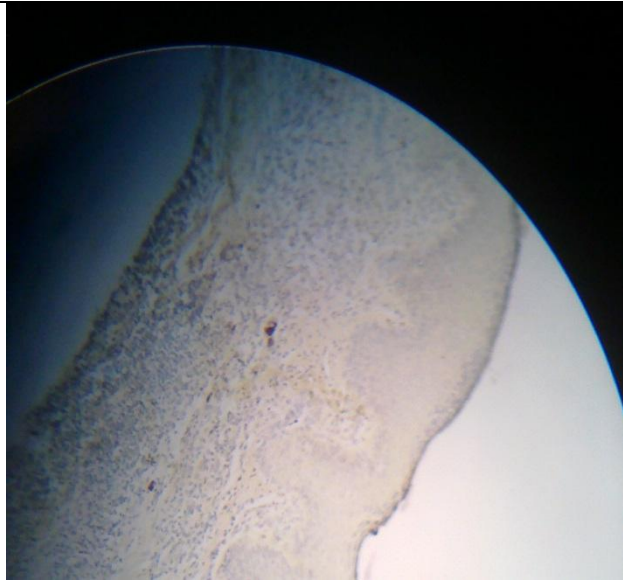
Corte de R.T.U coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de Piel coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



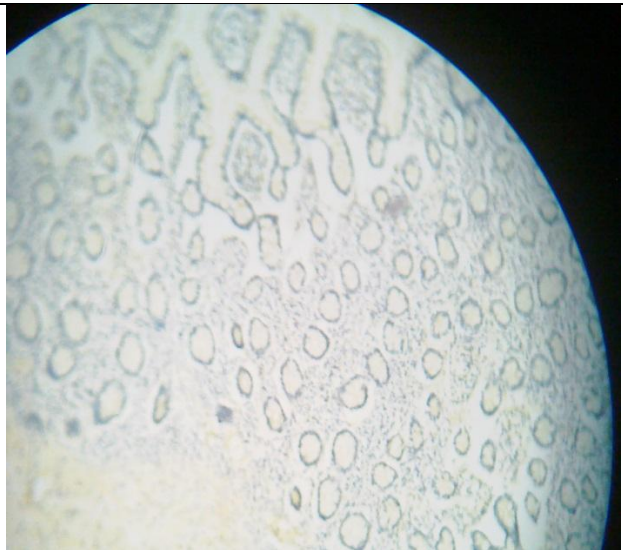
Corte de Piel coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de Íleon terminal coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de Íleon terminal coloreado con colorante a base de Bixa Orellana



Corte de mucosa gástrica coloreado con colorante a base de Bixa Orellana







UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
T.S.U. EN HISTOTECNOLOGIA  
TRABAJO MONOGRÁFICO



**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

El presente instrumento pretende evaluar el efecto del colorante Bixa Orellana aplicado a cortes histológicos. En consecuencia agradecemos la revisión del conjunto de preparados histológicos permite que lo presentemos a continuación:

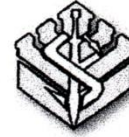
	Permite la visualización microscópica		Considera adecuada la coloración citoplasmática	
	Si	No	Si	No
ESOFAGO	✓		✓	
RIÑON	✓		✓	
R.T.U		✓		✓
OVARIO MEDULAR		✓		✓
PIEL	✓		✓	
MUCOSA GASTRICA	✓		✓	

Observaciones: - *utilizable en tejidos normales.*

DATOS DEL EXPERTO		
NOMBRE APELLIDO	PROFESIÓN	FIRMA
<i>Prof. Julio @ Castro P.</i>	<i>Patólogo</i>	



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS**  
**DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA**  
**T.S.U. EN HISTOTECNOLOGIA**  
**TRABAJO MONOGRÁFICO**



**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

El presente instrumento pretende evaluar el efecto del colorante Bixa Orellana aplicado a cortes histológicos. En consecuencia, agradecemos la revisión del conjunto de preparados histológicos permanentes, que se presenta a continuación:

	Permite la visualización microscópica		Considera adecuada la coloración citoplasmática	
	Si	No	Si	No
ESOFAGO	X		X	
RIÑON	X		X	
R.T.U	X			X
OVARIO MEDULAR	X		X	
PIEL	X		X	
MUCOSA GASTRICA	X		X	

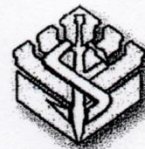
Observaciones:

DATOS DEL EXPERTO		
NOMBRE APELLIDO	PROFESION	FIRMA
JOSE LUIS ALLIS	HISTOTECNOLOGO	





**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS**  
**DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA**  
**T.S.U. EN HISTOTECNOLOGIA**  
**TRABAJO MONOGRÁFICO**



**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

El presente instrumento pretende evaluar el efecto del colorante Bixa Orellana aplicado a cortes histológicos. En consecuencia agradecemos la revisión del conjunto de preparados histológicos permite que lo presentemos a continuación:

	Permite la visualización microscópica		Considera adecuada la coloración citoplasmática	
	Si	No	Si	No
ESOFAGO	X		X	
RIÑON	X		X	
R.T.U		X		X
OVARIO MEDULAR		X		X
PIEL	X		X	
MUCOSA GASTRICA	X		X	

Observaciones:

DATOS DEL EXPERTO		
NOMBRE APELLIDO	PROFESIÓN	FIRMA
Gustavo Merdian	T.S.U. Histotecnología	