

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**VARIACIONES DE LA DISPOSICION CROMATICA  
DE LOS NUCLEOS DE VARIOS TEJIDOS  
EN ALGUNOS MAMIFEROS**

T E S I S  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
B I O L O G O  
P O R

ROSA MARIA JARAMILLO CUELLAR

MEXICO, D. F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

Agradezco a la Dra. Consuelo Savín Vázquez  
su asesoramiento.

Hago patente mi agradecimiento al--  
Departamento de Histología de la --  
Facultad de Medicina de la U.N.A.M.  
y en especial al Dr. Antonio Villa-  
sana Escobar, por haberme brindado-  
todas las facilidades para el desa-  
rrollo del presente trabajo.

A MIS PADRES

CON AGRADECIMIENTO Y CARÍÑO

A MI ESPOSO

DR. FCO. MIGUEL A. OROZCO

CON AMOR

A MIS HERMANOS  
CON CARIÑO

3  
A MI HIJA  
CON ADORACION

## CONTENIDO

- I.- INTRODUCCION
- II.- MATERIAL Y METODO
- III.- RESULTADOS
- IV.- DISCUSION
- V.- CONCLUSIONES
- VI.- BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La célula considerada como unidad anatómica, funcional y patológica, ha sido objeto de múltiples estudios, ya que en ella radican una serie de procesos fundamentales, no solo para la vida individual, sino para la perpetuación de la especie.

El hombre en su afán de control de la vida, ha sacado a la luz uno de los más grandes secretos de la naturaleza, las moléculas que contienen el plan maestro y el control químico de todos los seres vivos.

Estas moléculas dirigen el metabolismo, las actividades incesantes que mantienen funcionando la maquinaria de un organismo, determinan así mismo la herencia, la transmisión de rasgos que hacen perdurar la especie, son los llamados ácidos nucleicos, el desoxirribonucleico más conocido por las iniciales ADN, y el ribonucleico o ARN.

El ADN, se encuentra en el núcleo de las células eucariontes, constituyendo en gran parte a los cromosomas.

Los cromosomas están formados por un agregado de genes que ocupan una posición determinada, a

su vez cada gene esta formado por una cierta porción de cadena de ADN, y tienen funciones específicas.

Todos los mamíferos provienen de una célula-huevo que se dice que es totipotencial, a partir de la cual se van a diferenciar cada uno de los tipos--celuláres que van a formar parte de los tejidos, órganos y sistemas; todos los tipos celuláres a pesar de provenir de una célula común, van a diferir en muchos aspectos, aún cuando todas llevan el mismo tipo de información.

La célula huevo después de la fecundación --sufre repetidas divisiones celuláres, posteriormen--te estas células comienzan a agruparse para consti--tuir las tres capas germinativas, a partir de las --cuales se lleva a cabo la diferenciación celular. Esta diferenciación se realiza por medio de una serie de organizadores que producen sustancias también llamadadas evocadores, capaces de provocar la diferenciación de determinadas regiones, cuando estas se hallan en estado de reactividad o de competencia apropiadas.

Algunas células presentan caracteres indife

renciados, en cambio en otras células la diferenciación es más acentuada y conduce a cambios profundos en la estructura y composición química de la célula.

Los diferentes tipos celulares se producen por la acción de factores como caracteres genéticos, la relación núcleo citoplasma, sitio donde se encuentran etc.

Entre los cambios sufridos durante la diferenciación celular tenemos sin duda aquel que se lleva a cabo a nivel nuclear, ya que como hemos mencionado cada una de las diferentes células lleva el mismo tipo de información, pero no la utiliza toda, sino únicamente parte de ella, según la función que ha de realizar por lo que una parte de su cromatina aparece activa desenrollada llamada eucromatina, y otra inactiva enrollada denominada heterocromatina, pudiéndose teñir esta última con técnicas especiales como la de Feulgen.

El término heterocromatina introducido por Heitz en 1928, ha sido objeto de múltiples estudios, así tenemos que se han observado dos tipos de ella, una llamada constitutiva y la otra facultativa (4).

La heterocromatina constitutiva aparece intensamente teñida en el par de cromosomas homólogos,

ocupando siempre el mismo lugar en ambos, es la llamada también cromatina satélite ( 1 ).

En tanto que la cromatina facultativa se encuentra en algunas especies en el cromosoma X (Microtus agrestis), pero esta varía en su grado de condensación en los diferentes tipos celulares ( 8 )

El presente trabajo tiene como objeto observar si la diferenciación celular se manifiesta de alguna manera en la disposición cromática en el núcleo interfásico.

Basándonos en el conocimiento, de que cada uno de los diferentes tipos celulares poseen el mismo tipo de información genética, y en un momento dado ya sea por factores citoplasmáticos y/o del medio ambiente, las células no emplean todo este código, sino solamente parte o partes de él, dependiendo del trabajo que han de realizar, es por ello que algunas partes del cromosoma se encuentran desenrolladas, activas (heteropicnóticamente negativas), y otras enrolladas, inactivas (heteropicnóticamente positivas)

Esta característica se puede observar fácilmente en un núcleo interfásico, por lo que hemos utilizado células con núcleos en estas condiciones,

y tratados con la técnica específica para ADN. (técnica de Feulgen), para ver si es posible que estos cambios de actividad genética se manifiesten en la disposición estratégica del material Feulgen positivo, en los núcleos de las diferentes células estudiadas.

## MATERIAL Y METODO

Se utilizaron como animales de experimentación cinco gatos machos y siete cuyos del mismo sexo numerándolos. Se mantuvieron en observación para detectar alguna enfermedad que pudiese existir en cualquiera de ellos, esta observación duró aproximadamente tres semanas, en cuyo transcurso se les alimentó y mantuvo en las mejores condiciones higiénicas posibles.

