

UNIVERSIDAD DE MURCIA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR  
FACULTAD DE BIOLOGIA



**IDENTIFICACION Y ORGANIZACION DE LOS COMPONENTES  
CELULARES DEL TIMO DE LUBINA (*Dicentrarchus labrax L.*)**

Memoria que presenta **D. MARCELINO  
AVILES TRIGUEROS** para optar al Grado de  
Doctor en Biología por la Universidad de  
Murcia.

Murcia, Abril 1993

Lámina XIII.

**Figura 28.** Detalle del epitelio tímico. Células epiteliales (e) con un aparato de Golgi (G) muy desarrollado, pequeños gránulos electronodensos (g), vesículas lamelares (vl) y claras (v). Célula mucosa (Mu), RER (rer) muy dilatado y abundantes gránulos de secreción mucosa (gs). Obsérvese un macrófago superficial (Ms) emitiendo proyecciones citoplásmicas a la cavidad branquial (B). x16.000.



Lámina XIV.

**Figura 29.** Detalle de la cápsula epitelial. Las células epiteliales (e) y las CER oscuras (ERo) se unen por cadenas de desmosomas (d) e interdigitaciones (†). La célula mucosa (Mu) presenta abundantes gránulos de secreción (gs) con un corazón de aspecto filamentoso . Linfocitos (L). x7.500.

**Figura 30.** Cápsula epitelial del timo de lubina. Cavityad branquial (B). Cripta epitelial (Cp) con un macrófago superficial (Ms) en el fondo. Células epiteliales (e). Células mucosas (Mu). Células epitelio reticulares (ER). Linfocitos (L). x7.500.

**Figura 31.** Detalle de la cápsula epitelial. Célula mucosa (etapa VI) después de la secreción. Nótese la presencia en el citoplasma apical de figuras de mielina (fm) y la ausencia de contacto con la cavityad branquial (B). Célula epitelial (e). Desmosomas (d). Interdigitaciones (†). x10.000.

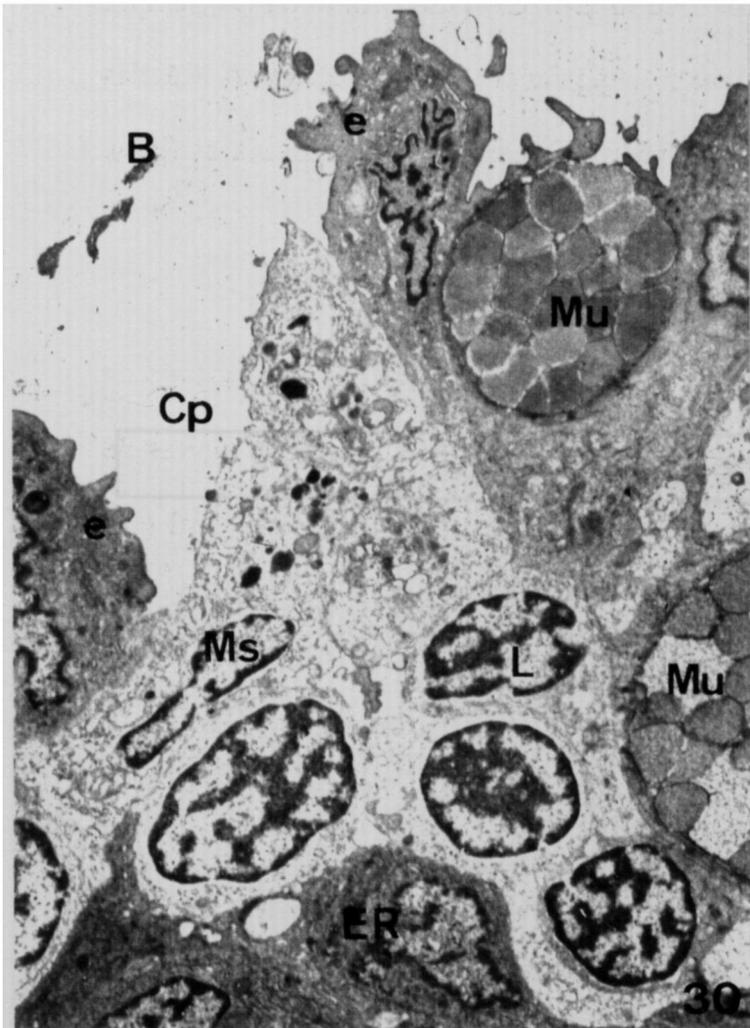
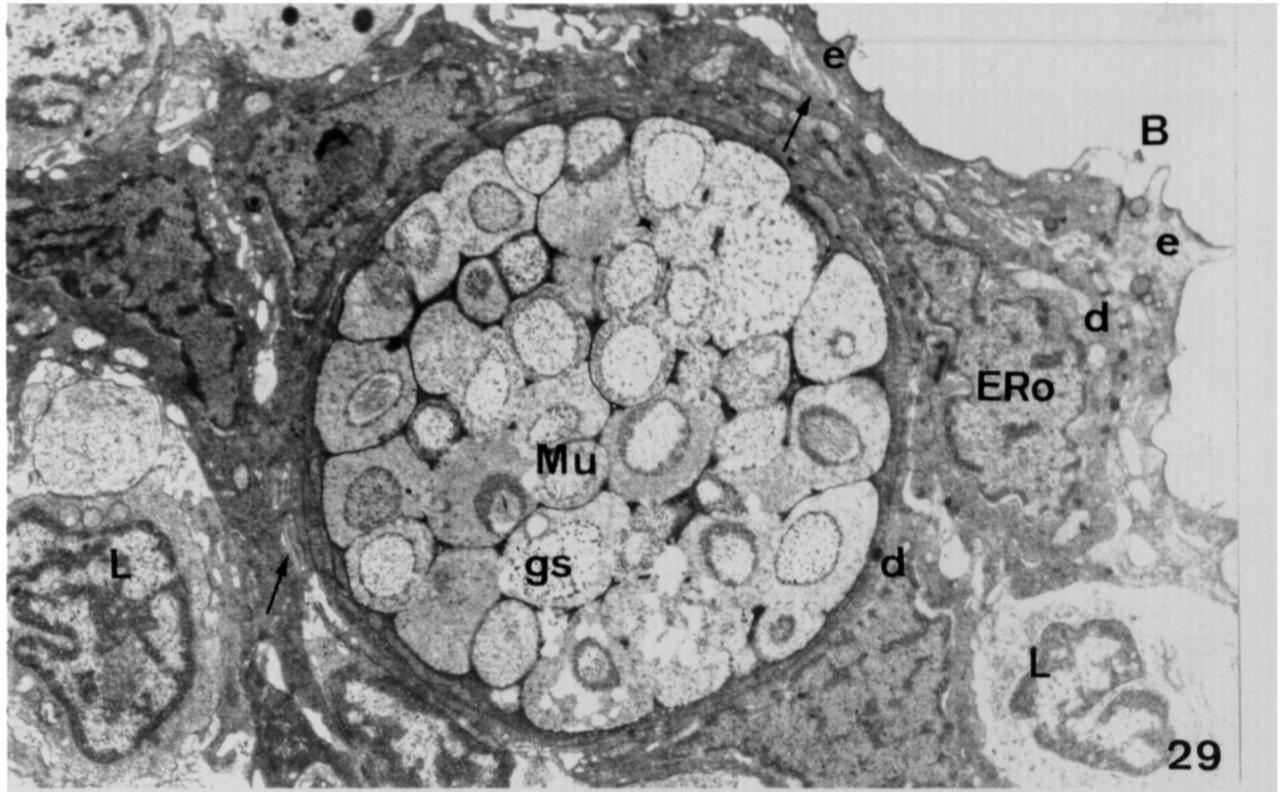


Lámina XV.

**Figura 32.** Región subepitelial del timo de lubina. CER claras (ERc). Macrófagos (M) con vesículas cubiertas (†). Linfocitos de tamaño mediano (L). Trabécula (t). CER limitantes (ERl). Membrana basal (mb). x7.500.

