

Pesca

Cestodos

Diphyllobotrium latum/pacificum *Spirometra mansonioides*

3-10m 2000 anillos 1M huevos

anillos inmaduros, maduros y gravidos

huevo no embrionado → embrionado → crustaceo → pez → humano
(crece larva) (pescas) (intestino)

Riberas de grandes rios (costa sur de Pacifico)

Avitaminosis Vit B12, obstrucción, problemas digestivos
coprologia

Vit B12, Praziquantel y/o purgantes

Cocinar >60°C, congelar -20°C, control de aguas, heces y pescado

Protozoos

Microsporidios

Kudoa

Moluscos bivalvos

parecen huevos con espinales
el Kudoa tiene 2. espora infecta

tienen varios
parásitos de agua dentro

Esporo-plasma por tubo polar → multiplicación
por esporogonia/esquizogonia → vacuola parasitaria
→ rotura célula (esporogonia)

Sitios donde se
comen moluscos crudos

Zonas tropicales

Diarrea y vómitos. Enfermedad sistémica
Coprologia, biopsia, serología, PCR
espanto ELISA

soporte hidroelectrolítico y Albendazol
fígado y todo siempre

Fitas y Verduras

Cestodos

Echinococcus granulosus/multilocularis

muy similar a T. solium, sólo 3 anillos,
uno de cada, 1500 huevos en cada segmento

caca de perro → huevos embrionados → humano →
penetración de alicofitos → quiste hidatídico en
hígado principalmente.

Asia, Africa, Sur America, Australia (Europa)

Asintomático. Histiocitosis → shock anafilático por
la rotura del quiste y creación de muchos adultos.
presión en los órganos.

Clinico, radiología y serología
cirugía, Albendazol y Praziquantel

Control y tratamiento perros (evitar caza)

Nematodos

Strongyloides
stercoralis

geohelminto q.e. puede
penetrar la piel. Hembras
como parásitos solo.

Larva rabditiforme → larva
filariforme (ciclosaxial) →
penetra piel, entra → intestino
→ hembra adulta → huevos
→ larva filariforme (autoinfección)
o larva rabditiforme (salida)

Dermatitis, prurito, anemia, gastritis
cosmofilia, ELISA, coprologia
ivermectina y albendazol
Tratamiento a personas con caca

Nematodos

Anisakis *Pseudoterranova* *Contracaecum*

5-10 cm Dióicos, 4 larvas

Huevos no embrionados → Embrionados → L3 → crustaceo →
(en agua) larva L3

→ pez (musculatura) → mamíferos (marinos)

Japón y España

Severos problemas gastrointestinales + Alergias

Serología y Endoscopia

Albendazol y cirugía de remoción

Cocinar >60°C, congelar -20°C, control evisceración

Trematodos

Paragonimus
westermani

12x6mm 2 ventosas
Poro genital postacabular

Huevo no embrionado →
embrionado → ciclo →
→ crustaceos → humano →
→ adulto en pulmones

Crustaceos agua dulce
Problemas respiratorios,
granulomas, esputo marino

Coprologia y esputos
Praziquantel
Cocinar, congelar, control de
agua, caca y esputo

Clonorchis *
Opisthorchis

12mm operculated
eggs

Huevo embrionado →
ciclo → pez → humano →
→ adulto conducto biliar

Asia, pescas agua dulce
Asintomático, náuseas,
diarrea, malabsorción

Coprologia
Praziquantel Albendazol
Cocinar, congelar, caca,
agua y pescas control

Nanophyetus
salmositica

Se adhiere a la
pared con ventosas
crean inflamación

Pez, ciclo → pez →
→ perro/humano

America y Canada
Neorickettsia: gastro
enteritis hemorrágica

Coprologia
Praziquantel/Anitibidico
Cocinar, congelar, agua,
caca, pez, caracol control

Heterophyes *
heterophyes

14mm con pelos
ventosas → pared → inflamación

Huevos embrionados → ciclo →
pescado → animales y humanos

Egipto Nilo
Asintomático, náuseas, diarrea
cosmofilia, Epilepsia, miocarditis

Serología y coprologia
Praziquantel y Niclosanida
Cocinar, congelar, caracol,
caca y pez control

Protozoos

Trypanosoma
cruzi

Trypanostigotos →
inmad → anastigotos →
reproducción binaria →
→ tripanostigotos (sigue) →
Autoinfección o chunche →
→ Epimastigotos en intestino
chunche → tripanostigotos

America Messi

Destrucción celular
autoinmunes. Agudo/crónico

Clinico, serología, sangre.
PCR para Agut
Benzhidazol y Nifurtimox
control de chunches y Agut

Trematodos

Fasciola hepatica

Forma conica bastante grande 2-3cm
2 ventosas, huevos operculados

Huevos no embrionados → ciclo
trematodos → Berros acuosos →
→ humano → conducto biliar (adulto)

Cosmopolita (vegetales verdes)
Problemas hepaticos, malabsorción
de grasas

Coprologia y serología ELISA

Triclabendazol
Caracol, caca y agua control
No comer plantas acuaticas crudas

Carne

Cestodos

Tenia solium / asiatica
5m 4 ventosas y rostelo
Huevos → cerdo → Quiste en músculo → Humano (intestino)
Por todas partes (Asia)
Asintomática. Gas, diarrea, obstrucción y perforación (78% dolor, picazón anal, diarrea, hambre, náusea)
Coprología, serología y PCR
Praziquantel y Niclosamida
Cocinar, congelar, inspección y control

Tenia saginata
10m 4 ventosas
Huevos → vaca → quiste en músculo → Humano (intestino)
Por todas partes
Asintomática. Gas, diarrea, obstrucción y perforación.
Coprología, ELISA y PCR
Praziquantel y Niclosamida
Cocinar, congelar, higiene, inspección y control

