



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



**MÉTODOS HISTOTECNOLOGICOS APLICADOS EN MUESTRAS DEL  
TEJIDO NERVIOSO**

**AUTORES**  
ARENAS MARYORY  
PRADO RAFAEL  
**TUTOR**  
LIC. ALCIRA ARGUELLO

**BÁRBULA, MAYO DEL 2015**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
T.S.U. HISTOTECNÓLOGIA  
INFORME MONOGRAFICO**



**CONSTANCIA DE APROBACION**

Los suscritos miembros del jurado designados para examinar el Informe Monográfico titulado:

**MÉTODOS HISTOTECNOLOGICOS APLICADOS EN MUESTRAS DEL  
TEJIDO NERVIOSO**

Presentado por los bachilleres:

ARENAS MARYORY C:I 19.321.396

PRADO RAFAEL C.I 24.298.122

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: \_\_\_\_\_

Eliana López

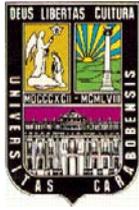
Profesor

Liset Requena

Profesor

Luisel Rodríguez

Profeso



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



**MÉTODOS HISTOTECNOLOGICOS APLICADOS EN MUESTRAS DEL  
TEJIDO NERVIOSO**

**AUTORES**

**ARENAS MARYORY  
PRADO RAFAEL**

**Tutor:**

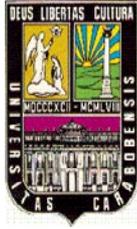
**Lic. Alcira Arguello**

**Año: 2015**

**RESUMEN**

Se denomina Técnica Histológica, al conjunto de procedimientos aplicados a un material biológico (animal o vegetal) con la finalidad de prepararlo y conferirle las condiciones óptimas para poder observar, examinar y analizar sus componentes morfológicos a través de los microscopios fotónicos y electrónicos. El tejido nervioso comprende billones de neuronas y una incalculable cantidad de interconexiones, que forma el complejo sistema de comunicación neuronal, por lo que para poder ser observado amerita de diferentes técnicas de coloración. El objetivo general es analizar la importancia de los métodos de tinción en tejido nervioso. En esta investigación que es de tipo documental se recolectaron artículos de blogs, manuales de coloraciones, tesis doctorales y artículos de la web, con una modalidad monográfica, enmarcado en la línea de investigación estudios morfológicos normales y patológicos, neuroanatomía, estudios de estructuras anatómicas. Ya que son muchas las técnicas histológicas que se emplean para el estudio del sistema nervioso, por lo que es importante tener en cuenta el saber cómo pueden reaccionar los colorantes según el espécimen que se está estudiando, para que de esta manera no estropee los resultados y tener un resultado fiel a la muestra procesada. En este estudio se muestran diferentes técnicas para el procesamiento del tejido nervioso, con la finalidad de ampliar el conocimiento y la formación profesional del estudiante de Histotecnología de la Universidad de Carabobo.

**Palabras clave:** manuales de coloraciones, neuronas, técnicas histológicas, tejido nervioso



**UNIVERSITY OF CARABOBO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
SCHOOL OF BIOMEDICAL SCIENCES  
T.S.U. HITOTECHNOLOGY  
A CASE REPORT**



**AUTHORS**

ARENAS MARYORY

PRADO RAFAEL

**Tutor**

Lic. Alcira Arguello

**Year: 2015**

**HISTOTECNOLOGICOS METHODS APPLIED TO SAMPLES OF NERVOUS  
TISSUE**

**ABSTRACT**

Histologic technique refers to the ensemble of procedures applied to biologic material (animal or vegetable) with the objective of lending it optimal conditions to observe, examine and analyze its morphological components by means of photonic and electronic microscopes. The nervous tissue contains billions of neurons and an immeasurable quantity of interconnections, that together form the complex system of neuronal communications. Observing these, entails various coloration techniques. The general objective is the analysis of the importance of staining methods on nervous tissue. This research was conducted in the form of a documentary on normal and pathological morphological analysis, neuroanatomy and anatomical structures studies. Various articles from blogs, staining manuals, doctoral thesis and the internet were gathered with a monographic modality. Given the vast number of histological techniques used in the study of the nervous system, it is of utmost importance to understand the reaction of the different colorants on the specimens being studied to ensure the results are accurate and correspond to the procedures used. This study shows different techniques for the processing of the nervous system with the objective of broadening the knowledge and professional development of Histotechnology students of the University of Carabobo.