En cada animal de experimentación se tomaron los siguientes datos:

Número, peso, sexo, temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y tiempo transcurrido entre la muerte del animal y la fijación del material.

Se sacrificaron mediante inhalación de eter, se extrajeron el cerebelo, hígado, riñon y páncreas, y se fijaron en formol al 10%.

Además se obtuvieron mediante necropsia seis muestras de cerebelo, hígado, riñon y páncreas humanos correspondientes a individuos de 26 y 35 años de edad, del primero el cerebelo y el hígado y del segundo el riñon y el páncreas.

Una vez fijados los órganos se incluyeron en

parafina, se sacaron cortes seriados de 8 micra, los que se numeraron cuidadosamente y se tificaron con la técnica de Feulgen, para hacer los estudios correspondientes.

### Técnica de Feulgen

- 1.-Desparafinar los cortes en xilol
- 2.-Hidratar los cortes en alcoholes graduales , desde el absoluto, hasta agua destilada.
- 3.-Hidrolizar en ácido clorhídrico al 1 normal a 60°C, durante diez minutos.
- 4.-Tefñir con reactivo de Schiff:
 

Cerebelo de gato	25 minutos
Cerebelo de cuyo	60 minutos
Cerebelo humano	60 minutos
Hígado de gato	120 minutos
Hígado de cuyo	60 minutos
Hígado humano	120 minutos
Riñon de gato	120 minutos
Riñon de cuyo	120 minutos
Riñon humano	90 minutos
Páncreas de gato	120 minutos
Páncreas de cuyo	90 minutos

Páncreas humano

90 minutos

5.-Lavar en agua corriente durante diez ---  
minutos.

6.-Deshidratar y montar.

Se utilizaron también preparaciones teñidas con hematoxilina-eosina, con la finalidad de corroborar el órgano, y localizar especialmente las células que se utilizarían para los estudios subsecuentes.

Los cortes seriados se utilizaron con la finalidad de seguir el núcleo de una misma célula en cada uno de sus niveles, y así con el conocimiento previo de los cortes de 8 micra, calcular el tamaño del núcleo, para esto se tomaba como referencia, por ejemplo la célula número dos del lado izquierdo de un vaso sanguíneo, la cual se observaba y marcaba en los diferentes cortes seriados (1, 2 y 3), encerrándola en un círculo con tinta china. Este marcaje se hizo de preferencia utilizando el objetivo de 10 ó de 15X.

Una vez localizada y marcada la célula en las diferentes preparaciones, se procedió a observar cada una de ellas cuidadosamente, en particular su núcleo, haciendo esquemas de la disposición que ocu-

pan las estructuras Feulgen positivas dentro de él.

De dichas preparaciones, para complementar-- el trabajo de la interpretación, se tomaron fotomi--crografías, de cada uno de los campos observados, -- para establecer las conclusiones finales.

## RESULTADOS

En los estudios hechos en los núcleos de una misma célula, en los cortes serados, se pudo observar que en el corte número dos, en el que aparecen claramente las estructuras del núcleo, no siendo así en el corte uno y en el tres.

Basándonos en que los cortes son de 8 micra y en los datos de la observación, podemos decir que el tamaño del núcleo oscila entre ocho y nueve micra en todos los casos estudiados.

Todos los núcleos de las diferentes células estudiadas, son de forma esférica y de cara abierta.

Las estructuras que aparecen teñidas (Feulgen positivas F+), corresponden al ADN inactivo, por lo menos en algunas etapas de la interfase, y las estructuras no teñidas (Feulgen negativas F-), corresponden a los nucleolos, el jugo nuclear y ADN activo.

En todos los datos obtenidos de las células de Purkinje, hígado etc. en un mismo individuo, se observó que la disposición de la heterocromatina o material F+ varía en todos los casos, aún cuando to-

das las células llevan el mismo tipo de información genética.

Estos cambios de la disposición del material F+, también se manifiesta para el mismo tipo celular.

Del material F+ observado encontramos diferentes tamaños por lo que se han denominado de la siguiente manera.

- 1.-Material ligeramente F+, es áquel que aparece casi homogéneo por lo que no se puede determinar su tamaño.
- 2.-Granulaciones finas F+, tienen aproximadamente 0.25 de micra.
- 3.-Granulaciones medianas F+, cuyo diámetros es de 0.62 de micra.
- 4.-Condensaciones grandes F+, de 1.12 micra.

El tamaño de este tipo de granulaciones es aproximado, y se hizo tomando como relación el tamaño de la célula y el núcleo.

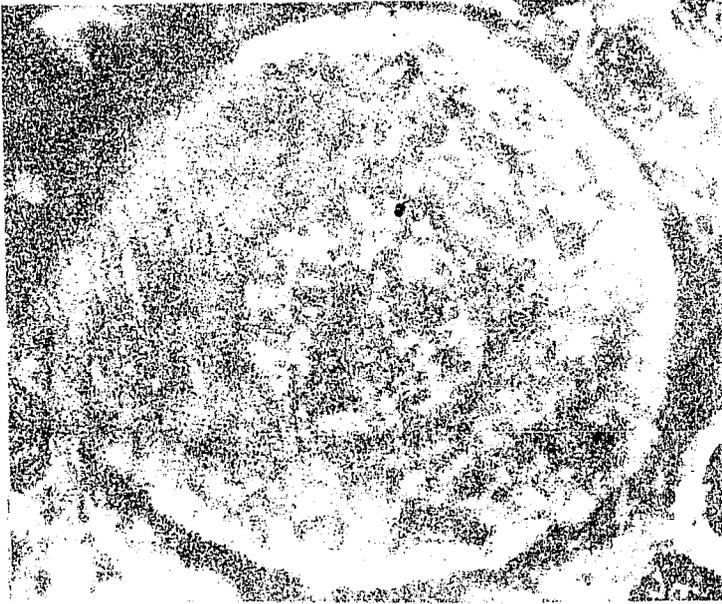


Fig. 1.--Fotomicrografía del núcleo en interfase de--  
las células de Purkinje en cerebelo de Gato--  
macho. (1250 X).