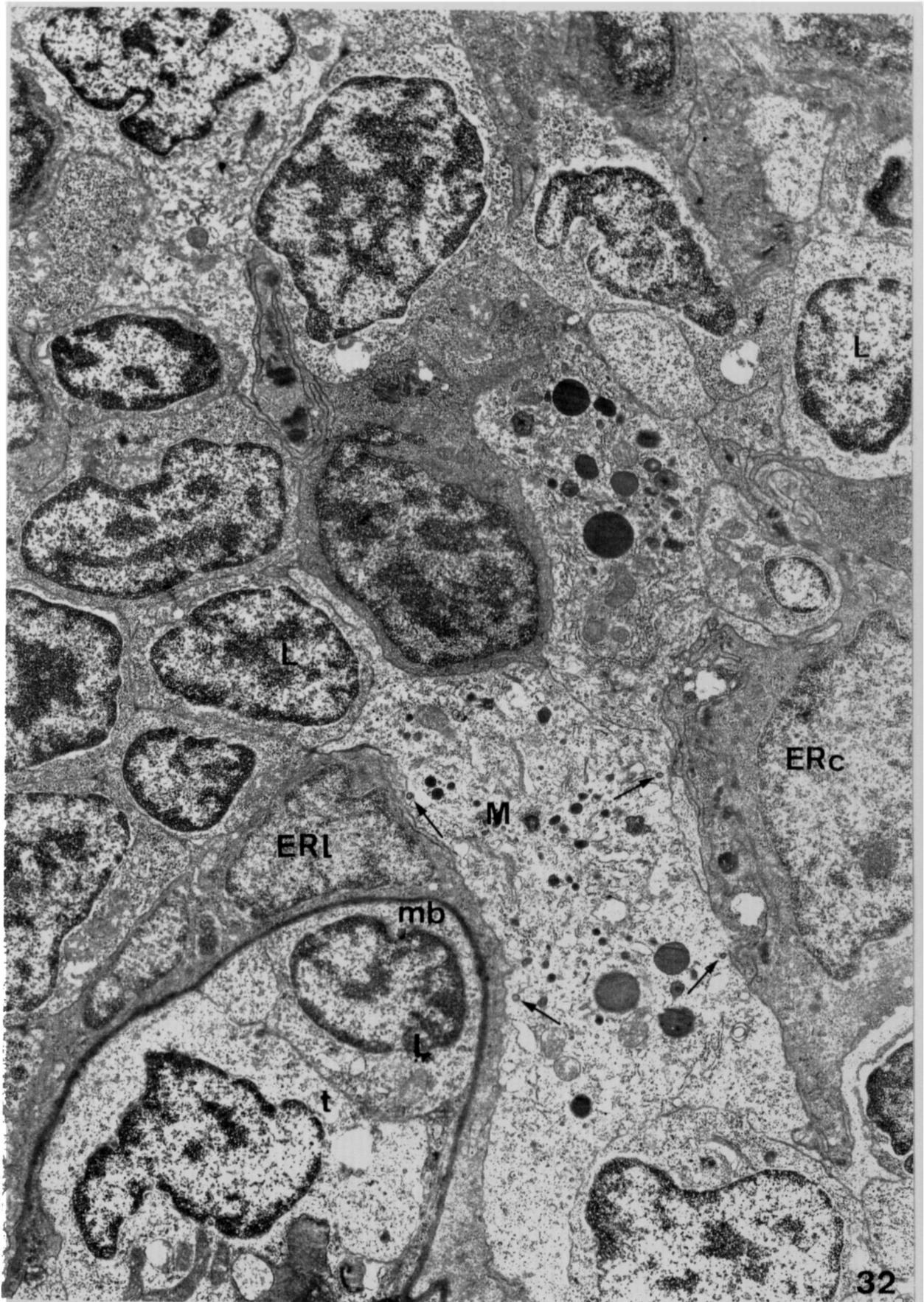


Lámina XVI.

**Figura 33.** Detalle de la región subepitelial profunda del timo de lubina. Célula de cloruro (Cl) con numerosas mitocondrias (m) y retículo endoplasmático liso (rel). Apoptosis (ap). Membrana basal (mb). Trabécula (t). CER limitantes (ERl) que se unen entre sí y con el resto del citorretículo. Interdigitaciones (†). Desmosomas (d) x5.000.

**Figura 34.** Mótense las interacciones de las CER claras (ERc) con los linfocitos (L). Célula mucosa (Mu). Desmosomas (d). Interdigitaciones (†). Haces de tonofilamentos (tf). x9.600.

**Figura 35.** Región subepitelial del timo de lubina. CER claras (ERc) con numerosas interdigitaciones (†) y haces de tonofilamentos (tf) alrededor del núcleo (N) y en las prolongaciones citoplasmáticas en relación con los desmosomas (d). Macrófagos (M) con estructuras paracristalinas (p) en el interior del RER (rer), vesículas de pinocitosis (▲) y heterofagosomas (hf). Linfocitos (L). x7.500.

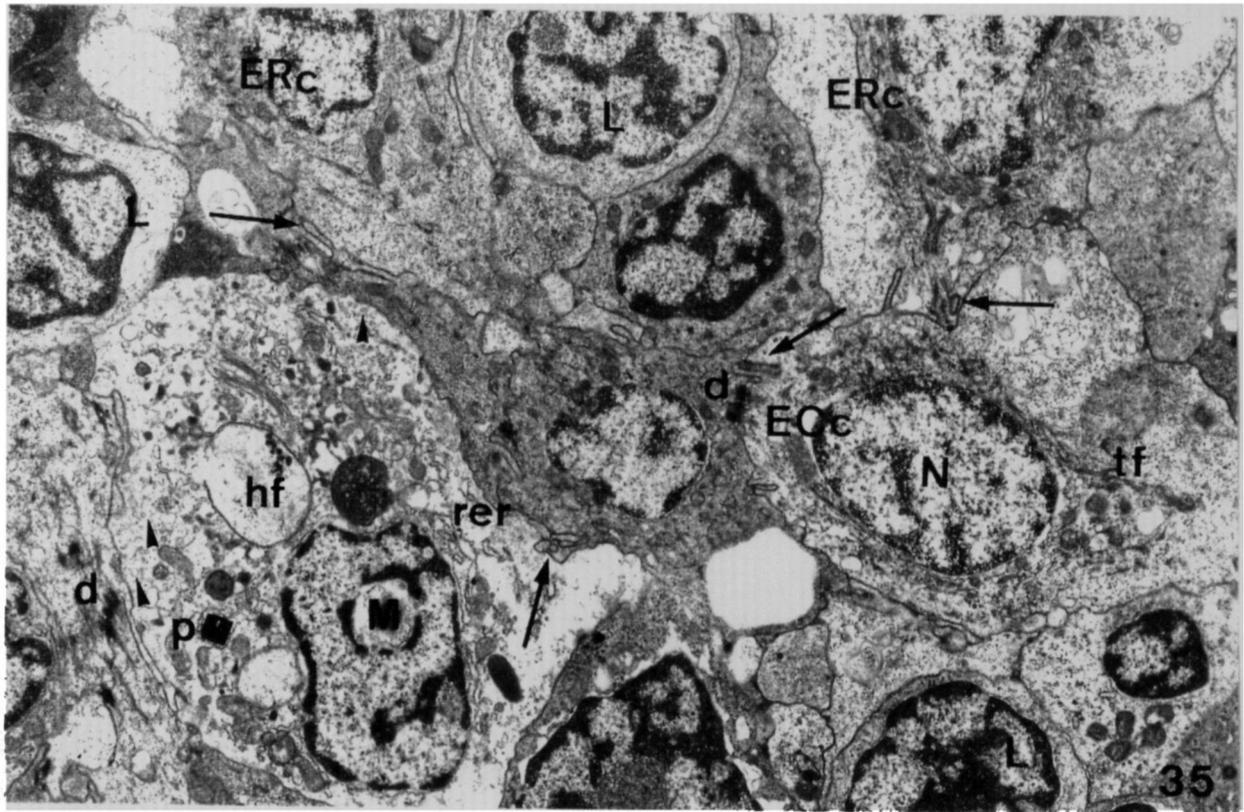
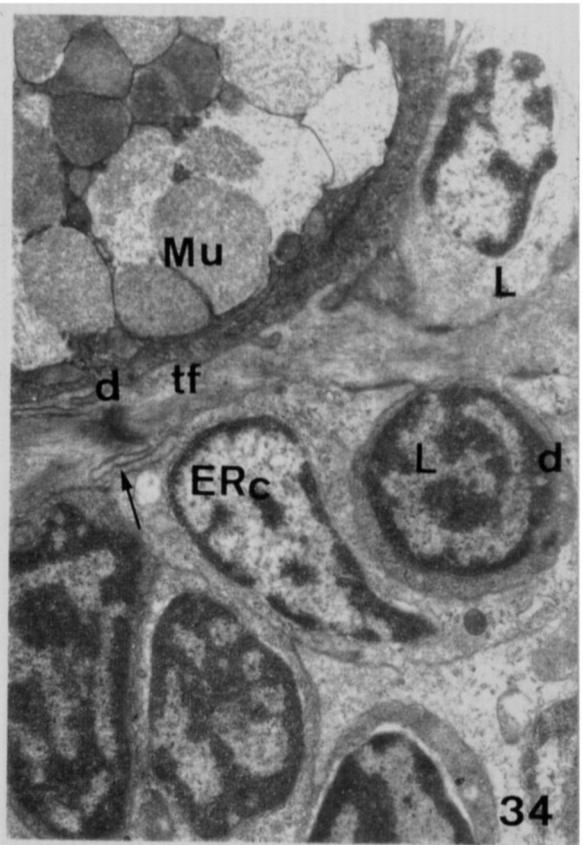
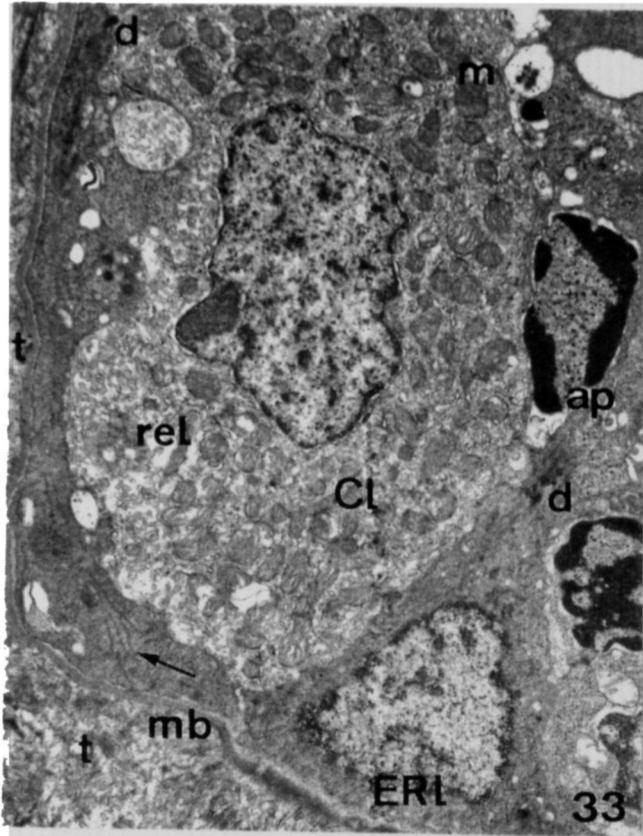


Lámina XVII.

**Figura 36.** Parénquima tímico de la región subepitelial del timo de lubina. CER oscuras (ERo) con haces de tonofilamentos (tf) en las prolongaciones citoplasmáticas. Macrófagos (M) con linfocitos intactos en su interior. Linfocitos pequeños (L). Desmosomas (d). x7.500.