**Key words:** manuals colorations, neurons, histological techniques, nerve tissue.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
CONSTANCIA DE APROBACIÓN .....	II
RESUMEN.....	III
SUMMARY.....	IV
INTRODUCCION.....	7
RESEÑA HISTORICA.....	9
ANTECEDENTES .....	11
IMPORTANCIA DE LAS TÉCNICAS HISTOLÓGICAS EN EL TEJIDO NERVIOSO	
TÉCNICAS HISTOLÓGICAS PARA TEJIDO NERVIOSO .....	13
TEJIDO NERVIOSO .....	16
CONCLUSION.....	19
RECOMENDACIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

## INTRODUCCIÓN

Según Ross (1), la técnica histológica es el conjunto de operaciones a las que se somete un tejido biológico, a fin de que sea posible su estudio por medio del microscopio, posibilitando la observación de estructuras no visibles al ojo humano y tiene por finalidad preparar células, tejidos y órganos procedentes de seres en los que los procesos vitales se han detenido y es necesario conservar la estructura que tenían en vida. De manera general, para alcanzar este objetivo es necesario realizar los siguientes pasos: Toma de la muestra, Fijación, Inclusión, Microtomía, Coloración o tinción y Montaje.

Al recibir la muestra es necesario hacerle una historia previa para su ingreso al laboratorio, seguido se deben ver las condiciones en las que llega el tejido a procesar cambiar el formol para preservar el tejido y evitar la necrosis (muerte celular) posteriormente se deben realizar cortes de las zonas que se deben estudiar para luego fijarlos y de esta manera eliminar los restos de agua para lograr su correcta inclusión, seguidamente se llevan a realizar cortes que se llevaran de inmediato al baño de flotación para montar en laminas, colorear y por ultimo montar y observar para realizar su debido diagnóstico.

En la obra de Sobotta encontramos que, el tejido nervioso comprende billones de neuronas y una incalculable cantidad de interconexiones, que forma el complejo sistema de comunicación neuronal. Las neuronas tienen receptores, elaborados en sus terminales, especializados para percibir diferentes tipos de estímulos ya sean mecánicos, químicos, térmicos, etc. y traducirlos en impulsos nerviosos que lo conducirán a los centros nerviosos. Estos impulsos se propagan sucesivamente a otras neuronas para procesamiento y transmisión a los centros más altos y percibir sensaciones o iniciar reacciones motoras. Para llevar a cabo todas estas funciones, el sistema nervioso está organizado desde el punto de vista anatómico, en el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP).

El SNC, está formado por los órganos principales, el encéfalo y la medula espinal y el SNP se encuentra localizado fuera del SNC e incluye los 12 pares

de nervios craneales (que nacen en el encéfalo), 31 pares de nervios raquídeos (que surgen de la médula espinal) y sus ganglios relacionados. El sistema nervioso está formado por las neuronas y las células de sostén o gliales. En adición a las neuronas, el tejido nervioso contiene muchas otras células que se denominan en conjunto células gliales, que ni reciben ni transmiten impulso, su misión es apoyar a la célula principal: la neurona. Cuando se requiere estudiar una estructura histológica del sistema nervioso es necesario emplear uno o unos reactivos necesarios para que se resalte de un color específico cada tipo de célula, para ellos se presentan las técnicas, tinciones y resultados empleados en láminas histológicas del sistema nervioso.