- 1.--Un nucleolo con material F+ homogéneo en--  
su interior.
- 2.--Alrededor del nucleolo granulaciones pe--  
queñas F+ poco abundantes.
- 3.--Granulaciones medianas F+, poco abundan--  
tes y otras pequeñas en la superficie in--  
terna de la membrana nuclear.
- 4.--Entre el nucleolo y la membrana nuclear--  
granulaciones medianas y pequeñas F+, pre--  
dominando las pequeñas, algún material --  
homogéneo.

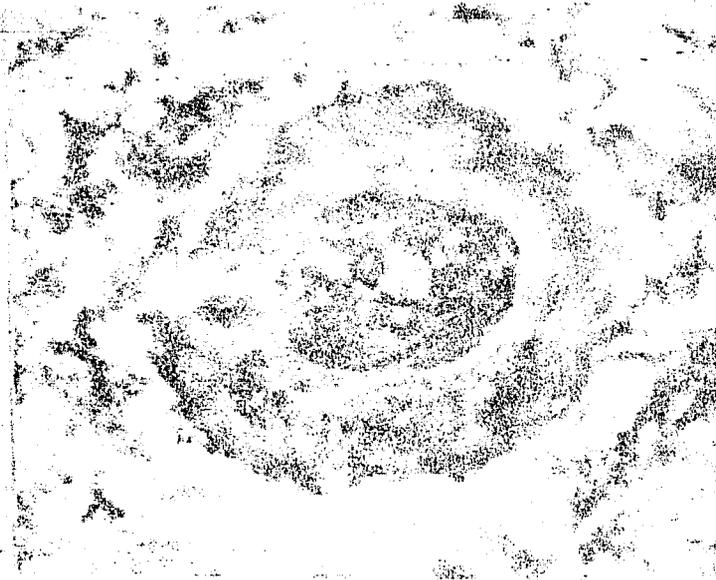


Fig. 2.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células de Purkinje en cerebelo de Cuyomacho. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo prominente F-, que ocupa una posición central.
- 2.-Alrededor del nucleolo se disponen tres grandes condensaciones F+, de forma ovoide.
- 3.-Entre la membrana nuclear y el nucleolo - granulaciones pequeñas F+, y algún material homogéneo F+.





Fig. 3.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células de Purkinje en cerebelo Humano - masculino. (1250 X).

- 1.-El nucleolo de estas células es más grande, con respecto al nucleolo de las células de Purkinje de gato y cuyo.
- 2.-Un solo nucleolo ligeramente excéntrico F-
- 3.-Granulaciones grandes F+, condensadas alrededor del nucleolo.
- 4.-Granulaciones pequeñas y medianas F+, en la superficie interna de la membrana nuclear, siendo las medianas las más abundantes.
- 5.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear - granulaciones pequeñas y medianas F+, algunas forman islotes.

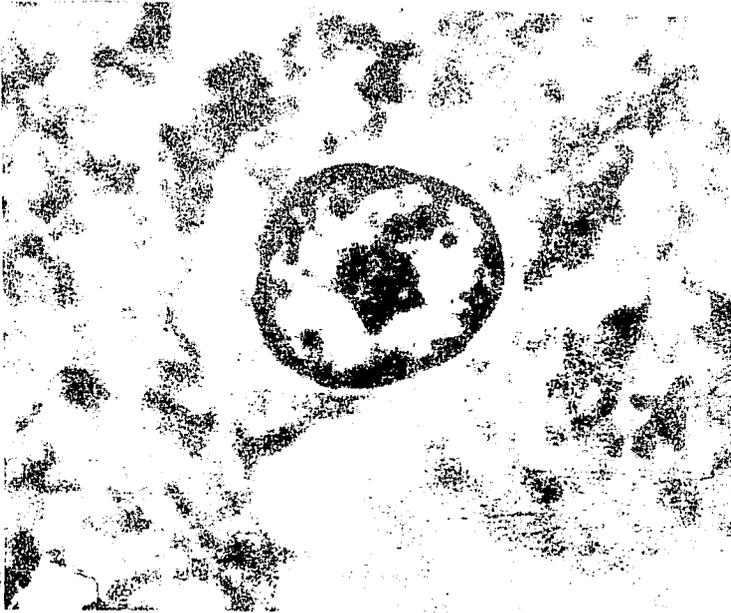


fig. 4.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de los hepatocitos de Gato macho. (1250 X).

- 1.-Pocas células binucleadas, el resto solamente con un núcleo.
- 2.-Uno o dos nucleolos con material homogéneo F+, en su interior.
- 3.-Gránulos grandes F+, alrededor del nucleolo.
- 4.-Gránulos medianos y pequeños F+, en la superficie interna de la membrana nuclear, siendo los medianos los más abundantes.
- 5.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear -granulaciones medianas y pequeñas F+, y escaso material homogéneo F+.