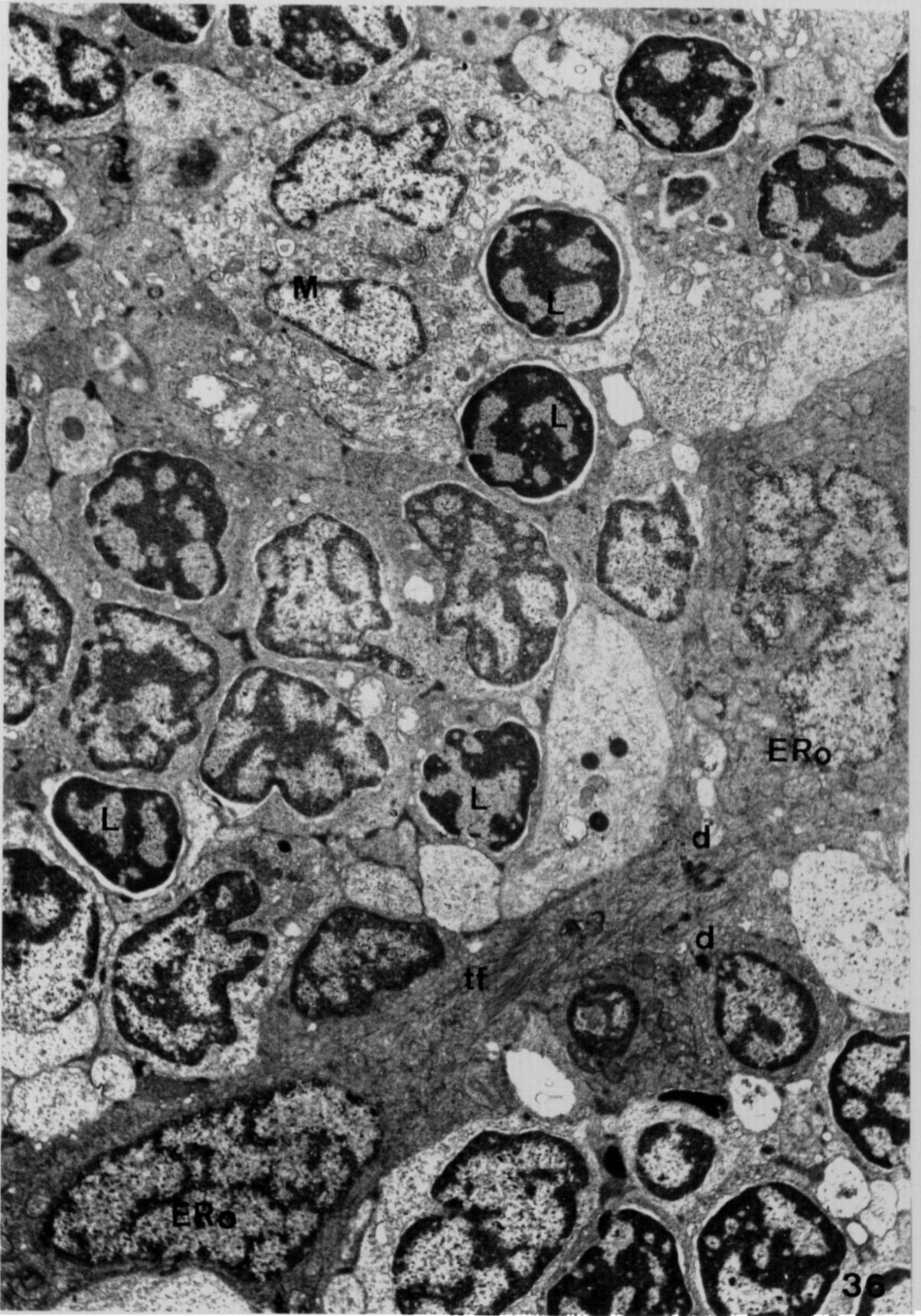


Lámina XVIII.

**Figura 37.** Parénquima tímico de la región subepitelial del timo de lubina. Se observan los distintos estadios de diferenciación de las células mucosas: etapa I (Mu1), II (Mu2), III (Mu3), IV (Mu4) y V (Mu5). Células epitelio reticulares (ER). Linfocitos (L). x5.000.

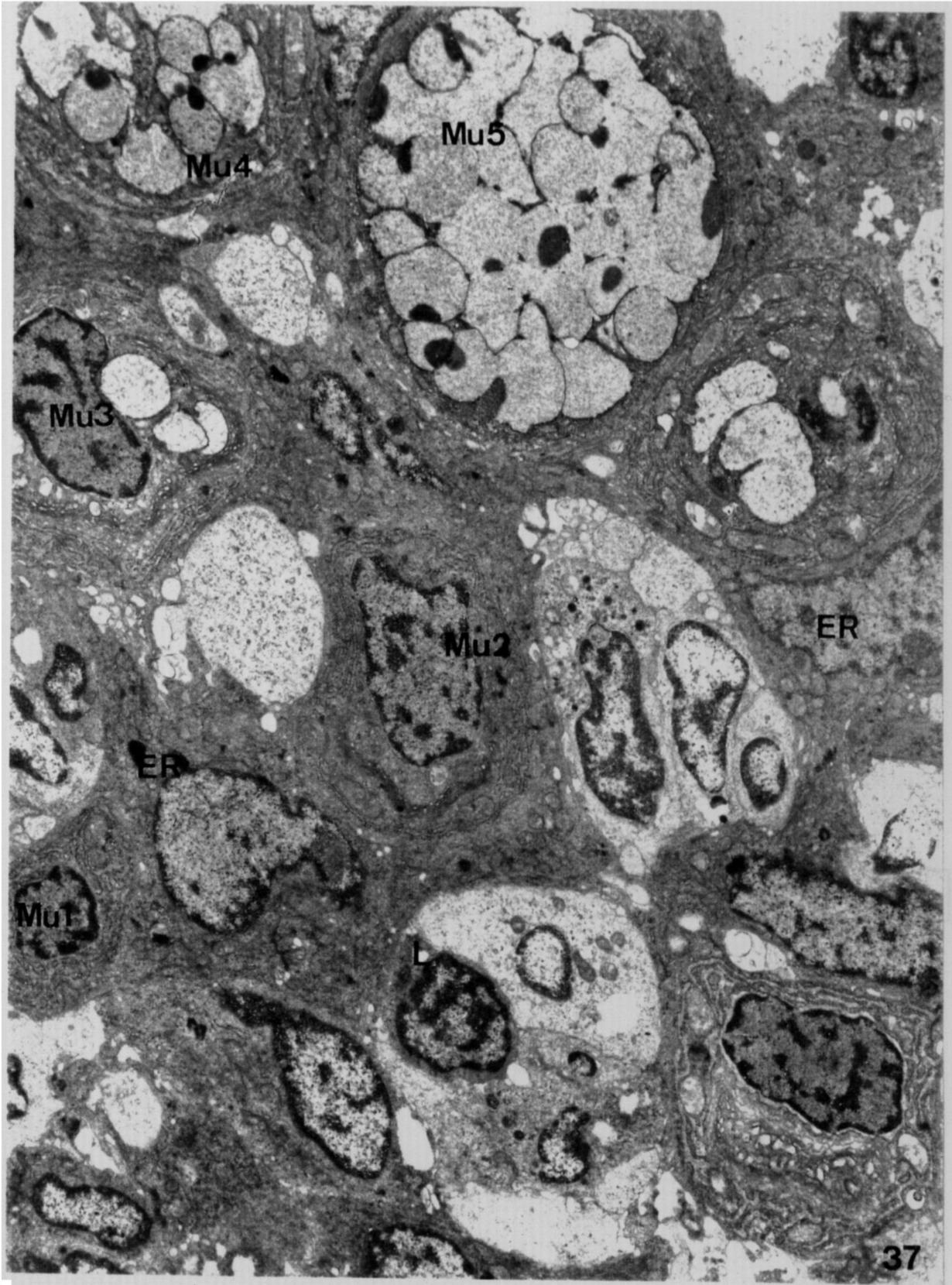


Lámina XIX.

**Figura 38.** Célula mucosa etapa I. Destaca la abundancia de cisternas de RER (rer). Desmosomas (d). x9.450.

**Figura 39.** Célula mucosa etapa II. Aparato de Golgi (G) muy desarrollado. Cuerpos multivesiculares (cmv). Desmosomas (d). x10.000.

**Figura 40.** Célula mucosa etapa III. Destaca el aparato de Golgi (G) y la aparición de gránulos de presecreción (gp). Desmosomas (d). x7.900.

