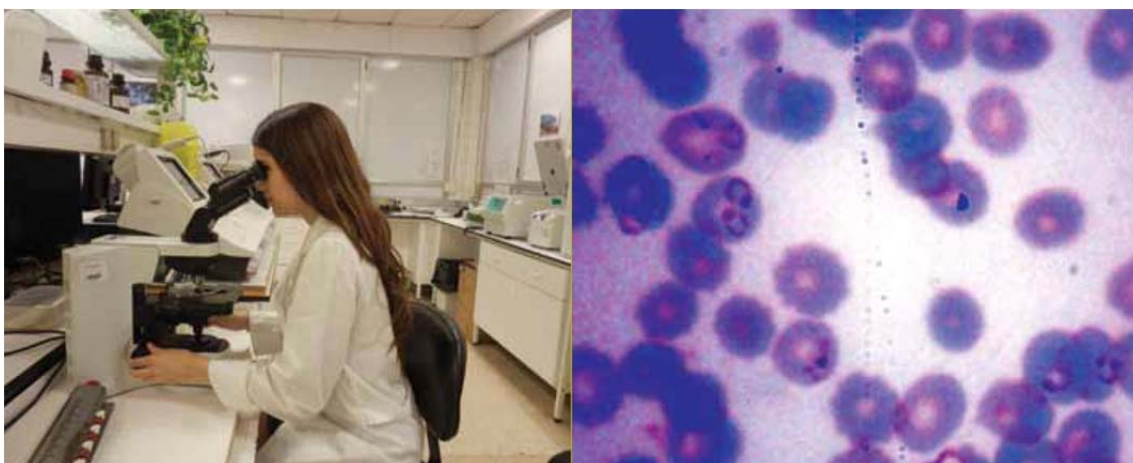


Treball de recerca

MAL ARIA



Laia Perelló Sapiña

2n de batxillerat

A Joan Sanroma Baulo

Treball de recerca/ Ciències naturals

Institut Lluís Vives

Laia Perelló Sapiña

2n de batxillerat A

Joan Sanroma Baulo

**Treball de recerca/ Ciències
naturals**

Institut Lluís Vives

INTRODUCCIÓ:

A l'hora de plantejar-me el treball de recerca vaig considerar dos aspectes imprescindibles: les facilitats que tingués per a poder-lo fer i l'interès que em produís el tema. El segon d'aquests aspectes em preocupava més que el primer, ja que si havia d'estar pràcticament un any fent el treball, el tema m'havia d'agradar molt, i a poder ser, hauria d'estar enfocat de cara al que vull fer després, medicina. Totes aquestes reflexions em van portar des del primer dia a tenir ben clar que el meu treball seria un treball científic, i que probablement aplicaria el mètode hipoteticodeductiu. Donat aquest pas ja només em quedava decidir sobre què fer-lo.

La meva mare treballa al laboratori d'urgències de l'Hospital de Sant Joan de Déu, i a mi sempre m'ha semblat molt interessant la seva feina. Per això vaig pensar que podria enfocar el meu treball sobre alguna de les malalties que es detecten a la sang i aprendre a identificar-les mitjançant les diverses tècniques que es duen a terme al laboratori. Li vaig comentar a la meva mare aquesta idea. A ella li va agradar, i de seguida va demanar permís a l'hospital perquè jo pogués accedir sense problemes al laboratori d'urgències. Un cop hagués triat la malaltia volia aprendre a identificar-la a la sang a través de diverses tècniques, tal i com he comentat abans, però d'altra banda volia que el meu treball també parlés sobre com i en quina mesura la malaltia que escollís afecta la població, en el meu cas la població infantil, ja que el meu estudi el realitzaria a Sant Joan de Déu, que és un hospital pediàtric. Per tant m'estava plantejant un treball que no fos exclusivament experimental o científic, sinó que també hi hagués una part social, i possiblement estadística i matemàtica si m'endinsava en l'estudi dels diferents casos. Per tant, m'estava plantejant un treball multidisciplinari, on també podria haver-hi una part històrica.

Posteriorment em vaig dedicar a buscar informació sobre les malalties, més o menys freqüents, amb què s'acostumaven a trobar al laboratori de Sant Joan de Déu. Les que més em van cridar l'atenció van ser l'anèmia i el paludisme. Després de considerar si tenia prou casos com per a realitzar un estudi prou significatiu, em vaig decantar per aquesta última ja que des del meu punt de vista era més desconeguda i em semblava més atractiva per descobrir. I va ser una bona elecció ja que una vegada acabat el meu treball de recerca puc

afirmar que en cap moment se'm va fer pesat el seu estudi. És més, ara encara, la segueixo trobant una malaltia fascinant i oberta a molts descobriments. Per això la meva intenció és incitar a tots aquells que encara no s'hagin plantejat sobre què fer el seu treball de recerca, o simplement a aquells que se sentin atrets per aquesta malaltia a continuar amb el seu estudi, ja que els puc assegurar que no es penediran!

METODOLOGIA:

Mètode

Després de buscar informació sobre el paludisme i les condicions amb què es dóna, vaig mirar de quina manera afecta a Catalunya i, concretament, a l'Hospital de Sant Joan de Déu. Arribat aquest punt vaig topar amb la següent pregunta:

Si a Catalunya el paludisme no és una malaltia endèmica, però tot i així han augmentat el nombre de casos en els darrers anys, podem trobar-nos davant d'una epidèmia palúdica com la que hi va haver al Prat de Llobregat a començaments del segle XX? Deuen estar-hi relacionats la immigració o els viatgers amb aquest fet?

Per respondre aquesta pregunta he realitzat un estudi sobre els casos que s'han donat a Catalunya, i en especial a Sant Joan de Déu en els últims anys. Abans d'això, però, he hagut de respondre les següents preguntes:

- Què és el paludisme i què el produeix?
- Quines són les diverses espècies de *Plasmodium* i quin és el seu cicle biològic?
- Quines són les vies de transmissió de la malaltia?
- Quins símptomes pateix una persona infectada de paludisme?
- Quin tractament s'utilitza si has contret la malaltia?
- Existeix alguna forma de prevenció contra el paludisme?
- Com es distribueix mundialment aquesta malaltia?
- S'ha donat el paludisme en alguna regió o territori proper a Barcelona al llarg dels últims segles?

Hipòtesi

La resposta a les preguntes formulades anteriorment, m'ha portat a establir la següent hipòtesi:

A Catalunya no hi ha l'agent, ni el vector necessari perquè el paludisme es transmeti, però contràriament, sí que hi consten un cert nombre de casos produïts per aquesta malaltia. Per tant, el fet que actualment tinguem casos de paludisme a Catalunya, està estretament relacionat amb la immigració i els viatgers, és a dir, els casos que es registren al nostre país d'aquesta malaltia són els d'immigrants, prèviament infectats als seus respectius països, o bé els de ciutadans catalans que han viatjat a països on aquesta malaltia és endèmica i han tornat infectats.

Deducció

L'afirmació d'aquesta hipòtesi em porta a la següent reflexió:

Si el paludisme no és endèmic a Catalunya, ja que no hi ha l'agent ni el vector necessari per a la seva transmissió, però en canvi, sí que es donen casos en aquest territori, si analitzo els casos que s'han donat en els darrers 7 anys puc comprovar que la infecció no s'ha adquirit aquí, sinó en zones on el paludisme és endèmic. Per tant, a partir d'aquí dedueixo que a Catalunya, ara per ara, és impossible contraure el paludisme, tant pels factors atmosfèrics, com per la impossibilitat de transmetre la malaltia en absència del vector.

Per arribar a aquesta afirmació, prèviament he hagut de realitzar un estudi que he dividit en dues parts: la part experimental i l'estudi dels casos clínics.

Parts d'estudi

- Part experimental:
Aquesta part l'he duta a terme al laboratori de Sant Joan de Déu. Allà, l'equip de laboratori d'urgències m'ha ensenyat a diferenciar una sang sana d'una sang infectada amb el paludisme, i a identificar-lo en aquesta

última a través de diverses tècniques: gota grossa, extensió fina, extensió fina amb *Giemsa* i detecció de l'antigen.

- Estudi dels casos clínics:

Per dur a terme aquesta part he anat a l'arxiu clínic de l'Hospital de Sant Joan de Déu, i he realitzat un estudi dels diferents casos que hi ha hagut de paludisme en els últims 7 anys (he escollit aquest període de temps perquè va ser l'any 2003 quan es van començar a informatitzar totes les històries clíniques a l'hospital) gràcies a l'adjunta de microbiologia, que m'ha facilitat les històries dels diferents pacients registrats en aquest període de temps. En aquest estudi es mostra: l'any en què es va registrar el pacient, els anys que tenia, la parasitemia que presentava, el símptomes que patia, el tipus de *Plasmodium* (*falciparum*, *vivax*, *malariae* o *ovale*) i aspectes rellevants en alguns pacients.

Resultats

L'anàlisi dels resultats obtinguts em permetrà arribar a una sèrie de conclusions.

Conclusions

A partir d'aquestes podré confirmar l'hipòtesis de que a Catalunya, ara per ara, no és possible contraure el paludisme, ja que no hi ha l'agent ni el vector necessaris per transmetre'l, per tant els casos de paludisme donats estaran relacionats amb l'immigració, qui haurà contret la malaltia als seus respectius països, o amb els viatgers, infectats en l'estada en zones endèmiques.

COS DEL TREBALL

Al llarg d'aquest apartat he anat responent a les diferents preguntes plantejades anteriorment: Què és el paludisme? Com es distribueix mundialment la malaltia... etc.

Introducció a l'estudi del paludisme:

El paludisme (provinent del llatí *palus* -pantà-) o malària (de l'italià *mal aria* -mal aire-) és una malaltia causada pel protozou del gènere *Plasmodium*. Necessita unes condicions climatològiques concretes perquè aquest, com el seu vector, l'*Anopheles*, puguin viure. Perquè la malaltia es transmeti és necessari el mosquit *Anopheles*, hoste definitiu, que actua com a agent transmissor del protozou, que infectarà les persones que actuen com a hoste intermediari.

Es tracta d'una malaltia molt antiga, s'han trobat algunes referències que suggereixen la seva presència en la prehistòria, com és el cas d'alguns papirs egipcis i mites xinesos, on la defineixen com un trastorn causat per tres dimonis: el martell (símbol de la cefalea o mal de cap), galleda d'aigua gelada (representativa dels calfreds) i un forn molt calent (febre).

Aquesta malaltia té un impacte molt important en la salut i l'economia de gran part de les regions tropicals i subtropicals. L'OMS estima que cada any hi ha entre 300 i 500 milions de casos nous i uns 2,7 milions de morts en tot el món. S'associa als països més pobres, sobretot al continent africà, on la població és més vulnerable, principalment els nens i les dones embarassades. Tot i que també hi ha molts casos a Amèrica llatina, principalment a la Conca amazònica.

A Catalunya els únics casos que actualment s'atenen són importats, és a dir persones que vénen infectades procedents de zones endèmiques. Com a fets esporàdics o anecdòtics es descriu el paludisme dels aeroports, on es poden infectar persones a partir d'algun mosquit infectat introduït en alguna maleta d'un viatger també procedent de zona endèmica. Més endavant explicaré l'

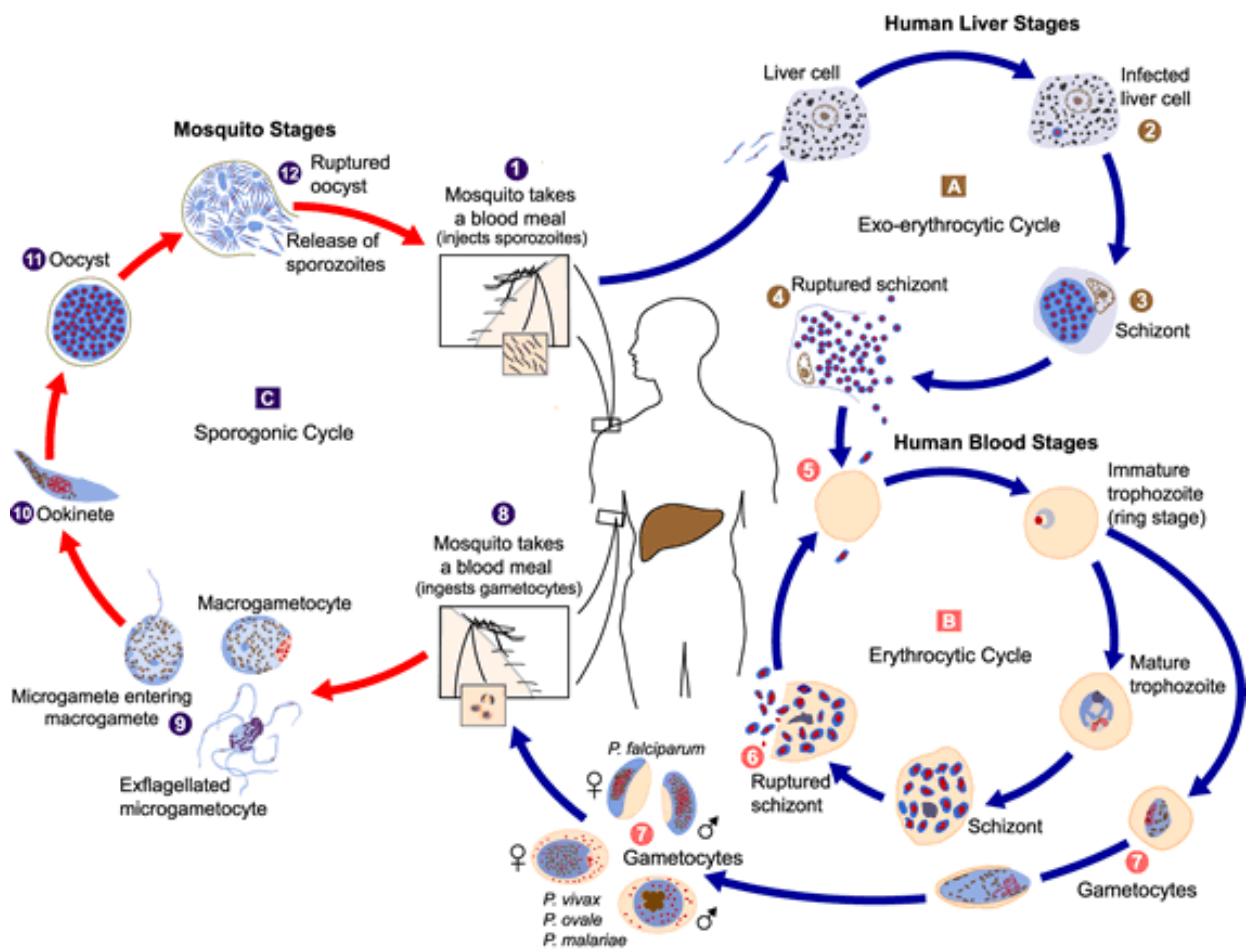
impacte que el paludisme va produir en les nostres terres a principis del segle XX.

Cicle biològic del *Plasmòdium*

Per entendre els efectes que el paludisme provoca en les persones infectades, primer cal descriure el cicle biològic del *Plasmodium*, paràsit encarregat del deteriorament i la destrucció del glòbuls vermells. En el cicle biològic del *Plasmodium* s'hi poden diferenciar tres etapes:

- **Etapes exo-eritròcites o hepàtiques (A):** aquesta etapa comença a partir que la femella de l'*Anopheles* infectada que pica a un ésser humà, i per tant, el paràsit passa de la saliva del mosquit a la sang humana, hoste a partir d'aquest moment. Els esporozoïts introduïts per la picada, a través del torrent sanguini, arriben als hepatòcits. Allà es multipliquen asexualment i trenquen la cèl·lula donant lloc a merozoïts.
- **Etapes eritrocítiques o sanguínies (B):** en els eritròcits els merozoïts comencen a alimentar-se de la part proteica de l'hemoglobina i es converteixen en trofozoïts (forma vegetativa activa en què s'alimenten i es reproduïxen). Aquests es multipliquen asexualment dins de les cèl·lules sanguínies fins que les trenquen i donen lloc a una gran quantitat de merozoïts. La majoria tornen a infectar nous eritròcits i repeteixen el cicle, però alguns no segueixen aquest cicle i es transformen en gametòcits masculins i femenins.

- Etapes en el mosquit o sexuals (C):** si l'individu infectat torna a ser picat per un mosquit transmissor del paludisme (*Anopheles*), tant els gametòcits masculins i femenins com els trofozoïts que infecten els eritròcits passen amb la sang fins al mosquit. A l'interior del mosquit els trofozoïts no aconsegueixen desenvolupar-se i moren, però a partir dels dos gametòcits es formen els gàmetes (4-8 microgàmetes per cada gametòcit masculí, i un macrogàmeta per cada gametòcit femení). La unió dels dos gàmetes femení i masculí dóna lloc al zigot. Els zigots al seu torn es converteixen en oocinets mòbils i allargats. Aquests envaeixen la paret intestinal del mosquit, on es converteixen en ooquistes que creixen, es trenquen i alliberen una nova generació d'esporezoïts que es col·loquen en les glàndules salivals dels mosquits, preparats per infectar l'hoste.



Espècies de *Plasmodium*:

El gènere *Plasmodium* té quatre espècies: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* i *P. ovale*, que es diferencien en les extensions per la seva morfologia.

Plasmodium falciparum:

L'espècie més comuna és *P. falciparum*, provoca les formes més perilloses de malària amb l'índex de complicacions i mortalitat més alts. És el causant del 80% de les infeccions de paludisme, i el 90% de les morts.

Morfològicament es caracteritza perquè els trofozoïts no ocupen més d'una cinquena part del eritròcit, és molt freqüent la presència de dos nuclis en un mateix trofozoït, i és comú que hi hagi eritròcits multi parasitats. Pel que fa als gametòcits, morfològicament es presenten en forma de mitja lluna o de plàtan, i permeten una fàcil distinció entre micro i macro gametòcits, ja que els microgametòcits es tenyeixen de color blau clar, mentre que els macrogametòcits es tenyeixen d'un color més lilós. (mirar a l'annex: FIGURA 1)

P. falciparum es troba a l'Àfrica subsahariana, al sud-est asiàtic, a Haití, a la República Dominicana i a Oceania.

És resistent a la cloroquina en totes les zones palúdiques, excepte a Amèrica central, a l'oest del canal de Panamà, a Mèxic, a Haití i a la República Dominicana, i en algunes zones de l'Orient Mitjà (excepte Aràbia Saudí, Iran, Oman i Iemen). I presenta multirresistència en el Sud-est asiàtic (Tailàndia, Cambòtja o Myanmar).

Plasmodium vivax:

El *Plasmodium vivax* causa una malaltia més benigna i menys greu que el *P. falciparum*).

Aquest plasmòdium, morfològicament, presenta un augment de mida i pal·lidesa en els eritròcits infectats. Els seus trofozoïts tenen forma d'anell, relativament gran, una tercera part de la mida de l'eritròcit. Es poden trobar trofozoïts amb dos nuclis, i cèl·lules amb 2 o 3 anells. En aquests tipus de *Plasmòdium* els gametòcits són rodons o ovalats i omplen quasi totalment l'eritròcit, a més contenen una gran massa de cromatina. En alguns casos dona infeccions mixtes amb altres plasmòdiums. Aquest paràsit s'enquista en el fetge en forma d'hipnozoït, per tant, pot donar recaigudes, i tardar fins a 30 anys a reactivar-se. (mirar a l'annex: FIGURA 2)

Aquesta espècie es localitza a Amèrica central, a Orient Mitjà (Irak i Iran), i al subcontinent indi.

Presenta resistència a la cloroquina a Papua Nova Guinea, a Irian Jaya (Indonèsia), i en casos aïllats a Brasil, Guatemala, Guyana, Índia, i Myanmar. És resistent a la primaquina en el sud-est asiàtic, a Àsia sudoccidental, al Pacífic, a Somàlia i a Guatemala.

Plasmodium malariae:

Causa paludisme entre humans i gossos.

Morfològicament es caracteritza perquè presenta uns trofozoïts precoços que, tot i ser similars als del *P. vivax*, presenten una tinció d'un color blau més fort i el citoplasma de l'anell és més ample. En aquesta espècie els anells dobles són estranys. Els trofozoïts madurs tenen menys tendència a tornar-se ameboides, acostumen a formar una cinta o banda. Els gametòcits, en canvi,

no presenten una morfologia particular, sinó que són molt semblants als del *P. vivax*, i no estan augmentats. (mirar l'annex: FIGURA 3)

Aquesta espècie és predominant a totes les regions tropicals i subtropicals, tot i que és poc abundant.

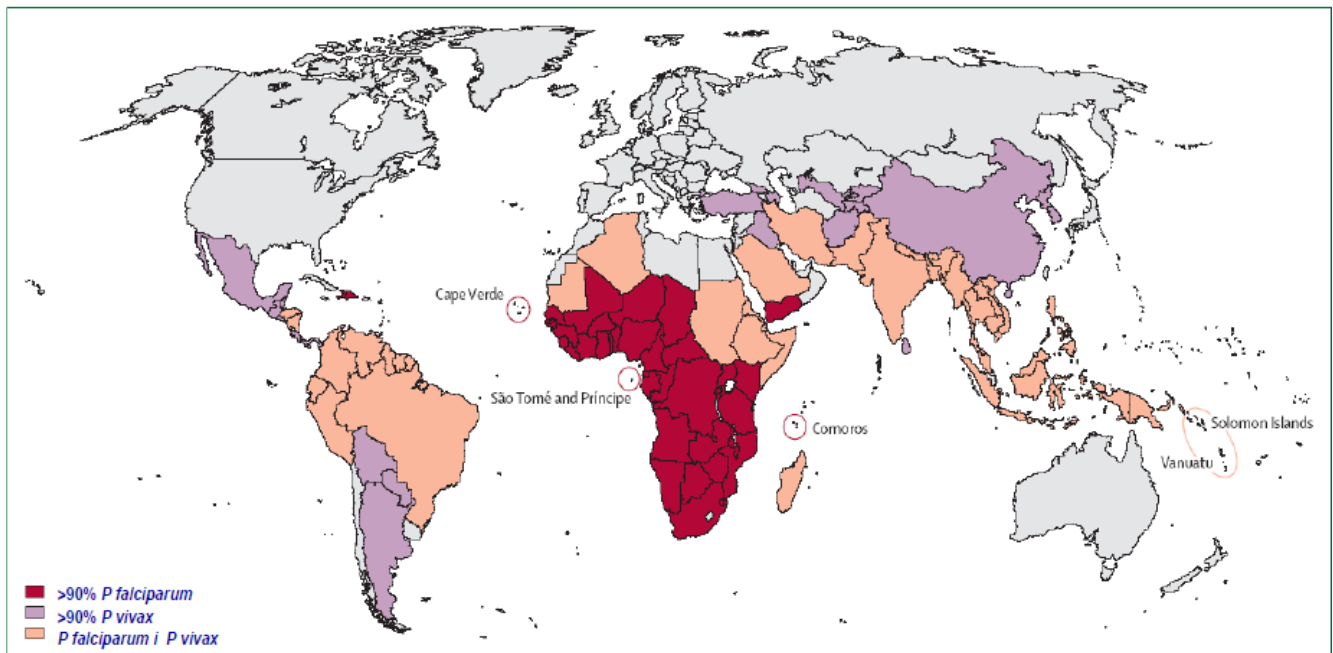
És mostra resistent a la cloroquina a Sumatra i Indonèsia.