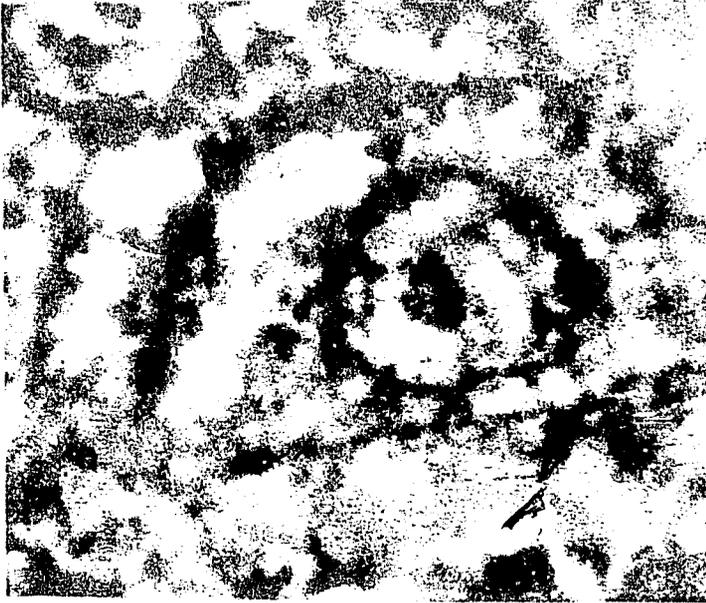


Fig. 5.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de los hepatocitos de Cuyo macho. (1250 X ).

- 1.-Algunas células son binucleadas, el resto solamente tiene un núcleo.
- 2.-Los núcleos presentan uno o dos nucleolos con material ligeramente F+ homogéneo en su interior.
- 3.-Entre la membrana nuclear y el nucleolo - material F+ homogéneo, y en algunos casos se forman condensaciones medianas de este material.
- 4.-En la superficie interna de la membrana nuclear granulaciones grandes y pequeñas F+.

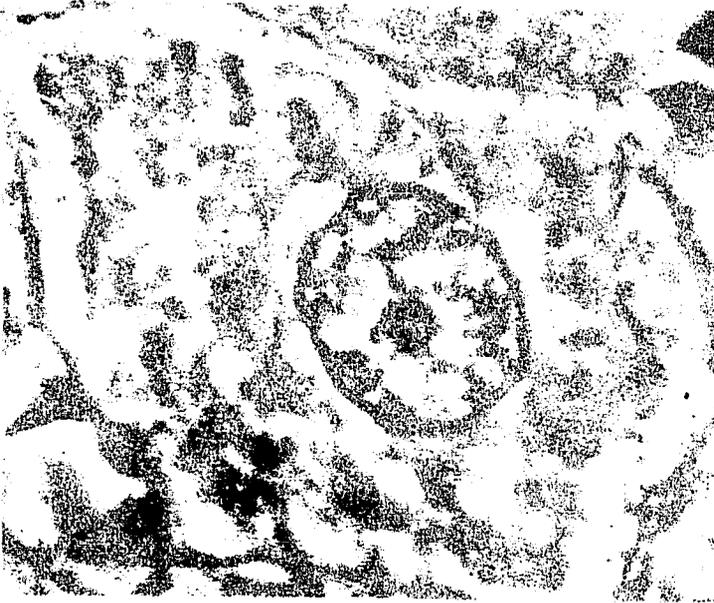


Fig. 6.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de los hepatocitos Humanos. (1250 X).

- 1.-Algunas células son binucleadas, el resto solamente tiene un núcleo.
- 2.-Los núcleos presentan uno o dos nucleolos con material homogéneo F+, en su interior
- 3.-Gránulos pequeños F+, alrededor del nucleolo, formando condensaciones medianas en algunos lugares.
- 4.-Gránulos medianos y pequeños F+, en la superficie interna de la membrana nuclear
- 5.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear - granulaciones grandes, medianas y pequeñas F+, y escaso material homogéneo F+.

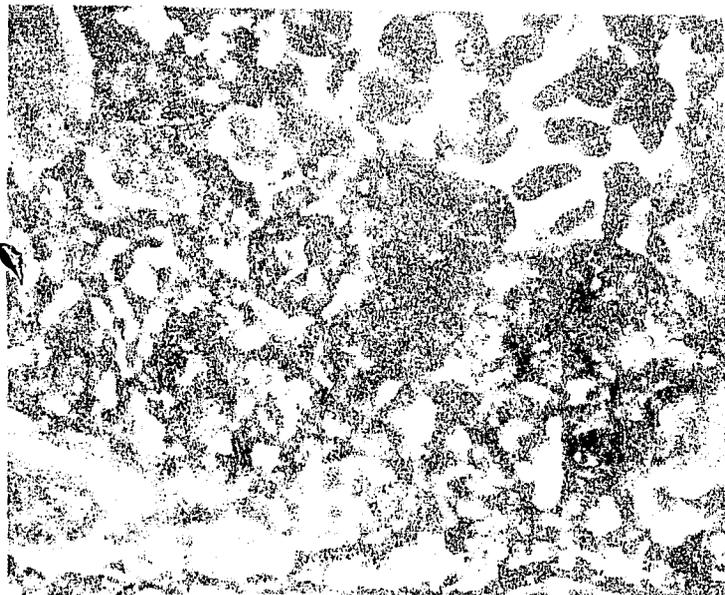


Fig. 7.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el epitelio de los tubos contorneados proximal y distal en riñón de Gato macho. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo con material homogéneo F+ en su interior.
- 2.-En la superficie interna de la membrana nuclear granulaciones pequeñas F+ abundantes, algunas medianas.
- 3.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear granulaciones medianas F+, y algún material homogéneo F+.