Cisticercosis
Cisticercus cellulosae
3-6 años - 24% 24h
bovino 1 año - 24% 3 días
Por todas partes que haya tenia
Neurocisticercosis da epilepsia
Coprología, ELISA y PCR
Albendazol, corticosteroides, cirugía
Evitar contacto con caca de hospedadores de tenia adulta

Nematodos

Trichinella spiralis
Hembras 2mm Machos 1cm, ganchos para aparearse. **Autoheteroxeno**
Quistes músculo → Humano → intestino → adultos → larvas → músculo → quiste
Por todas partes
Invasión: gastrointestinal
Larvas: miocarditis, miarritias
En quiste: calcificación muscular
Eosinofilia, ELISA, Biopsia
Corticosteroides. Heberdazol
Cocinar, congelar, higiene de los cerdos

Protozoos

Sarcocystis
Intracelular obligado
Esporoquiste → Esporozoitos
Invaden enterocitos → merozoitos → van a tejidos → quiste con bradizoitos → humano → exocisto → bradizoitos a gametocitos → repto sexual → ooquistes → caca
Muchos tipos de carne
Asintomático. Diarrea, dolor, fiebre, dolor articular
Eosinofilia, biopsia, heces
NO tratamiento → corticosteroides
Cocinar, congelar, caca y pastillas para animales

Toxoplasma gondii
Aquí lo mismo
Fiebre, Aborto, ceguera, epilepsia. Quistes en ojo
Visualización, serología y PCR
NO tratamiento
Higiene, cuidado con carne y leche cruda y gatos

Agua

Protozoos

Toxoplasma gondii
Intracelular obligado
Esporoquistes → esporozoitos → enterocitos → esporogonia → merozoitos → tejidos → quistes con bradizoitos → gato → gametocitos → repto sexual → ooquistes
Todas partes.
Fiebre, Aborto, ceguera, epilepsia. Quistes en ojo
Visualización, serología y PCR
NO tratamiento.
Higiene, cuidado carne cruda y gatos

Cryptosporidium
Vaccuola parasitaria
ooquiste → esporozoitos → trofozoito → merozoito → enterocitos → gametocitos → ooquiste → salida o autoinfección
Piscinas
Diarrea, náusea y fiebre
AIDS: infección persistente
Serología y coprología
SON INEFECTIVOS AL SALIR
NO tratamiento
Control agua y caca

Cyclospora cayentensis
zoonosis. 1 ooquiste con 2 esporozoitos y 2(4) esporozoitos
ooquiste no esporulado → esporulado → humano → esporozoitos → enterocitos → merozoitos → gametocitos → repto sexual → ooquistes
cosmopolita en Haití muchos
Diarrea, malabsorción, infección pulmonar. Guillen-Barne.
Coprología, (eosinofilia, PCR)
Sulfametoxazol
Higiene NO efectivos al salir

Cystoisospora belli
clones con flagelo
quistes → humano → intestino → trofozoitos → se pegan → reproducción asexual → enquistamiento cosmopolita
Asintomático. Diarrea, fiebre, malabsorción.
Diagnóstico de agua
Antibióticos.
Higiene y control agua

Giardia
Esporoquistes → esporozoitos al enterocito por el tubo polar → merozoitos → esporogonia → esporozoitos cosmopolita
Diarrea
Análisis de agua
Albendazol y antifúngicos
Tratamiento y control aguas

Nematodos

Angiostrongylus cantonensis
el nematodo de ratas que requiere un caracol. **Sau.**
Huevos → L1 → caracol (L3) → humano → cerebro Asia y América
Menigitis eosinofílica
Serología, eosinofilia
No hay que sea efectivo se usan antihelmintos
Higiene, control ratas y caracol

Ascaris lumbricoides
30M de huevos almacenados
200K huevos/día
Huevos fértiles → Huevos (L3) → humano → L3 intestino → pulmón → nasofaríngeo → intestino (autoinfección) → adulto en suelos
Hemoptigia pulmonar, obstrucción intestinal
Coprología PCR, Heberdazol y Albendazol. Higiene

Trichuris trichiura
2 regiones finas y largas y gordas y cortas
Huevos no embrionados → Embrionados → humano → Larvas (crean en intest. delgado) → adultos en intest. grueso.
Top 3 Global
Asint. Diarrea y hemorragia intestinal
Controlar huevos
NO tratamiento
control de caca

Ameba no patogénica

No invaden tejidos
Se usan como indicadores de la calidad del agua

Entameba histolítica

Quistes → trofozoitos → multiplicación en enterocitos → creación de quistes → caca
Diarrea del viajero
Asintomático. Diarrea con hemorragias y úlceras
Biopsia, eosinofilia, PCR
Serología ELISA
Metronidazol
Evitar contacto oral fecal

Acanthameba

Espina
ojos → alhillas
Quistes y trofozoitos pueden entrar
Encefalitis en AIDS

Vernameba vermicularis

Termotransmisibles
Lesiones epiteliales, encefalitis y keratitis
Posee y transporta bacterias patógenas
Quiste y trofozoito

Naegleria fowleri

Ataca a invertebrados
Agua a 28°C
Quiste Trofozoito Flagelado.
Meningoencefalitis amebica primaria

Balamuthia mandrillaris

En suelos y polvo en suspensión
encefalitis, lesiones cutáneas y keratitis
Trofozoitos y quistes
PCR para detectarla

Toxocara canis/cati

Parecido a ascaris (en forma)
Huevo no embrionado → embrionado (L3) → humano → L3 a tejidos.
Niños jugando con mascotas
Dolor hepático, inflamación, fiebre, ceguera, pulmones (sistema)
ELISA, biopsia del hígado
No tratamiento en humanos
Higiene, tratamiento animales