**Figura 41.** Célula mucosa etapa IV. Gránulos de secreción (gs). x7.500.

**Figura 42.** Célula mucosa etapa V. Obsérvese la reducción de las orgánulas citoplasmáticas. x7.500.

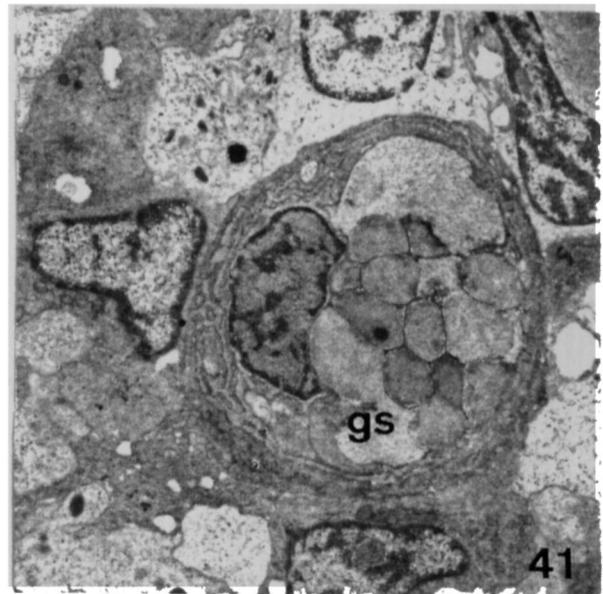
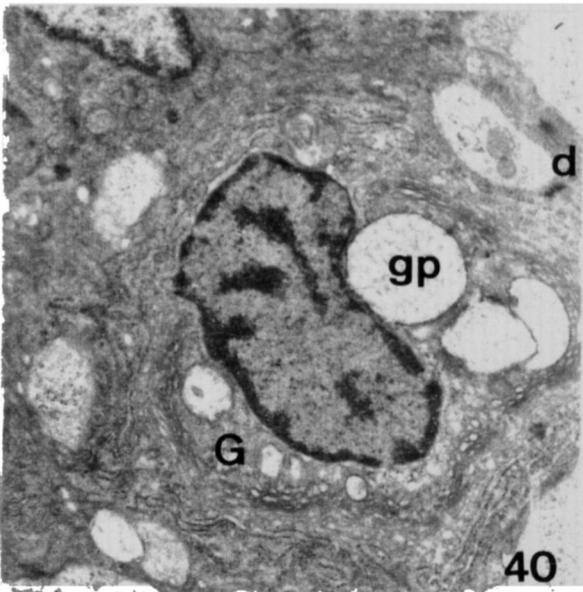
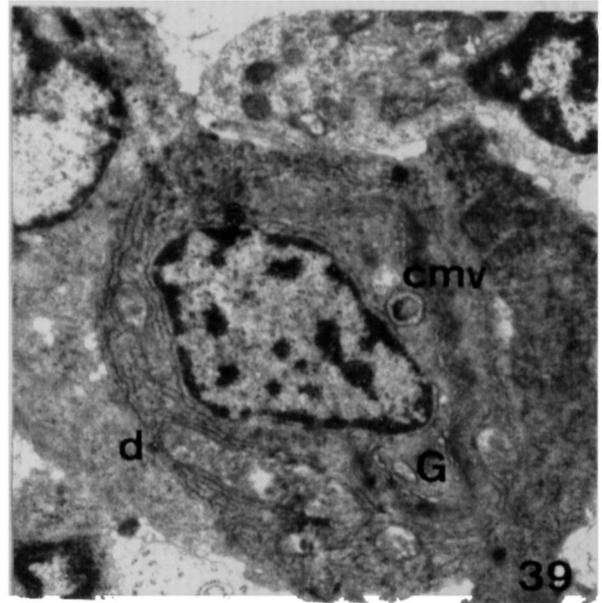
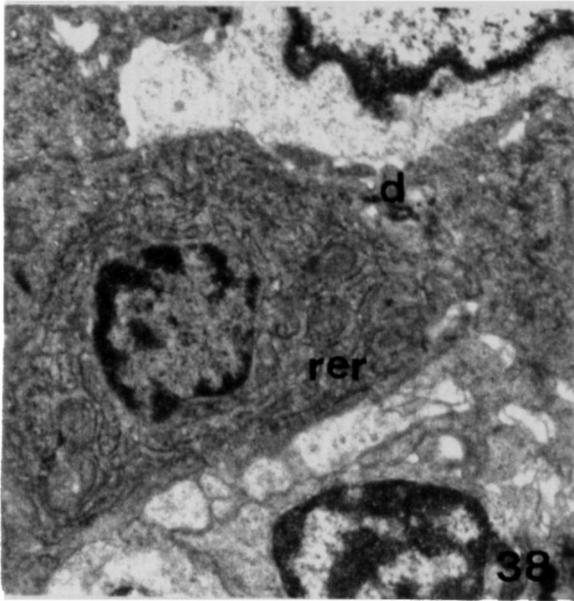
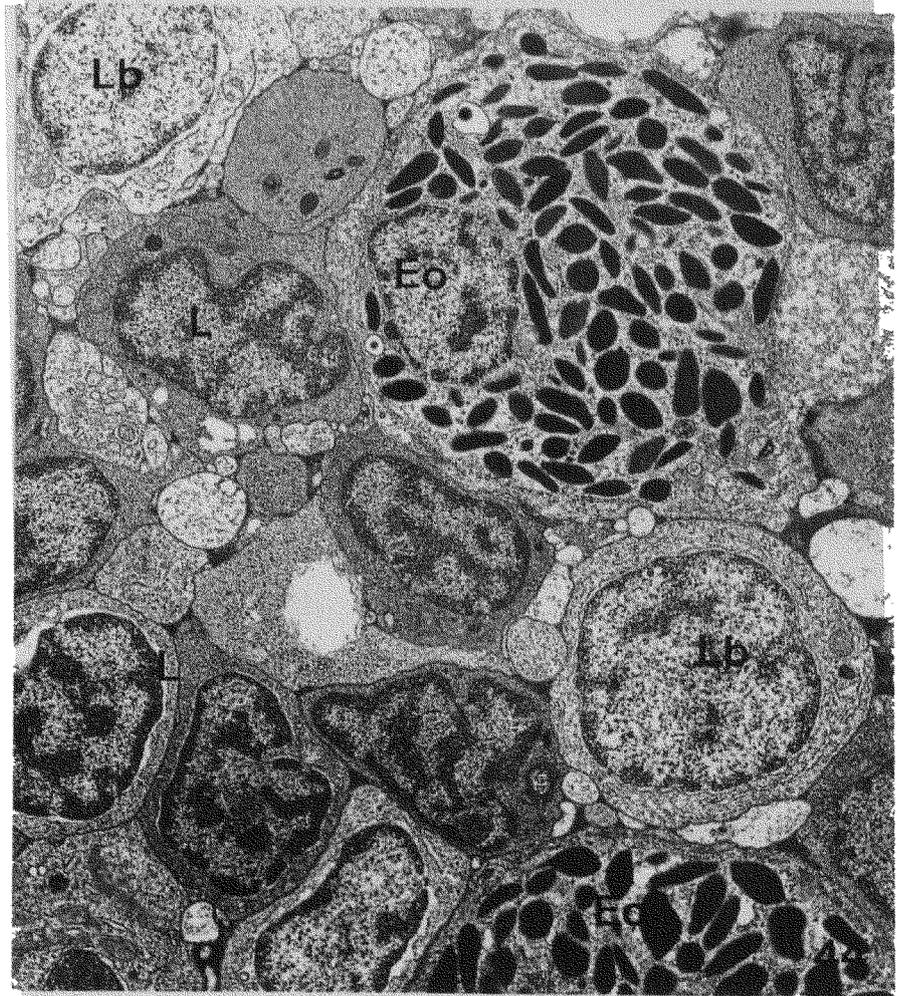
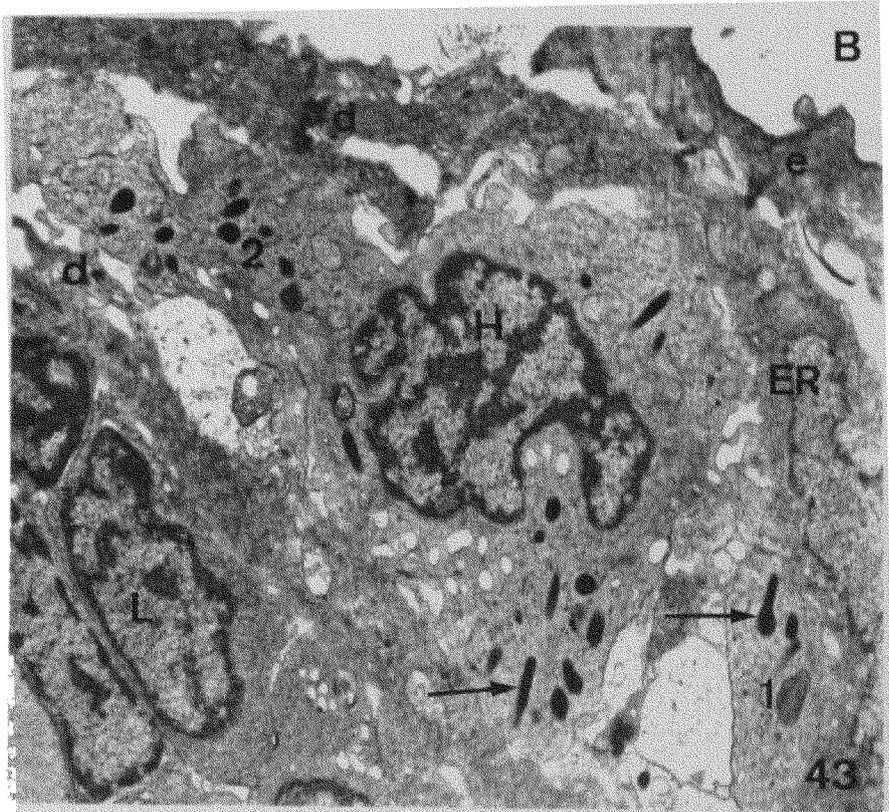


Lámina XX.



**Figura 43.** Granulocito heterófilo (H) con gránulos tipo I (1) y gránulos tipo II (2), caracterizados por tener estructuras paracristalinas (†). Células epiteliales (e). Células epitelio reticulares (ER). Linfocitos (L). Desmosomas (d). Cavidad branquial (B). x6.250.

**Figura 44.** Granulocito eosinófilo (Eo) con abundantes gránulos electronodensos. Linfoblastos (Lb). Linfocitos (L). x6.250.



## 2.2. ZONA EXTERNA.

La zona externa del timo de lubina es predominantemente linfoide y no existe ninguna estructura de separación en el parénquima que delimite las zonas tímicas adyacentes a ella, cápsula epitelial y zona interna; observándose, por tanto, una transición progresiva de una a otra zona.

Ultraestructuralmente, el parénquima de esta zona se caracteriza por la presencia de una densa población de células linfoides empaquetadas en los intersticios de un citorretículo laxo y el componente extraparenquimático, constituido por los elementos del tejido conectivo y del sistema vascular presentes en las trabéculas (Fig. 45).

El estudio ultraestructural de los componentes celulares de esta zona pone de manifiesto una mayor heterogeneidad, principalmente entre las CER, que la observada con microscopía óptica; encontrándose los tipos celulares que seguidamente describimos.

### 2.2.1. CELULAS EPITELIO RETICULARES.

En las micrografías electrónicas se observa que el estroma de la zona externa del timo de lubina, al igual que el del resto de zonas, está formado por CER que se interrelacionan entre sí por sus prolongaciones citoplasmáticas y forman una red tridimensional, en cuyos espacios se disponen libremente las células móviles presentes en el timo.

La identificación ultraestructural de estas células se establece en base a ciertas características morfológicas presentes constantemente en ellas, como son la presencia de tonofilamentos dispersos en el citoplasma, estructuras de unión del tipo desmosomas y/o interdigitaciones que interrelacionan a estas células entre sí, una membrana basal asociada a la membrana plasmática en donde estas células limitan con el tejido conectivo, largas prolongaciones citoplasmáticas que les dan aspecto estrellado, un gran polimorfismo y un gran tamaño, mayor que el de las células vecinas.