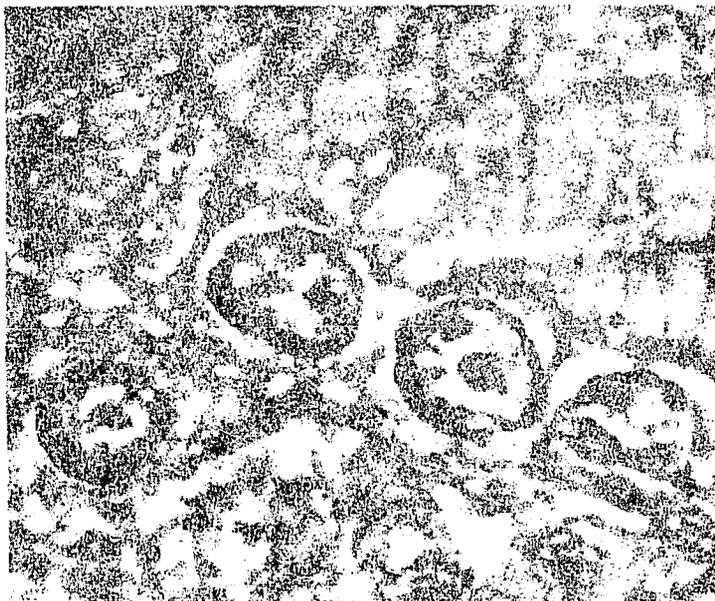


Fig. 8.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el epitelio de los tubos contorneados proximal y distal en riñón de Cuyo macho. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo con material homogéneo F+, en su interior.
- 2.-En la superficie interna de la membrana nuclear granulaciones pequeñas F+, y en algunos lugares forman condensaciones, -- unas grandes y otras pequeñas más o menos abundantes.
- 3.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear material homogéneo F+.

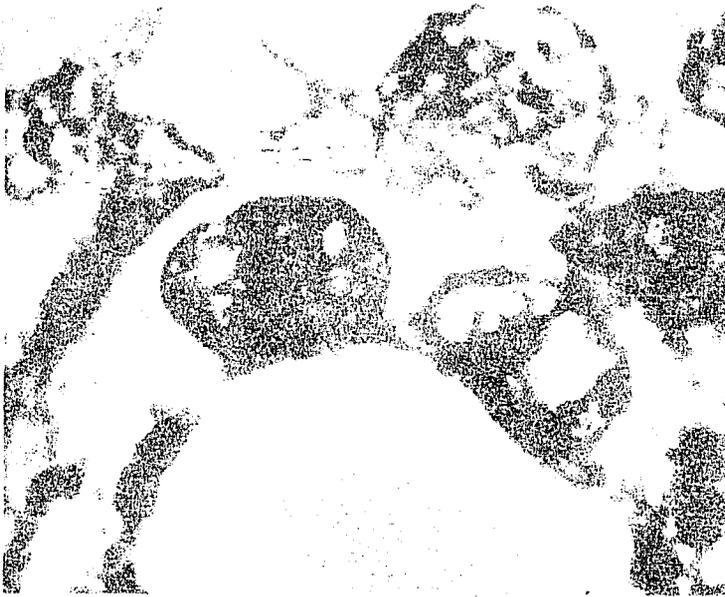


Fig. 9.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el epitelio de los tu bos contorneados proximal y distal en riñon-Humano. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo con material homogéneo F+ en su interior
- 2.-En la superficie interna de la membrana nuclear granulaciones grandes, medianas y pequeñas F+.
- 3.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear - granulaciones pequeñas y grandes F+, además de algún material homogéneo F+.

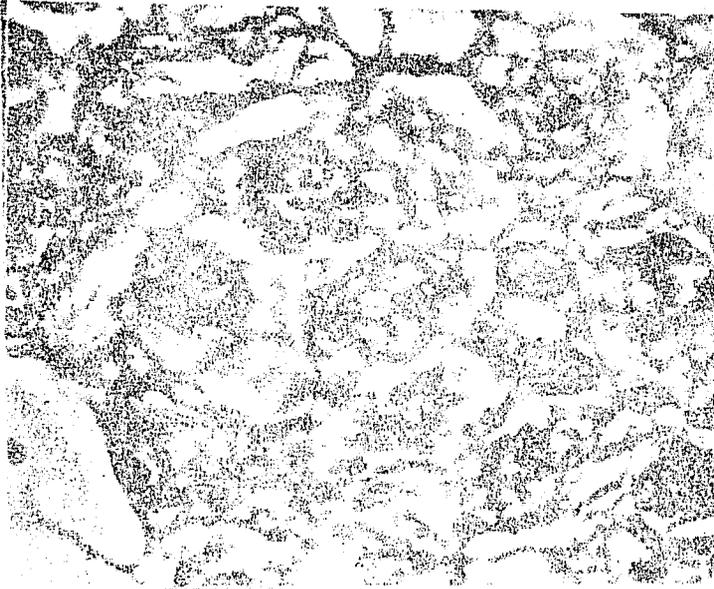


Fig. 10.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el acino pancreático en el Gato macho.(1250 X).

- 1.-Uno o dos nucleolos con material F+ homogéneo en su interior y granulaciones medianas F+ alrededor.
- 2.-Granulaciones pequeñas F+ en la pared interna de la membrana nuclear, algunas medianas.
- 3.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear granulaciones pequeñas F+, y algún material homogéneo F+ en su interior.

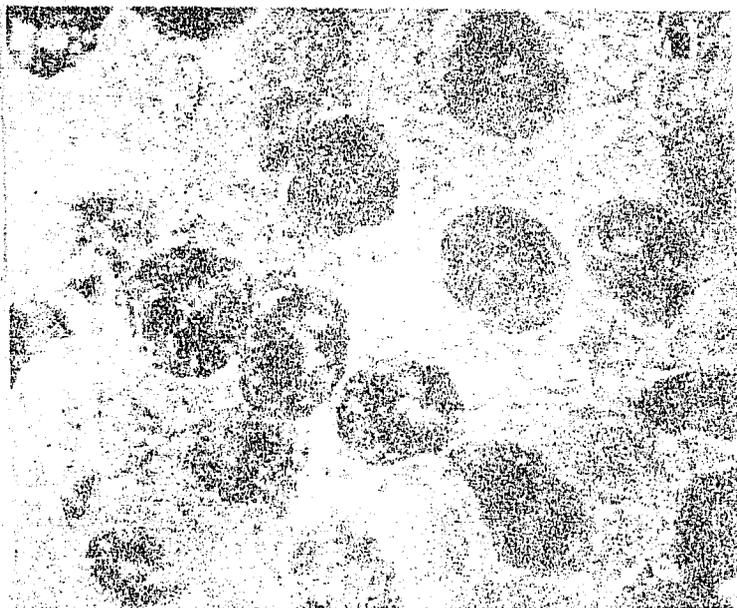


Fig. 11.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el acino pancreático en el Cuyo macho. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo con poco material F+ en su interior.
- 2.-Alrededor del nucleolo granulaciones pequeñas y grandes F+.
- 3.-En la superficie interna de la membrana nuclear granulaciones pequeñas y medianas F+.
- 4.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear granulaciones pequeñas F+ abundantes, y de tamaño mediano en menor número, algún material homogéneo F+.