Plasmodium ovale:

Morfològicament es bastant semblant al *P. vivax*, l'eritròcit parasitat augmenta de mida i adquireix una forma ovalada i molts d'ells presenten fimbries als seus extrems. Els esquizonts madurs mai no arriben a tenir més de 12 nuclis, tret que ens permet reconèixer aquests tipus de *Plasmòdium* amb més facilitat. Igual que el *P. vivax* pot causar recidives, ja que persisteix enquistat al fetge de forma latent (hipnozoïts). (mirar a l'annex: FIGURA 4)

El *Plasmòdium ovale* predomina a l'Àfrica subsahariana, tot i que no és gaire abundant.

A continuació he mostrat un mapa on s'observa la presència de *P. falciparum* i *P. vivax* (les dues formes més abundants de paludisme) en diverses àrees del món.



Feachem RGA et al. Shrinking the malaria map: progress and prospects. www.thelancet.com; October 29, 2010 DOI:10.1016/S0140-6736(10)61270-6

Categorització del països segons si el paludisme és causat de forma predominant per: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, o ambdós *P. falciparum* i *P. Vivax*, 2010.

Vies de transmissió:

El paludisme pot ser transmès per les tres formes següents:

- **Transmissió vectorial:** és la transmissió directa del mosquit a l'humà a través de la picada de la femella de l'*Anopheles*.
- **Transmissió vertical:** és la transmissió de la mare, ja infectada de paludisme, a l'embrió per via "transplacentària".
- **Transfusions sanguínies:** és la transmissió, d'un individu infectat de paludisme a un altre lliure de la malaltia, a través d'una transfusió sanguínia.

La transmissió vectorial únicament es dona en zones endèmiques o en zones on es troba el mosquit *Anopheles* i pot sobreviure el protozou *Plasmodium*. Mentre que les dues últimes es poden donar fora de les zones endèmiques on hi ha el vector.

Clínica

Les manifestacions clíniques del paludisme són similars en les quatre espècies de *Plasmodium*: símptomes inespecífics de tipus gripal, febre, cefalea, dolors musculars, fotofòbia, anorèxia (falta de gana), nàusees i vòmits.

El període d'incubació varia segons l'espècie. En el *Plasmodium vivax*, *ovale* i *falciparum* és de 7 a 10 dies, mentre que en el *P. malarie* és més llarg, pot durar entre 18 i 40 dies.

En *P. vivax* i *P. ovale* aquests símptomes (paroxismes) es manifesten cada 48 hores, és el que es coneix com a febres terciàries. En el cas del *P. malariae* els símptomes es repeteixen cada 72 hores, es coneix com a febres quaternàries. En canvi en el *P. falciparum* els símptomes es manifesten molt ràpidament i després es van repetint en períodes d'entre 36 i 48 hores. En alguns casos de *P. falciparum*, aquets símptomes arriben a ser tan greus que la malaltia pot ser fulminant, ja que l'augment progressiu del nombre d'hematies parasitats, infectats i destruïts, produeix substàncies tòxiques que s'adhereixen als hematies sans donant lloc a trombus (coàguls) que taponaran els capil·lars sanguinis provocant una mala irrigació cerebral que portarà al coma i a la mort.

Tractament:

Una vegada fet el diagnòstic, s'ha d'instaurar el tractament sense retard. Els tractaments son iguals tan si es tracta d'immigrants com de viatgers.

En els casos de paludisme per *P. ovale*, *P. vivax* i *P. malariae* s'utilitza la cloroquina. En les infeccions per *P. vivax* i *P. ovale* el tractament ha de continuar amb primaquina, per tal d'eliminar els hipnocists hepàtics i evitar les recidives. En aquests casos és imprescindible fer una determinació de "glucosa 6 fosfat deshidrogenasa" (G6PD, enzim intraeritrocitari) ja que si està baix, és a dir, si hi ha dèficit, es pot produir una hemòlisi farmacològica.

Pràcticament a totes les àrees geogràfiques, excepte Amèrica central i Carib, el *P. falciparum* és resistent a la cloroquina. Per aquest motiu els casos palúdics provinents de Amèrica del Sud, Àfrica i el Pacífic es tractaran amb altres fàrmacs. La combinació més utilitzada al nostre país és: **quinina + doxiciclina**. Aquests és l'únic tractament disponible per via endovenosa, i s'utilitza en els casos més greus, que no es podran tractar per via oral.

Actualment, també es dona **atovucona + proguanil** o **mefloquina**.

A les embarassades la **doxiciclina** es substituirà per **clindamicina**, ja que la primera afectaria a l'embrió.

Fàrmacs antipalúdics	Duració del tractament
Atovucona + proguanil	3 dies
Cloroquina	3 dies
Mefloquina	Dosis única o 2 dosis (a les 6 o 24 hores)
Quinina + clindamicina	Quinina 7 dies / Clindamicina 5-7 dies
Quinina + doxiciclina	Quinina 7 dies / Doxiciclina 7 dies

Prevenió:

Per prevenir el paludisme s'ha de seguir una sèrie de passos imprescindibles:

1. Reduir la producció de mosquits
2. Reducció del nombre de larves
3. Reducció del nombre de mosquits adults

Aquestes tres es basen en el control vectorial.

4. Prevenir les picades per evitar que els mosquits s'alimentin en els humans
5. Vacuna

1. Reduir la producció de mosquits

Per aconseguir reduir la producció de l'*Anopheles*, cal:

- Impulsar les millores higienicosanitàries
- Lluitar contra "l'ambient palúdic"
- Reducció de les fonts, és a dir:
 - Eliminar els hàbitats dels mosquits
 - Regular els cursos d'aigua naturals
 - Eliminar cúmuls d'aigua innecessaris
 - Dessecat intermitent dels camps d'arròs
- Una educació sanitària

2. Reducció del nombre de larves

Per destruir les larves dels mosquits és necessari:

- Aplicar productes larvicides: olis, verd París (acetoarsenat), metoprene
- Control biològic:
 - Introducció de peixos larvívors (*Gambusia affinis*)
 - Introducció de fongs nematodes
 - Introducció de bacteris (*Bacillus thuringiensis*)

3. Reducció del nombre de mosquits adults

Per reduir el nombre de mosquits adults és necessari:

- Ús d'insecticides. Cal preparar la seva aplicació, s'ha de netejar les parets i els llocs on se situen els mosquits
- Control genètic: consisteix en la introducció de mosquits mascles estèrils (irradiats), per tal de donar lloc a mosquits híbrids estèrils

4. Prevenció de les picades

Per prevenir les picades dels mosquits en els humans, és necessari:

- Usar vestimenta adequada (màniga llarga i pantalons llargs, sobretot al vespre)
- Usar xarxes i mosquiteres impregnades d'insecticides en el lloc on es dorm
- Aplicar productes repel·lents en la pell exposada
- Profilaxis farmacològica:

Prendre tractaments per evitar contraure la malaltia en cas que et piqués algun mosquit transmissor del paludisme. Depenent de la intensitat palúdica de la zona, s'utilitzen diversos tractaments:

- Malarone (autovacuoma + proguanil): un comprimit per dia
- Mefloquina setmanal: un comprimit per setmana. Pot provocar efectes secundaris

Aquests tractaments són els recomanats per a les zones amb més intensitat palúdica.

Per a les zones on el paludisme no és dominant es recomanen:

- Cloroquina+proguanil (cada cop menys utilitzat perquè s'està mostrant més resistent)
- Doxiciclina

5. Vacuna

La disponibilitat d'una vacuna contra el paludisme que afecta a tantes persones a tot el món, seria una eina importantíssima per reduir el número de morts i les greus conseqüències d'aquesta malaltia.

Al 1986 el Dr. Manuel Patarroyo de Colòmbia va ser el primer en desenvolupar una vacuna sintètica “**SPf66**” amb moltes esperances d'obtenir bons resultats. Es va provar a Veneçuela, Equador i Brasil, i també a Tanzània, però no es van obtenir els resultats d'eficàcia que s'esperaven, es va demostrar una eficàcia de tan sols el 31% després d'un any de seguiment. Finalment, al 2009 la OMS va considerar aquella vacuna com inactiva i la va desestimar.

S'ha anat estudiant i elaborant molts assajos sobre noves vacunes.

Idealment s'hauria d'aconseguir una vacuna el 100% eficaç, barata, fàcil d'administrar, capaç de conferir immunitat permanent i que protegís els nens, que són la població més vulnerable.

La complexitat del cicle d'aquest paràsit fa que s'hagin dissenyat diferents tipus de vacunes, que actuarien en les diferents fases del cicle biològic del *Plasmodium*:

- 1) Vacunes pre-eritrocítiques: proporcionarien immunitat contra els esporozoïts injectats pel mosquit al picar i contra les formes intrahepàtiques, de manera que el paràsit no podria arribar a la sang.
- 2) Vacunes eritrocítiques: la seva missió és evitar la parasitació dels hematies pels merozoïts post-hepàtics.
- 3) Vacunes bloquejadores de la transmissió d'un individu a un altre. Estan dirigides contra els gàmetes, que seran ingerits pel mosquit.

La vacuna candidata, que està en una fase d'estudi més avançada és la **RTS,S/ASO2A** (fabricada pels laboratoris GlaxoSmithKline). És una vacuna pre-eritrocítica. S'ha provat en nens d'entre 1 i 4 anys a Moçambic (Centre d'Investigació de Salut de Manhica). En aquest centre es té el control de la població d'una àrea determinada (àrea d'estudi), és a dir, la població està correctament censada i per tant es coneix exactament el nombre de persones que hi viuen i les edats d'aquestes. Sobre un nombre determinat d'aquesta població censada s'administra la vacuna, i a un altre número igual de persones se'l hi dona una imitació innòcua de la vacuna (placebo). Posteriorment es fan controls periòdics per veure els possibles nous casos de paludisme i poder-los relacionar amb els que han pres la vacuna i els que no.

He pogut parlar amb el Dr. Jahit Isacarlal que és col·laborador en el Centre d'Investigació de Salut de Manhica, que acabo de comentar, i treballa activament en l'avaluació de la vacuna antimalàrica de GlaxoSmithKline. A continuació adjunt'ho l'entrevista en castellà que li he fet via mail per tal d'ampliar coneixements sobre aquests aspectes:

1) ¿Desde cuando estáis ensayando la vacuna que se aplica actualmente?

[Isacarla] Desde 1984 quando iniciaram os estudos pre-clinicos entre a GSK e WRAIR. Na Manhica iniciamos em 2002.

[traducció] Des de 1984, quan es van iniciar els estudis pre-clínics entre GSK i WRAIR. A Manhica es van iniciar el 2002.

2) ¿En que población se está ensayando? ¿En niños, de que edad y /o gestantes?

[Isacarla] Em ninos com diferentes idades. Desde los 2 meses hasta 5 anos de idade.

[traducció] En nens de diferents edats. Des de els 2 mesos fins als 5 anys d'edat.

3) ¿Cuántos controles postvacunales se hacen? y ¿Con que periodicidad?

[Isacarla] Depenendo das metodologias usadas em diferentes estudos cada vacunado tem um controle. A periodicidade da vacunas são 3 doses (uma dose separada por cada mês). No ultimo estudo de Fase III se aplicou uma dose de reforço aos 22 meses pos dose 3.

[traducció] Depenent de les metodologies usades en els diferents estudis cada persona vacunada té un control. La periodicitat d'aquestes vacunes és de tres dosis (una dosis mensual). En l'últim estudi de la Fase III es va aplicar una dosis de reforç als 22 mesos després de la tercera dosis.

4) ¿Qué parámetros utilizáis para valorar la eficacia de la vacuna?

[Isacarla] Os novos casos de malaria clinica pos vacinação.

[traducció] Els nous casos de malària clínica post vacunació.

5) ¿ Qué eficacia estáis obteniendo?

[Isacarla] O estudo de prova de conceito feito na Manhiça em crianças de 1ª 4 anos de idade mostrou uma eficácia contra a malária clínica ao redor de 30% num período de 4 anos. A eficácia é maior no primeiro ano, mas diminuindo com o tempo.

[traducció] L'estudi de prova de concepte realitzat a Manhiça en nens de 4 anys d'edat va mostrar una eficàcia contra la malària clínica del voltant del 30% en quatre anys. L'eficiència és major en els primers anys, però disminueix amb el temps.

6) ¿Se preve en un futuro relativamente próximo poder disponer de una vacuna eficiente y eficaz o aún estamos muy lejos de conseguir esta meta?

[Isacarla] Esta é a primeira geração de vacina. Não se espera uma eficácia muito alto. Os primeiros resultados de fase III mostraram uma eficácia contra malária clínica de 55% para um período de 1 ano em crianças entre 5 a 17 meses de idade no momento da primeira dose. Esperamos para ver como será a eficácia no segundo ano.

[traducció] Aquesta és la primera generació de vacuna. No s'espera una eficàcia molt alta. Els primers resultats de la fase III mostraren una eficàcia contra la malària clínica del 55% per un període d'1 any en nens d'entre 5 i 17 mesos d'edat a la primera dosis. Esperem veure com serà l'eficàcia en el segon any.

De moment estem davant d'una gran notícia, però és imprescindible buscar recursos i mantenir la investigació per lluitar contra aquesta malaltia.

La futura vacuna antimalàrica , eficaç i segura, combinada amb altres mesures de control podrà ser un repte en la lluita contra el paludisme.

Distribució mundial: epidemiologia

L'aparició del paludisme depèn principalment de factors climàtics com ara la temperatura, la humitat i les precipitacions pluvials (que condicionen la formació de zones pantanoses o aigües estancades, fet que facilita el desenvolupament de les larves pel seu caràcter aquàtic). El paludisme es transmet en les àrees tropicals i subtropicals, on:

- els mosquits *Anopheles* poden sobreviure i multiplicar-se.
- els paràsits del paludisme poden completar el seu cicle de creixement dins dels mosquits.

La temperatura és un dels factors més importants en el desenvolupament de la malaltia. Per exemple, a temperatures inferiors a 20 ° C (68 ° F), el *Plasmodium falciparum* (que causa la malària severa) no pot completar el seu cicle de creixement en el mosquit *Anopheles*, i per tant no es pot transmetre.

En molts països amb paludisme endèmic, la transmissió de la malària no es dona a tot arreu del país. Fins i tot dins de les àrees tropicals i subtropicals, la transmissió no es produirà en:

- en altituds superiors a 1.500 metres
- les estacions més fredes d'algunes zones
- els deserts (amb exclusió dels oasis)
- alguns països on la transmissió ha estat interrompuda per l'èxit del control

En general, en les regions més càlides a prop de l'equador:

- La transmissió és més intensa
- La malària es transmet tot l'any

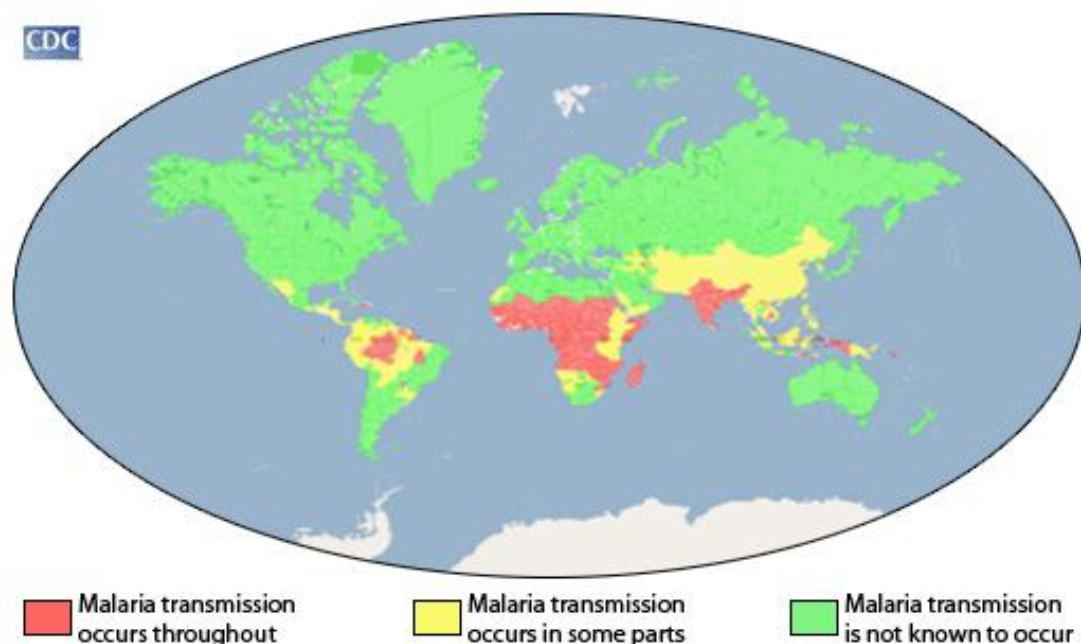
La més alta transmissió de paludisme es troba a Àfrica, al sud del Sàhara i en algunes parts d'Oceania, com Papua Nova Guinea.

En les regions més fredes, la transmissió és menys intensa i més estacional. El *P. vivax* en aquestes zones més fredes és més freqüent perquè és més tolerant a les baixes temperatures.

En moltes zones temperades, com Europa occidental i els Estats Units, el desenvolupament econòmic i les mesures de salut pública han tingut èxit en l'eliminació de la malària

No obstant això, aquesta distribució actual es podria veure afectada pels canvis climàtics i els moviments de població.

A continuació mostro un mapamundi on s'observen les regions on es troba el paludisme.





Àfrica és la més afectada a causa d'una combinació de factors:

- Un mosquit molt eficient, *Anopheles gambiae*, és responsable de la transmissió.
- L'espècie predominant és el paràsit *Plasmodium falciparum*, causant de la malària severa.
- Les condicions meteorològiques locals sovint permeten que passi la transmissió durant tot l'any.
- L'escassetat de recursos i la inestabilitat socioeconòmica han impedit les activitats de control de la malària.





En altres àrees del món el paludisme no és una de les principals causes de mort, però pot causar la malaltia i la incapacitació substancial, especialment en les zones rurals d'alguns països d'Amèrica del Sud i Àsia del Sud.

El paludisme al Prat de Llobregat

Cal tenir coneixement de l'impacte que va tenir el paludisme a Catalunya des de final del segle XIX fins als anys 60 del segle XX.

A continuació descriuré el Paludisme al Prat del Llobregat, que va ser zona endèmica durant uns 70 anys (1855 – 1925). Per dur fer aquest apartat he hagut de recorre a diversos documents del arxiu del Prat.

La meua intenció és fer veure a la població que, tot i que ara el paludisme ens sembla una malaltia molt llunyana i impossible de donar a Catalunya, fa menys de 100 anys diverses zones del nostre territori es van veure afectades per epidèmies palúdiques. Sense anar més lluny, tenim l'exemple del Prat de Llobregat.

No es posseeixen dades certíssimes de l'època en què aparegué el paludisme al Prat, però es creu que aquest va ser portat per les caravanes amb ramats de bestiar que procedien de països on, per les condicions climatològiques, entre altres causes, el paludisme era una plaga endèmica.

El 1560 ja hi havia indicis de paludisme al Prat, tot i que encara no es coneixia coma a tal. Aquest destacava entre les diverses malalties pròpies d'aquella època pels símptomes tan particulars que produïa, els entesos en el tema afirmaven que:

«els que la tenen es tornen molt inflats de ventre i el color de la cara és Gom groc de safrá, patint moltes hores d'un fred que no poden escalfar-se ni amb el foc ni al llit».

Així doncs, podem suposar que el paludisme convivia al Prat des de temps anteriors a 1560. Se sap que aparegué al Delta del Llobregat al segle XIV, al menys el paludisme documentat.

Aquest, però, durà poc més de 200 anys, ja que el dessecament del terreny per acció dels agents atmosfèrics i l'expansió del cultiu, afavorí la progressiva

desaparició del paludisme fins a l'extrem de la seva quasi total desaparició i augmentà les condicions de salubritat de la zona.

Aquesta situació es mantingué fins a l'any 1855, quan es construí el canal de la dreta del riu Llobregat. Això suposà un canvi radical en les condicions ambientals i conreu de la zona. Es passà de terra de secà, on solament es cultivaven cereals i vinya, ja que no era possible cap altra classe de conreu, a terra de regadiu, com per exemple camps d'arròs. A les vores del canal, practicaren sèquies per facilitar el regar les terres, fent indispensable l'estancament dels camps, inundant-los d'aigua per parcel·les, a fi de fer més fèrtil el terreny, massa argilós per al conreu, i destruir la gran varietat d'insectes i altres animals perjudicials per a l'agricultura. Paral·lelament a això, es van construir petites sèquies per tal de recollir les aigües sobrants procedents d'aquests estancaments i de les pluges per portar-les fins a diferents estanys. Però el poc desnivell del terreny i la mal estudiada i desencertada distribució de les sèquies, afegint-hi la poca cura i deixadesa per part dels pagesos i les autoritats, afavorí que, gràcies a l'entorpiment de les aigües, es formessin basses ideals per a la descomposició de detritus i matèries orgàniques, formant així el medi idoni per al desenvolupament del paludisme.