Enterobius vermicularis

12mm 15K huevos en ano, zona perianal → picazón → se toca → se las mete en la boca → larvas en intestino → adultos en intest. grueso
500M de personas, zonas urbanas
Picazón anal
Cinta de Graham
Heberdazol
Higiene control de niños

Día 1 Adultos de Helmintos

Nematodos: *Ascaris lumbricoides*, *Toxocara canis/cati*, *Ancylostoma duodenale*, *Enterobius vermicularis*, *Dirofilaria immitis*

Cestodos: *Tenia*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus*, *Diphyllobothrium*, *Dipylidium*

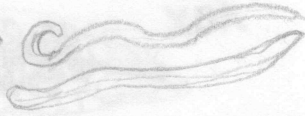
Trematodos: *Fasciola*, *Dicrocoelium*

miracidio
esporocisto - retina
cercaria - metacercaria

solo 3 anillos
inmaduro/maduro/gravido

Ascaris lumbricoides

macho
hembra



estos son tipo
gli spaghetti grossi JPN

Tenia



Se ven como bollos
de ostras blancas

Dirofilaria immitis



Corazon y pulmones perro
filamenti muy pequeños
que se ven como noodles

Toxocara cati/canis



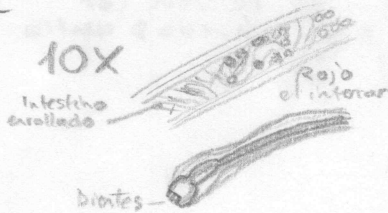
una via de mezzo
tra Dirofilaria e
Ascaris (más blanco)

Ancylostoma

4X



10X

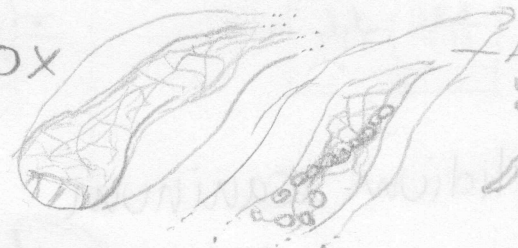


Intestino
enrollado

Rojo
interior

bientes

40X



Acaba en
punta por lo
que es hembra

chico

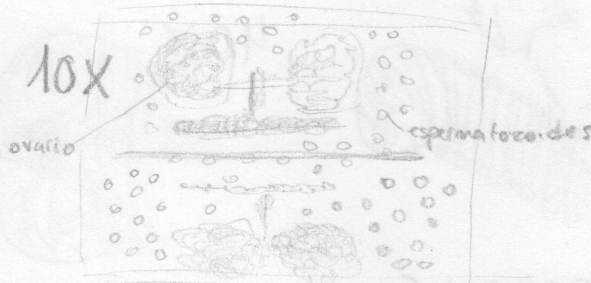
Tenia

4X



anillo maduro

10X



ovario

espermatozoides

Anillos grandes



Enterobius (anal itching)

4X



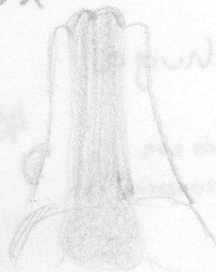
Rojo

10X



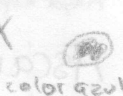
Rojo

40X



Echinococcus (sólo escólex)

4X



color azul

10X

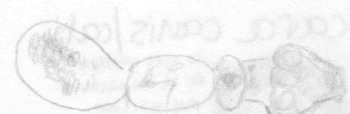


azul

40X

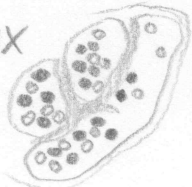


azul



(pared del quiste)

4X



hay
un montón

10X

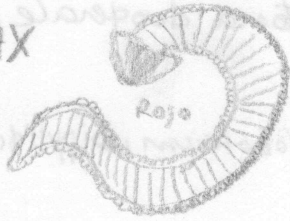


40X

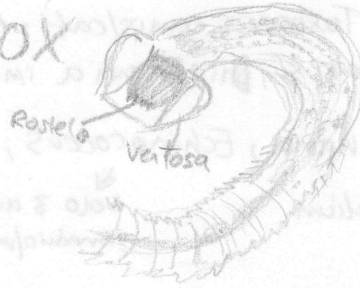


Hymenolepis nana

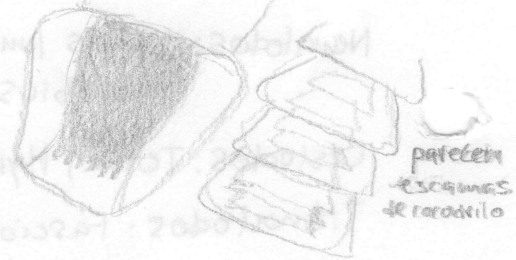
4X



10X



40

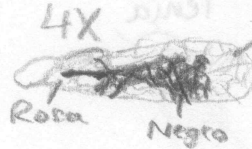


Fasciola hepatica



Dicrocoelium

4X



Marrón

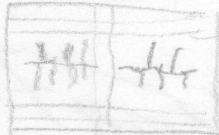
10X



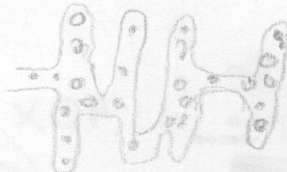
Diphyllobotrium latum

4X

Parecido a Tenia



10X



se ven los huevos dentro

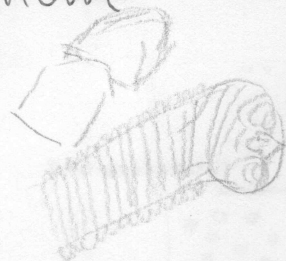
Dipylidium caninum

4X

Se parece a Hymenolepis



10X



40X



Día 2 Formas de Dispersión

Hay que hacer un buen etiquetado de la muestra. Se centrifuga la muestra con agua y nos quedamos con los "sedimentos" de abajo concentrados (concentración por flotación)