Es importante tener en cuenta el saber cómo pueden reaccionar los colorantes según el espécimen que se está estudiando, para que de esta manera no estropee los resultados y tener un resultado fiel a la muestra procesada. Son muchas las técnicas histológicas que se emplean para el estudio del sistema nervioso, las más utilizadas se encuentran la técnica de Nissl, la técnica de Cajal, de Impregnación Argéntica y la Técnica de Kluver Barrera. Ya que el tejido nervioso no se colorea con tinciones de rutina.

Basándonos en un supuesto formulado puede plantearse el problema de investigación: ¿Qué tan importante son las aplicaciones de los métodos histotecnológicos para el procesamiento de tejidos nerviosos al momento de realizar un diagnóstico para un paciente?

Según Hernández, desde el punto de vista metodológico, se ha realizado una investigación monográfica de tipo documental donde se recolectaron artículos de blogs, manuales de coloraciones, tesis doctorales y artículos de la web y cuyo objetivo general es investigar los métodos de tinción que se debe llevar a cabo en muestras de tejido nervioso para un diagnóstico efectivo en los pacientes y como objetivos específicos conocer las técnicas histológicas de tejido nervioso, estudiar la importancia de la aplicación de los métodos de tinción en tejido nervioso en el diagnóstico de patologías y analizar la relevancia del conocimiento de las técnicas de tinción en tejido nervioso.

Desde el punto de vista psicológico una enfermedad nerviosa afecta tanto al paciente como a los familiares, por ello se requiere el uso de técnicas más fáciles y eficaces, para lograr un análisis rápido y un pronto diagnóstico para la persona que solicita el examen.

En el trabajo monográfico de igual manera se han resaltado los procedimientos y técnicas realizados por los técnicos histotecnólogos en la recepción y manejo del tejido nervioso además de la importancia de manejar activamente el conocimiento teórico y práctico de dichos procedimientos.

Ya habiendo dejado claro la gran demanda de técnicas histológicas que faciliten el trabajo histológico del tejido nervioso en el laboratorio, es necesario abordar la crisis por falta de información en ese campo, de allí la necesidad que tenemos de realizar más investigaciones que logren ampliar los conocimientos y profundizar aún más el poco conocimiento en el procesamiento histológico de dicho tejido.

Desde el punto de vista tecnológico es de vital importancia en el tema el uso de equipos para el procesamiento de las muestras, dichos equipos deben contar con un mantenimiento y aseo especializado ya que cualquier alteración en el mismo puede ocasionar la destrucción del tejido o un diagnóstico errado en el mismo.

## DESARROLLO

### Reseña histórica

Según lo señalado por Ross (1), el estudio de la Histología se inició con el desarrollo de microscopios sencillos y técnicas adecuadas para preparar secciones delgadas de material biológico que pudieran ser estudiadas. A pesar de la sencillez de su equipo y de la preparación algo inadecuada del material, los primeros histólogos acumularon una cantidad sorprendentemente grande de conocimientos sobre la estructura de los materiales biológicos. Este tipo de estudios condujo a Virchoff a proponer su teoría celular de la estructura de los organismos vivos, que fue la que encumbró definitivamente a la célula como la unidad estructural básica de la mayor parte de la materia viva. Desde hace unos 100 años se diferencian cuatro tejidos básicos (Epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso) que forman todos los órganos del cuerpo, cada uno en una configuración específica, esta división actual fue establecida por un biólogo suizo.