IMATGE EXTRETA DE L'ARXIU MUNICIPAL DEL PRAT DE LLOBREGAT

Les inexistents mesures contra aquests fets i el posterior oblit van portar a l'intens desenvolupament del paludisme, sobretot en zones properes al mar.

Un gran nombre de masovers propers a aquestes zones es veieren obligats a abandonar les seves masies, ja que els efectes de les perilloses febres feien impossible romandre en aquests camps.

La malària li va donar al poble un nom fatídic: *El poble de les febres*. Famílies senceres fugien del Prat per por de ser contagiats.

L'abandó dels camps i prats, continuava sense posar-hi remei. Molts d'aquests camps es feien servir pels senyors com a lloc de caça, i per realitzar aquesta activitat els havien d'inundar, per tal que hi acudissin els ocells. Per tant, en lloc de lluitar contra el paludisme, estaven afavorint el seu desenvolupament i la seva propagació.

Aquesta situació perdurà fins més enllà del 1885. Va ser en el període que transcorregué entre 1886 i 1890, quan el paludisme va adquirir proporcions greus i alarmants directament relacionades amb la introducció del cultiu d'arròs. El Prat estava sofrint una forta epidèmia palúdica.

Nombre de casos de paludisme durant l'epidèmia de 1886-1890.
(Dades del Dr. R. Roig, apotecari del Prat).

Any	1886	1887	1888	1889	1890
Casos	128	179	206	200	185
Defuncions	---	1	1	3	1
Edat	---	32	10 albat		50

El focus palúdic més intens es trobava a la caserna dels carrabiners. Les condicions en què aquests vivien i el poc coneixement que tenien sobre les mesures de prevenció de la malaltia, feien d'aquests unes víctimes perfectes per contraure el paludisme.

La dotació de personal d'aquestes casernes era de 23 individus, doncs bé, l'any 1888 eren molts els dies que no podien muntar una guàrdia, ja que la gran

majoria havien contret el paludisme. Tenia més l'aspecte d'un hospital que d'una caserna: el nombre de malalts era tan elevat que en un sol dia se'n podien comptar una trentena, però alguns individus estaven casats i el flagell palúdic s'havia transmès als membres de la família.

Diversos doctors que es trobaven a càrrec de la caserna la descriuen com un:

“[...] edificio bajo y con malas condiciones higiénicas, en el cual se hallan amontonadas, por decirlo así, las 10 o 15 familias... en un terreno arenoso próximo al mar y enclavada en el punto donde con más violencia domina el paludismo [...].”

Per sort ocupà la presidència del Sindicat del Canal en Rius Badia. Aquest home s'encarregà de netejar les sèquies i fluvials dels desguassos, ja que era plenament conscient del problema que estava suposant el paludisme en aquella zona.

Aquestes mesures i el descobriment d'aigües subterrànies en el delta de Llobregat (fins ara els habitants del Prat es veien obligats a veure aigua del canal, i aquesta es trobava en una pèssimes condicions d'higiene i de salut) va portar a un canvi molt beneficiós, tant que durant els anys 1890 i 1900 el paludisme n'era absent quasi per complet.

Aquesta situació de tranquil·litat, es va trencar durant els anys 1901 i 1902 amb l'increment de paludisme a la caserna dels carrabiners i a les rodalies. Es creu que aquest sobtat increment va ser causat per l'arribada d'uns individus procedents del focus palúdic endèmic de la província de Càceres.

Tot i això, aquest brot de paludisme fou contingut ràpidament gràcies al sanejament (incomplet i no gaire ben fet) del Delta, i a la campanya antipalúdica iniciada pel Dr. Pittaluga.

De 1903 a 1918 no hi va haver paludisme al nostre país, a excepció d'algun cas aïllat a la caserna dels carrabiners.

Però l'any 1919 marcà l'inici del conreu d'arròs per part de la gent de les terres de l'Ebre, i aquest fet coincidí amb un gran augment del paludisme a la zona.

La problemàtica del conreu d'arròs com a factor de paludisme no era nova, tot i que cal remarcar que el cultiu d'arròs no era l'únic causant del paludisme, ja que abans d'aquest, el Prat ja comptava amb un ambient idoni per al desenvolupament del paludisme (regs, regadius, estanys, maresmes...).



FOTOGRAFIA EXTRETA DE L'ARXIU MUNICIPAL DEL PRAT DE LLOBREGAT

En el “V Congreso Internacional de Arroces” celebrat a València el maig de 1919 es va debatre el tema. Finalment, s'arribà a la conclusió que el problema no és el propi cultiu d'arròs, sinó la quantitat d'aigua disponible per al conreu, ja que l'acumulació d'aigua en forma d'estanys crea el medi idoni per al desenvolupament de l'agent palúdic.

En el transcurs de 1919-1920, la població del Prat i el seu terme era de 3.513 habitants. Es comptabilitzaren 175 casos de paludisme; 50 d'aquets eren carrabiners, i 27 eren jornalers vinguts per al conreu d'arròs. De tots els casos donats només 2 vivien al casc urbà, la resta vivien en masies entre el poble i el mar.

Aquest augment del paludisme en les terres properes al mar i les conreades amb arròs, va portar a la Mancomunitat de Catalunya a obrir una enquesta per estudiar la problemàtica i adoptar les mesures pertinents sota la direcció del Dr. López Buera.

Amb aquestes condicions s'inicià la tasca mèdica del Dr. Pujol, metge, Inspector Municipal de Sanitat, i en dues ocasions alcalde del Prat. Va tenir un paper molt important en la lluita antipalúdica. El 1920 se li envià un comunicat demanant-li la seva col·laboració. Dos mesos després rep una altra comunicació de la Inspecció Provincial de Sanitat de Barcelona, demanant-li que informi sobre la morbiditat i mortalitat del paludisme durant els últims cinc anys.

El Dr. Pujol, com a Inspector Municipal contesta amb un informe datat l'1 d'abril del mateix any, en què explica que els casos de paludisme al mateix poble i a les cases de la vorera són escassíssims en els últims cinc anys, dos o tres cada any, sense cap defunció. En canvi manifesta que hi ha *"[...]una zona de unos tres kilómetros de anchura, paralela al mar, con terrenos bajos cenagosos, salobres, sin cultivar en casi su totalidad y destinados principalmente a cotos de caza acuática o de aves acuáticas, apenas habitada pues solo existen en esta zona habitaciones para los guardas de los cotos y sus familias, las casetas de los carabineros de los puestos del Prat y Remol y tres o cuatro casas de labor[...]"*, on el paludisme s'hi dona amb gran intensitat.

Afegeix que no es pot determinar el nombre exacte de casos perquè alguns d'ells s'automediquen prenent quinina sense anar al metge. Només dona compte dels casos que hi ha hagut entre els carrabiners en els últims quatre anys, ja que els de l'any 1915 no hi eren arxivats . Tenint en compte que el nombre de carrabiners, caporals i sergents que hi havia destinats era d'entre 25 i 30, que feien relleus contínuament, i que alguns malalts eren traslladats a l'hospital directament o a altres destins, resulta que les xifres encara són baixes.

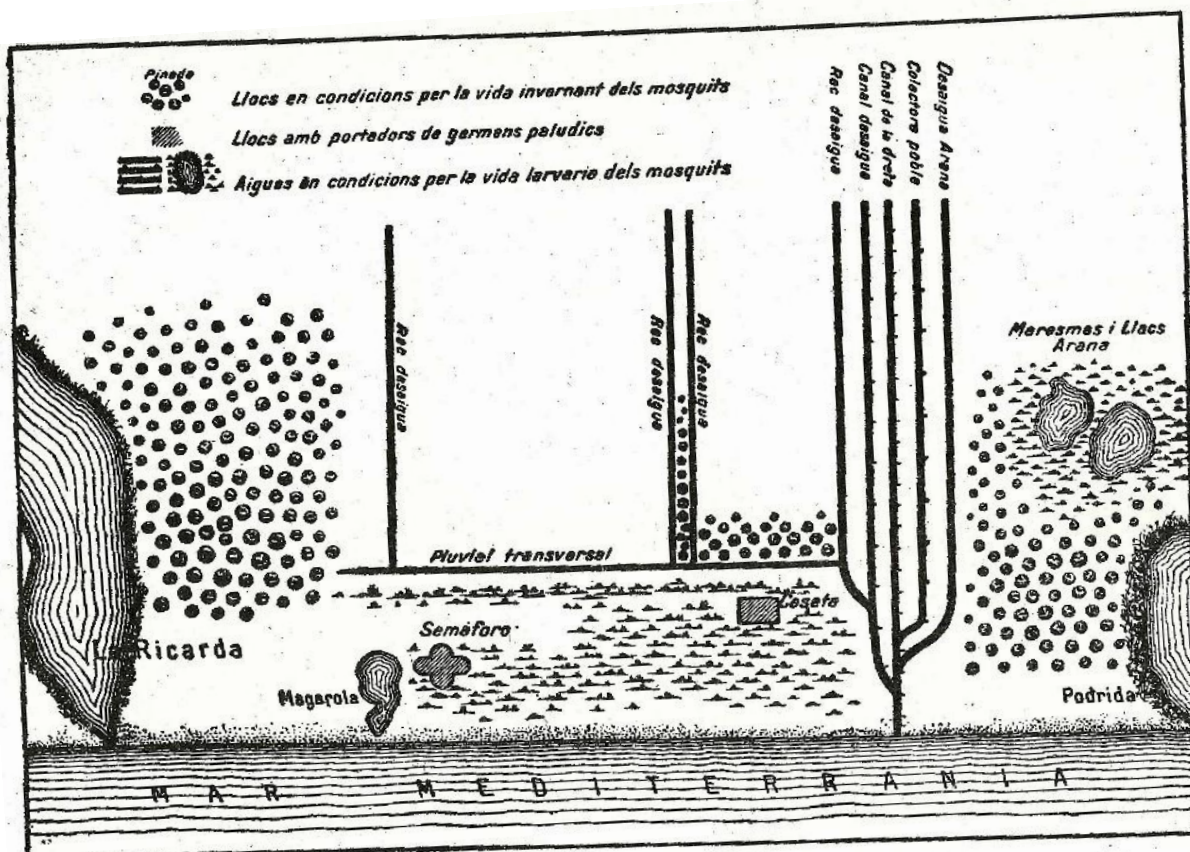
Casos de paludisme entre els carrabiners del Prat i El Remol.

(Dades del Dr. Josep Pujol).

1915	1916	1917	1918	1919	TOTAL
Sense dades	36	49	53	21	159

En aquestes dades no estan incloses les dones ni els fills dels carrabiners, que es posaven malalts amb la mateixa proporció. Per tant, es pot observar que estem parlant d'uns índexs altíssims de morbiditat.

Com a conclusió, el Dr. Pujol expressa que el problema crucial es troba, per les seves condicions, en un seguit de terres paral·leles al mar d'uns 2 quilòmetres, conegudes per *Marina*, on hi havia la caserna dels carrabiners i una mica més allunyada l'aeronàutica Naval, envoltada d'aiguamolls. I que en canvi, en el Prat i en tota la zona cultivable i cultivada no existia el paludisme.



GRÀFIC DE L'AMBIENT PALÚDIC DELS VOLTANTS DE LA CASETÀ DE CARRABINERS

(imatge treta del llibre: *El paludisme a el Prat de Llobregat del 1918 al 1925*, de Ramon Planas i Torres)

En el transcurs de 1920-1921 no es va contraure cap infecció palúdica al poble, els únics casos existents van ser els de propietaris o conreadors d'arròs que vivien a la zona baixa del Delta.

El 1921 les condicions higièniques a la caserna dels carrabiners segueixen sent les mateixes. El 90 per cent dels que hi habiten estan infectats. El Dr. P. Domingo diu que la caserna “Ha estat el focus més persistent de paludisme durant els darrers vint anys ... La sala destinada a dormitori esta gairebé sempre ocupada per carrabiners que han acabat les hores de servei i dormen. Rarament es fa una neteja acurada de les habitacions. Les portes i finestres no poden tancar-se perfectament i estan sense vidres ni teles metàl·liques. El Prat és, per als carrabiners, un lloc de càstig ... on són sol·licitades (les places) per individus de la zona espanyola del protectorat al Marroc ... més perillosos, car que n'hi ha un 80% que venen ja atacats de paludisme a viure en ple ambient anofeli”.

Degut a la gran morbiditat que es dona en la caserna dels carrabiners i els seus voltants, el Dr. Pujol, amb altres doctors, decideixen posar en marxa unes mesures preventives contra el paludisme a les casernes. En primer lloc, s'han de posar teles metàl·liques a les portes i finestres, els soldats de guàrdia, sobretot a la caiguda del sol, s'han de protegir amb un capell i un tul, i s'han de posar guants de pell per tal de protegir-se contra les picades dels mosquits, i per últim han de fer profilaxi antipalúdica.

En un ofici datat el 29/9/1921 dirigit al Dr. Pujol, se li pregunta si els mitjans utilitzats fins ara com a preventius per evitar el paludisme, han estat tan eficaços com es desitjava. La resposta del Dr. Pujol és contundent:

“Debo manifestar que las medidas profilácticas empleadas para evitar el paludismo entre los carabineros y sus familias han sido incompletas y por consiguiente ineficaces”.

Davant la gravetat de la situació, i tenint en compte que en aquest període es van comptabilitzar algunes defuncions, la Mancomunitat posa en marxa una

campanya antipalúdica per evitar noves defuncions. Per fer-ho demanen la col·laboració del Dr. Pujol.

La preocupació per l'augment de paludisme era evident, no tan sols al Prat, sinó també als termes municipals de Castelldefels, Gavà i Viladecans, que per la seva proximitat a Barcelona, amenaçaven la ciutat. La situació era molt greu, ja que s'adonaren de la perillositat que hi havia que el paludisme arribés a Barcelona, ja que la ciutat estava unida íntimament al Prat.

El Dr. Sadi de Buen, auxiliar de la Càtedra de Parasitologia i Malalties tropicals de la Facultat de Medicina, que havia estat el director de la campanya antipalúdica a Talayuela, va realitzar un estudi, entre maig i desembre del 1921, sobre el paludisme. De 235 infectats; 4 vivien al poble, 13 vivien en masies properes (menys d'un quilòmetre de distància al poble), i 218 vivien en masies llunyanes (més d'un quilòmetre i més properes al mar). És clar que aquestes xifres no són definitives, ja que molts malalts no van ser assistits pel seu equip, i molts d'altres van tenir recidives. (mirar l'annex: GRÀFICS 9 i 10)

A continuació es mostren les xifres de malalts de paludisme entre el 1918-1921, estan inclosos els casos donats a les masies i a terme municipal (Gavà, Hospitalet, Viladecans...).

Epidèmia de paludisme (1918-1921): Taula trenta del llibre: *El paludisme a el Prat de Llobregat del 1918 al 1925*, de Ramon Planas i Torres. (mirar l'annex: GRÀFICS 5, 6, 7 i 8).

ANYS	TRIMESTRES	A MENYS D'1 KM. DELS ARROSSARS	A MÉS D'1 KM. I MENYS DE 2 DELS ARROSSARS	A MÉS DE 2 KM. I MENYS DE 5 DELS ARROSSARS	A L'INTE- RIOR DEL TRI- POBLE	TOTAL TRI- MESTRE	TOTAL ANY
1918	I	0	0	0	0	0	
	II	3	2	0	0	5	
	III	3	0	0	0	3	8
	IV	0	0	0	0	0	
	TOTAL/KM.	6	2	0	0		
1919	I	0	0	0	0	0	
	II	4	2	0	0	6	
	III	5	2	2	0	9	18
	IV	1	2	0	0	3	
	TOTAL/KM.	10	6	2	0		
1920	I	0	1	0	5	6	
	II	33	6	2	7	48	
	III	95	33	35	2	165	270
	IV	28	10	13	0	51	
	TOTAL/KM.	156	50	50	14		
1921	I	31	5	9	1	46	
	II	114	22	22	8	166	
	III	80	24	29	6	139	413
	IV	29	15	10	8	62	
	TOTAL/KM.	254	66	70	23		
TOTAL/KM. 4 ANYS		426	124	122	37		

Davant el rebrot de paludisme i l'alarma justificada que sorgí, es va convocar el 19/12/1921 una assemblea a la Diputació Provincial de Barcelona amb totes les forces sanitàries, polítiques i representats del Prat i dels ajuntaments afectats,

sota la presidència de D. Jaume Bofill, conseller de la Mancomunitat. En aquesta assemblea es creà la “Comisión Mixta Ejecutiva para la Lucha Antipalúdica en el Bajo Llobregat”, anomenada CME. (mirar l’annex: DOCUMENT 1)

La CME es va marcar una sèrie d’objectius per tal d’eradicar el paludisme:

- Estudiar detalladament tots els factors que havien determinat i que mantenien l’epidèmia palúdica.
- Contenir-la, i si fos possible, reduir-la, mitjançant un tractament racional de tots els malalts.

Aquesta comissió va requerir la col·laboració, tant econòmica com física, de totes les parts afectades, des de la Mancomunitat, els ajuntaments, l’Aeronàutica Naval... fins als particulars. Els ingressos recaptats l’any 1922 van ser de 78.849,90 pessetes. (mirar l’annex: DOCUMENT 2)

La seva activitat es repartí en tres vessants:

1. Sanitari: es va dur a terme un control sistemàtic de la població, amb analítica, profilaxi, tractament de tots els casos i control de treballadors acabats d’arribar, amb l’expedició d’una cartilla sanitària.
2. Sanejament: es va fer un control dels embassaments, neteja de sèquies, drenatges, dessecació de basses, petrolificació d’aigua fent que s’escorri per canals, canonades... tot per a la destrucció de l’hàbitat del mosquit *Anopheles*.
3. Legal: aquest consistí en oposar-se al conreu d’arròs, almenys per fer complir la normativa vigent. Per part dels pagesos, van trobar una bona col·laboració durant el primer any, tot i que alguns s’hi van oposar i van seguir conreant arròs pel seu compte, però aquests foren pocs. (mirar l’annex: DOCUMENT 3 ,DOCUMENT 4 i DOCUMENT 5)

La Junta Provincial de Sanitat va dictar una sèrie de mesures per combatre el paludisme, entre elles l'obligació dels carrabiners d'usar capells amb tul per protegir la cara i el coll, i guants, tal com ja havia apuntat el Dr. Pujol en el seu informe a la Comandància de Carrabiners, i una sèrie de mesures de protecció als habitatges. Quant al conreu de l'arròs, s'imposà l'obligació que l'aigua corregués pels camps d'arròs a una velocitat major de 10 metres per minut, a fi de facilitar el seu renovament, l'arrossegament de larves i evitar la seva putrefacció, que afavoria la reproducció de l'*Anopheles*. A més, imposa la condició que els arrossaires estiguessin sotmesos a tantes inspeccions sanitàries com considerés oportunes realitzar la Comissió. En cas de no complir-se aquestes condicions, se suspendria el cultiu i es farien dessecar els camps.

L'actuació de la CME i d'alguns arrossaires va ser exitosa.

Malalts per paludisme

<i>Any</i>	1921	1922	1923
<i>Malalts</i>	223	111	35
<i>Conreu d'arròs</i>	---	Amb menys	Amb més

El paludisme va disminuir entre els civils però augmentà entre els militars.

La CME es va reunir per última vegada el 31 d'octubre del 1923 donant per acomplert el seu objectiu de dominar el brot epidèmic de paludisme als termes municipals de Barcelona, el Prat de Llobregat, Gavà, Viladecans i Castelldefels, lamentant que la suspensió del conreu d'arròs no s'hagués dut a terme. Es proposà donar per acabada la seva gestió a partir del pròxim 1 de gener i es formà una nova comissió constituïda pels Srs. Turell, Segarra, Pujol, Domingo i Serra, per presentar una proposta concreta a la pròxima assemblea, dirigida principalment al sanejament del Delta, és a dir, amb "*una máxima intervención de los ingenieros y una mínima intervención de los médicos*".

A la 3a assemblea, celebrada per la Comissió amb les forces vives dels pobles afectats, el dia 9 de maig del 1924, reunits també a la Diputació, s'acordà aprovar la labor de la Comissió i donar per acabada la seva funció atès l'èxit dels resultats obtinguts, per la qual cosa es considerà dissolta.

Durant el 1924 i el 25 es van seguir donant casos de paludisme a la zona, encara que l'actuació mèdica i l'enginyeria van evitar un nou rebrot. I fins els anys 1942 i 1943 el paludisme no va tornar a aparèixer. Aquest últim rebrot de la malaltia es va donar durant la postguerra, quan les necessitats van obligar a conrear novament l'arròs. I tot i que aquest fet va ser el principal precursor de la reaparició del paludisme, també hi va afavorir la presència de tropes amb persones procedents de zones on el paludisme era endèmic.

Aquest rebrot descrit anteriorment, va culminar la fi del paludisme al Prat de Llobregat.

L'hospital de Sant Joan de Déu

La major part del meu treball l'he realitzat en aquest hospital i en el seu laboratori.

L'Hospital de Sant Joan de Déu és un hospital capdavanter i de referència per a l'assistència pediàtrica i obstètricoginecològica, universitari i d'alta tecnologia i especialització.

Forma part d'un grup, l'Ordre Hospitalari de Sant Joan de Déu, que està present a 50 països dels cinc continents, assumint els seus principis i atenent al debat entre bioètica i avenços científics.

Actualment registra més 25.000 altes cada any, rep més 200.000 visites per consultes externes i atén 115.000 urgències. Neixen més 4.000 nens cada any i es fan 14.000 intervencions quirúrgiques.

Per dur a terme la part pràctica i experimental, he anat varies vegades al laboratori, concretament als departaments d'urgències i microbiologia. Per tant, ara procediré a explicar com està organitzat el laboratori de Sant Joan de Déu.

Sant Joan de Déu compta amb un laboratori propi, on s'hi poden trobar 12 departaments especialitzats:

- Proteïnes
- Serologies
- Metabolopaties
- Bioquímica
- Genètica (molecular i citogenètica)
- Hematologia
- PCR's (a aquest departament li dona nom la tècnica utilitzada per determinar malalties infeccioses, la Proteïna C Reactiva)
- Coagulació
- Banc de sang
- Hormones
- Microbiologia

- L.T.R (laboratori en temps real, o també conegut com a laboratori d'urgències)

Els deu primers departaments s'encarreguen de les proves que no necessiten un resultat immediat, és a dir, que no són urgents. Acostumen a ser proves programades per un metge i que no necessiten tenir resultats fins al cap d'unes setmanes o mesos. Això els permet realitzar un estudi més profund, convertint-se així en departaments especialitzats.