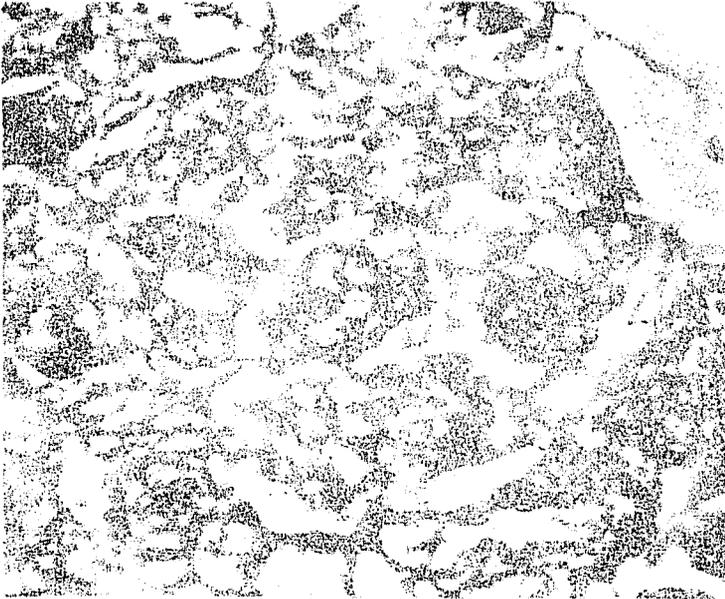
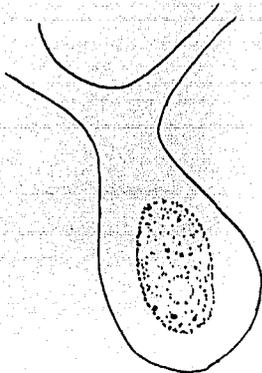


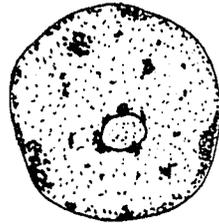
Fig. 12.-Fotomicrografía del núcleo en interfase de las células que forman el acino pancreático Humano. (1250 X).

- 1.-Un nucleolo con poco material F+ homogéneo en su interior.
- 2.-Gránulos pequeños F+, pegados en la superficie interna de la membrana nuclear-- en algunos lugares granulaciones grandes F+ de forma esférica u ovoide.
- 3.-Entre el nucleolo y la membrana nuclear-- gránulos pequeños F+, algún material --- homogéneoF+.