Análisis de lechuga

40X

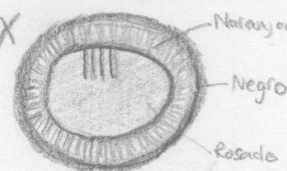


Possible oociste de Toxoplasma gondii

"jugando con el micrométrico"

Huevos de tenia

40X



Huevos de Hymenolepis

40X



3 círculos
precursores de ganchos en huevos de cestodos
Mayor espesor

Toxocara canis/cati

40X



lo más característico de la membrana agujeros parecidos a las pelotas de Golf

Dipylidium caninum

40X



capsula con huevos

Uncinaria

40X



Trichuris trichura

40X



Ascaris

40X



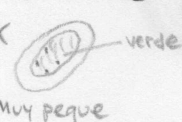
Toxoplasma

40X



Giardia

40X



verde
muy peque

Entameba

40X



veamos el color de la materia organica

Día 3 Parásitos tisulares

Trichinella → quistes de larvas en tejidos metabólicamente activos (lengua, intercostales...)

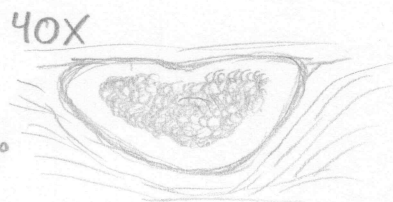
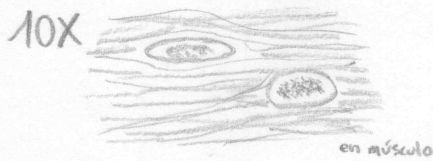
Echinococcus → quiste hidatídico

Trypanosoma cruzi → chagas

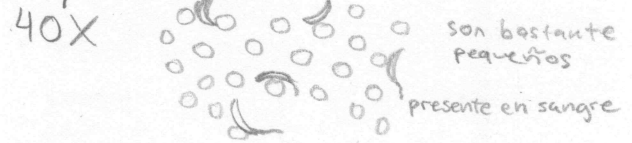
Trypanosoma brucei → enfermedad del sueño

Trimestigote
Epimastigote
Amastigote

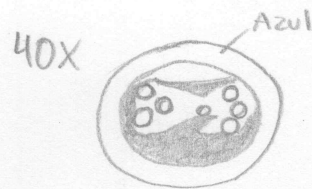
Sarcocystis



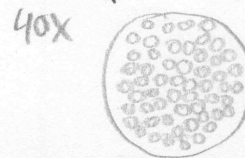
Trypanosoma cruzi



Trichinella



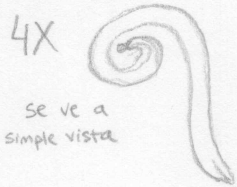
Toxoplasma



Día 4 Anisakis

Familia anisakidae: Anisakis, Pseudoterranova y Contracaecum

Diferencia en el diente

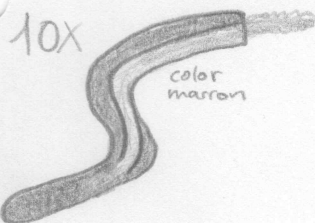


En la parte posterior: verificar mucrón

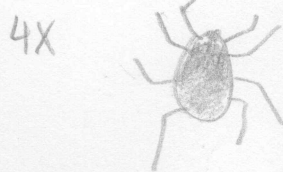
En la parte anterior: verificar diente y raya en medio

En la región ventricular: verificar forma

Acantocefala



Ácaros son aráquidos



Son todos dibujos realizados exclusivamente en el laboratorio durante las horas de las practicas (no saqué fotos)

Seminario Anisakis

- Gusano: redondo

Está en bacalao, sardina, salmón

Anisakiasis

Larvas L3 provocan dolor y úlceras

aumento en casos debido a
moda de comer pescado crudo
y más presencia de larvas en
pescado capturado debido
al aumento de las temperaturas
del mar por el cambio climático

Realizar control en

- Captura • Manipulación
- Tratamiento • Recomendaciones

Normativa Europea

853/2004: someter a un examen visual
y congelar a -20°C 24h

2074/2005: higiene alimentaria sobre
cómo realizar inspecciones

1420/2006 (Español): contribuir a la
solución del problema (Anisakiasis)
crear red de trabajo y formación,
garantizar aplicación de procesos
en restaurantes

Artículo 1 Garantizar congelación

Artículo 2 Satisfacer la obligación
de garantía de congelación

Artículo 3 Recomendaciones sobre
tratamientos térmicos

Artículo 4 Obligaciones informativas

Artículo 5 Plan de control sanitario
de Anisakis

Artículo 6 Régimen sancionador

Artículo 7 Ejercicio de las CC.LL

AESAN tiene medidas para cubrir el
Real Decreto 1420/2006

- Objetivos operativos:

- 1 Análisis de pescados en restaurantes
- 2 Productos de pesca no contaminados
- 3 Sancionar

Nematodo significa eso

Humano hospedador accidental y por
eso le hace daño.