En canvi, els dos departaments restants, L.T.R i una part de microbiologia (la part d'urgències), són els que s'encarreguen de les proves dels nens ingressats, dels que estan a la UCI (Unitat de Cures Intensives), dels neonats i de les urgències de pediatria i obstetrícia, que necessiten resultats en un curt espai de temps. Degut a la urgència d'aquests resultats, compten amb un ampli menú de tècniques analítiques que es fan durant les vint-i-quatre hores, els tres-cents seixanta-cinc dies de l'any, per tal de disminuir el temps de resposta de les anàlisis.

L'any 2000 es va crear la Unitat de Garantia de Qualitat amb la finalitat de gestionar de manera integrada el sistema de la qualitat. El laboratori va obtenir la certificació ISO9001 l'any 2002 i l'ha anat renovant de manera periòdica. Amb vocació de millora continua, l'any 2009 el laboratori va acreditar diverses proves analítiques relacionades amb el diagnòstic de malalties metabòliques de base genètica en l'àmbit pediàtric, segons la norma ISO15189, que n'acredita la competència tècnica.

El laboratori clínic de l'Hospital de Sant Joan de Déu funciona com a laboratori hospitalari, però també, com a laboratori de referència, bàsicament per a la realització de proves especials. El seu objectiu és oferir un servei de qualitat que inclou també l'assessorament científic-tècnic expert.

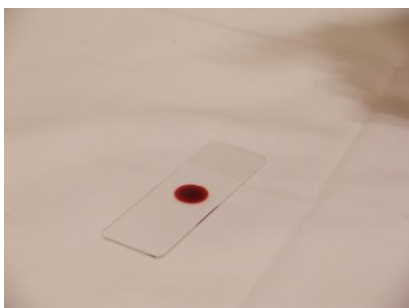
PART EXPERIMENTAL

L'estada continuada durant un mes en el laboratori d'urgències amb el seu equip de tècnics, i al laboratori de microbiologia amb l'adjunta Teresa Juncosa, m'ha permès adquirir els coneixements necessaris per identificar el paludisme mitjançant diverses tècniques hematològiques, així com també a diferenciar entre les diferents espècies de *Plasmodium* (comentades en apartats anteriors) que parasiten les cèl·lules sanguínies, concretament els hematies.

Diagnòstic de laboratori:

Les quatre tècniques fonamentals per a identificar el paludisme són les següents:

- **Gota grossa:** serveix per diagnosticar el paludisme però a diferència de l'extensió fina, dificulta la diferenciació de les diferents espècies

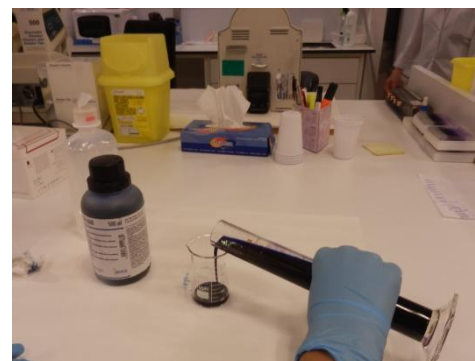


Per dur a terme aquesta tècnica es procedeix de la manera següent:

- S'extreu la sang del pacient, se'n posa una gota sobre un porta abans de posar-hi l'anticoagulant
- Amb l'ajuda d'un altre porta es remena fins que la gota s'asseca, així vas destruint els hematies i concentrant la major part dels paràsits, facilitant així la posterior identificació
- Es deixa assecar durant una quantes hores



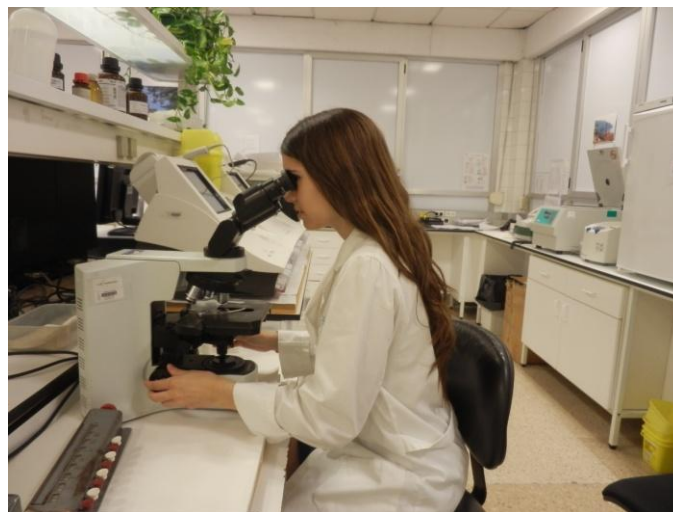
- Un cop seca es prepara una dilució amb *Giemsa* d' 1:10



- Es posa el porta dins la dilució i es deixa 30 minuts



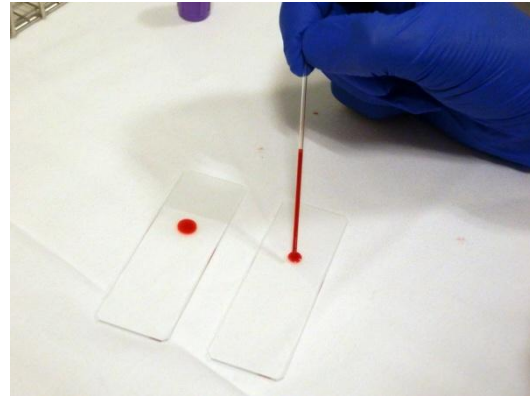
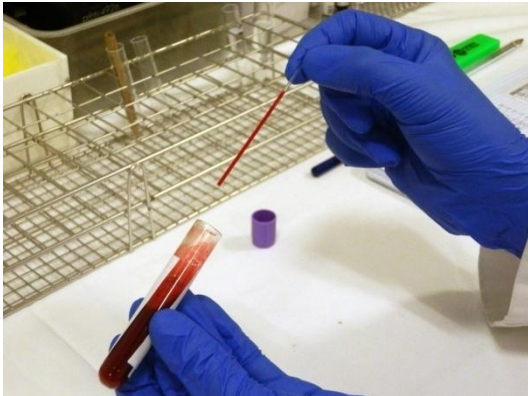
- Passat aquest temps, s'observa al microscopi



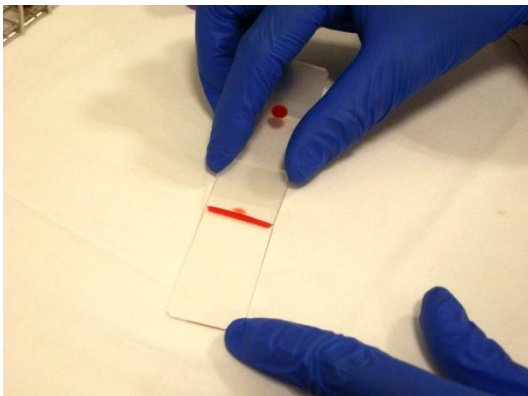
- **Extensió fina**

És necessari el següent procediment per dur a terme aquesta tècnica:

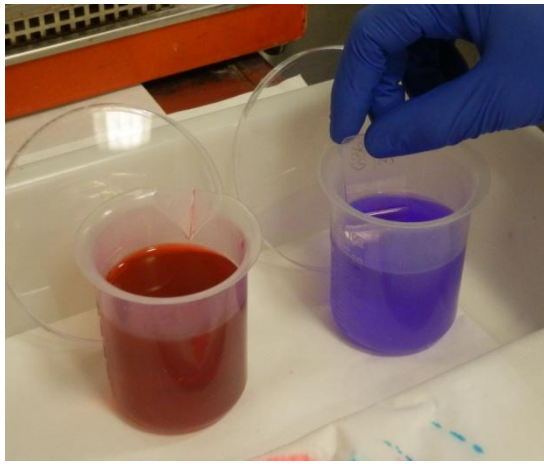
- Amb un capil·lar s'agafa una gota de sang d'un tub d'hemograma i es diposita en un dels extrems d'un porta



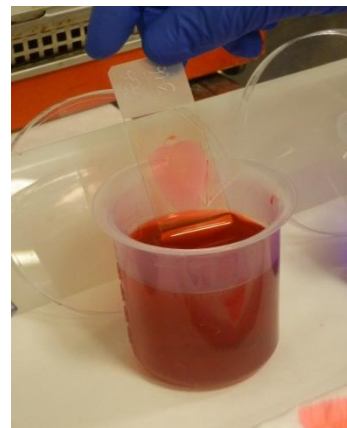
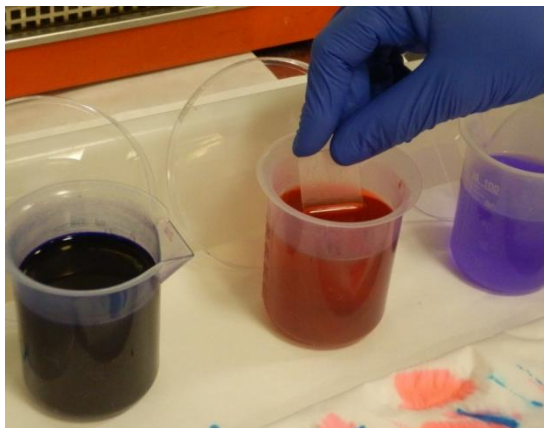
- Amb l'ajuda d'un altre porta s'estén la gota pel porta amb un moviment ràpid i sec, d'aquí el nom d'extensió fina



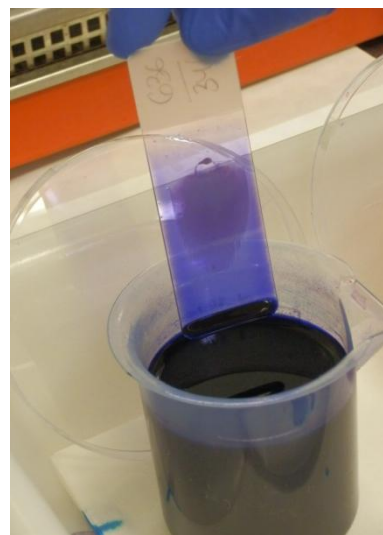
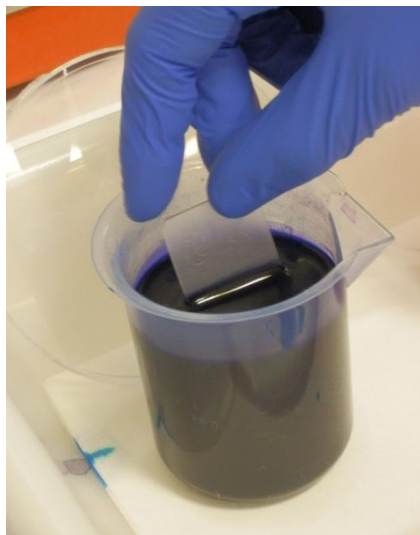
- Es deixa assecar
- Un cop seca es posa la mostra dins del fixador de tinció ràpida (orystol violet 2 mg i methanol 1000ml) durant 10 minuts

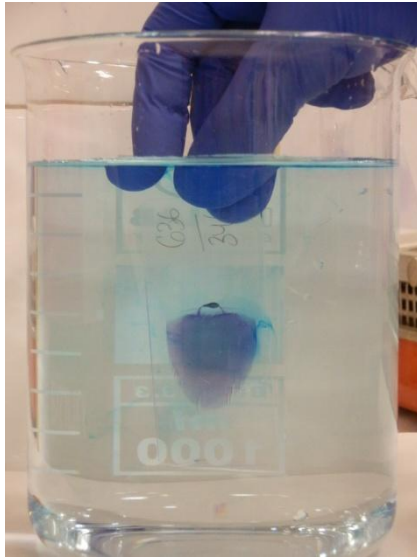


- Passat aquest temps es retira la mostra del fixador i se submergeix tres cops dins l'eosina (yellowsh 0'8 g i buffer solutio ph7 1000ml) i s'eixuga



- Es repeteix el mateix procediment però amb blau (azur B 2g i buffer solution ph7 1000ml), però un cop fetes les tres immersions es renta amb aigua bidestilada

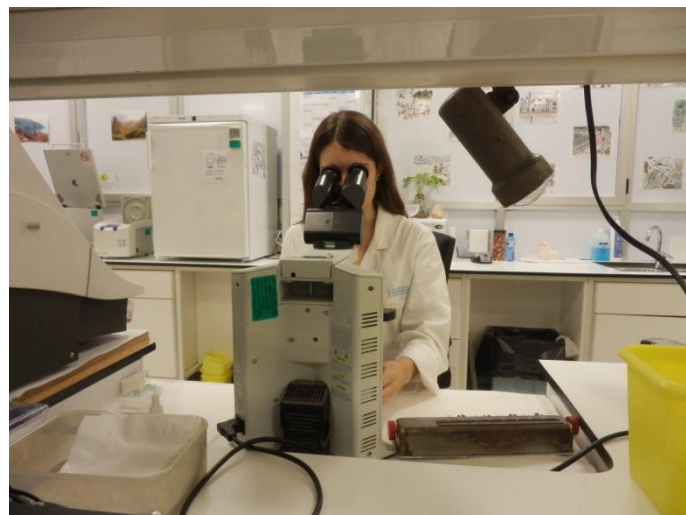




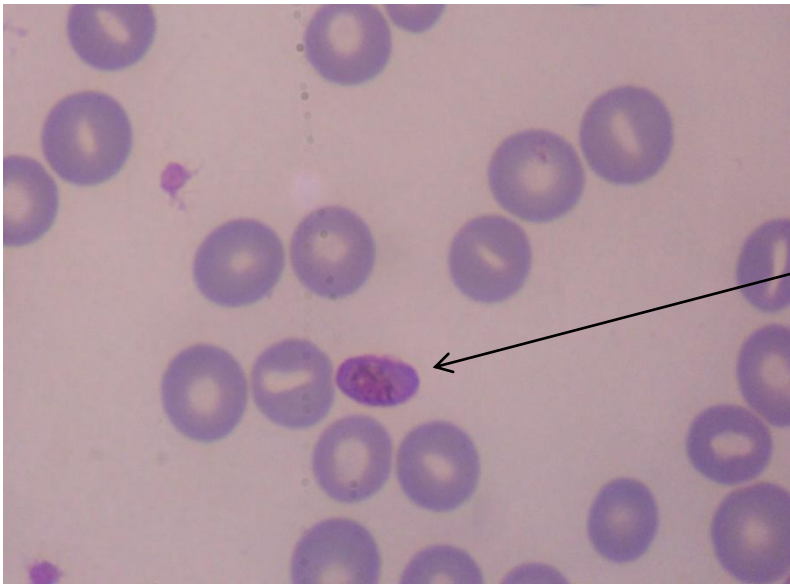
- Es deixa assecar



- I ja es pot procedir a la seva observació al microscopi



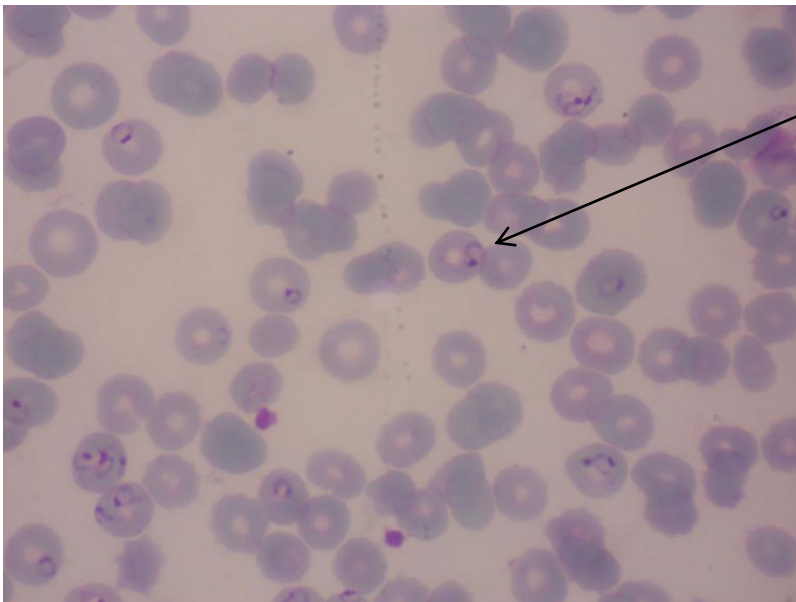
Al observar la mostra al microscopi vaig poder identificar els següents hematies parasitats:



La resta d'hematies no estan parasitats.

Gamet
femení

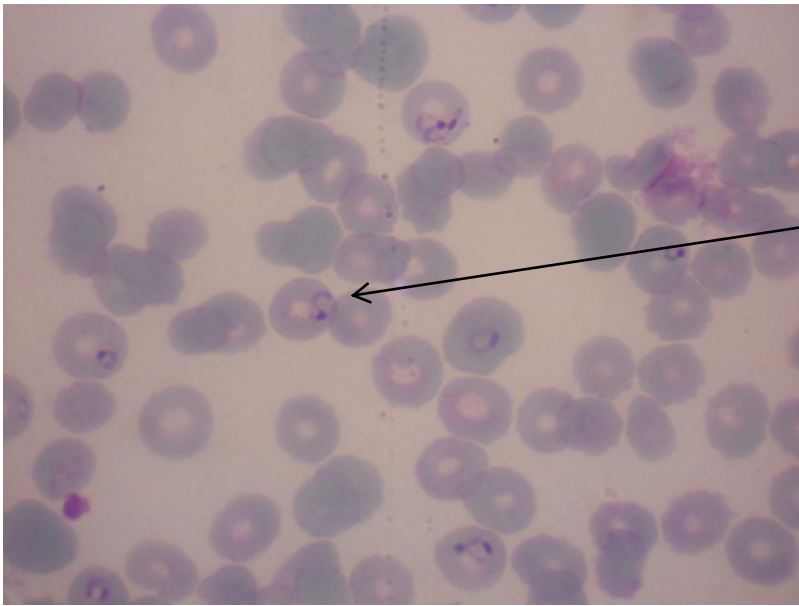
FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: GAMET DEL *PLASMODIUM FALCIPARUM*
100X I ZOOM CÀMERA



Hematies
parasitats

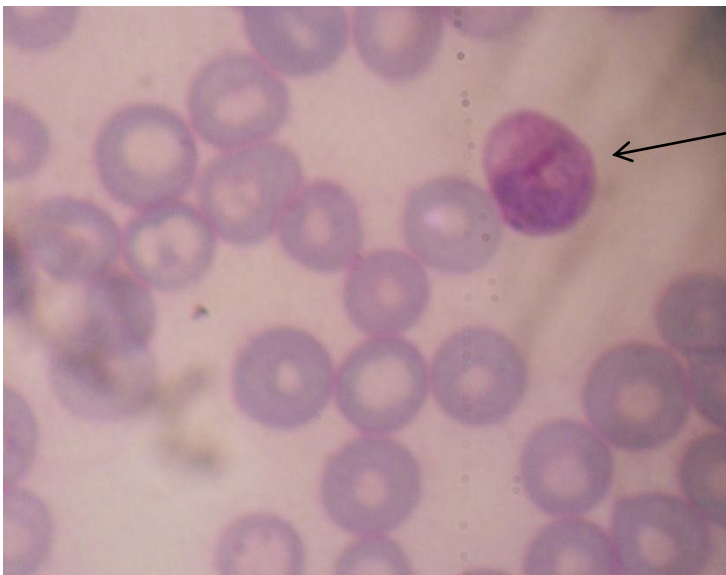
En aquest camp hi ha una gran nombre d'hematies parasitats, i alguns casos en que un mateix hematia presenta dos o més anells.

FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: ANELLS DEL *PLASMODIUM FALCIPARUM*
100X



Hematies
parasitats

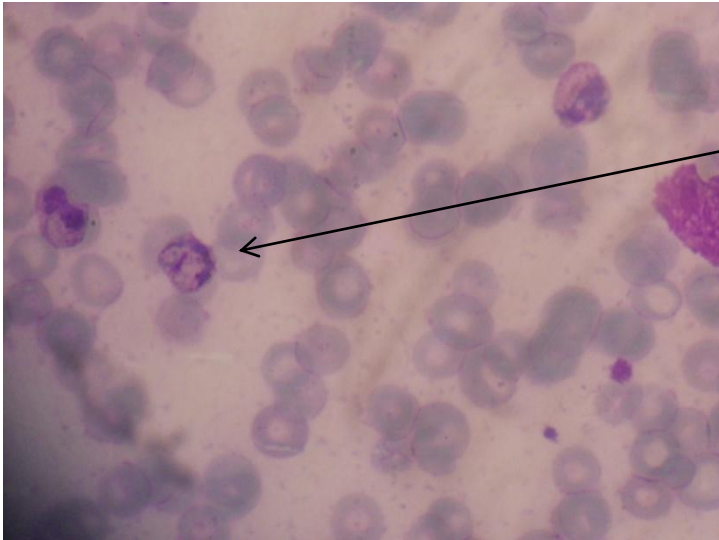
FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: ANELLS DEL *PLASMODIUM FALCIPARUM*
100X



Gamet
femení

La resta d'hematies no
estan parasitats.

FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: GAMET FEMENÍ DEL *PLASMODIUM VIVAX*
100X I ZOOM CÀMERA



Esporozoït

Hi ha tres hematies parasitats.

FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: 3 ESPOROZOÏTS DEL *PLASMODIUM VIVAX*
100X



Esporozoït

FOTO ORIGINAL DE L'AUTORA: ESPOROZOÏT DEL *PLASMODIUM VIVAX*
100X

- **Extensió fina amb Giemsa:** ens permet diagnosticar i identificar de quin tipus de paludisme es tracta igual que amb l'extensió fina, però en estar tenyida amb Giemsa ens facilita la diferenciació dels paràsits.