En el trabajo de Zuleta conseguimos que (4), el sistema nervioso es el coordinador más grande y desarrollado del organismo. Capta toda la información procedente del ambiente y del interior del cuerpo, la elabora y responde a ella con acciones que mantienen la vida, el cual se divide en SNC (encéfalo y medula espinal) y SNP (ganglios y nervios periféricos). Para observar totalmente las células nerviosas hay que aplicar métodos de tinción. A mediados del siglo pasado algunos investigadores estudiaron cortes del Sistema Nervioso con tinciones utilizando metales pesados, observando que había una especie de retículo formando una sola malla para constituir el Sistema Nervioso. Posteriormente, a fines del siglo XIX, y principios del siglo XX, Santiago Ramón y Cajal, mejorando las técnicas de tinción, habló de la Teoría Neuronal.

En su Teoría Neuronal, Ramón y Cajal señalaron que la neurona era: la unidad anatómica, pues entre neurona y neurona había una separación microscópica (cuya observación fue corroborada mediante el uso del microscopio electrónico) que, desde esa época, se comenzó a llamar Sinapsis (articulación

neuronal donde hay un espacio). Esto se oponía a lo que decía Golgi, precursor de la teoría del reticulismo por otro lado, funcionalmente, la neurona es la unidad celular que recibe la información enviada por alguna estimación en el cuerpo y elabora una respuesta frente a tal estímulo.

Con relación a la parte embriológica, debido a que la neurona deriva de una sola célula madre que es el neuroblasto y por último su parte trófica, por ser el soma neuronal el lugar donde residen los mecanismos de nutrición de las prolongaciones. Al separar una terminación nerviosa del soma, ésta degenera. Esta teoría neuronal comprueba toda la funcionalidad del S.N.

### **Antecedentes de la Investigación**

Dado el tipo de metodología empleada, basándose en hechos investigaciones realizadas anteriormente y a un enfoque determinado en este caso la importancia de conocer las tinciones de tejido nervioso se recopila una serie de trabajos realizados por distintos autores partiendo de estas teorías conseguimos a:

Según, Tamayo (2011) (5), en su trabajo titulado “Estandarización de un protocolo para la combinación de técnicas neurohistológicas en cortes obtenidos con vibrátomo” la metodología de esta investigación fue descriptiva donde el objetivo principal era adaptar un protocolo para llevar a cabo un método de coloración del tejido nervioso llamado coloración LPH, para tal estudio se realizó un trabajo de cortes de encéfalo y médula espinal de 4 mm de espesor, extraídas de ratones adultos previamente fijados mediante perfusión intracardiaca con paraformaldehído al 4 %. Las preparaciones se sometieron al protocolo de coloración Luxol Fast Blue-PAS-Hematoxylin (LPH) y, su combinación, con un método de tinción argéntica (LPH-Holmes) permitiendo así obtener una excelente diferenciación de la sustancia gris y la sustancia blanca, en una vista panorámica, la sustancia gris se observa de color rosado, mientras que las fibras y tractos nerviosos con mielina se apreciaron de color azul claro.

La investigación anteriormente mencionada tiene una contribución importante debido que resalta el empleo de una técnica histológica nueva y poco conocida, que al finalizar con éxito deja listo para su estudio microscópico estructuras encefálicas muy importante en los estudios de laboratorios, la sustancia gris, la sustancia blanca, además de fibras nerviosas, suprimiendo así una serie de pasos y tiempo si se realizara con otros métodos, dejando de esta manera un diagnóstico más veraz y rápido que otros métodos.

A si mismo Díaz, (2012) (6), donde tuvo como objetivo principal realizar una síntesis de enfermedades neurogenética basándose en los procesos de disfunción y muerte de las neuronas para encontrar vías de estimulación de la supervivencia y reparación neuronales cuantificables, con vistas a su posible aplicación terapéutica.