Los parásitos no hacen tanto daño
al hospedador definitivo porque en ellos
quieren vivir y crecer

¡AJAJA! climate change, por eso que frío

control continuo en todos los pasos

El pibe dijo -20°C 48h, también vale
meterlo a -60°C durante 1 minuto

Pautas de $^{\circ}\text{C}$, congelación y cocción

Es un Real Decreto

inactivación de la larva, no la elimina

"No tengo que congelarlo si tengo un papel que
diga que ya ha sido congelado"

Cómo se debe cocinar por la AESAN

Decir que se ha sometido a varios procesos

Plan nacional de control

Aunque no es obligatorio cumplirlo xd

Se les deja en mano a las comunidades autónomas

Agencia Española de Seguridad Alimentaria
y Nutrición

Cocinado para inactivación

5-10 minutos a 60°C

Frito y/o hervido, a la parrilla bien hecho (girando varias veces), en microondas (leullet + reposo 2 min)

Si no se consigue cocinar de manera segura, hay que congelarlo.

A congelar sí o sí

Escabechados, marinados, salsas y sushi

Zoonosis: enfermedades de animales afectan a humanos

Hay amebias que son zoonóticas y otros que no lo son

Seminario Toxoplasma gondii

Oocistos: contienen esporozoitos

Taquizoitos: filia por placenta (Activa)

Quistes: contiene bradizoitos (Pasiva)

2 Tipos de reproducción

- sexual — sólo en felinos

- asexual — en hospedadores intermedios

Ser humano hospedador "dead-end"

Toxoplasmosis congénita

la madre se infecta por primera vez cuando está embarazada

Cambios en el comportamiento

Psicosis, violencia autoinfligida,

Suicidio y esquizofrenia

↓ Testosterona (miedo a la interacción sexual)

↓ Triptófano ↓ serotonina → Depresión

Toxoplasmosis crónica por el resto de la vida, para siempre

Factor Rh+ de la sangre da alguna protección

72% de que fuera niño si padres infectados

Depende del tamaño de la pieza, a mayor tamaño: mayor tiempo

Métodos seguros para cocinar pescados

Marinados 35 dras a 2.5% de ácido acético 6% NaCl

Selados 8-9% de NaCl

y viceversa pero que da igual bahaha

Ritmo de reproducción rápida

Ritmo de reproducción lenta ⇒ no activa la respuesta inmune

Infección por carnes crudas o aguas y alimentos contaminados con heces de gato

Los taquizoitos atacan la placenta

En las ratas les vuelve agresivas frente a gatos y más fáciles de cazar para los gatos

Aumenta probabilidad de esquizofrenia del 2.7% (10 segundos más alto es de 1.4%)

Suicidios

Por lo que a los hombres les gusta el pis de gato

Parasitología

Asociaciones Biológicas

Homospecíficas. relaciones misma especie

Heteroespecíficas → simbiosis sensu lato

- Positiva. ningún individuo perjudicado
- Negativa. al menos un individuo perjudicado

Dentro de las positivas

- Comensalismo
 - trófico
 - ecológico
 - mixto
 - forésis. Forante
- Mutualismo. simbiosis sensu strictum
 - dependencia fisiológica de uno por el otro

Dentro de las negativas

- Predación. predador y presa
- Parasitismo
 - Parasito más pequeño que hospedador
 - la asociación es solo obligada para el parásito
 - Solo el parásito resulta beneficiado
 - El hospedador resulta perjudicado

Definición de parásito

"Ser que necesita vivir dentro o sobre otro, denominado hospedador, del que depende metabólicamente, provocándole un daño (al menos potencial) sin aportarle compensación comparable ni equivalente"

Parasitismo

"Hecho biológico derivado de la existencia de parásitos"

Parasitología

- Animales y protozoos como parásitos de otros animales

Relaciones entre individuos de diferente especie

Familias, abejas, hormigas

El Matrimonio jajaja Amantis...

Uno más beneficiado que el otro

el comensal obtiene comida

el comensal obtiene refugio

el comensal es un aprovechador (comida + refugio)

el comensal obtiene transporte

La simbiosis de Bachillerato

Dependencia metabólica por el hospedador

(carácter potencial) puede que de primeras no exista

Hospedador, dependencia metabólica,
Daño, no compensación

Excluidos bacterias (bacteriología),
virus (virología), hongos (micología) y
plantas

Clasificación taxonómica de los parásitos

Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) Canis, familiaris
género especie

Reino > Phylum > Clase > Orden > Familia > Género > Especie

Hay también "sub-" de esos y "super-" de sólo algunas

Familia siempre acaba en DAE
Subfamilia acaba en NAE

Género y especie

Subgénero y subespecie. se escribe entre paréntesis el subgénero

Se escriben en cursiva siempre

Variedades siguen lo mismo que lo anterior

En base a la dependencia metabólica por el hospedador:

- Accidentales
- Facultativos
- Obligados
 - Intermitentes (mosquitos, chinches, etc.)
 - Estacionarios
 - Permanente (piojos)
 - Periódicos
 - Imaginales
 - Preimaginales

CONCEPTOS

Hiperparasitismo: un parásito parasita a otro que está parasitando a un hospedador

Superparasitismo: muchos ejemplares de un mismo parásito en un mismo hospedador

Poli o Multiparasitismo: varias especies de parásitos en un mismo hospedador

ES Dinámico

ES un sistema binomial (2 palabras) la primera con mayúscula y la segunda palabra con minúscula

Las clasificaciones de los seres vivos

Phylum → Filo → Filos

Phylum → Phyla (plural)

Curriculum → Curricula (plural)