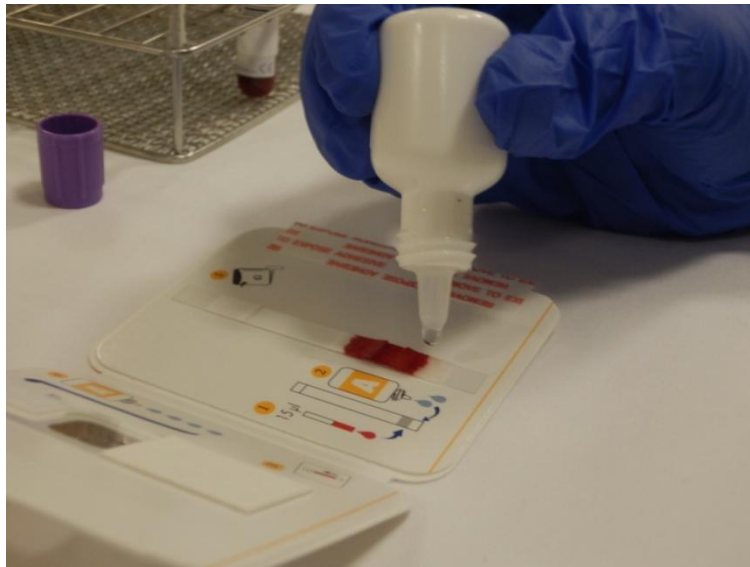
L'objectiu d'aquestes solucions és aconseguir un pH de 7'5, per tal que el nucli es quedi tenyit d'un vermell molt viu (ja que és àcid) i el citoplasma de blau (degut a que és base), per tal de garantir-nos una visió molt més clara dels camps.

Per preparar una extensió fina amb *Giemsa* es procedeix com si anessim a preparar una extensió fina normal però en lloc de passar la mostra pel fixador, l'eosina i blau, tenen lloc els següents procediments:

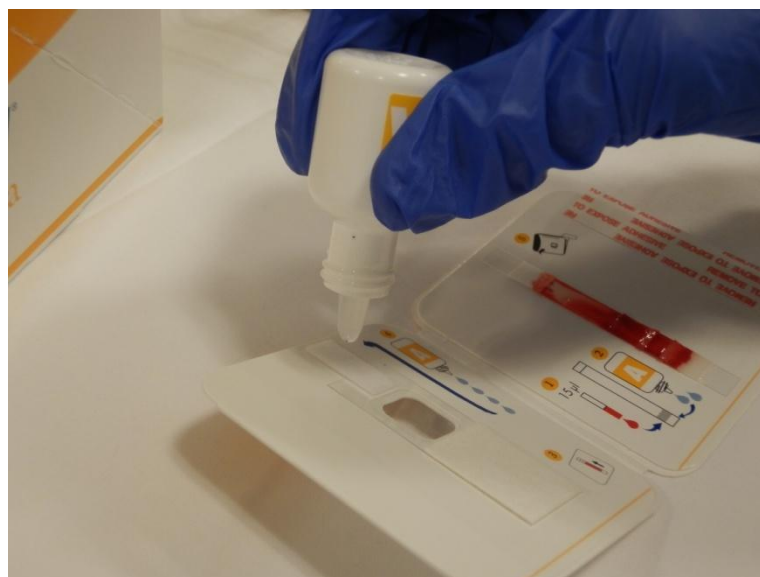
- Es posa l'extensió a la dilució de *Giemsa* uns minuts
- Passat aquest temps, ja és a punt per ser observada al microscopi

- **Detecció de l'antigen:** és una prova ràpida i senzilla per al diagnòstic del paludisme que utilitza la sang provinent d'una extracció venosa o una punxada al dit. El seu format de doble línia (comentat a continuació) permet detectar els paràsits del paludisme i diferenciar el *Plasmodium falciparum* de les altres espècies de paludisme menys violentes. Aquesta prova, però, no permet diferenciar si es tracta d'una infecció de paludisme causada per una sola espècie, d'una infecció mixta (es presenta més d'una espècie de paludisme). De totes maneres aquest diagnòstic sempre s'ha de confirmar per la identificació del paràsit mitjançant les tècniques esmentades anteriorment: la gota grossa o l'extensió fina.

La tira de reacció té fixats uns anticossos específics contra una proteïna del *P.falciparum* (*P.f*), i en una segona línia té fixada una altra proteïna comuna a les quatre espècies.



- Es deixa recorre la mostra de sang per la longitud total de la tira de reactiu
- Quan la sang ja ha recorregut la longitud total de la tira reactiva i ha arribat a la zona absorbent situada a la part superior d'aquesta, afegim lentament 4 gotes més de reactiu A (de rentat) al coixinet de rentat que es troba a la part superior esquerra del dispositiu de proves, deixant que aquest absorbeixi cada gota abans de dipositar-hi la següent



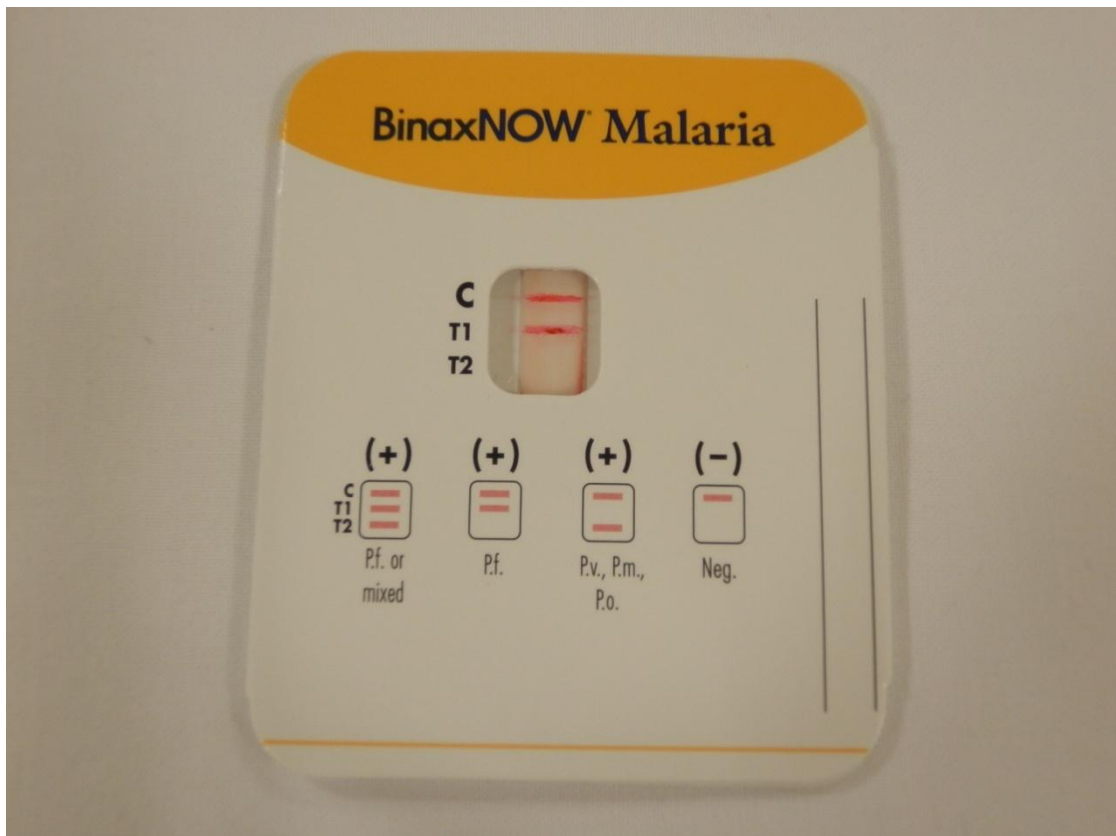
- Es retira l'adhesiu de la banda esquerra del dispositiu i es tanca pressionant amb força. Això permet que el reactiu A netegi (depuri) la mostra de sang de la tira reactiva



- Es deixa reposar 15 minuts
- Es llegeix el resultat de la prova a través de la finestra de visualització

Interpretació dels resultats:

- Perquè la prova sigui vàlida ha de donar sempre positiva la línia del control (c)
- Resultat positiu per *P. falciparum*: positiva l'antigen o banda T1
- Resultat positiu per a una o més espècies dels quatre *Plasmodium* (infecció mixta): positiu l'antigen o banda T1 i T2
- Resultat positiu per a una o diverses espècies de *P. vivax*, *P. malarie*, i/o *P. ovale*: positiu l'antigen o banda T2



Estudi dels casos clínics:

Per tal de poder observar amb quina mesura el paludisme afecta la població infantil, he realitzat un estudi dels diferents casos donats en els últims set anys a l'Hospital de Sant Joan de Déu. Per dur a terme aquest apartat, he accedit a l'arxiu clínic de Sant Joan de Déu i he revisat les històries corresponents als últims set anys. A partir de l'informació extreta de les 51 històries he ordenat les dades en una taula considerant com a criteri: l'edat i el sexe del pacient, el país de procedència, els símptomes, l'espècie de *Plasmodium* i la parasitèmia que presentava.

La parasitèmia és la mesura que indica el nivell de contagi del subjecte, és a dir, indica el tant per cent d'hematies parasitats. A partir d'un 4-5% es considera una parasitèmia alta, que pot manifestar-se en una malària greu, que pot requerir l'ingrés a la Unitat de Cures Intensives (UCI). En l'estudi que he realitzat, un 13,72% dels casos han hagut de ser ingressats a la UCI, tot i que alguns d'ells no arribaven al 4% de parasitèmia. En alguns casos va ser necessària l'aplicació de transfusions sanguínies i de plaquetes, per tal de restablir els eritròcits perduts per la malaltia. Tots els casos estudiats han evolucionat correctament.

Tota l'informació esmentada és la que es troba present en la taula que mostro a continuació:

Any	Edat (anys)	Sexe	País d'origen	Espècie	Parasitèmia	Símptomes
2003	1	F	Gàmbia	<i>P.falciparum</i>	12%	febre alta, tos de 3 dies d'evolució, rebuig a l'alimentació, apatia general i somnolència
2003	3	F	Guinea Equatorial	<i>P.ovale</i>	no documentat	febre i vòmits

2003	4	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<1%	febre de 39°C des de fa 2 dies, vòmits, dolor abdominal i diarrees
2003	5	M	no documentat	<i>P.falciparum</i>	no documentat	no documentat
2003	6	F	Camerun	<i>P.falciparum</i>	0,10%	febre 39°, calfreds i cefalea
2003	14	M	Senegal	<i>P.falciparum</i>	20-30%	febre de 39-40°C des de fa 6 dies, cefalea, dolor generalitzat i orina fosca
2003	17	F	Guinea	<i>P.falciparum</i>	4%	febre 40°C i cefalea de 6 dies
2004	2	M	Gàmbia	<i>P.falciparum</i>	2%	febre i convulsions
2004	7	F	Camerun	<i>P.malariae</i>	0,01%	febre de 39°C i cefalea
2004	8	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	1,30%	febre de 39°C i dolor abdominal
2004	8	M	Mali	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	febre de 40°C des de fa 15 dies
2004	10	F	Gàmbia	<i>P.falciparum</i>	1-2%	fluctuació de l'estat de consciència i somnolència
2005	2	F	Àfrica (sense det.)	<i>P.falciparum</i>	2,40%	febre de 40°C

2005	4	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	febre intermitent nocturna
2005	5	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<0,01%	esplenomegàlia i hepatomegàlia
2005	13	F	Nigèria	<i>P.malariae</i>	6,60%	Cefalea
2005	14	M	Moçambic	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	febre de 39°C i dolor abdominal difús
2006	3	F	Etiòpia	<i>P.vivax</i>	0,90%	febre intermitent, vòmits i diarrea
2006	3	F	Etiòpia	<i>P.falciparum</i>	no documentat	febre de 40°C intermitent, diarrea i vòmits
2006	7	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	diarrea i esplenomegàlia i hepatomegàlia
2006	33 (embarassada)	F	Camerun	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	astènia, cefalea i abdominàlgia
2007	1	M	Catalunya (Lleida)	<i>P.falciparum</i>	10-20%	febre 40°C amb convulsions
2007	1	M	Catalunya (Barcelona)	<i>P.falciparum</i>	<0,1%	febre de 4 dies i abdomen distès
2007	4	M	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	no documentat	no documentat
2007	5	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	1%	diarrea, dolor abdominal i febre
2007	5	M	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<1%	esplenomegàlia i hepatomegàlia, icterícia conjuntival i febre

2007	8	M	Camerun	<i>P.falciparum</i>	0,02%	febre de 39°C
2007	15	M	Pakistan	<i>P.vivax</i>	no documentat	febre de 40°C, calfreds, cefalea occipital i vòmits
2008	1	M	Guinea	<i>P.falciparum</i>	15%	febre 40°C i hipoactivitat
2008	1	F	Nigèria	<i>P.falciparum</i>	no documentat	calfreds, febre i tos
2008	2	F	Sierra Leone	<i>P.falciparum</i>	0,50%	febre
2008	4	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	<0,5%	no documentat
2008	6	M	Àfrica (sense det.)	<i>P.falciparum</i>	0,10%	no documentat
2008	6	M	Sierra Leone	<i>P.falciparum</i>	no documentat	anèmia i febre
2008	7	M	Nigèria	<i>P.falciparum</i>	9%	vòmits, febre de 39°C i somnolència
2008	9	M	Nigèria	<i>P.falciparum</i>	3%	febre de 24h
2008	13	M	Ghana	<i>P.falciparum</i>	0,10%	febre alta intermitent
2009	1	M	Índia	<i>P.vivax</i>	1,00%	febre de 40°C, tos i mucositat
2009	2	M	Camerun	<i>P.vivax</i>	no documentat	febre de 39°C, tos i dolor abdominal

2009	4	F	Guinea	<i>P.ovale</i>	3,50%	febre d'11 mesos d'evolució i dolor abdominal
2009	5	M	Pakistan	<i>P.ovale</i>	0,50%	Febre
2009	6	M	Ghana	<i>P.falciparum</i>	3,50%	febre i dolor abdominal
2009	9	M	Camerun	<i>P.falciparum</i>	<1%	febre
2009	15	M	Camerun	<i>P.falciparum</i>	0,30%	diarrea i febre
2010	1	F	Nigèria	<i>P.falciparum</i>	15-20%	febre
2010	6	M	Mali	<i>P.falciparum</i>	<10%	febre
2010	8	F	Guinea	<i>P.falciparum</i>	1,50%	sensació distèrmica no termometrada, dolor abdominal, debilitat i cefalea
2010	9	M	Mali	<i>P.falciparum</i>	2,30%	dolor abdominal i cefalea
2010	9	M	Ghana	<i>P.falciparum</i>	no documentat	HIV positiu, febre de 38°C i mal de cap
2010	40 (embarassada)	F	Guinea Equatorial	<i>P.falciparum</i>	0,50%	no documentat
2010	5	F	Etiòpia	<i>P.vivax</i>	0,50%	calfreds i febre

A través de l'estudi de les històries clíniques he obtingut una sèrie de resultats que donen suport a la meva hipòtesi: a Catalunya no hi ha paludisme, així que els casos donats, necessàriament hauran d'haver estat infectats en països o regions on el paludisme és una malaltia endèmica.

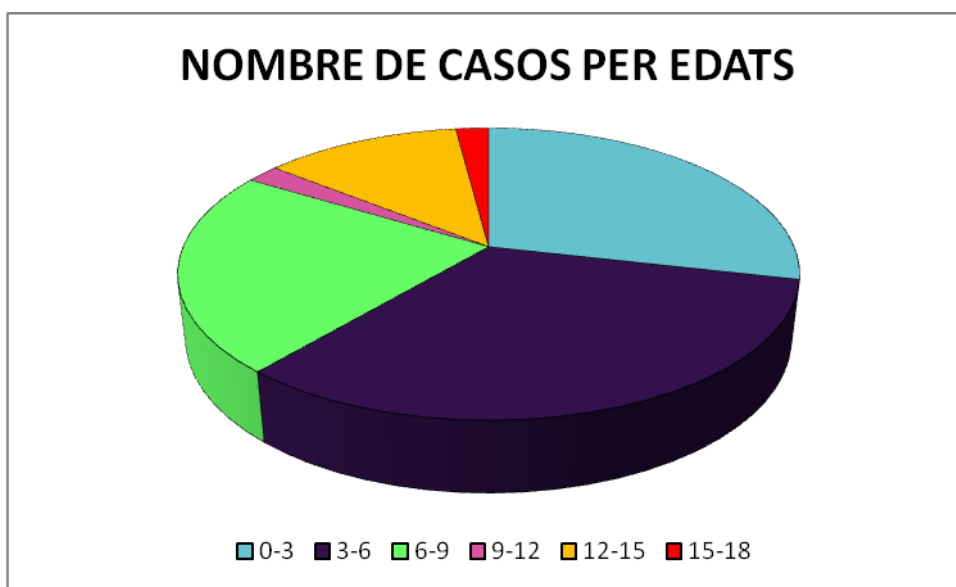
Resultats

Després de comptabilitzar el nombre total de casos i repartir-los en 4 blocs: nens immigrants arribats a Catalunya, nens adoptats, nens nascuts a Catalunya i nens del programa *Cuida'm*, he obtingut els següents resultats:

Un 58,82% dels casos estudiats eren immigrants que havien contret la malaltia als seus respectius països, dins d'aquest grup hi ha dos casos de dones embarassades, que també van ser diagnosticades a l'Hospital de Sant Joan de Déu; un 7,84% eren nens adoptats; un 11,76% eren nens nascuts a Catalunya, que s'havien infectat a l'anar de vacances als països d'origen dels pares sense prendre les mesures profilàctiques necessàries, només s'ha diagnosticat un cas en què, tot i haver fet profilaxi durant el viatge va tornar infectat; i un 5,88% dels casos pertanyen al programa *Cuida'm* realitzat per l'Hospital (consisteix en portar nens malalts dels països poc desenvolupats per tal d'operar-los aquí, un cop recuperats retornen al seu país. En aquesta estada al hospital se'ls fa un reconeixement complet, i en alguns casos es diagnostica el paludisme).

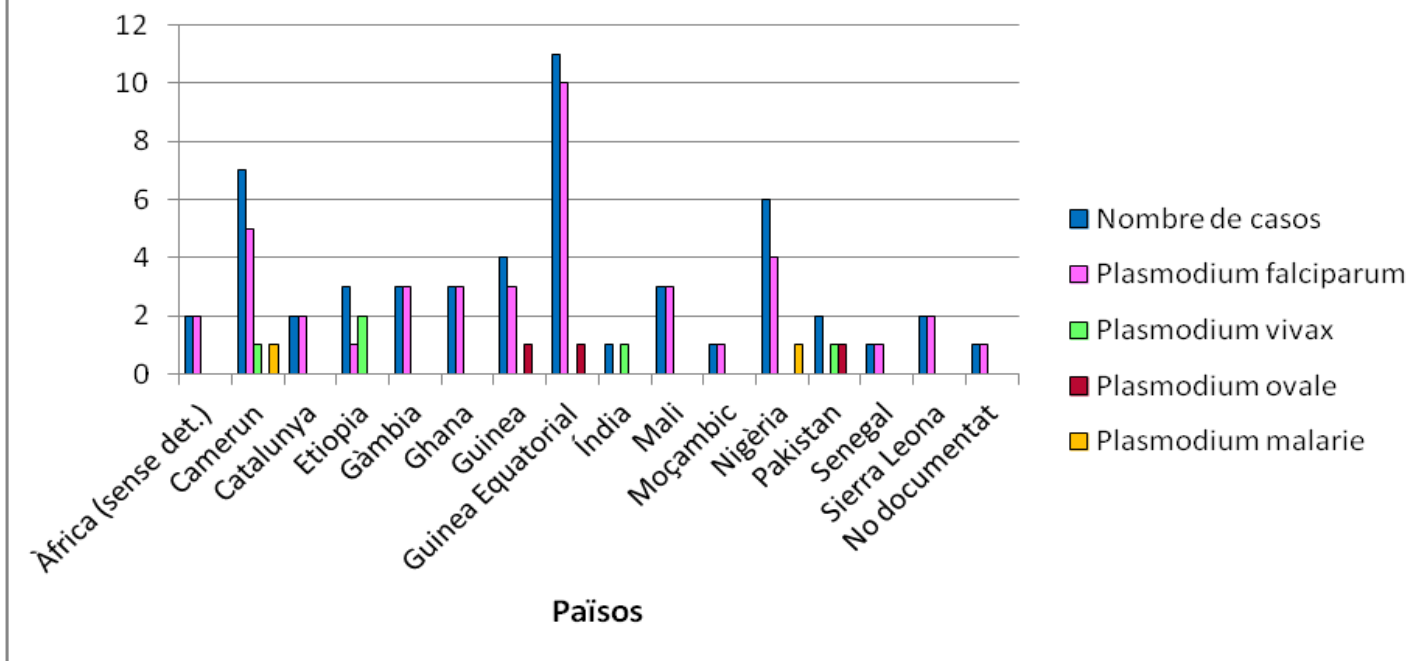
A continuació he mostrat una sèrie de gràfics on es pot observar a simple vista els resultats obtinguts després de l'estudi de la taula dels casos clínics:

GRÀFIC 1: Aquest gràfic representa el nombre de casos en cadascun dels intervals d'edat marcats. Per tant, permet comprovar que el paludisme es dona amb més freqüència en els nens menors de nou anys, ja que els intervals 0-3, 3-6, i 6-9 representen més del 60% del gràfic, mentre que els intervals que corresponen als nens més grans de 9 anys no n'ocupen ni una tercera part.