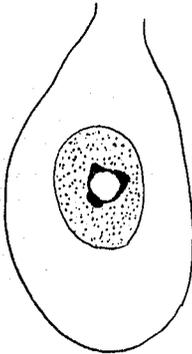


CELULA DE PURKINJE EN CEREBELO DE GATO

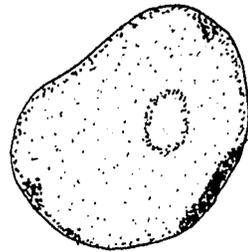
30



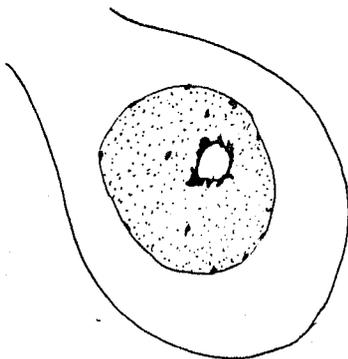
NUCLEO DEL HEPATOCITO DE GATO



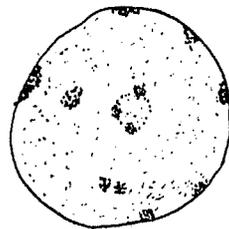
CELULA DE PURKINJE EN CEREBELO DE CUYO



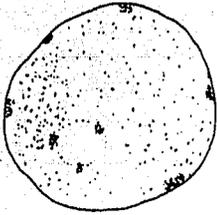
NUCLEO DEL HEPATOCITO DE CUYO



CELULA DE PURKINJE EN CEREBELO HUMANO

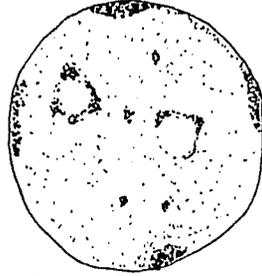


NUCLEO DEL HEPATOCITO HUMANO

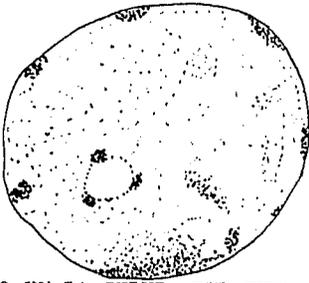


NUCLEO DE LA CELULA DEL TUBO CONTO  
NEADO PROXIMAL Y DISTAL EN RIÑON DE  
GATO

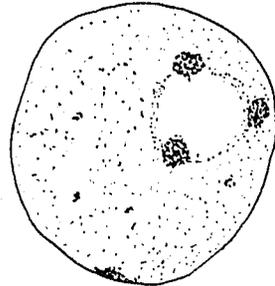
31



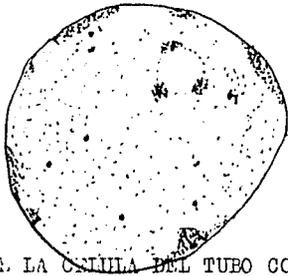
NUCLEO DE LA CELULA DEL ACINO  
PANCREATICO DE GATO



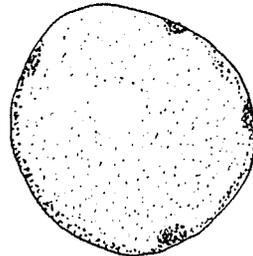
NUCLEO DE LA CELULA DEL TUBO CONTO  
NEADO PROXIMAL Y DISTAL EN RIÑON DE  
CUYO



NUCLEO DE LA CELULA DEL ACINO  
PANCREATICO DE CUYO



NUCLEO DE LA CELULA DEL TUBO CONTO  
NEADO PROXIMAL Y DISTAL EN RIÑON --  
HUMANO



NUCLEO DE LA CELULA DEL ACINO  
PANCREATICO HUMANO.

## DISCUSION

Basándonos en el conocimiento de que los diferentes tipos celulares en un mismo individuo, van a presentar cambios morfológicos que se observan en el citoplasma, estos debieran manifestarse en el núcleo, especialmente si esta información se manifiesta en alguna disposición peculiar durante la interfase del material que rige todos estos cambios, el ADN.

Durante el desarrollo de este trabajo se seleccionaron células de los diferentes órganos que reunieran una serie de características como son, abundantes, fáciles de reconocer, que sobresalieran por su tamaño y fundamentalmente que su núcleo fuera vesiculoso o de cara abierta, y con núcleo en interfase.

Para la identificación histológica de cada uno de los órganos, y de sus diferentes tipos celulares, fué necesario el empleo de una técnica sencilla a base de colorantes ácido-básicos (hematoxilina-eosina), que nos mostraran la estructura general de la célula, y bajo conocimientos previos obtenidos du-

rante la práctica la identificación de cada una de ellas.

Una vez identificado el material se utilizó una técnica específica para la identificación del ADN, que es la reacción de Feulgen ideada en 1924 por Feulgen y Rossenbek, se utilizó en los diferentes cortes histológicos, para la identificación de este material en el núcleo.

Con esta técnica los cortes de tejidos fijados se tratan con una hidrólisis ácida débil, que extrae las purinas a nivel de la unión desoxirribosa-purina del ADN, y de esta manera demuestra únicamente los grupos aldehidos de la desoxirribosa, estos grupos aldehidos libres reaccionan con el reactivo de Schiff.

Brachet, 1947, confirmó la especificidad de la técnica de Feulgen, tratando los cortes con desoxirribonucleasa que extrae el ADN, posteriormente utilizó la técnica y comprobó que después de destruir el ADN, no existe ninguna estructura Feulgen positiva.

La estructura Feulgen positiva durante la interfase, según De Robertis ( 7 ), representa la parte del cromosoma en un estadio de espiralización-

o heterocromatina, a la que también denomina chromocentros o falsos nucleolos, y Ham ( 2 ), los cita como islotes de heterocromatina en su 5a. Ed.,

De acuerdo con los trabajos publicados por J.C.Lee y J. Yunis, las estructuras Feulgen positivas corresponden a lo que ellos llaman heterocromatina constitutiva ( 3 ).

De acuerdo con estos datos en el presente trabajo, estamos poniendo de manifiesto la cromatina no activa, por lo menos en esa etapa de la interfase en que se encuentre.

Los cortes de los diferentes tejidos se utilizaron de 8 micras, debido a que fué lo que se adaptó a nuestras necesidades, además se sacaron los cortes seriados para seguir el núcleo de una misma célula en cada uno de sus diferentes niveles, y así tratar de interpretar su tamaño.

Los esquemas y las fotografías se hicieron con el objeto de integrar los diferentes datos observados en un solo dibujo representativo.

Se trabajó con tres diferentes tipos celulá-

res en un mismo individuo, con la finalidad de saber si su tipo de información genética se manifiesta de alguna manera estratégica en la disposición del ADN nuclear, o bien si esta varía según la función de los diferentes tipos celulares.

Y se estudiaron estos mismos tipos celulares en diferentes especies, para saber si esta disposición del ADN heterocromático, es igual para un mismo tipo celular dado.

En los resultados obtenidos de los cortes sometidos a la técnica de Feulgen, se ha podido observar que la distribución de la heterocromatina en el núcleo, y que en el presente trabajo se ha denominado como material F+, varía en cuanto a su disposición y cantidad entre las células de un mismo tipo, y aún entre las de la misma especie.

En las células de Purkinje de las tres especies estudiadas, es notable que alrededor de su nucleolo único se agrupa material F+, en el caso del gato en gránulos muy finos, en el cuyo formando tres grandes condensaciones, y en el humano las condensaciones son grandes, pero más de tres.

En el núcleo de las células hepáticas en las tres especies estudiadas la heterocromatina se encuentra dispuesta alrededor del nucleolo formando condensaciones gruesas en el caso humano y de gato, en el cuyo son más finas, el material F+ que se encuentra en la superficie interna de la membrana nuclear forma condensaciones gruesas y abundantes en el gato, también gruesas pero menos abundantes en el humano y escasas en el cuyo, entre el nucleolo y la membrana nuclear predomina el material F+ fino en los tres casos, pero en el gato suele formar también condensaciones gruesas, de la misma manera en el humano pero menos abundantes.