Se puede abreviar a G.especie siempre que no se confunda

Se puede abreviar también T.(T.)b.brucei

y a mano se subrayan

pero "var" no se pone en cursiva

Miasis de moscas en quesos por ingestión accidental. Picnula casei

Sarcophaga carnaria decide poner los huevos ahí

Ascaris lumbricoides vive como parásito

Imaginal aka adulto

Preimaginal aka juvenil/no adulto

Parásito → parásito → hospedador

Parásitos 1 → hospedador

Parásito 1 + Parásito 2 → hospedador

Clasificación de los parásitos según su ciclo biológico

- Ciclo Directo (monoxeno)
- Ciclo Indirecto (heteroxeno)
- Ciclo Indirecto (triheteroxeno)

Hospedadores intermeditarios paratenicos

Vector

animal artrópodo que puede transportar activamente patógenos desde la fuente infectante al hospedador

- Vectores mecánicos
- Vectores multiplicativos
- Vectores evolutivos
 - no multiplicativos
 - multiplicativos

Especificidad

- Estenoxenos (stenos = estrechos)
- Eurixenos (Eury = amplios)
- Oioxeno (oios = único, xeno = hospedador)

Daño

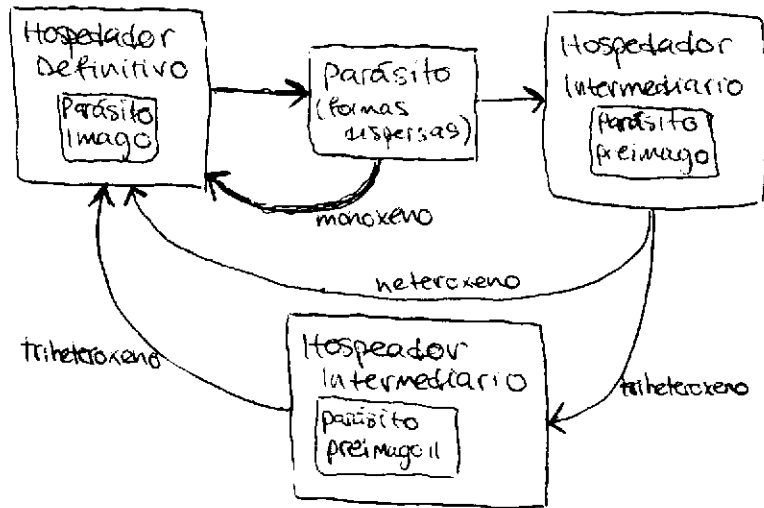
enfermedad generada por parásitos se termina en -osis

Prevalencia e Incidencia

$$P = \frac{\text{nº de infectados}}{\text{nº de estudiados}} \times 100$$

$$I = \frac{\text{nº de primoinfectados}}{\text{tiempo}}$$

Sólo necesita un hospedador para completar su ciclo



Un bicho que transporta y transmite el parásito a los hospedadores

Musca domestica. simplemente transporta

Los patógenos se multiplican dentro del vector

especies concretas

Amplia gama de hospedadores

Sólo una especie en concreto

Un mismo parásito puede comportarse como estenoxeno para un hospedador definitivo y como eurixeno para un hospedador intermeditario

Parasitosis Anisakis → Anisakiosis

cuanto por ciento de los que hemos estudiado se han infectado

nº de casos nuevos por unidad de tiempo
si hago menos test, dan menos positivos...

incidencia acumulada

$$Ia = \frac{n^{\circ} \text{ de primoinfectados}}{n^{\circ} \text{ de estudiados}} \times 100$$

Parásitos de la pesca

CESTODA *Diphyllobothrium latum*

Adultos, cuerpo aplanado dorso-ventralmente con segmentos. Órganos de fijación con ventosas, ganchos y botrios

Sin tubo digestivos

Hermatrocititas (en cada anillo) ↑ presencia
Heteroxeno

Tamaño de 3m a 10m (2K anillos)

1 millón de huevos al día

Anillos sexualmente inmaduros

" " maduros

" " gravidos

Cyclops y Daptomus (preimago)

Epidemiología

Riberas de grandes lagos

Patogenia

- Obstrucción intestinal
- Alteraciones digestivas
- Avitaminosis (vit B12 principalmente)

Diagnostico

- Coprología

Tratamiento

- Sostén (revestido chino)
- Praziquantel
- Niclosamida
- Purgante

Profilaxis

- Control veterinario
- Congelación -20°C
- Cocción del pescado
- Control de aguas negras
- Cuarentena de zonas infectadas

Reservorio

animal que es hospedador definitivo y que contribuye a la contaminación para humanos siendo ellos definitivos

No es manipulable porque van en base a cuantos estudiados y cuantos de esos son nuevos de la última semana
por ejemplo

Escólex, cuello, estróbil (proglotides)

"cabeza"

"cuerpo"
anillado

"anillos"

pel = cutícula

Se engancha a la pared del intestino del hospedador y compete por la asimilación de los nutrientes

los huevos que crecen por el cuello

Creación de huevos por "autofecundación"
huevos con opérculo (apertura)

Hospedadores intermedios ejemplo de antes

Sólo donde haya lagos muy grandes y haya costumbre de comer pescado crudo

Se absorben sustancias de desechos del parásito
Goloso el 75% de B12 de su suero

Aka análisis de heces por cantidad de huevos

Aka suplementación vitamina B12 (a través del parásito molido, seco y pulverizado)

} Medicamentos que matan

Diarrhea fuerte para que se lo lleve junto al escólex

No tirar la mierda sin depurarla

animal que sufre el parásito como el humano, si el humano es hospedador intermedio el animal también debe de ser intermedio en este caso

NEMATODA

hay machos y hembras. dióicos
tienen tubo digestivo

macho y hembra → huevo → L1
 ↑
 L4 ← L3 ← L2
 infectivo

Anisakidae Familia

Genero Anisakis 

Género Pseudoterranova 4

Gênero *Contracaecum* 

Epidemiologia

1º Japón mucho pescado y cuido

2º España en anchoas y boquerones (cueros)
Sudamérica el ceviche (perú)