Dentro de la población de CER distinguimos varios tipos, atendiendo principalmente a su localización y densidad a los electrones; así se diferencian: CER limitantes, claras, intermedias y oscuras.

### 2.2.1.1. Células epitelio reticulares limitantes.

Las CER limitantes siempre aparecen dispuestas sobre una membrana basal bien definida y forman una capa continua que delimita la cápsula conectiva y las trabéculas conectivas del parénquima tímico (Figs. 46, 47).

Las CER limitantes son aplanadas, con largas prolongaciones citoplasmáticas que se adelgazan en sus extremos, donde hay pequeños desmosomas y profundas interdigitaciones que les unen entre sí y con el resto de células del citorretículo (Fig. 46).

El núcleo es alargado, con forma triangular o trapezoidal en sección transversal, y eucromatínico, con heterocromatina de disposición marginal y en pequeños grumos centrales. Presentan un nucléolo patente. Es posible observar mitosis de estas células, aunque no es frecuente.

El citoplasma de las CER limitantes es de mediana electronodensidad, con pequeños y cortos haces de tonofilamentos dispuestos en la zona perinuclear y en las prolongaciones citoplasmáticas, un aparato de Golgi entre pequeñas vesículas claras y cubiertas, cisternas de RER a veces dilatadas, pequeñas mitocondrias con matriz clara y crestas transversales, ribosomas libres y es de destacar la presencia de vesículas junto a la membrana plasmática del polo basal (Fig. 47).

### 2.2.1.2. Células epitelio reticulares claras.

Las CER claras destacan por la baja electronodensidad de su protoplasma; apareciendo dispersas por toda la zona externa, aunque predominan en la región superficial próxima a la cápsula epitelial. Son células de gran tamaño, es el tipo de CER más grande, y de forma irregular, con gruesas prolongaciones citoplasmáticas que se ramifican y estrechan extendiéndose entre las células vecinas y en sus extremos se unen con otras CER, mediante desmosomas e interdigitaciones (Fig. 48).

El núcleo es eucromático, de gran tamaño, forma redonda u ovalada con contorno ligeramente ondulado y algunos acúmulos marginales de heterocromatina. Presenta un nucléolo de disposición periférica (Fig. 48).

La matriz citoplasmática (Fig. 49) es clara con pocos ribosomas libres y algunos polirribosomas que aparecen dispersos por todo el citoplasma, RE de cisternas cortas y dilatadas, pocas mitocondrias de aspecto bastoniforme y electronodensidad media y aparato de Golgi de desarrollo moderado. En algunas CER claras hay un número moderado de gránulos electronodensos limitados por membrana y algunas vacuolas claras que contienen pequeñas vesículas o residuos, que recuerdan a cuerpos multivesiculares y residuales, respectivamente. Los haces de tonofilamentos, característicos de las CER, tienen longitud variable y, aunque se disponen por todo el citoplasma, son más patentes

alrededor del núcleo (Fig. 48) y en las prolongaciones citoplasmáticas (Fig. 49a), en las que se insertan sobre los desmosomas.

Es de destacar la presencia, relativamente frecuente, de diplosomas relacionados con raíces ciliares (Fig. 48a) o cilios (Fig. 48b) que se proyectan al espacio intercelular.

Finalmente, son notables las interacciones celulares de este tipo de CER con los timocitos, consistentes en estrechos espacios intercelulares con uniones puntuales entre ambos tipos celulares (Figs. 48, 50). También se observan pequeños gránulos de electronodensidad moderada que se disponen en el estrecho espacio intercelular que hay entre estos dos tipos celulares (Figs. 49, 51).

#### 2.2.1.3. Células epitelio reticulares intermedias.

Las CER intermedias se encuentran distribuidas por todo el parénquima tímico siendo más frecuentes en la zona externa profunda.

Las CER intermedias tienen contorno irregular con cortas y anchas prolongaciones citoplasmáticas que se estrechan notablemente en sus extremos para rodear parcialmente a las células linfoides (Fig. 52). Las prolongaciones anchas se unen fuertemente con células semejantes adyacentes formando, con cierta frecuencia, estructuras similares a nidos que rodean a pequeños grupos de

linfocitos (Figs. 52, 53). En algunas ocasiones, las CER intermedias aparecen rodeando completamente a células linfoides, dando una típica imagen de emperipolesis (Fig. 54). En otros casos las células aparecen libres y relacionadas con otros tipos de CER.

EL núcleo es irregular, con escasa heterocromatina marginal y algunos grumos dispersos en el nucleoplasma central, y presenta nucléolo patente (Fig. 52). El citoplasma muestra un aparato de Golgi yuxtannuclear poco desarrollado, escasos perfiles de RER, numerosos ribosomas libres y pequeñas mitocondrias redondeadas de matriz clara; también se observan vesículas cubiertas (Fig. 53).

#### 2.2.1.4. Células epitelio reticulares oscuras.

Las CER oscuras se observan dispersas en la zona externa siendo más frecuentes en las regiones media y profunda (Fig. 55). Se caracterizan por una elevada electronodensidad, tanto en el núcleo como en el citoplasma.

Estas células son irregulares, con largas y delgadas prolongaciones citoplasmáticas que les dan un aspecto estrellado (Fig. 56) y se relacionan por medio de desmosomas e interdigitaciones entre sí y con otros tipos de CER.

El núcleo es irregular y de disposición central con acúmulos marginales y centrales de heterocromatina. El citoplasma se caracteriza por la

presencia de numerosos haces de tonofilamentos, más abundantes en las prolongaciones citoplasmáticas (Fig. 58), y vacuolas de diferentes tamaños, con aspecto y contenido variables (Fig. 57). Cuando las vacuolas son muy numerosas, el núcleo aparece desplazado hacia la periferia del citoplasma y con aspecto marcadamente picnótico (Fig. 59). Con frecuencia estas vacuolas aparecen empaquetadas de forma apretada entre sí y su membrana limitante presenta protusiones con las vacuolas vecinas (Figs. 57, 59). También es frecuente que estas vacuolas presenten invaginaciones digitiformes de su membrana limitante en las que penetran componentes del citoplasma (Fig. 57). El aparato de Golgi, yuxtannuclear, y el RE están poco desarrollados, los ribosomas libres son abundantes, las mitocondrias de forma redondeada aparecen en número moderado y también se observan algunos gránulos electronodensos limitados por membrana (Fig. 60).

### **2.2.2. CELULAS LINFOIDES.**

La población celular linfoide del timo de lubina presenta su máxima concentración en la zona externa; en donde, al igual que en el resto del parénquima tímico, las células linfoides ocupan los amplios espacios de la trama epitelio reticular y aparecen densamente empaquetadas, presentando formas

ovaladas o poligonales debido a la deformación mutua, como en la cápsula epitelial (Fig. 45).

Con microscopía electrónica se aprecia una mayor heterogeneidad entre las células de este tipo que la previamente descrita con microscopía óptica, pudiendo distinguirse entre linfocitos grandes o linfoblastos, medianos y pequeños (Fig. 46).

Las células linfoides se caracterizan por los núcleos redondeados con ligeras indentaciones y con un grado de heterocromasia que aumenta conforme el tamaño de la célula disminuye. Generalmente, se observa un nucléolo patente. El citoplasma es escaso y contiene ribosomas libres, pocas mitocondrias, un par de centriolos, algunas cisternas cortas de RER, un aparato de Golgi poco desarrollado y, ocasionalmente, microvesículas y vesículas cubiertas en las proximidades de la membrana plasmática y también gránulos pequeños limitados por membrana que contienen material de elevada electronodensidad.

Los linfoblastos (Fig. 46) se identifican por su mayor tamaño y protoplasma de baja densidad a los electrones. El núcleo está lateralizado e indentado, es eucromatínico y puede presentar una banda marginal y algunos grumos centrales dispersos de heterocromatina. La mayor parte del citoplasma aparece frente a la indentación nuclear y es donde se alojan las organelas celulares; destacando entre ellas un elevado número de polirribosomas, como

rasgo característico de este tipo celular. Los linfoblastos se observan con mayor frecuencia en la región próxima a la cápsula epitelial.

Los linfocitos de tamaño intermedio (Fig. 61) presentan un núcleo más irregular con heterocromatina periférica y cordones centrales que dan una imagen reticular característica. La relación núcleo-citoplasmática es mayor y el contenido de organelas membranosas es menor que en los linfoblastos.

Los linfocitos pequeños (Fig. 55), también denominados timocitos, tienen un núcleo con abundante cromatina condensada y pequeños espacios eucromatínicos. El citoplasma está representado por un delgado ribete con abundantes ribosomas libres y el resto de organelas son muy escasas.

En todo el parénquima tímico se observan comúnmente mitosis, pero en la zona externa parecen ser más frecuentes (Fig. 61).

### 2.2.3. MACROFAGOS.

Los macrófagos representan otro de los tipos de células libres que aparecen invariablemente diseminados entre las células del parénquima tímico y del compartimiento extraparenquimático del timo (cápsula y trabéculas conectivas). Este tipo celular presenta los mismos rasgos morfológicos en todas las zonas del timo.