Su metodología se realizó a través de una investigación descriptiva donde empleo cultivos primarios de neuronas de ratón y líneas celulares establecidas de neuroblastoma humano, así como cultivos de células troncales procedentes de biopsias de mucosa olfativa de donantes humanos para proyectar el objetivo principal siendo la estimulación a tejidos nerviosos para la posible reparación de sus anomalías, pero por otra parte de esta investigación en el texto *“Bioterios para humanos” de Hoffman Saurette dice que “Los órganos humanos son sensibles a ciertas tinciones neurológicas que los animales no lo presentan por ende, los resultados de coloraciones neuronales pueden afectar los resultados de una investigación donde se empleen aportes de ambas especies dado que no será de total exactitud”* (6)

Como un aporte a esta investigación, es importante tener en cuenta el saber cómo pueden reaccionar los colorantes según el espécimen que se está estudiando, para que de esta manera no estropee los resultados y además buscar el modo de crear algún colorante ideal para que funcione en la tinción de ambos especímenes.

Según, Sánchez (2012) (7), según su trabajo titulado “Mecanismo de neurogeneración inducidos por el líquido cefalorraquídeo en la esclerosis múltiples” presento un estudio descriptivo donde el objetivo principal era determinar la relación entre la neurotoxicidad inducida por LCR (Líquido cefalorraquídeo) de pacientes con EM (Esclerosis múltiple) en cultivos neuronales y la patología de los pacientes durante dicha investigación, para tal estudio se realizo cultivo de células nerviosas en diferentes métodos que componen una amplia gama de técnicas para estudiar las propiedades neuroquímicas y funcionales tanto de las neuronas como de la glía; y se demostró que los LCR de algunos pacientes con EM resultaron ser tóxicos para las neuronas en cultivo, mientras Reux Francisco se contrapone en la siguiente opinión “Los LRE que se le aplican a paciente inmunosuprimidos con EM resultaran tóxicos dado a la alta dosis de antibióticos y el bajo desarrollo neural de dichos pacientes”.

Este trabajo realiza el desempeño del histotecnólogo, que aparte de realizar cortes en micrótomos también puede realizar otras tareas como el de cultivo de células para realizar en ellas varios métodos de estudio y descubrir las reacciones de las mismas, ante otros agentes.

### **Importancia de las Técnicas Histológicas en el Tejido Nervioso**

Cabe destacar que el técnico histotecnólogo deberá conocer oportunamente las técnicas histológicas que debe aplicar a la muestra del tejido nervioso ya que de esta manera puede contribuir a descubrimientos o detección de alguna anomalía que presente el paciente. También, puede crear un método de impregnación nuevo para que sea más fácil observar algún tipo de tejido nervioso, para lograr esto el histotecnólogo tiene la obligación de conocer y usar adecuadamente los metales y/o colorantes a utilizar en el procedimiento.

## **TÉCNICAS HISTOLÓGICAS PARA TEJIDO NERVIOSO**

Existen diferentes técnicas para realizar estudios en el sistema nervioso. Es valioso saber que con la utilización de hematoxilina-eosina es difícil de ver algunos tipos de células gliales ya que no se colorean con este tipo de reactivos; más bien con colorantes básicos como cresyl violeta y tionina se obtienen buenas imágenes de las neuronas. Otros métodos que son importantes que conozcan los estudiantes de histotecnología son las impregnaciones que suelen ser con Plata, Bodian, Bielschowsky-Gross y Landau, los estudiantes deben estar al tanto de cómo manejar este tipo de colorantes y metales, ya que los metales solo deben ser manipulados con instrumentos de plástico ó vidrio, además de conocer las medidas de bioseguridad al momento de la manipulación.<sup>10</sup>

### **Técnica de NISSL**

Entre las técnicas conocidas tenemos, la de NISSL, que es una técnica de basofilia como una coloración con hematoxilina. El fundamento de la tinción es el uso de un colorante básico (azul de toluidina, azul de metileno, violeta de cresilo) que, en un medio ácido (pH 3) reacciona con los grupos fosfatos de los ácidos nucleídos. Teniendo como resultado la tinción de todas las células (neuronas y células gliales) y la sustancia de Nissl (ribosomas libres y asociados a membranas de neuronas). No se tiñen los axones por carecer de ARN en su interior. Es la técnica utilizada para el estudio de detalles citológicos y cito arquitectónicos (8).