En el caso de las células que forman el epitelio de los tubos contorneados proximal y distal en el riñón, podemos observar que en el núcleo de estas se encuentran tres condensaciones de material F+ alrededor del nucleolo en las tres especies, el material F+ unido a la membrana nuclear también forma condensaciones pequeñas y poco abundantes en el gato de tamaño mediano en el humano, entre el nucleolo y la membrana nuclear material F+ fino en el gato y cuyo, y en el humano algunos gránulos de mayor tamaño.

Al hacer las observaciones de los núcleos en las células de los acinos pancreáticos son sobresalientes tres grandes condensaciones de material F+ rodeando al nucleolo en el cuyo, de dos a cuatro condensaciones en el gato pero de menor tamaño, y en el humano no existen en este lugar.

En los tres casos el material F+ fino o pequeño es abundante entre la membrana nuclear y el nucleolo. Pegado a la membrana nuclear se localiza material F+ abundante y de gran tamaño en el humano, con menores dimensiones en el gato, y no existen en el cuyo.

En cuanto a las diferencias entre las células en un mismo animal son:

En gato:

En los hepatocitos, células del epitelio del tubo contorneado proximal y distal y acino pancreático se encuentra alrededor del nucleolo material F+ formando condensaciones en número de dos a cuatro, siendo más gruesas en los hepatocitos y más finos en las células del riñón

El material F+ que se encuentra pegado en la superficie interna de la membrana nuclear también --

forma condensaciones gruesas y abundantes en los hepatocitos, menos abundantes en el acino y pequeñas -- en las células epiteliales de los tubos del riñon.

En las células de Purkinje el material F+ en -- todo el núcleo es generalmente fino y en algunas oca-- siones forma pequeñas condensaciones distribuidas al-- rededor de la membrana nuclear, y entre ella y el -- nucleolo.

En cuyo:

Tres condensaciones de material F+ constan-- tes alrededor del nucleolo en el caso de las células de Purkinje, en las células del epitelio de los tu-- bos contorneados proximal y distal en riñon y acino- pancreático no existen.

En las cuatro células el resto del núcleo es-- tá ocupado por material F+ pequeño, ligeramente más-- grueso en las células epiteliales de los tubos del -- riñon y en los acinos pancreáticos.

En humano

Alrededor del nucleolo material F+ que forma condensaciones en el caso de los hepatocitos, célu-- las de Purkinje y epiteliales de los tubos contornea-- dos del riñon, siendo más grandes y gruesas en las --

en las células de Purkinje y más pequeñas en los ---- hepatocitos.

Alrededor de la membrana nuclear se forman - condensaciones grandes en el acino pancreático y escasas, de tamaño mediano y abundantes en las células epiteliales de los tubos del riñon y hepatocitos, -- pequeñas en las células de Purkinje.

El resto del núcleo ocupado por material F+ pequeño formando acúmulos en las células epiteliales del riñon y células de Purkinje, más grandes en los hepatocitos pero escasas, no se forman en el caso -- del acino.

Los resultados obtenidos en la disposición - de la heterocromatina en los núcleos interfásicos de cada una de las células estudiadas, están sujetos a errores, ya que como es conocido el ciclo celular -- durante la interfase, presenta tres etapas denominadas preduplicación, duplicación y posduplicación --- respectivamente, y en este trabajo no fué posible establecer en que etapa se encontraban los núcleos de cada una de las células.

Otro de los puntos en los cuales se pudo incurrir en error al determinar la disposición de la -

heterocromatina o material F+, es que debemos pensar que la célula tiene volumen, y no sabemos exactamente a que nivel pasó el corte, pero en este caso para evitar hasta donde fué posible el error se hicieron esque mas que resultaron del promedio de varias células observadas en una misma preparación y en los cortes seriados, tomando en cuenta también fotomicrografías tomadas en los diferentes niveles.

## CONCLUSIONES

- 1.-Se confirmó que la diferenciación celular también se manifiesta a nivel nuclear.
- 2.-Aunque las diferentes células que constituyen a un individuo provengan de una célula común o célula huevo, y por lo tanto posean el mismo tipo de información, solamente parte de ella utilizan, por lo que durante el proceso de la diferenciación - presentan diferentes características en la disposición del material heterocromático.
- 3.-Aún entre las células de un mismo tipo, que realizan la misma función entre las diferentes especies existen diferencias en la disposición de la heterocromatina en el núcleo, dependiendo de su momento funcional durante la interfase.
- 4.-La heterocromatina puede encontrarse en forma de pequeñas granulaciones o bien formando condensaciones grandes o pequeñas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-Chen.T.R. and Ruddle.F.H. Karyotype analysis utilizing differentially stained constitutive heterochromatin of human and murine chromosomes.-- Chromosoma. 34, 51-72. 1971.
- 2.-Ham.W.A. 1970. Tratado de Histología. Ed. - Interamericana. 64-113.
- 3.-Hsu.T.C.and Arrighi.F.E. Distribution of constitutive heterochromatin in mammalian chromosomes. Chromosoma. 34, 243-253. 1971.
- 4.-Lee.J.C.and Yunis.J.J. A developmental study of constitutive heterochromatin in - Microtus agrestis. Chromosoma. 32, 237-250. 1971.
- 5.-Lessler.M.A. The nature and specificity of the Feugen nuclear reaction.- Rev. Cytol. 2, 231. 1953.

- 6.-Miller.G.I. and Regelson W. Chromatin and histones in Mealy bug cell explants;- activation and decondensation of facultative heterochromatin by a Synthetic polyanion. Chromosoma. 32, 251-261. 1971.
- 7.-Robertis De.N. 1965.Biología Celular. Ed. El Ateneo. 591 pp.
- 8.-Sieger.M.and Schwarzacher.H. Constitutive heterochromatin in Microtus agrestis ; binding of actinomycin-D-- and transcriptional inactivity. Chromosoma. 35,84-98 1971.