Los macrófagos se caracterizan ultraestructuralmente por ser células grandes y de contorno irregular, debido a la presencia de numerosas prolongaciones citoplasmáticas y profundas invaginaciones de la membrana plasmática (Fig. 62). El núcleo es polimorfo, excéntrico y, a veces, presenta profundas indentaciones. La distribución de la cromatina es variable, encontrándose células con núcleos eucromatínicos (Fig. 62) o con una pequeña banda marginal y algunos grumos centrales de heterocromatina (Fig. 63). El nucléolo aparece frecuentemente y tiene disposición periférica (Fig. 63). El abundante citoplasma de estas células destaca por su baja electronodensidad y su aspecto heterogéneo (Figs. 62-64). Las organelas citoplasmáticas comprenden un aparato de Golgi muy desarrollado, constituido por varios dictiosomas localizados preferentemente en posición yuxtannuclear (Fig. 63); observándose, con frecuencia, un diplosoma en sus proximidades. El RE, principalmente granular, presenta un desarrollo moderado y frecuentemente aparecen inclusiones poligonales paracristalinas muy electrodensas en la luz del RER (Figs. 62, 62a). Las mitocondrias son grandes, de forma alargada, con crestas transversales y matriz electronodensa. En algunos casos es de destacar la presencia de un sistema vacuolar formado por elementos de gran actividad endocítica, baja electronodensidad y con diferentes tamaños; también aparecen vesículas cubiertas relacionadas con la membrana plasmática (Fig. 63). En el citoplasma hay un número variable de ribosomas libres y polisomas. El rasgo

ultraestructural más llamativo del citoplasma de estas células es el gran número y heterogeneidad de los lisosomas (Figs. 62-64); unos son lisosomas primarios de tamaño variable y forma redondeada u oblonga, otros son lisosomas secundarios de contenido granular o filamentoso con restos celulares en diferente grado de digestión entre los que se distinguen células linfoides necróticas (Fig. 62) y con menor frecuencia eritrocitos (Fig. 64) y, algunas veces, estructuras poligonales de naturaleza paracristalina muy densas a los electrones, cuerpos multivesiculares, cuerpos residuales y figuras de mielina (Fig. 65). Entre los macrófagos de esta zona también se observan interacciones con linfocitos similares a las descritas en la región subepitelial (Fig. 63).

#### **2.2.2.3.1. Melanomacrófagos.**

Entre la población de macrófagos del parénquima del timo de lubina se observa la presencia de melanomacrófagos, dispersos (Fig. 66a) o formando agrupaciones de tamaño variable denominadas agregados melanomacrofágicos (Fig. 66).

Ultraestructuralmente, las células melanomacrofágicas del timo de lubina presentan una gran semejanza con los macrófagos, aunque como característica propia y diferenciadora en su citoplasma se observan grandes y numerosos acúmulos de pigmentos (Figs. 66, 66a). Son células de gran tamaño y polimórficas. El núcleo presenta forma irregular, localización excéntrica y es

eucromático con grumos centrales y marginales de heterocromatina finamente dispersa. El citoplasma presenta como principal característica grandes y abundantes inclusiones limitadas por membrana de contenido heterogéneo, que enmascaran al resto de organelas citoplasmáticas; dando la apariencia de poseer escasas organelas (Fig. 66a). Las mitocondrias no son numerosas, tienen tamaño pequeño y forma tubular con matriz de electronodensidad media. El resto de organelas membranosas, RE y aparato de Golgi, presentan una estructura más o menos organizada dependiendo del número y tamaño de las inclusiones de pigmentos. Así, cuando las inclusiones son escasas o de tamaño pequeño, el RER puede presentarse disperso por el citoplasma formando apilamientos de cisternas y el aparato de Golgi aparece bien desarrollado en las proximidades del núcleo; mientras que cuando la célula presenta un número elevado de grandes acúmulos de pigmentos, el RE queda relegado a cortas cisternas dispersas por el escaso citoplasma que queda entre las inclusiones, y el aparato de Golgi no se observa. También destaca la presencia de lisosomas primarios y numerosas vesículas claras de pequeño tamaño. Los ribosomas libres no destacan por su abundancia, ni tampoco los polirribosomas.

El citoplasma presenta una gran cantidad de inclusiones limitadas por membrana con forma y tamaño variable. Dependiendo del contenido podemos diferenciar dos tipos de inclusiones (Fig. 66); el primero está representado por grandes vacuolas membranosas de contenido heterogéneo, que

contienen restos celulares en diferente grado de digestión y se corresponden con fagolisosomas, y el segundo tipo contiene grandes masas de material homogéneo finamente granular, de electronodensidad media y distribución uniforme, que se corresponden con acúmulos lipofucsínicos. El segundo tipo, generalmente, presenta incluidos en esa matriz homogénea de lipofucsina numerosos gránulos redondeados u ovalados muy electronodensos de melanina, que pueden llegar a ocuparla prácticamente o bien se localizan polarizados en un área de la inclusión. También aparecen gránulos de melanina distribuidos por el citoplasma de forma aislada (Fig. 66a) o en acúmulos, aunque en menor número que los presentes en los acúmulos de lipofucsina.

En los agregados melanomacrófagos (Fig. 66) los límites de estas células son más difíciles de reconocer, ya que estas células presentan numerosas prolongaciones citoplasmáticas e interdigitaciones entre ellas y con los otros tipos celulares presentes en los agregados, lo que da al límite celular un aspecto laberintiforme.

El estudio microscópico electrónico confirma que los agregados de melanomacrófagos (Fig. 66) no están encapsulados, ni presentan ningún límite citológico o estructural obvio que los separe del resto de células del parénquima y, además, también se observan otros componentes celulares del timo, como CER, células linfoides y macrófagos, dispuestos entre los melanomacrófagos que constituyen el agregado. Las células del agregado melanomacrófago se

---

encuentran empaquetadas de forma apretada y muestran estrechos contactos entre sí y con las células adyacentes.

Es de destacar, en las proximidades de los agregados melanomacrofágicos, la presencia, frecuentemente, de eritrocitos extravasados y delgadas trabéculas conectivas con un espacio perivascular escaso o ausente alrededor de los capilares sanguíneos que discurren por su interior (Fig. 66b).

Lámina XXI.

**Figura 45.** Zona externa del timo de lubina. Nótese la abundancia de células linfoides (L). CER claras (ERc) con haces de tonofilamentos (tf). Mitosis (mi). Trabéculas (t). Desmosomas (d). x3.500.

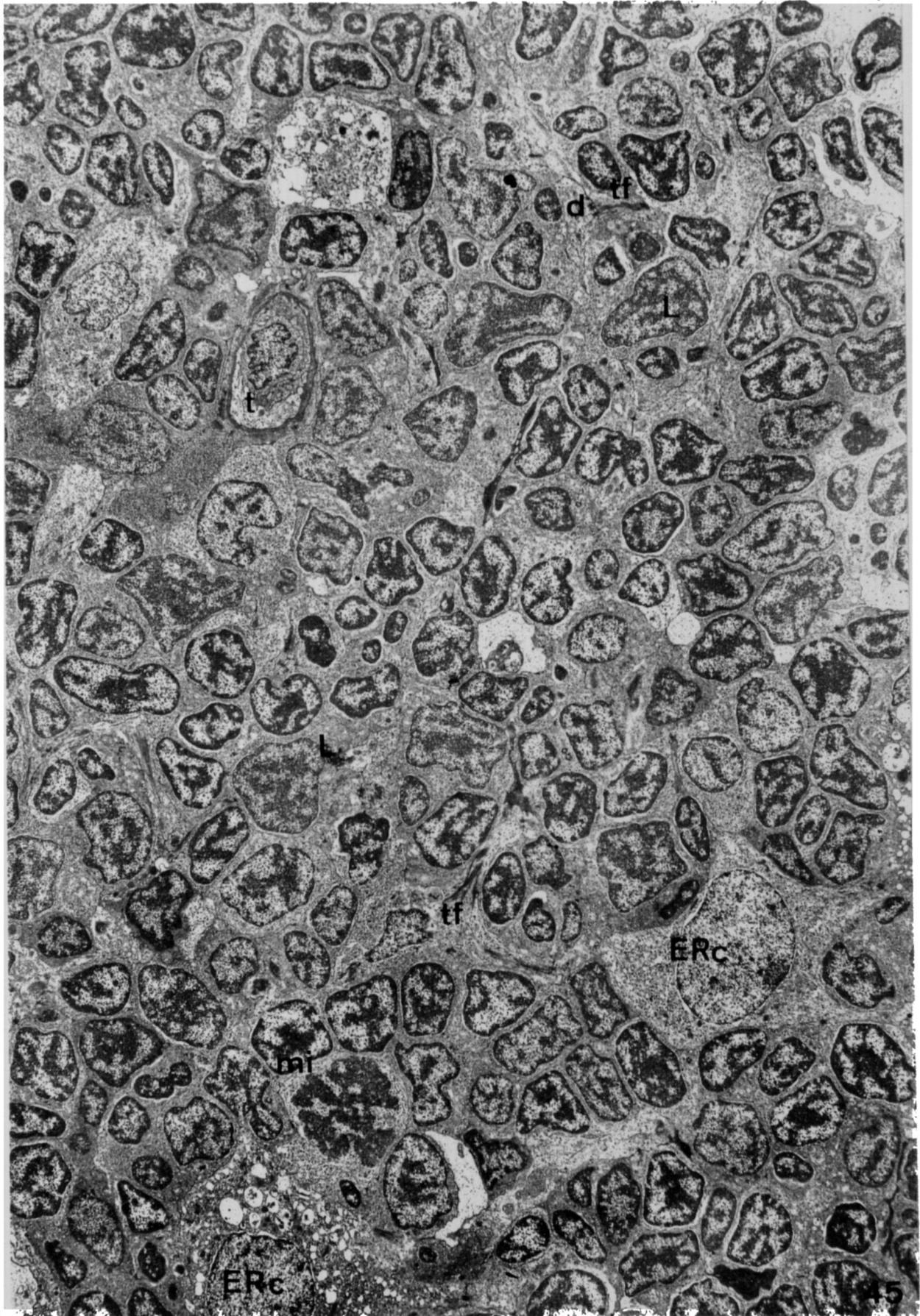


Lámina XXII.

**Figura 46.** Detalle de la zona externa superficial. Trabécula (t). Membrana basal (mb). CER limitantes (ERl). Linfoblastos (Lb). Linfocitos (L). CER oscura (ERo). Haces de tonofilamentos (tf). Desmosomas (d). Interdigitaciones (†). x5.000.