Patogenia

- Cuadros graves (estómago y duodeno)
- Alergias (alérgenos termoresistentes)

Diagnos(tic)

no se pueden encontrar huevos en las hirs

- Visualización del parásito por endoscopia

Profilaxis

- Evisceración del pescado
- Cocinado 60°C al menos 10 minutos
- Congelación 48 horas a -20°C

Capitularidae

Tricchinella

Capillaria philippinensis

Sticosema (cuello con huevos)

Ciclo heteroxeno

- hospedador definitivo: Aves con peces
- hospedador intermediario: peces agua dulce
- hospedador principal: humano

↓
autoinfección

- EN Filipinas

- Alteraciones intestinales

- Coprologia (análisis de heces)

- Praziquantel, Albendazol, Mebendazol

parásitos cilíndricos

no son hermafrodita como los cestoda

1 de larva? ☒ SÍ

tienen que poner un huevo de huevos porque se mantienen al agua para que los crustáceos los ingieran, estos sean comidos por peces y luego por mamíferos marinos.

uuu anisakis, hay que saber identificar la Larva L3 porque el hospedador definitivo son los leones marinos y las focas, no los peces (mamíferos marinos - definitivo, peces - intermedio)

Hay hospedadores intermediarios para ténidos que son los cefalópodos que sirven para distribuir mayormente los aquiridos

Dolor intensísimo, se engancha al tubo digestivo
Te jode incluso si lo cocinas, si eres alérgico

porque te infecta una larva L3, no el adulto

Como evitar intoxicación alimentaria
rápido antes de que las larvas lleguen a los tejidos

En hembras

salen huevos sin embrionar con las heces
contaminados por comer

Basicamente es el humano pone huevos sin embrionar y embrionados que aumenta el n° de individuos hasta llegar a adultos

Posibles pérdidas de H^+ y proteínas

Siempre huevos en la mierda

Siempre el praziquantel prohibido

Trematoda

Digenea

aplanados en forma de hoja
2 ventosas, tubo digestivo ciego,
Hermafroditas; Heteroxeno

Formas preimaginales

Huevo
Miracidio
Esporocisto (dentro del caracol)
Redia (vive de las células germinales)
Cercaria (creadas en la redia)
Metacercaria (pierde la cola)

Fenómeno de polirembrionia

Troglotrematidae

2 ventosas 1 oral 1 ventral
poro genital después de ventosa ventral

Paragonimus westermani

viven en quistes en los pulmones
salen afuera provocando tos que
rompe los quistes y liberan los huevos

- Crustáceos agua dulce crudos
- En sureste asiático principalmente
- Migración asintomático, tos, deficiencia respiratoria, esputo morado, inflamación del pulmón, granulomas
- Esputos y coprología
- Praziquantel

Protozoos

Microsporidiosis

14 especies patógenas para humanos
phylum Microsporidia

Son intracelulares obligados
espora: forma infectiva

Multiplicación con espora o sin ella

Infección

depende de especie infectiva,
de donde ataque y inmunidad

En inmunocompetentes se elimina
por diarrea o moco asintomático

Kabatana, Microsporidium, pleistophora

NO presentan segmentos
Aparato digestivo mínimo

Ocurren en el agua

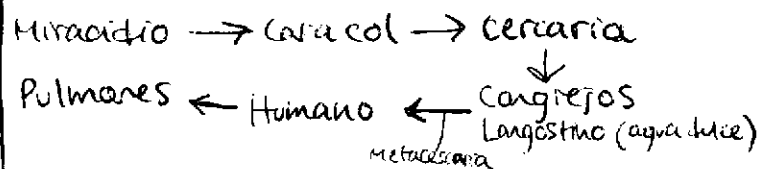
penetra o es comido por un caracol
posee células germinales

Forma cercarias

Las cercarias abandonan el molusco
en hospedador secundario. Es la forma infectiva

porque viven en quistes que parecen cereas

lo normal es que esté antes



cuando hay muchos huevos

Más daño en personas con SIDA

tiene varias capas y se parece a un
huevo

merogonia/esquizogonia y esperogonia

Vamos que si es una tocha, te
ataca al cerebro y tienes SIDA, hasta luego

Puede ir al ojo, pulmón, tracto urinario
(rinitis)
Infectan humanos

Diagnóstico

- Análisis de heces
- Análisis del aspirato o biopsias
- PCR y demás métodos de ADN
- microscopia electronica
- serológico. ELISA, no comercializados

Epidemiología

per todos lados y ataca más en zonas tropicales

- transmisión horizontal
- transmisión zoonótica
- vectores
- transmisión vertical (transplacentaria)

Profilaxis

- cuidado con comida y bebida
- lavarse las manos
- cuidado si tienes SIDA

Tratamiento

separte hidro-electrolítico
Albendazol y Fumagilina

Kudoa

- se duda si son protozoos o cnidarios
- muy difundido en todo el mundo, da vómitos y diarreas
- Sintomas en base a n° de esporas que se han ingerido
- Está en conchas

Moluscos

- Bivalvos
- ostras... filtran las aguas y se usan como maricaderes.
- Inhalan agua para alimentarse de plancton.
- Es complicado determinar la causa

típico } Buscar esporas
esputo }

microscopio de fluorescencia

no de rutina pero identifica por especies
porque dan reacciones cruzadas (falso positivo)

Ataca más a los inmunodeprimidos

Oral-fecal, Oral-Oral, en aguas sucias...
Itambre - pescado crudo

Madre-hijo

Se terenan myxosporidiosis

En menos de 24 por ingerir pescado crudo

vamos que si no paras de cagar y arrojar
es probable te hayas metido mucho

cozze, vongole

se consumen crudos y atrapan microorganismos

Cryptosporidium spp Giardia spp Toxoplasma gondii

Clonorchis y Opisthorchis

son Trematoda

Huevo → miracidio → caracol

Humano ← Cangrejos ← cercaria
(primarios) langostinos

Clonorchis adulto 2 cm

Opisthorchis adulto 1.5 cm

Peces de agua dulce del sureste asiático

Reservorios: gato, cerdo, roedores...