### **Técnica de Golgi**

En segundo lugar tenemos la técnica de Golgi, esta técnica fue la precursora de todas las técnicas de impregnación argéntica. La impregnación se realiza sobre el tejido fijado en bloque (o sea sin cortarlo previamente) en dicromato de potasio y posterior impregnación con nitrato de plata. Luego se lo incluye en celoidina y se lo corta. Actualmente no está todavía claro el fundamento de

esta técnica. En los resultados se observan neuronas, glía y vasos de color negro sobre un fondo amarillo de aspecto semejante al acrílico. La coloración es selectiva, impregnándose entre el 5 y el 20 % de las neuronas y células gliales; pero las que lo hacen, se impregnan completamente, con todas sus prolongaciones. Se utiliza para el estudio de campos dendríticos y colaterales axonales. No se observan detalles citológicos (8).

### **Técnica de Cajal**

En el manual de Torres (2002) (9), contamos con la Técnica de Cajal, que consiste en una impregnación argéntica, la impregnación se hace con nitrato de plata y la reducción con solución reductora de Cajal (hidroquinona, formol y acetona). Posteriormente se realiza un viraje con una solución diluida de cloruros de oro. En los resultados se logran observar Neurofilamentos y neurotúbulos del soma, axones y dendritas, se observan formando un artificio llamado neurofibrillas, de color marrón. El núcleo es negativo, de un color amarillo pálido. Las prolongaciones neuronales y gliales y algunos vasos aparecen impregnados de color marrón. Permite el estudio de prolongaciones neuronales, dando una imagen más completa del tejido nervioso. No es posible observar detalles citológicos ni el núcleo celular y además posibilita observar el neuropilo

### **El Método de Cajal**

El Método de Cajal con oro sublimado. El sublimado de oro es una solución mezcla de cloruro de mercurio y cloruro de oro que precipita sobre los gliófilamentos. En los resultados observamos los astrocitos y sus prolongaciones aparecen impregnadas de color negro. El fondo es habitualmente incoloro o marrón, algunas veces se observa de color púrpura (8).

## **El Método de Del Rio Hortega**

Según Torres (2002) (9), el Método de Del Rio Hortega, empleado para astrocitos. Utiliza nitrato de plata y carbonato de litio, formando un precipitado de carbonato de plata; éste se reduce con formol y vira con cloruro de oro. Se logran ver los astrocitos se observan de color negro y bien delimitados, con sus prolongaciones de color negro y fondo amarillo. Existen además, variantes de esta técnica para la demostración de oligodendroglía y microglía (carbonato de plata débil). Técnicas para Mielina que colorean la mielina pero no el axón, el cual da una imagen negativa, en técnicas para la Mielina para comenzar se encuentra el Método de Weigert el cual utiliza la hematoxilina con el agregado de un mordiente y cloruro férrico, el cual da como resultado la tinción de las lipoproteínas de la banda de mielina de color violáceo o negro, sobre un fondo incoloro o amarillo pálido.

## **Técnica de Kluver Barrera**

Finalmente en el manual de Prophet y cols (1992) (10), contamos con la Técnica de Kluver Barrera, la cual utiliza dos colorantes: violeta de cresilo (básico) y luxol fast blue (con afinidad por los lípidos de la vaina de mielina), para teñir la mielina de azul y los núcleos y la sustancia de Nissl de violeta. Y en último lugar tenemos el Método del Tetroxido de Osmio el cual reacciona con los lípidos a nivel de sus enlaces insaturados. Dando como resultado la tinción de la mielina con un color negro debido a su alto contenido de lípidos insatura.

## **TEJIDO NERVIOSO**

Según Kierszenbaum (2010) (11), el sistema nervioso permite una comunicación rápida y específicas entre áreas muy distantes del cuerpo, mediante la acción de células nerviosas (neuronas) especializadas, que recogen y procesan la información y generan señales apropiadas de respuesta.