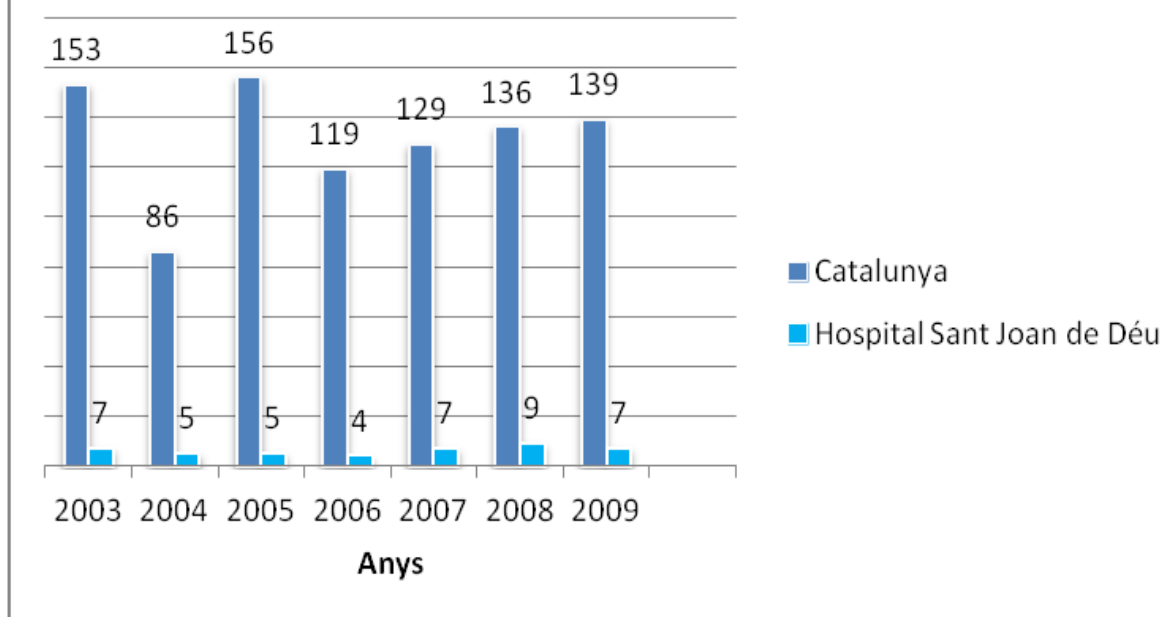
GRÀFIC 2: Mostra el nombre de casos de paludisme donats i el tipus de *Plasmodium* segons la procedència dels casos estudiats. Això permet comprovar quines zones són les que presenten una major edemicitat, i quin és el *Plasmodium* que abunda en aquestes.

DISTRIBUCIÓ DEL *PLASMODIUM* PER PAÏSOS



GRÀFIC 3: Aquest gràfic mostra l'evolució, en valor absolut, dels casos palúdics donats a Catalunya, i paral·lelament, a l'Hospital de Sant Joan de Déu, on tots els casos són nens d'entre 0 i 18 anys.

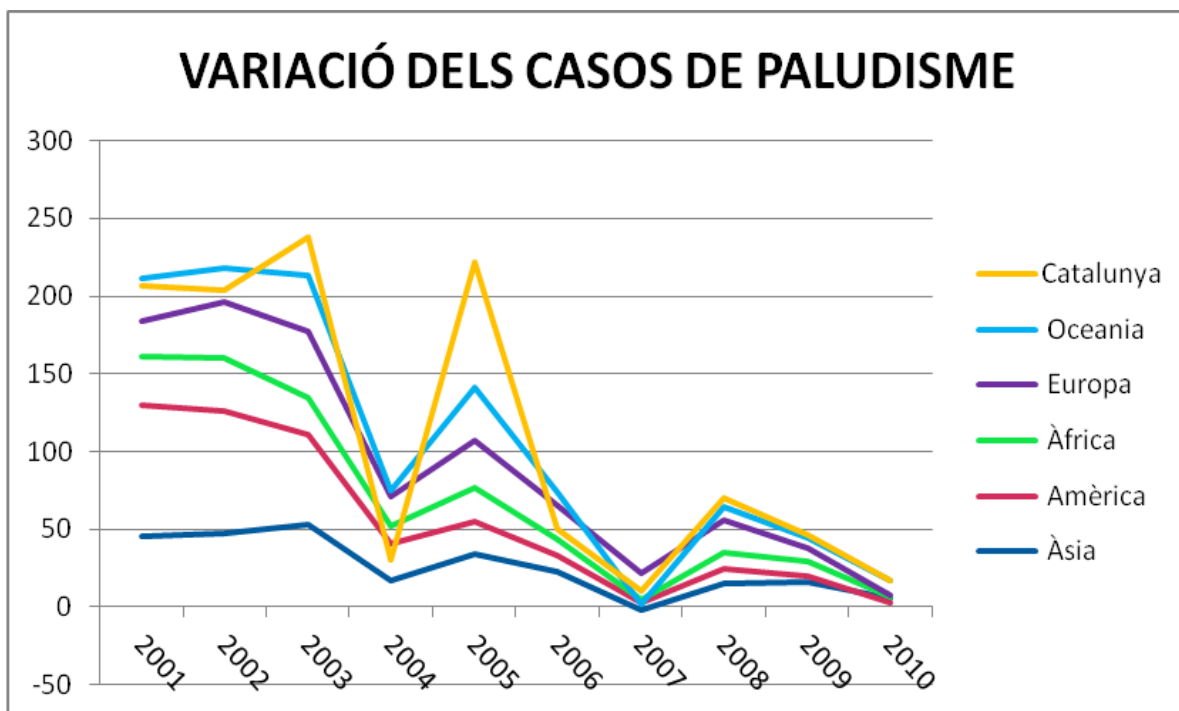
NOMBRE DE CASOS DE PALUDISME



En els tres gràfics anteriors he mostrat diferents aspectes relacionats amb els resultats obtinguts en la taula dels casos clínics.

A continuació, i deixant enrere aquest estudi, he elaborat el següent gràfic per tal de demostrar la meua hipòtesi. (Per arribar a aquest he hagut d'elaborar primer el conjunt de gràfics mostrats en l'annex: GRÀFIC 11, 12, 13 i 14).

GRÀFIC 4: Aquest gràfic mostra la relació entre la variació dels casos de paludisme a Catalunya i la variació dels immigrants vinguts, diferenciant els diferents continents d'origen.



A causa de la apreciable coincidència entre les variacions del gràfic, he calculat el coeficient de Pearson per tal d'esbrinar si hi ha una relació lineal entre la variació dels casos de paludisme a Catalunya, i la variació dels immigrants procedents dels diferents continents.

COEFICIENT DE PEARSON:

$$R = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

On σ_{XY} és la covariància; i $\sigma_X \cdot \sigma_Y$ són les desviacions mitjanes de les dues variables.

La covariància és la mesura de dispersió entre dues variables estadístiques.

La desviació típica o desviació estàndard és una mesura de variabilitat o diversitat que mostra quanta variació o dispersió hi ha respecte a la mitjana.

Després de calcular el coeficient de Pearson he pogut comprovar que no hi ha una relació lineal entre la variació dels casos de paludisme donats a Catalunya i la variació del immigrants arribats, ja que perquè existís una relació lineal, més o menys forta, el coeficient de Pearson hauria d'haver-me donat un valor comprès entre el 0,5-1, i m'ha donat 0,3. Tot i això segueix havent una forta relació, de tipus no lineal, entre les dues variables.

Conclusions:

A partir dels resultats obtinguts i de la informació sobre el paludisme que he anat mostrant, he pogut arribar a una sèrie de conclusions que m'han servit per afirmar la meva hipòtesi.

1. A Catalunya, ara per ara, no es pot tornar a donar una epidèmia palúdica com la que hi va haver a principis del segle XX, ja que no hi ha l'agent ni el vector necessaris per transmetre-la.
2. Tots els casos estudiats procedien dels diferents països de l'Àfrica, a excepció de sis que eren nascuts a Catalunya i havien contret la malaltia al anar de vacances als països de procedència dels pares. Per tant aquest fet reafirma la meva hipòtesi, al comprovar que cap dels casos estudiats ha contret el paludisme a Catalunya.
3. Al comparar el nombre de casos de paludisme donats a Catalunya en els últims sis anys, amb els casos donats a Sant Joan de Déu es pot observar que mentre que els primers han experimentat una certa variació en aquest període, els segons s'han mantingut força constants. Fet que permet comprovar que a Catalunya no s'ha transmès el paludisme, ja que si així fos, es veuria manifestat en els casos donats a l'Hospital. Per tant aquestes persones, necessàriament hauran d'haver contret el paludisme en zones on aquest és una malaltia endèmica.
4. Es pot observar com la variació dels immigrants arribats a Catalunya està directament relacionada amb la variació dels casos de paludisme, com ho demostra el GRÀFIC 4. Per tant, em permet demostrar, que tal i com estableixo en la meva hipòtesi, aquí, ara per ara, no es pot donar el paludisme, i que consegüentment, els casos donats hauran d'estar directament relacionats amb l'arribada a Catalunya d'immigrants que hauran contret la malaltia als seus respectius països, o viatgers que s'hauran contagiats en zones endèmiques.

Finalment considero que a Catalunya, ara per ara, no es donen les condicions necessàries perquè es produeixi una nova epidèmica palúdica, i per tant els casos que es donen requereixen un tractament però no hi ha cap risc de contagi ni d'extensió de la malaltia.

Bibliografia

- Bibliografia:

CODINA, Jaume, *Delta del Llobregat la gent del fang*, Editorial Montblanc, "Col·lecció de monografies locals", 1B, Barcelona, 1966.

CODINA, Jaume; IZQUIERDO, Pere; FERRET, Josep; GÒMEZ, Marga (conferenciants), *El Prat de Llobregat: Des de la formació del delta fins al segle XX. Actes del I Curs d'Història del Prat, del 19 d'abril al 17 de maig de 1966*, editat per El Prat de Llobregat, El Prat de Llobregat, 1997.

GÒMEZ, Marga, *La formació d'una ciutat: El Prat de Llobregat*, editat per l'Ajuntament del Prat de Llobregat, Barcelona, 2010.

MARI i BALCELLS, Victor; VALLRIBERA i PUIG, Pere, *El Prat de Llobregat fa un segle, segons una topografia mèdica*, Barcelona, 2001.

MURRAY, Patrick R.; JO BARON, Ellen; LANDRY, Marie Louise; I D'ALTRES, *Manual of Clinical Microbiology*, ASM Press, Washington DC.

MURRAY, Patrick R.; KOBAYASHI, George S.; PFALLER, Michael A.; I D'ALTRES, *Microbiología médica*, ediciones Harcourt S.A, Madrid.

KONEMAN, Elmer W.; ALLEN, Stephen D.; JANDE, William M.; I D'ALTRES, *Diagnóstico Microbiológico*, ediciones panamericana, Madrid, 1999.

PLANAS I TORRES, Ramon, *El paludisme a el Prat de Llobregat del 1918 al 1925*, editat per Museu Municipal de Gavà, "col·lecció brugués", 1983.

PRATS, G., *Microbiologia Clínica*, ediciones panamericana, Madrid, 2005.

- Revistes:

FUMADÓ, Victòria; BASSAT, Quique, *Estado actual de la malaria (I): diagnóstico y tratamiento*, An Pediatr Contin., 2011.

AUTORS DIVERSOS, MónClínic 24, editada per l'Hospital de Barcelona, Barcelona, 2011.

- Bibliografia dels documents cedits per l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat:

AMEP

Referència: XIX.2.3

ESTADÍSTICA SANITÀRIA

Any: 1910

Exp.: 452-22

AMEP

Referència: XIX.1.2

ANTECEDENTS DE LA COMISSIÓ LIQUIDADORA DE LA MIXTA PER A LA LLUITA ANTIPALÚDICA DEL BAIX LLOBREGAT

Any: 1924-1926

Exp.: 451-5

AMEP

Referència: XIX.1.2

PALUDISME. CONREU ABUSIU DE L'ARRÒS. EXPEDIENTS COMPLETS.

Anys: 1920-1941

Exp.:451-4

- Pàgines d'Internet visitades:

Videos:

<http://bio2bach.blogspot.com/2007/11/malaria-ciclo-vital-del-plasmodium.html>

(2007)

Documents:

<http://www.cdc.gov/MALARIA/> (2010)

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Malaria.htm> (2010)

<http://cdc-malaria.ncsa.uiuc.edu/> (2010)

<http://www.monografias.com/trabajos77/paludismo-enfermedad-tercer-mundo/paludismo-enfermedad-tercer-mundo2.shtm> (2009)

<http://www.idescat.cat/poblacioestrangera/?b=0> (2011)

<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2263/> (2011)

Annex

Laia Perelló Sapiña

2n de batxillerat A

Joan Sanroma Baulo

**Treball de recerca/ Ciències
naturals**

Institut Lluís Vives

FIGURES 1, 2, 3 i 4

Les quatre figures següents corresponen a les diverses etapes de les diferents espècies de *Plasmodium*: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* i *P. ovale*.