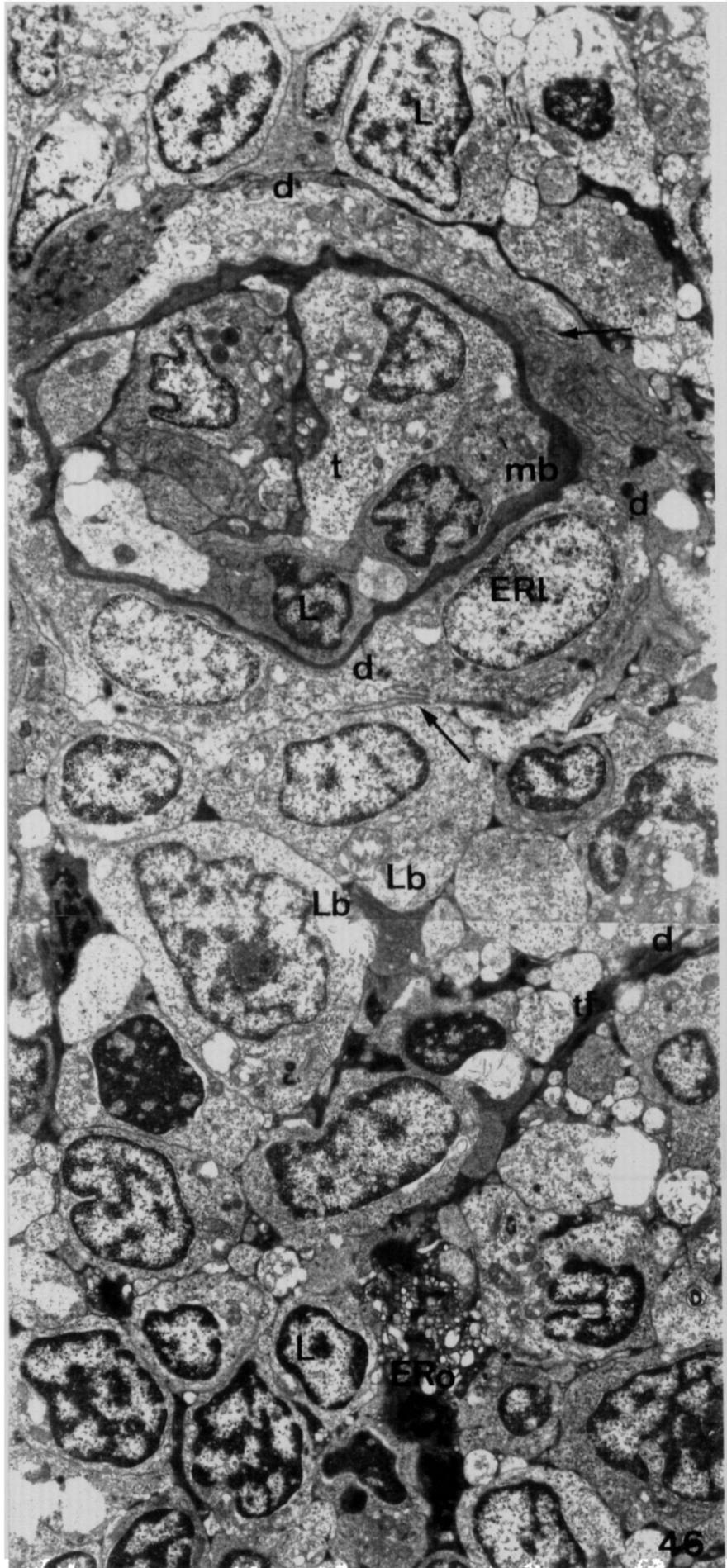


Lámina XXIII.

**Figura 47.** Trabécula secundaria de la zona externa del timo de lubina. De dentro hacia fuera distinguimos: lumen capilar (lm), célula endotelial capilar (En) con un desarrollado aparato pinocítico (†), espacio perivascular (SPV), membrana basal (mb) y CER limitante (ERl) con vesículas asociadas a la superficie basal (▲). Fibras colágenas (fc). Haces de tonofilamentos (tf). Desmosomas (d). x12.250.

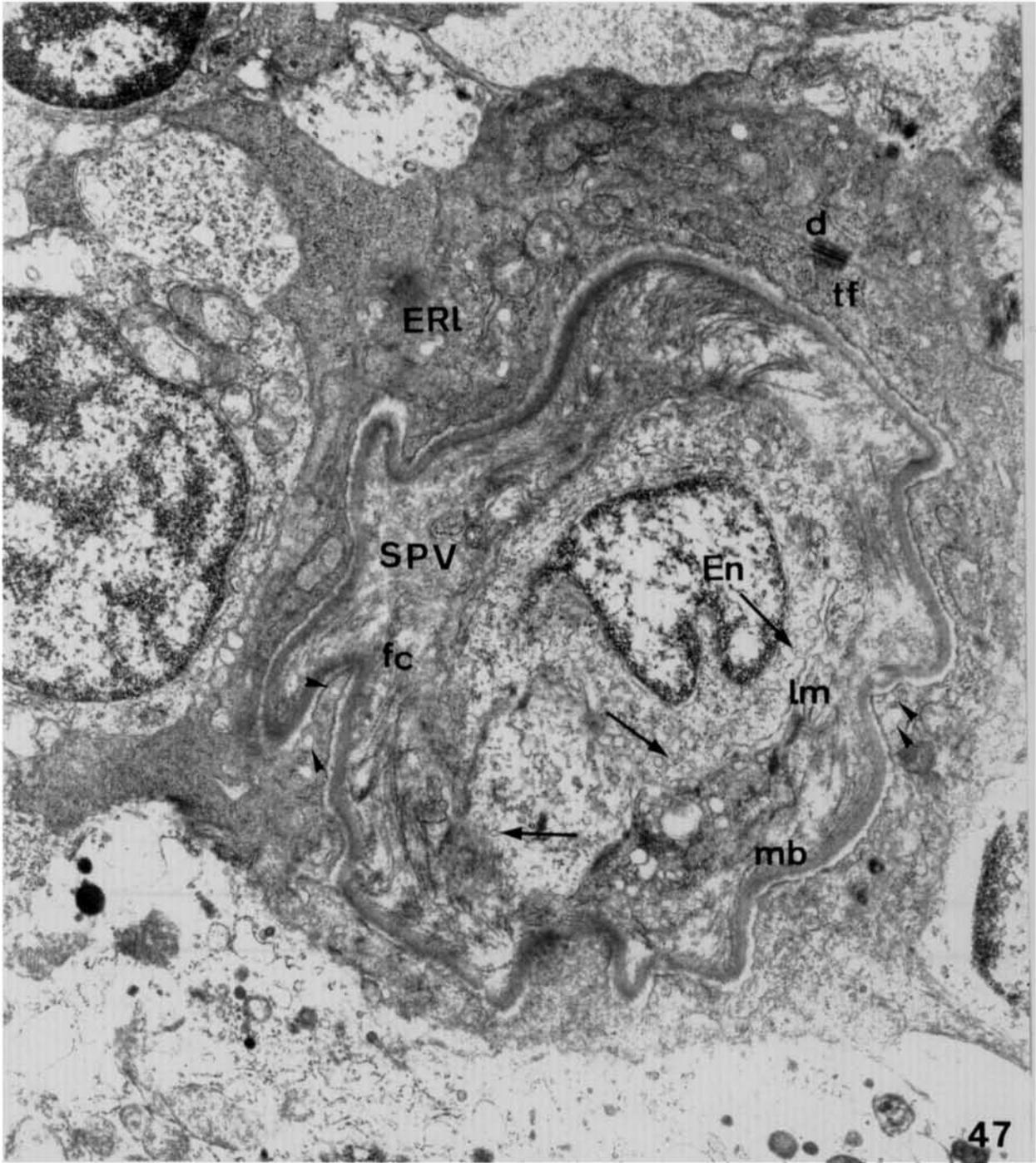


Lámina XXIV.

**Figura 48.** CER clara. Núcleo eucromatínico (N) con nucléolo (NI). Haces de tonofilamentos (tf) perinucleares. Vacuolas claras con pequeñas vesículas (vv) y con residuos (vr). Nótese las estrechas interacciones mediante uniones puntuales (†) con linfocitos (L). x12.000.