## **Estructura General las Neuronas**

Para Kierszenbaum (2010) (11), las neuronas se caracterizan por:

- Un cuerpo celular que contiene el núcleo y la mayor parte de las organcias responsables del mantenimiento de la célula.
- Una prolongación celular larga (axón), que se extiende desde la célula, con frecuencia a gran distancia, y transmite señales desde ella hacia otras células.
- Numerosas prolongaciones celulares cortas (dendritas) que aumentan en el área superficial disponible para conectarse con los axones de otras neuronas.
- Uniones celulares especializadas (sinapsis) entre el axón y otras células, para permitir la comunicación intercelular directa.

### **Las neuronas se caracterizan por:**

Los atributos funcionales del sistema nervioso están determinados principalmente por la red de conexiones entre neuronas, más que por las características estructurales específicas de las neuronas individuales.

## **Citología de las Neuronas**

Según lo expuesto por Stevens y cols (12), las neuronas poseen gran actividad metabólica, ya que no solo deben mantener una gran área superficial de membrana celular, sino que también requieren energía constantemente para desarrollar gradientes electroquímicos. Esta actividad se refleja en su aspecto histológico de la forma siguiente:

- El núcleo es típicamente grande y redondeado, con un gran núcleo central, lo que refleja su grado alto de actividad de transcripción.

- Existe abundante retículo endoplásmico rugoso que sintetiza las proteínas necesarias y que en los cortes de tejido con H-E se observa como gránulos de color púrpura en el citoplasma (sustancia de Nissl). La sustancia de Nissl se encuentra en el cuerpo celular (pericarión) y en las dendritas, pero no en el axón.
- Un gran número de mitocondrias para satisfacer los altos requerimientos de energía.
- Los lisosomas son numerosos, debido al rápido recambio de la membrana celular y de los demás componentes de la célula. A menudo se observan cuerpos residuales prominentes que contienen lipofuscina, sobre todo en los ancianos.<sup>12</sup>

## CONCLUSIÓN

Debido al actual aumento de patologías neurodegenerativas existentes actualmente en la población, se hace cada vez más valioso el desarrollo de nuevas técnicas y procedimientos de nivel histológico en el marco de esta área tan vital y funcional como el sistema nervioso. Procedimientos eficaces y con el material químico necesario, con el propósito de atenuar la creciente crisis de salud que afecta este campo. Con técnicos de laboratorio cada vez más informados y capacitados en los recientes avances e investigaciones realizadas tanto a nivel internacional como nacional con el fin de lograr un resultado meramente confiable y certero.

Dichos nuevos avances en los que se incluyen nuevas técnicas de cultivo y métodos de tinción que causen una mínima alteración o daño del tejido biológico dando como resultado una mejor apreciación microscópica. En los trabajos que se han estudiado de Tamayo, Díaz y Sánchez se concluye en que, pese a no ser posible una cuantificación celular de las áreas afectadas por una patología es posible mediante mecanismos matemáticos un conteo más o menos aproximado de neuronas y crear un parámetro mucho más exacto en enfermedades Neurogenética. Con esta base se realizaron medios de estimulación en la reparación y supervivencia neuronal para un futuro empleo terapéutico.

Si bien, las células nerviosas dañadas no se recuperan, sí pueden recuperarse algunas funciones, debido a que la concurrencia de diversos centros para una misma función lo hace posible cuando las alteraciones son limitadas.

Tomándose en cuenta que no todos los tejidos reaccionan de la misma manera frente a los agentes químicos presentes en las coloraciones, todo depende del área del tejido y su procedencia (espécimen). En la utilización de colorantes debe considerarse el tipo de morfología que se quiere apreciar, la patología que lo afecta o se sospecha que se afecte ya que no todos los reactivos dan los mismos resultados en las muestras celulares.