FIGURA 1: *Plasmodium falciparum*

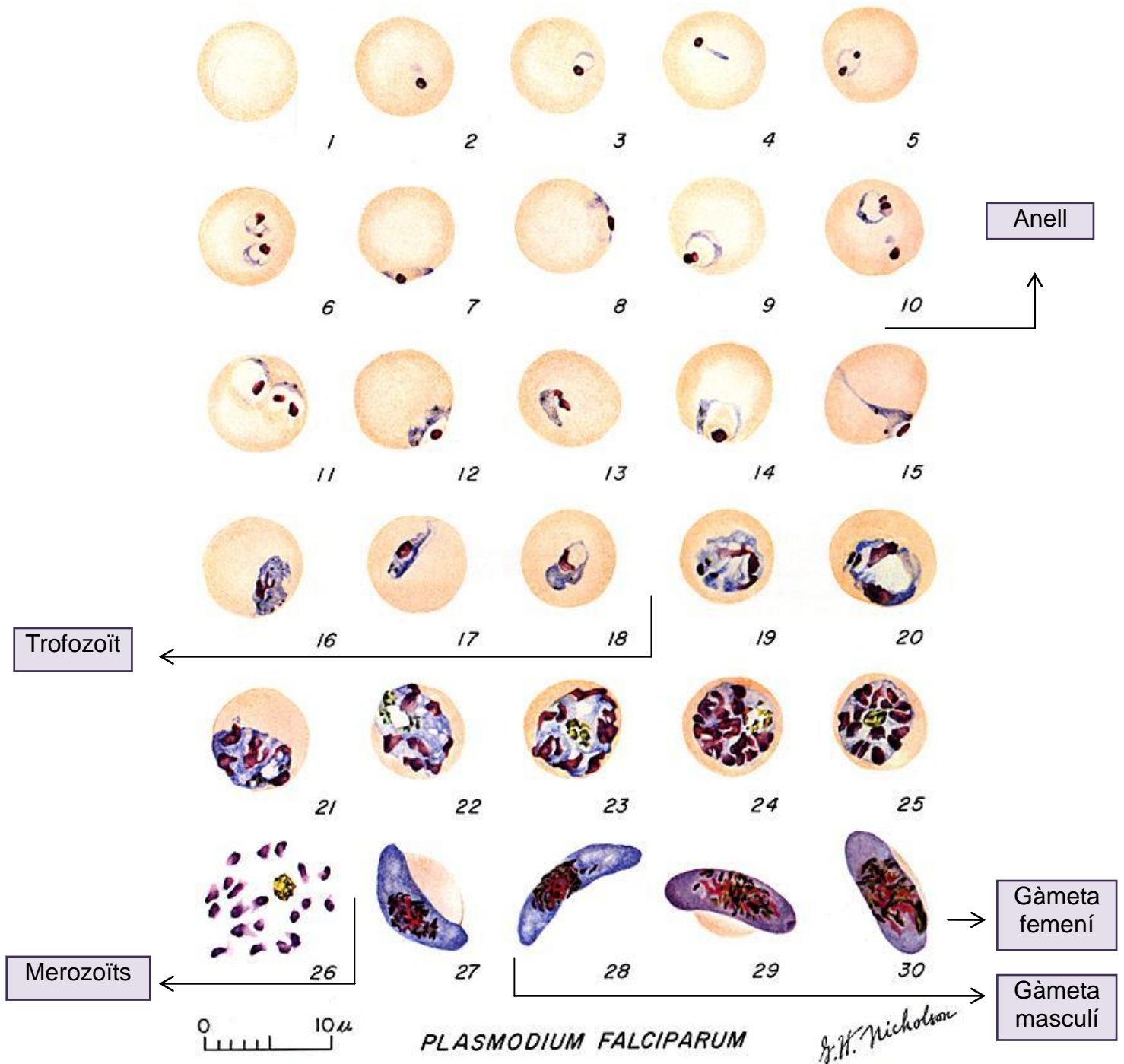


FIGURA 2: *Plasmodium vivax*

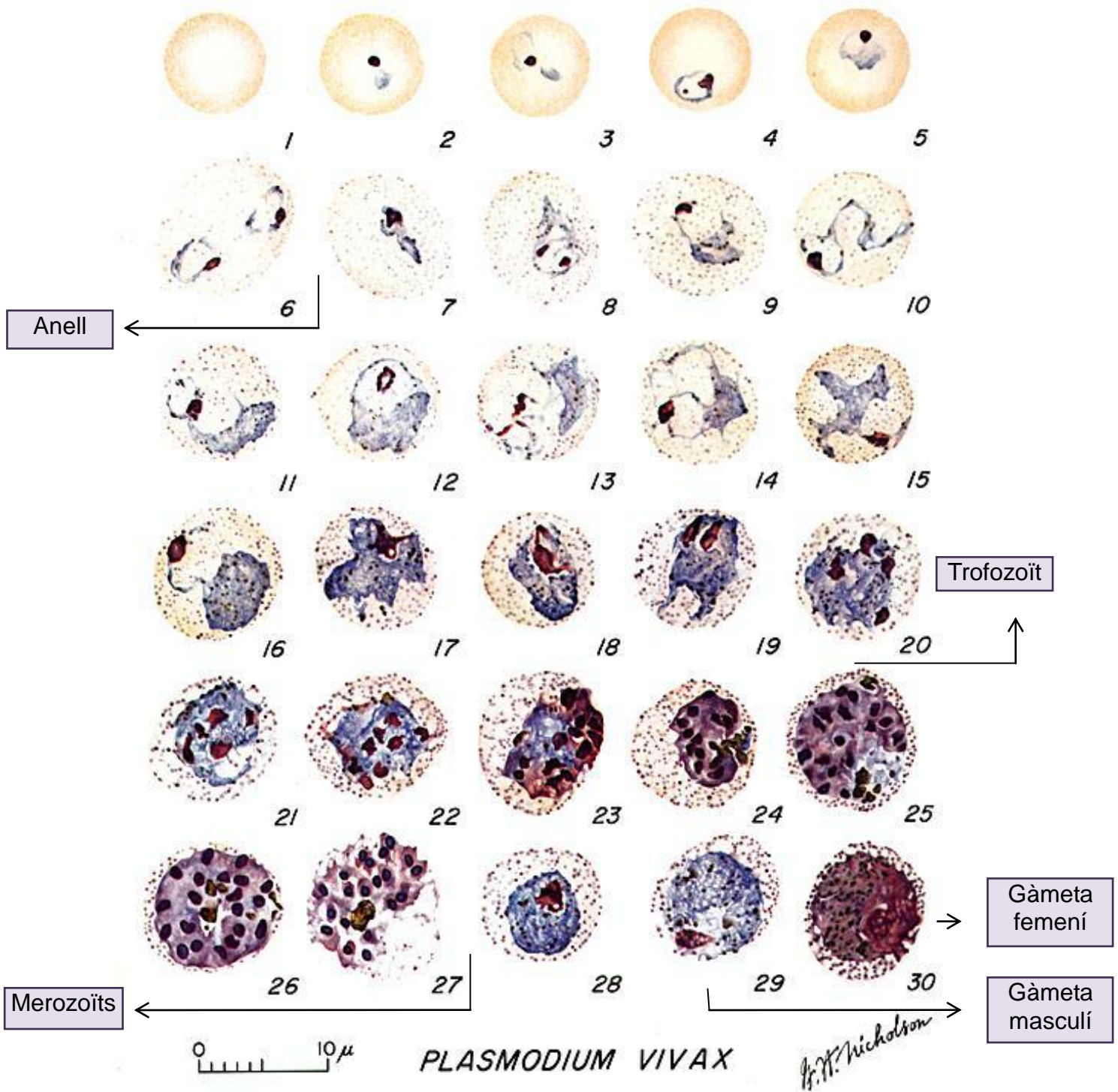


FIGURA 3: *Plasmodium malariae*

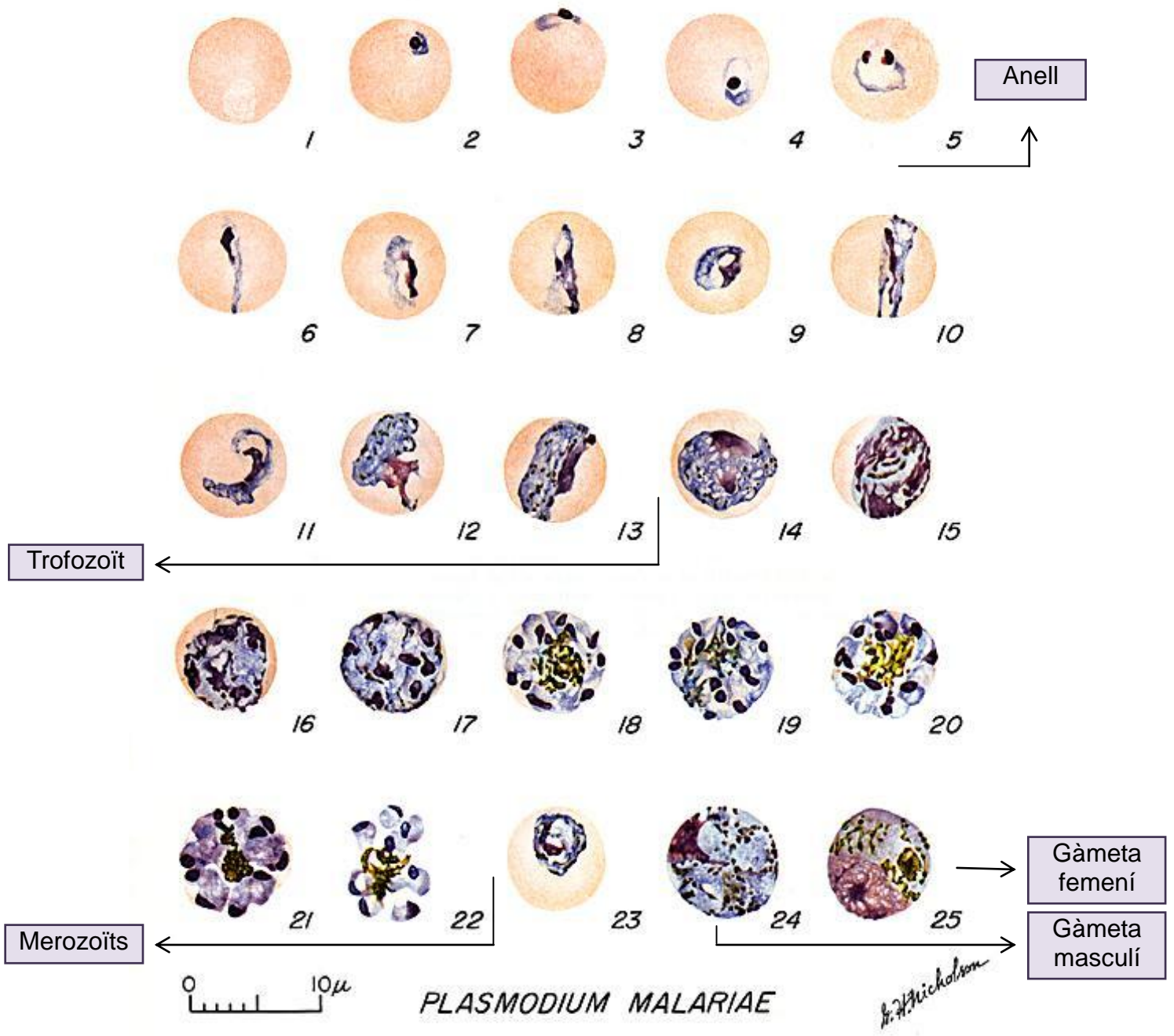
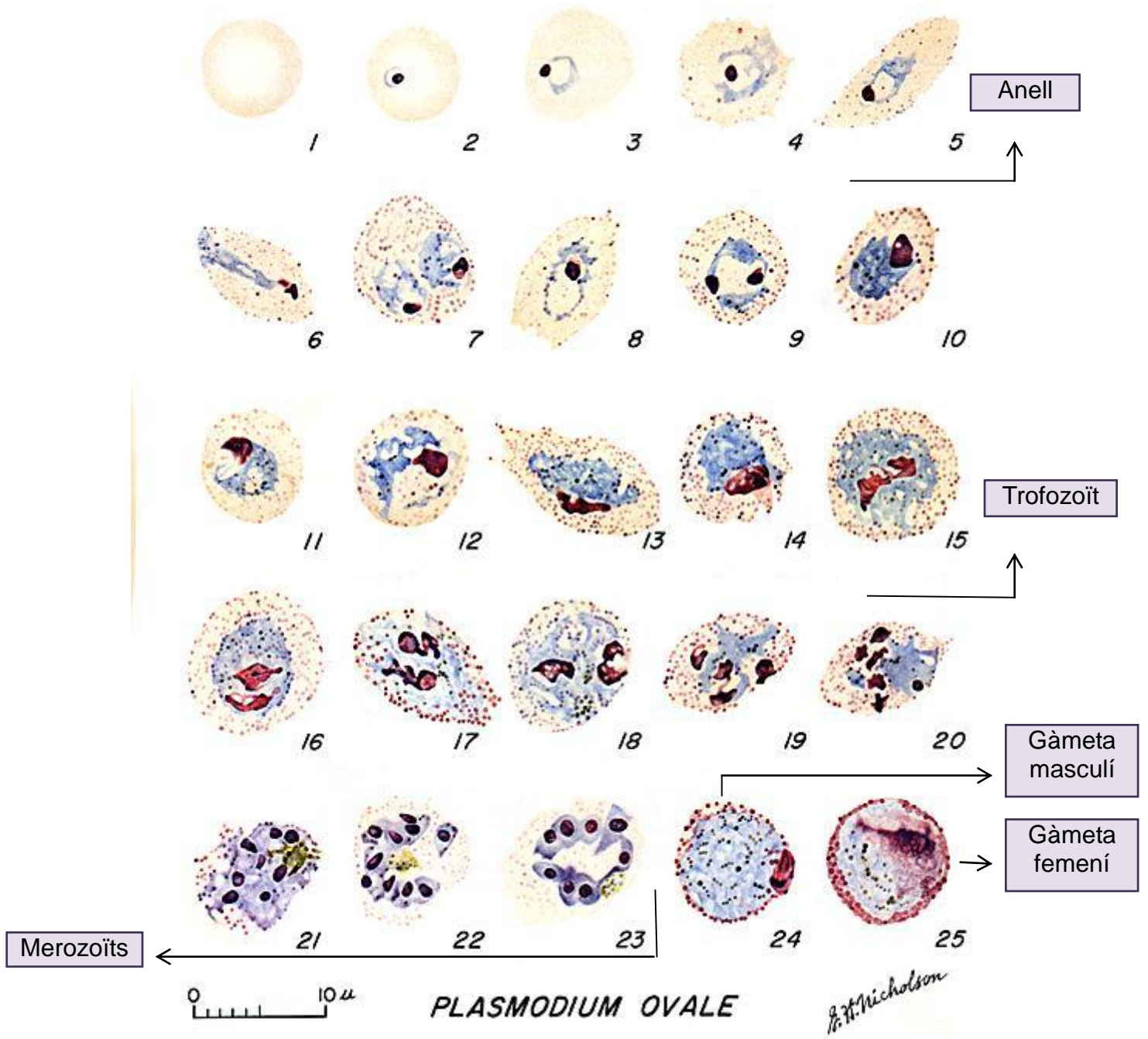


FIGURA 4: *Plasmodium ovale*



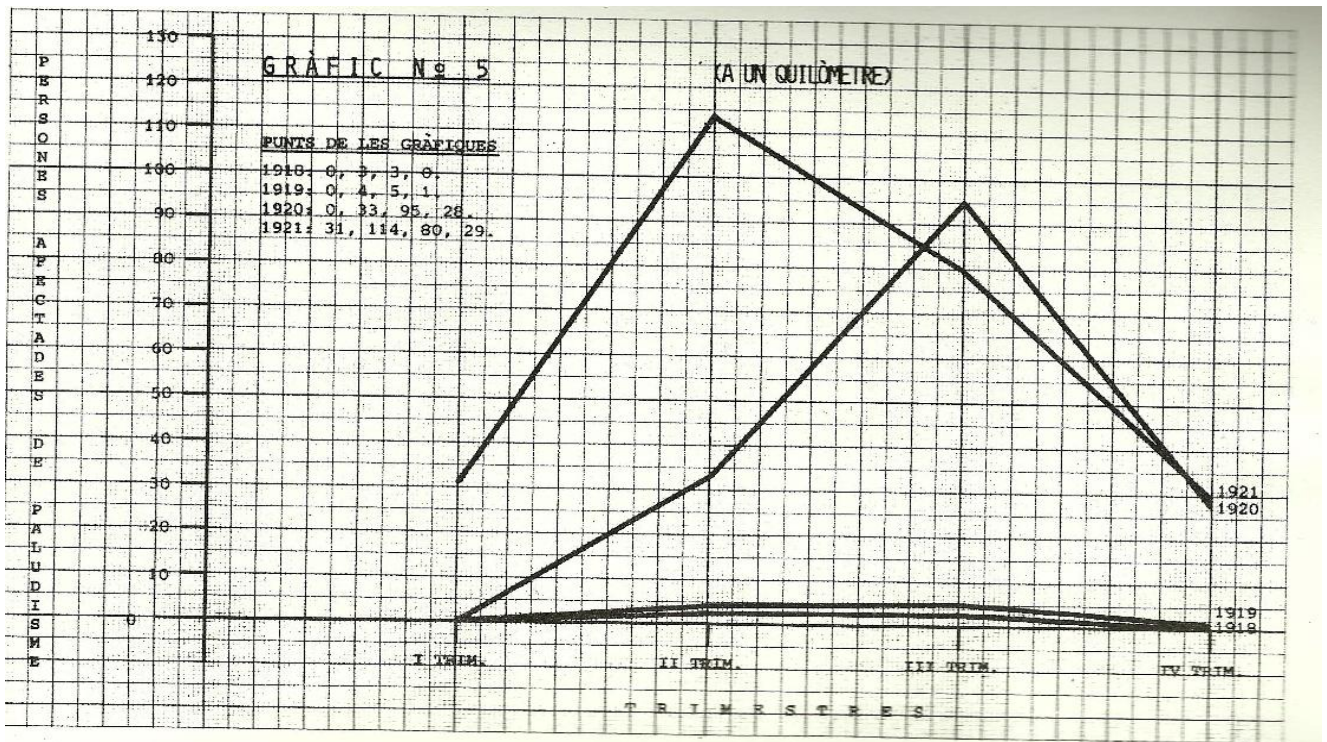
GRÀFIC 5, 6, 7 I 8

Aquests quatre gràfics els he extret del llibre: *El paludisme a el Prat de Llobregat del 1918 al 1925*, de Ramon Planas i Torres. I a la vegada aquest llibre me l'ha proporcionat l'arxiu del Prat de Llobregat.

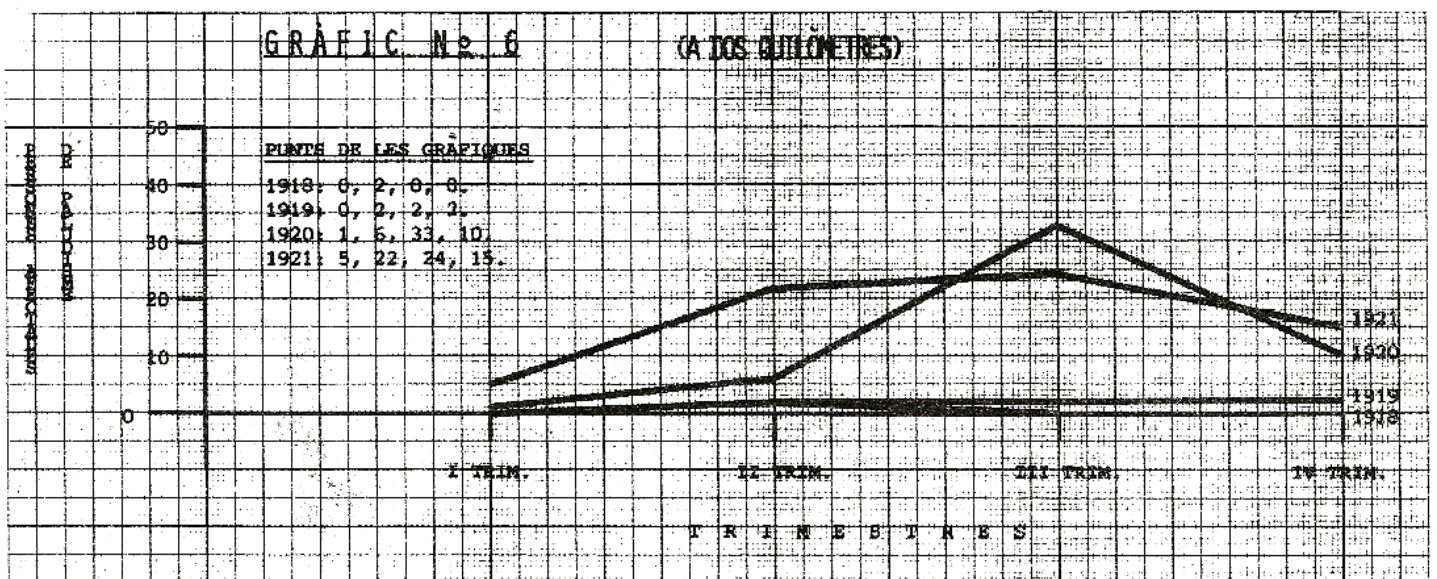
Aquest gràfics ens informen del nombre de malalts en cada trimestre (el nombre de malalts sempre augmenta en el trimestre en que es cultiva l'arròs) durant els anys 1918, 1919, 1920 i 1921. Però es diferencien entre ells perquè cada un correspon a una distància determinada dels camps d'arròs. Així el primer correspon a les masies situades a una distància inferior a 1 quilòmetre dels camps d'arròs, el segon a una distància d' entre 1 i 2 quilòmetres, el tercer a 5 quilòmetres, i l'últim a l'interior del poble.

Com es pot observar, hi ha una intensa relació entre la proximitat als camps d'arròs i l'aparició del paludisme més intens. Per tant hi haurà un major nombre d'infectats a la distància inferior a 1 quilòmetre, i aquest aniran disminuint a mesura que ens apropem al poble.

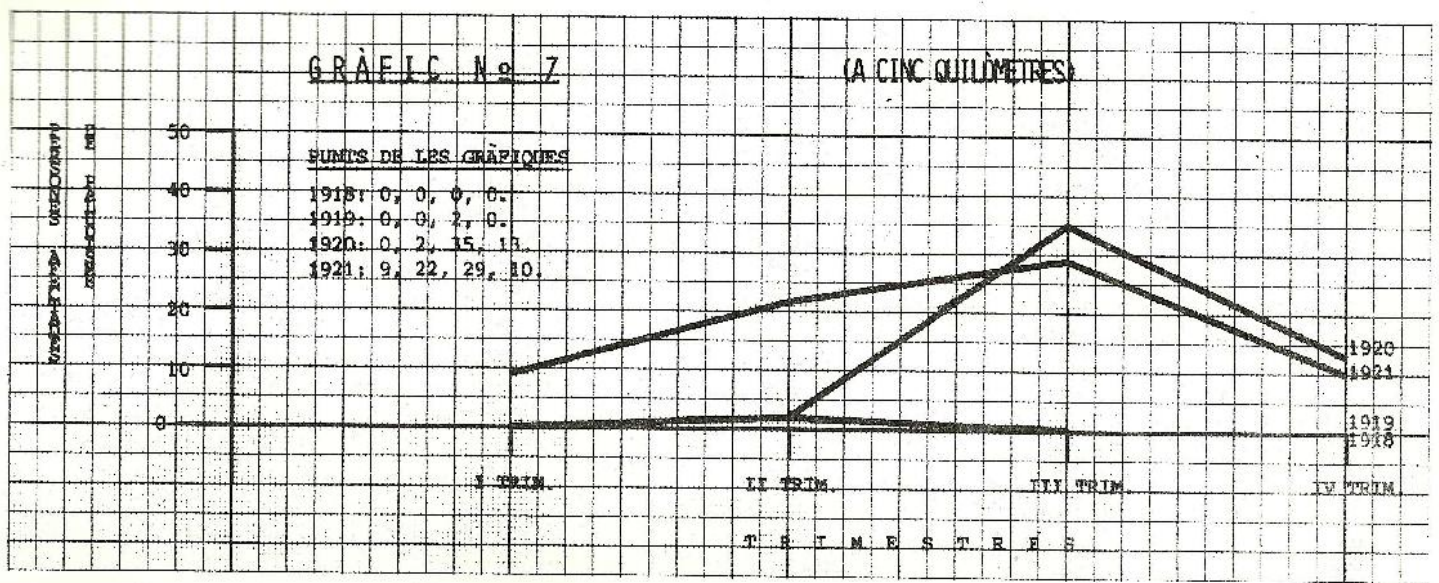
GRÁFIC 5



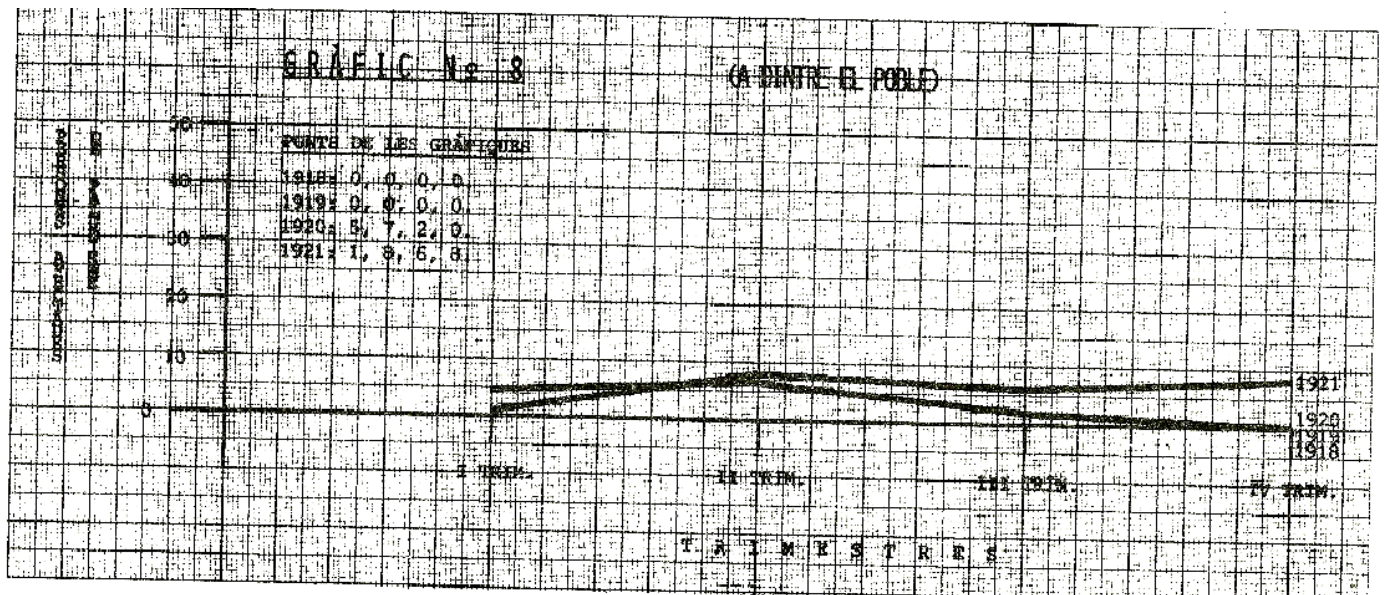
GRÁFIC 6



GRÀFIC 7



GRÀFIC 8

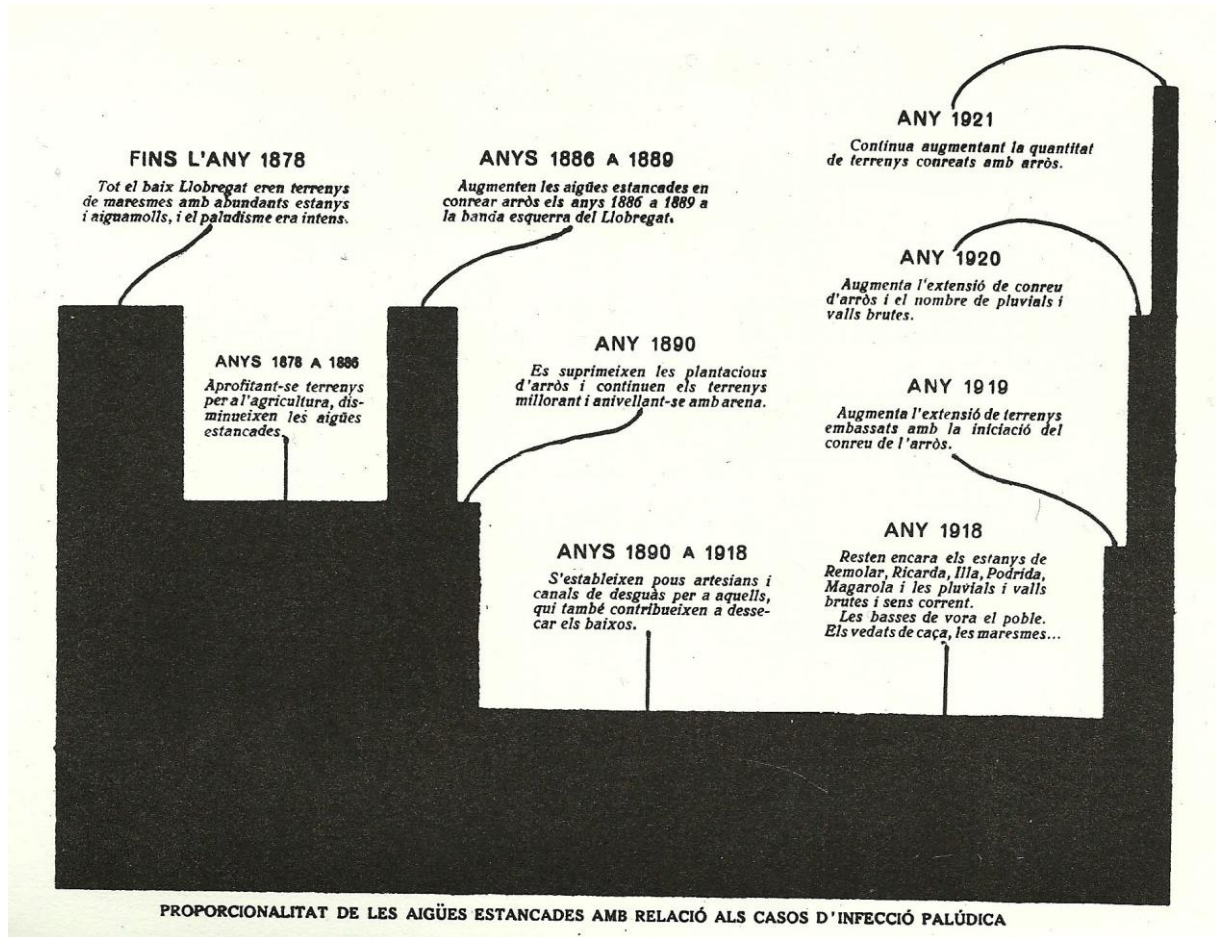


GRÀFICS 9 I 10

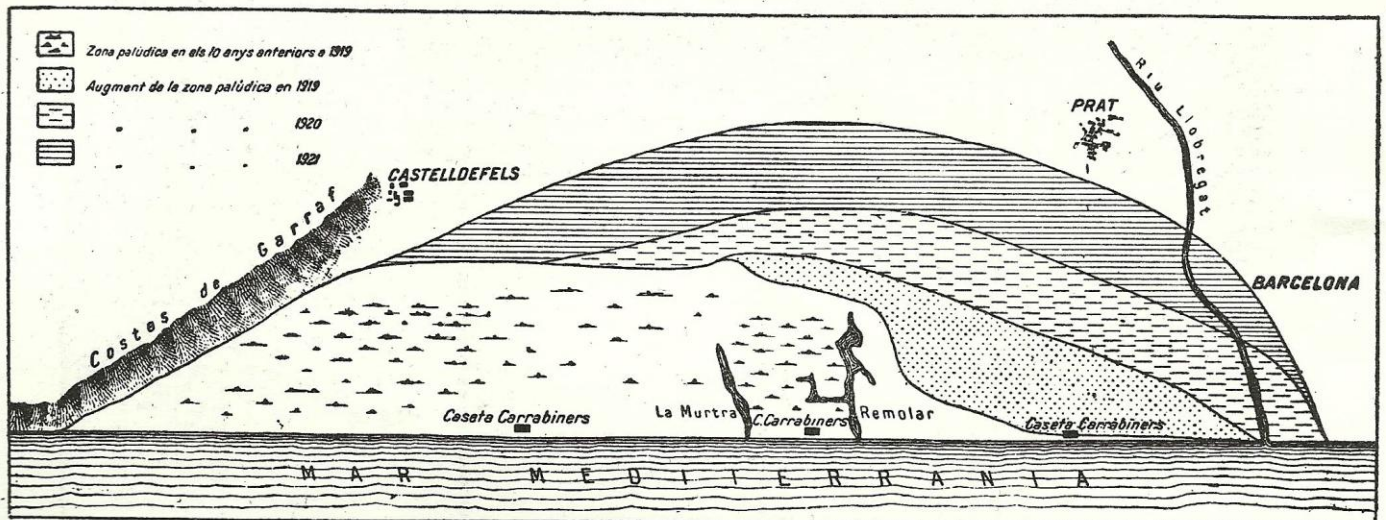
Els dos gràfics següents els he extret del llibre: *El paludisme al Prat de Llobregat del 1918 al 1925*, de Ramon Planas i Torres.