**Figura 48a.** Detalle de una CER clara. Raíz ciliar. x17.500.

**Figura 48b.** Detalle de un cilio intracitoplasmático de una CER clara. x21.000.

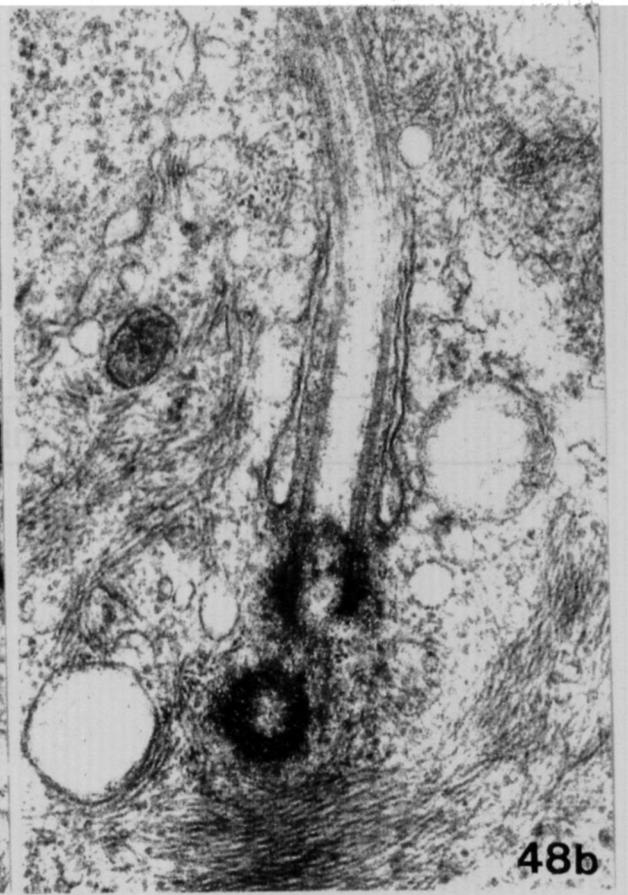
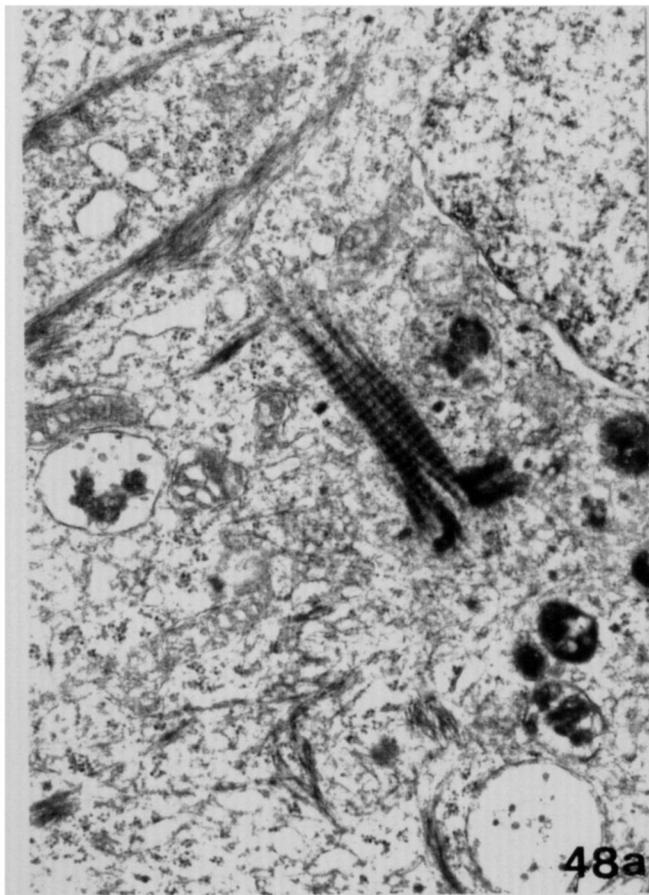
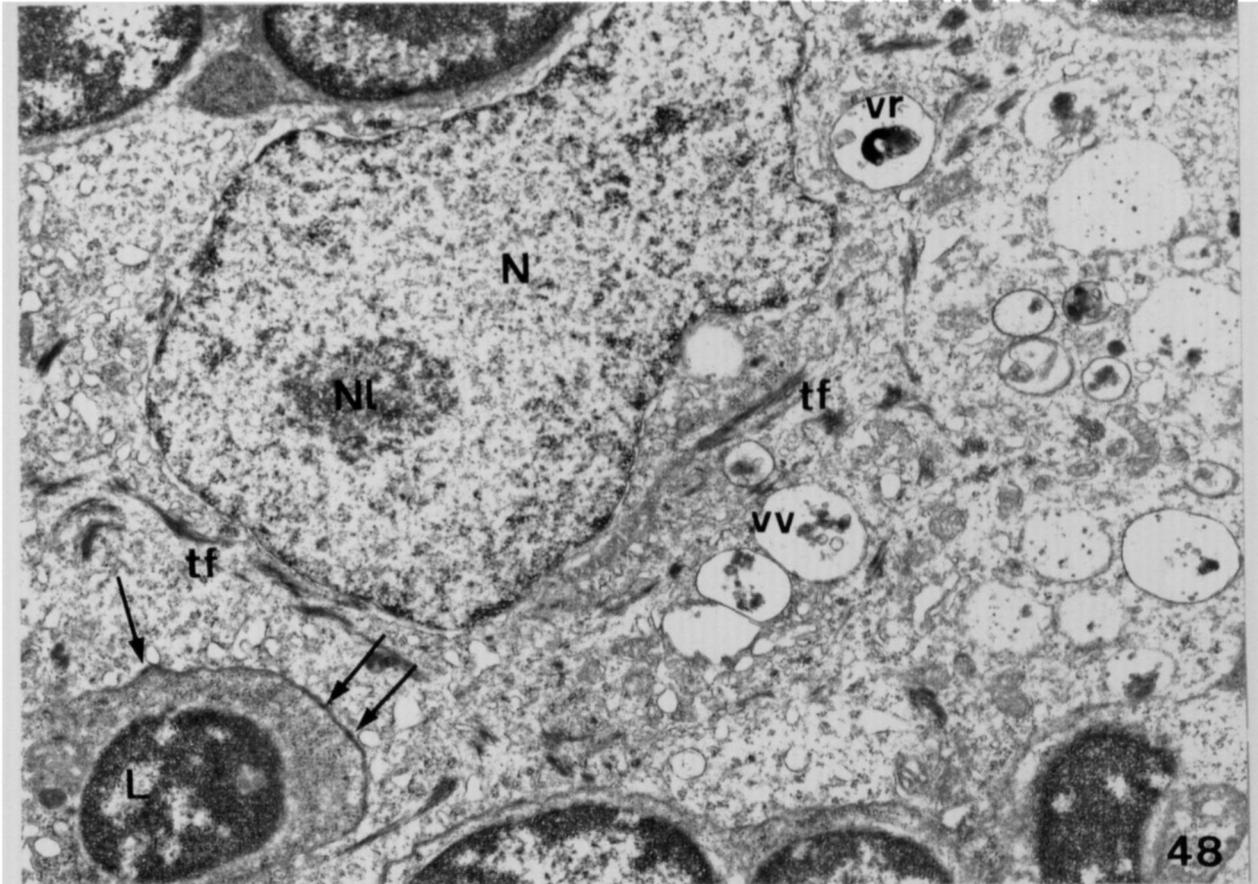


Lámina XXV.

**Figura 49.** Detalle del citoplasma de una CER clara. Gránulos electronodensos (g). Vacuolas claras con vesículas (vv). Haces de tonofilamentos (tf). Polidesmosomas (pd). Nótese la presencia de pequeños gránulos (▲) en el estrecho espacio intercelular con los linfocitos (L) x12.500.

**Figura 49a.** Detalle de la prolongación citoplasmática de una CER clara. Haces de tonofilamentos (tf). Desmosomas (d). x12.500.

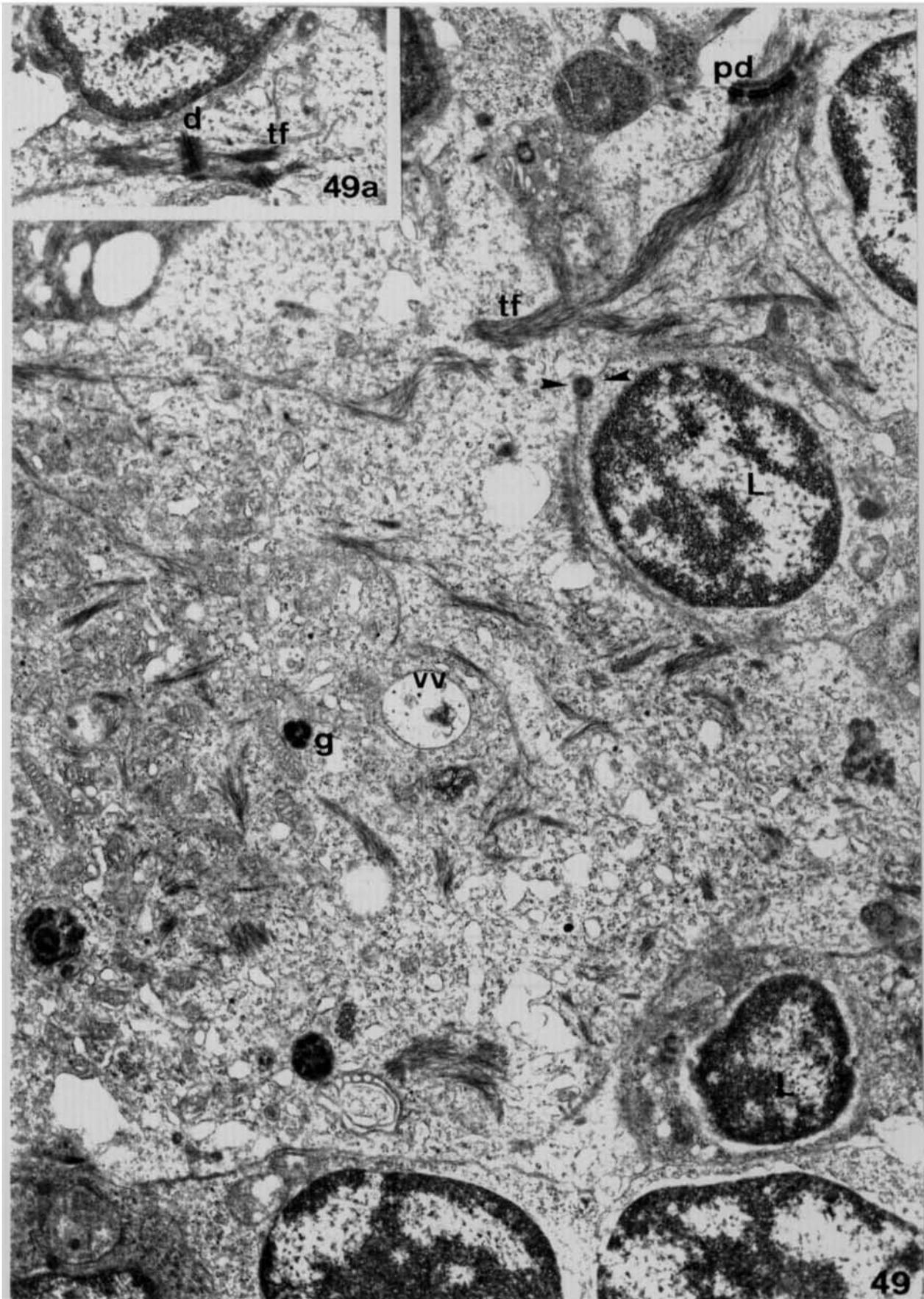


Lámina XXVI.

**Figura 50.** Uniones puntuales (▲) entre CER claras (ERc) y linfocitos (L).  
x17.500.

**Figura 51.** Detalle de la presencia de gránulos intercelulares (▲) entre CER  
claras (ERc) y linfocitos (L). x12.500.

**Figura 52.** Zona externa profunda del timo de lubina. CER intermedias (ERi)  
rodeando parcialmente un grupo de linfocitos (L). Haces de  
tonofilamentos (tf). Desmosomas (d). x7.500.