Todas las recientes investigaciones histológicas realizadas en los últimos años tienen un fin común; la decodificación de las enfermedades que afectan el sistema nervioso y poseen un alto índice de padecimiento a nivel mundial, orientados a la solución de males como el Alzheimer y la enfermedad de Parkinson, además de importantes avances en la recuperación de pacientes con parálisis en diferentes partes del cuerpo.

He aquí la importancia de la correcta tinción de las muestras histológicas del sistema nervioso ya que las enfermedades asociadas al sistema nervioso tienden a tener un gran impacto degenerativo en el control de las funciones vitales del cuerpo sea a corto o largo plazo.

## RECOMENDACIONES

En búsqueda del enriquecimiento intelectual y la mejoría de aplicación de métodos histológicos basados en muestra de tejido nervioso se sugiere al lector realizar una serie de pasos o requisitos a cumplir para de esta manera se pueda conocer en todos los estudiantes de histotecnología de la Universidad de Carabobo los métodos más empleados en muestras de tejido nervioso.

Se sugiere realizar una mayor divulgación de métodos de tinciones a tejido nervioso seguido de prácticas individuales para de esta el estudiantado tenga conocimiento pleno en su pasos teóricos y realice los debidos pasos para un conocimiento más pleno y un mayor rendimiento en el futuro campo laboral. También se le sugiere al estudiantado un mayor sentido de la investigación para de esta manera poder establecer una buena línea entre el contenido teórico dictado en clases y el contenido investigado de manera particular por cada uno de los estudiantes de histotecnología y así tener, de esta manera un servicio médico que cumpla con los estándares y conocimientos básicos para los debidos aportes a la población y los seguimientos patológicos.

## REFERENCIAS

- 1) Ross P. Histología. 5 edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2011. Pág. 1-2.
- 2) Sobotta, W. Histología. 2 edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2008; p. 617.
- 3) Hernandez S. Metodología de la investigación. 2 edición. México: editorial Mc Graw Hill; 2007. Pág.
- 4) Zuleta B. El sistema nervioso. Primera edición. Colombia: editorial Universidad de Antioquía; 2007. Pág. 31.
- 5) Tamayo L. "Estandarización de un protocolo para la combinación de técnicas neurohistológicas en cortes obtenidos con vibrátomo". Revistabiomedica.com [internet]. [citado 16 febrero del 2015]; 31(3): 1-7. Disponible en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/321>.
- 6) Diaz J. "Enfermedades neurodegenerativas". Universidad Autonoma de Madrid. [internet]. 9(10). Neurobiol; 2014 [ actualizado 29 diciembre 2014; citado 16 febrero 2015]. Disponible en: [wwwhttp://www.fedaes.org/bol/bol122/fisiopatologia](http://www.fedaes.org/bol/bol122/fisiopatologia).
- 7) Sanchez C. "Mecanismo de neurogeneración inducidos por el líquido cefalorraquídeo en la esclerosis múltiples". [internet]. 1(14). 2012 [citado 18 febrero del 2015]. Disponible en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/far/ucm-t27244.pdf>
- 8) Bosson C, Montenegro E. Compendio de coloraciones histológicas. Primera edición. Caracas: 2004. Pág. 160.
- 9) Torres F. Manual de técnicas en histología y anátomo patología. Primera edición. Barcelona: editorial Ariel S.A; 2002. Pág. 75.
- 10) Prophet E., Mills B., Arrigton J., Sobin L. Métodos Histotecnológicos. Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América; primera edición. Estados Unidos: 1995. Pág. 96.
- 11) Kierszenbaum A. Histología y biología celular. Introducción a la anatomía patológica. 3 edicion. Estados Unidos: editorial Elsevier; 2010. Pág. 256.
- 12) Alan S. James L. Texto y Atlas de Histología. 2 edicion. España: editorial Mosby/Doyma. 1995. Pág. 123.