Aquests gràfics mostren l'evolució de la situació palúdica, tant pel que fa a la proporció d'aigües estancades amb relació als casos de paludisme donats, com pel que fa a l'extensió de la zona palúdica. Per tant permeten demostrar com l'any 1921 el Prat es trobava en una forta epidèmia palúdica deguda als factors esmentats anteriorment: augment de les aigües estancades (fet que estava relacionat amb el conreu d'arròs) i augment de l'extensió palúdica.

GRÀFIC 9



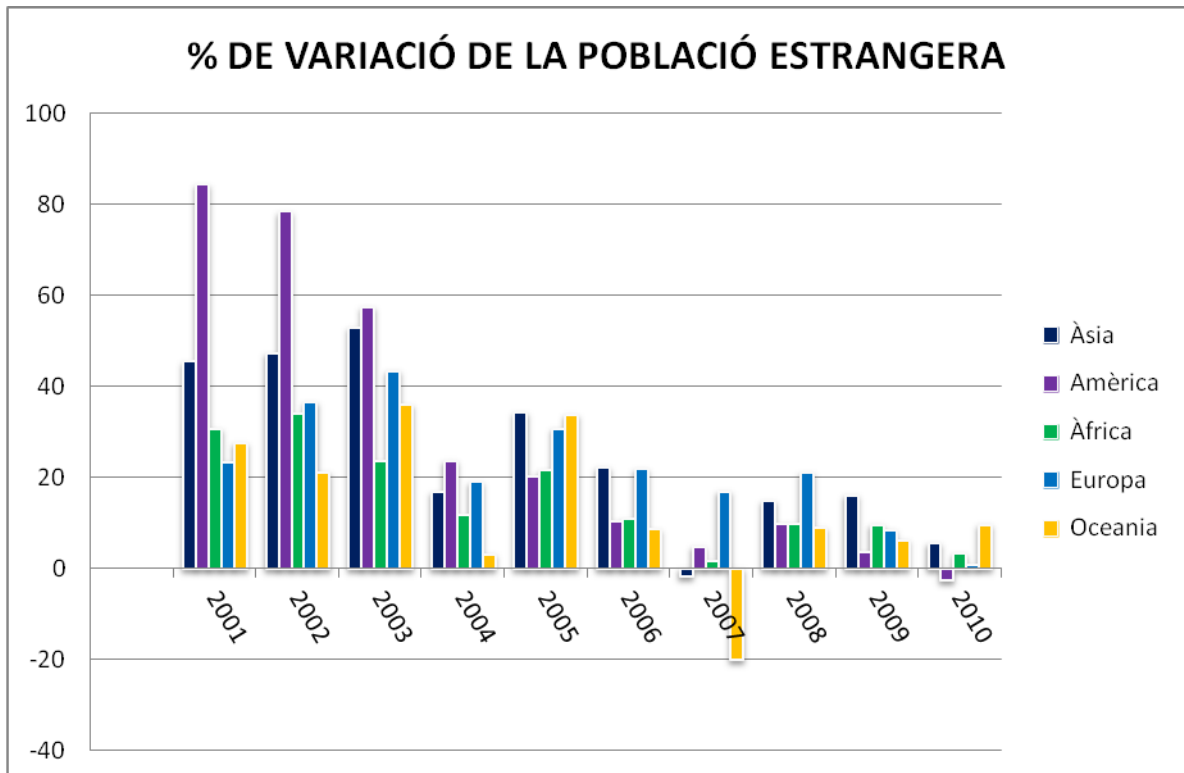
GRÀFIC 10



GRÀFIC DE L'AUGMENT D'EXTENSIÓ DE LA ZONA PALÚDICA

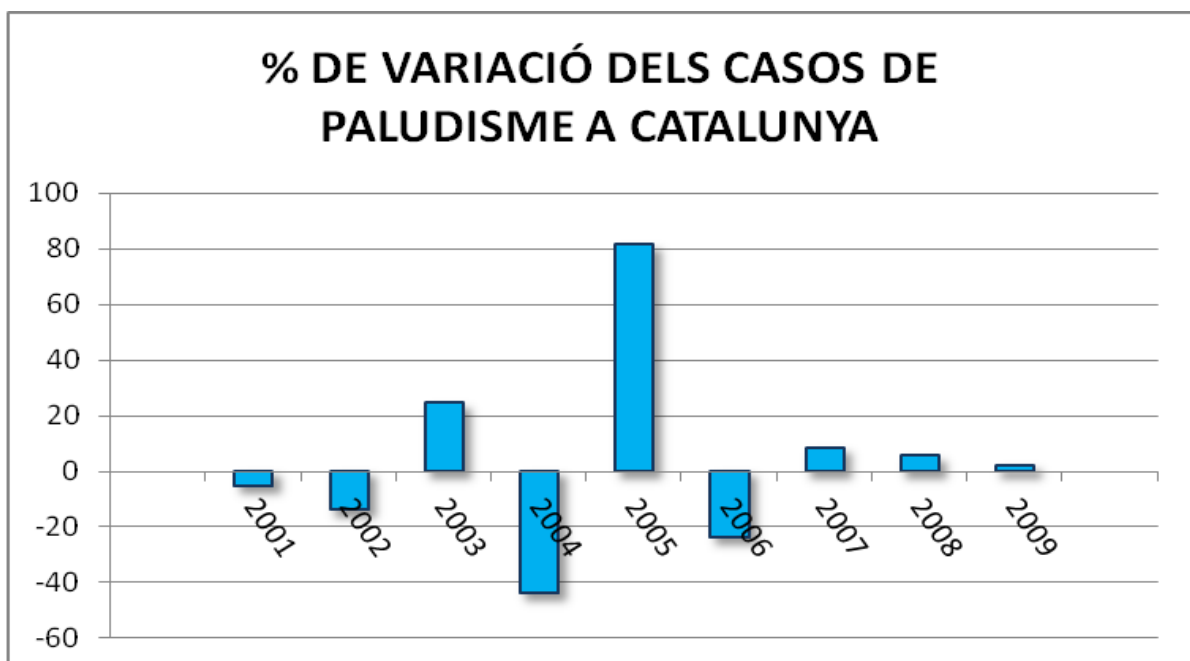
GRÀFIC 11

Aquest gràfic mostra el tant per cent de variació dels immigrants arribats a Catalunya procedents dels diferents continents.



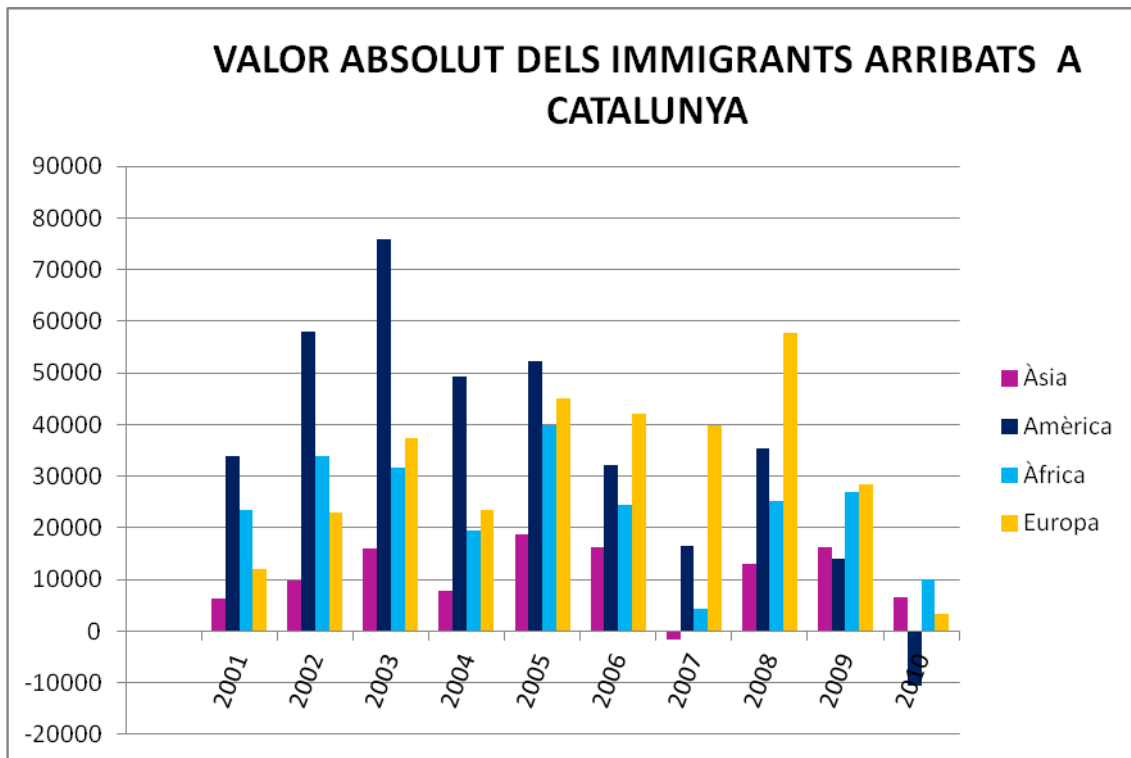
GRÀFIC 12

Mostra el tant per cent de variació dels casos de paludisme a Catalunya.



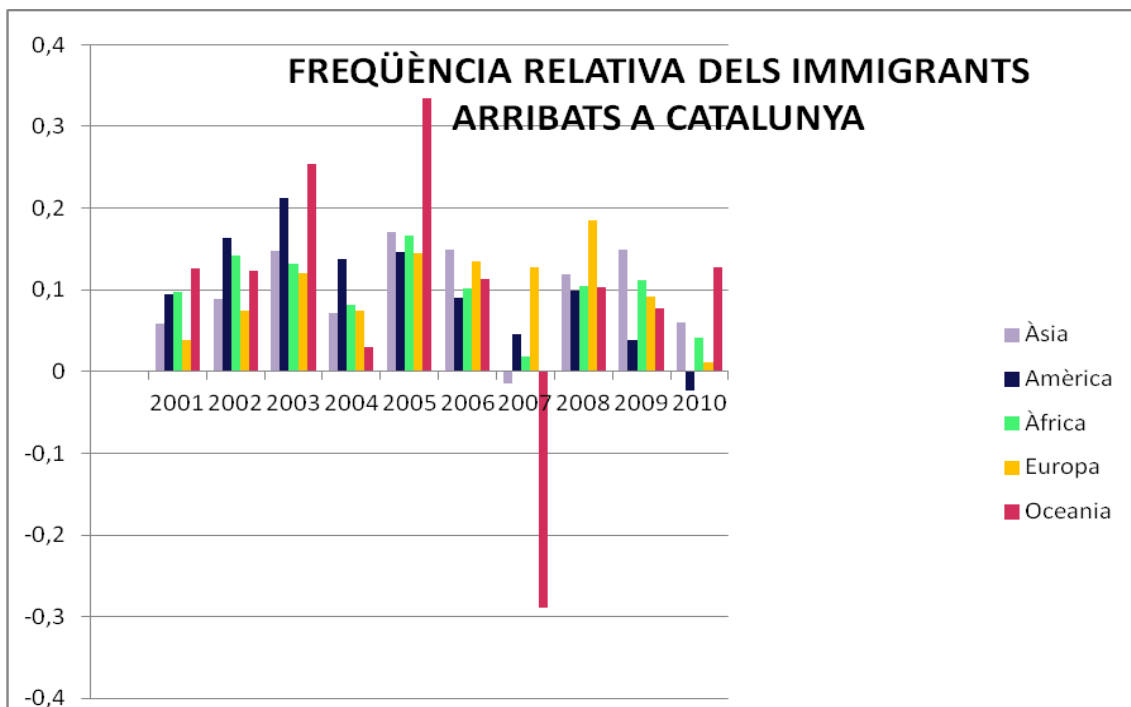
GRÀFIC 13

Mostra, en valor absolut, els immigrants arribats a Catalunya procedents dels diferents continents.



GRÀFIC 14

Mostra la freqüència relativa dels immigrants arribats a Catalunya procedents dels diferents continents.



DOCUMENT 1

- **Tipus de document:** Històric.
- **Datació:** 19/12/1921.
- **Context històric:**

Epidèmia de paludisme del Prat de Llobregat. Davant el rebrot de paludisme i l'alarma justificada que sorgí, es creà la "Comisión Mixta Ejecutiva para la Lucha Antipalúdica en el Bajo Llobregat", anomenada CME.
- **Informació històrica que aporta el document:**

Informa sobre els membres que constitueixen la CME.
- **Situació actual del document:**

El document es troba a l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat.

1

COMISIÓN MIXTA EJECUTIVA
PARA LA
LUCHA ANTIPALÚDICA EN EL BAJO LLOBREGAT

Presidente

D. JUAN BOFARULL, Consejero de Sanidad de la Man-
comunidad.

Vicepresidente

Dr. D. ANICETO BERCIAL, Inspector provincial de Sa-
nidad.

Tesorero

D. PEDRO M.^a CARDONA, Director de la Escuela de
Aeronáutica Naval.

Ordenador de pagos

Dr. D. OCTAVIANO NAVARRO PERARNAU, Teniente
Alcalde de Sanidad del Ayuntamiento de Barcelona.

DOCUMENT 2:

- **Tipus de document:** Històric.

- **Datació:** 1922.

- **Context històric:**

La CME va requerir la col·laboració econòmica de totes les parts afectades, des de la Mancomunitat, els ajuntaments, l'Aeronàutica Naval... fins als particulars.

- **Informació històrica que aporta el document:**

Informa sobre les aportacions econòmiques realitzades per les diferents parts afectades per l'epidèmia palúdica.

- **Situació actual del document:**

El document es troba a l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat.



MANCOMUNITAT DE CATALUNYA

SERVEI DE SANITAT

Barcelona, 8 d'abril de 1922.

Comissió Mixta Executiva
pel sanejament antipalúdic
del Baix Llobregat

Senyor Alcalde Constitucional de
Prat de Llobregat

Distingit senyor:

Els acords de la Comissió delegada de la Junta Provincial de Sanitat, resolien favorablement les mides governatives necessàries a la campanya antipalúdica que va acordar emprendre la Comissió de què vosté forma part i, per tant, es necessari no dilatar més els dies i emprendre ja la intensa campanya de sanejament acordada.

Per aixó es fonamental que amb tota la urgència es faci al Sr. Cardona, Director de l'Escola d'Aeronautica Naval i membre actiu d'aquesta Comissió mixta executiva, de la qual ha estat nomenat Tresorer, els lliuraments de la part que correspon a la Corporació quina representació vosté ostenta, de les quantitats que conjuntament varen decidir que foren aportades a aquesta obra.

Amb tal motiu em plau quedar de vosté afm.s.s.

q. e. s. m.

Sr. Pitardella

Acord que s'esmenta, prés en la Sessió celebrada per la Comissió, el dia 22 de desembre de 1921:

Pobles de Castelldefels, Gavá, Viladecans.....	10.000
Poble de Prat de Llobregat	5.000
Escola d'Aeronautica Naval	10.000
Mancomunitat de Catalunya	10.000
Ajuntament de Barcelona	50.000

DOCUMENT 3

- **Tipus de document:** Històric.
- **Datació:** 1922.
- **Context històric:**
L'activitat de la CME es va repartir en tres vessants. Una d'elles consistia en la prohibició del conreu d'arròs.
- **Informació històrica que aporta el document:**
Informa sobre l'acord al que van arribar els membre de la CME: la prohibició del conreu d'arròs.
- **Situació actual del document:**
El document es troba a l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat.

COMISIÓN MIXTA EJECUTIVA
PARA LA
LUCHA ANTIPALÚDICA
EN EL
BAJO LLOBREGAT

Barcelona, 10 Octubre de 1924

Honble. Sr. Alcalde de
PRAT DE LLOBREGAT

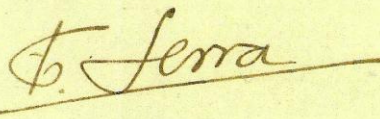
Muy distinguido Sr. mío:

En cumplimiento del acuerdo de la última reunión celebrada por la Comisión, de la que V. forma parte, me complazco en remitirle adjunta una minuta de la instancia que se acordó elevar al Directorio militar en demanda de que sea suprimido el cultivo del arroz en Prat de Llobregat.

Me permito recordar, que el acuerdo antes mencionado fué completado en el sentido de que se entendía la absoluta conformidad con la minuta en cuestión, si pasados ocho días esta Secretaría no había recibido objeción alguna.

Con esta oportunidad, me es grato reiterarle el testimonio de mi atenta consideración.

De V. affmo. S. S.



Secretario.

DOCUMENT 4

- **Tipus de document:** Històric.
- **Datació:** 1922.
- **Context històric:**

L'activitat de la CME es va repartir en tres vessants. Una d'elles consistia en la prohibició del conreu d'arròs.
- **Informació històrica que aporta el document:**

Informa sobre les mesures que s'estaven prenent al Prat de Llobregat per tal d'acabar amb l'epidèmia de paludisme, per això a la carta la Mancomunitat de Catalunya li demana al alcalde el noms de les finques infectades i de les finques on es cultiva arròs.
- **Situació actual del document:**

El document es troba a l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat.



MANCOMUNITAT DE CATALUNYA

SERVEI DE SANITAT

Barcelona 27 de Setembre 1920.

Sr. Alcalde del Prat

Molt Sr meu: per a poguer continuar el treball de paludisme al Prat, ens fan falta els noms dels propietaris quines finques han sigut infectades, tal com varem quedar en la meva darrera visita, además del dels que cultiven arrós .

Disposi del seu affm. amic i s. s.

q. e. s. m.

DOCUMENT 5

- **Tipus de document:** Històric.

- **Datació:** 1922.

- **Context històric:**

L'activitat de la CME es va repartir en tres vessants. Una d'elles consistia en la prohibició del conreu d'arròs.

- **Informació històrica que aporta el document:**

Informa sobre la necessitat de complir amb la normativa que prohibeix el cultiu d'arròs, per això es demanen els noms de les dones que cultiven la finca del Sr. Lluch i se'ls hi prohibeix treballar sense haver-se fet un reconeixement mèdic previ.

- **Situació actual del document:**

El document es troba a l'Arxiu Municipal del Prat de Llobregat.



GOBIERNO CIVIL DE LA PROVINCIA DE BARCELONA

N.º

2149.

SANIDAD

Siendo necesario cumplir lo ordenado respecto al regimen de cultivadores de arroz en esa localidad; he dispuesto que esa alcaldia, valiendose si fuese preciso de los Mpsos de Escuadra de la localidad, prohiba en absoluto que las doce mugeres que trabajan en la finca del Sr Lluch sin haber sido reconocidas, sigan laborando en la misma sino se someten antes al reconocimiento facultativo y resultan sanas.

Lo que traslado a V. para su conocimiento y efectos.

Disogaurede a V. muchos años.

Barcelona 9 de octubre de 1925

AYUNTAMIENTO
- DE -
PRAT DE LLOBREGAT

Registro de Entrada

Dia 12 Octubre 1925.

Núm.º -177-

Sr. Alcalde de Prat de Llobregat

Comparació entre el mosquit comú a Catalunya, el mosquit tigre i l'Anopheles

	Mosquit comú a Catalunya	Mosquit tigre	Anopheles
Família	<i>Culicidae</i>		
Gènere	<i>Culex</i>	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>
Característiques	<p>Cos allargat i castany, amb escames fosques i clares. Potes fosques.</p> <p>Abdomen marró fosc amb taques clares en la zona dorsal i clar amb taques fosques a la ventral.</p> <p>Mosquit adult: 4 - 10 mm</p>	<p>Potes ratllades en blanc i negre, cos petit, blanc i negre.</p> <p>Mosquit adult: 5 - 10 mm</p>	<p>Escames blanques i negres sobre les ales, palps prims i llargs, tan llargs com la trompa.</p> <p>En repòs, tan els mascles com les femelles descansen amb l'abdomen cap amunt en l'aire en lloc de paral·lel a la superfície sobre la qual estan en repòs</p>
Distribució mundial	<p>Europa, però al ser una espècie invasora s'ha estès per tot el món</p>	<p>Sud-est asiàtic, però al ser una espècie invasora s'ha estès en una multitud de països dels cinc continents</p>	<p>Habita a tot el món, excepte a l'Antàrtida, amb especial intensitat en les zones temperades, tropicals i subtropicals</p>

Alimentació	Femella: s'alimenta de la sang dels vertebrats per nodrir els ous, per això té una trompa fina i allargada per tal de penetrar la pell (probòscide). Mascles: s'alimenten, principalment, de nèctar.		
Posta del ous	La femella pon els ous sobre la superfície de l'aigua.	La femella pon els ous en sec, just a tocar de l'aigua, però no directament a dins.	La femella pon els ous, un a un, sobre la superfície de l'aigua.
Hores d'activitat	Pica durant la nit.	Pica durant tot el dia.	Pica durant la nit.



MOSQUIT COMÚ (*CULEX PIPENS*)



MOSQUIT TIGRE (*AEDES ALBOPICTUS*)



ANOPHELES