Patología: más de la mitad asintomáticos
Dolor abdominal, eosinofilia, diarrea

Prevención: Almacenamiento de heces
Educación alimentaria

Tratamiento: Praziquantel y Aldacarol

Nanophyetus salmincola

Otro trematoda

Mismo ciclo con el caracol pequeño

Patología

transmite Neorickettsia que causa
el "envenenamiento por salmón", es
una gastroenteritis con hemorragias

Clínica

se adhiere con sus ventositas al
intestino y empieza a inflamarlo todo,
liberando la neorickettsia que se
propaga por el organismo

Diagnóstico

análisis coprológico para encontrar
huevos en heces

Preguntar por haber comido salmón crudo

Tratamiento

Praziquantel y doxiciclina

Heterophyes heterophyes

Otro trematoda, mismo ciclo
también hay aves en el ciclo biológico
tamaño 1/4 mm, súper pequeño y presenta
pelitos.

Se adhiere al intestino delgado → inflamación
Buscarlo en heces, los huevos se parecen mucho
o por técnicas inmunológicas o genéticas
se trata con Praziquantel o Niclosamida

En forma de hoja, aplanado

Ligeramente más pequeño

ciclo biológico parecido al del
paragonimus westermani

Se ceñan en los conductos biliares y los dañan
Refrigerar caca para matar metacercaria
No comer pescado crudo o poco cocinado

Aplanado en forma de hoja

llega a los 6 días de ingerir la bacteria
Si no se cura se puede incluso morir

Se inflaman los ganglios de cuello
y de la ingle
viaja por la sangre incluso

o poco cocinado

Suele ser común en perros en Canada

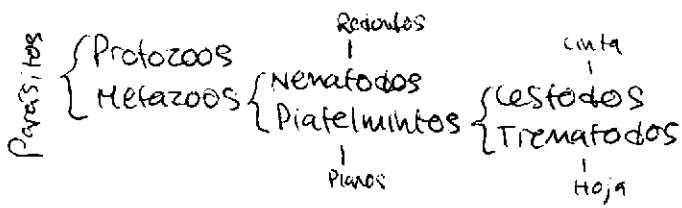
Esta vez se da en Medio Oriente
Esto ocurre más descontrol al ciclo

eosinofilia, cólicos, diarreas. Puede llegar al SNC
o al corazón → Epilepsias, miocarditis...

Praziquantel 10-20 mg/kg peso

Parásitos asociados

- a la carne



Hay alimentos que poseen parásitos o de forma accidental (contaminación) o porque son un medio ideal para la supervivencia

Tenia

epilepsia, convulsiones, hidrocefalia, encefalitis/mielitis/meningitis

Taenia solium → Porcino (+ peligrosa)

Taenia saginata → Vacuno

Taenia asiatica → Porcino

• Taenia solium: escólex con 4 ventosas con un roseto armado con ganchos, hasta 5m de longitud, anillos gravidos

• Taenia saginata: escólex sólo con 4 ventosas, no tiene roseto, anillo maduro, anillo gravido muy ramificado, llega a medir 10-12m 2000 anillos

Ciclo Biológico (Tenia solium)

viven en intestino delgado de seres humanos, crean huevos, que salen con las heces, que contaminan a otros humanos o al cerdo (hospedador intermediario) que luego nos comemos (jamón, carne, salchicha)

Larva contaminante: Cisticerco

Cosmopolita, la tenia está por todas partes del mundo

endémico: ceses de transmisión durante todo el año

Epidemiología

carne de caza...

más n° por Tenia saginata (vacas) porque se suele comer poco hecha

• influencia religiosa: musulmanes no cerdo
hindúes no vaca

La pregunta es por qué el otro profe no explicó este esquemita a toda la clase antes

Dice que la carne poco hecha es cruda para los parásitos y está repleta de parásitos. Brosi le hacemos caso a estos tíos ya no vamos a comer nada

Enfermedades causadas por parásitos, mmmmmhhhh Tony... epilepsy, leaky gut?

Son cestodos, no tienen tubo digestivo, son hermafroditas, helmintos, huevos por un tubo...

Anillos maduros → órganos reproductivos
Anillos gravidos útero → huevos muy resistentes

Se mata a 60°C (en toda la carne)

Somos los hospedadores definitivos

Es interesante saber que los definitivos somos nosotros. ¿le harán algún daño al cerdo? y a nosotros por qué? si somos el definitivo? permeabilidad intestinal?

Jajaja cosmopolita dice, que personaje

uuu jābali, ciervo... it has certainly to do with leaky gut, otherwise it has no biological-survival meaning.

"Tu vuoi il beef, ma non mangio maiale perché Haram."

Los huevos de tenia son todos iguales
son huevos que resisten un huevo,
se necesita hipercloración para limpiar

Cisticercos cellulosa (precursor *tenia solium*)
vive más que el adulto 3-6 años
y es muy resistente (hay que bajar
a -24°C durante 24 horas)

Cisticercos bovis (precursor *tenia saginata*)
vive 1 año, se mata a -24°C durante
3 días

Patologías

Teniosis

T. saginata y *T. solium* → Asintomática
Gases, bajada de peso,
diarrea, flatulencias
Movilidad anillo → apéndice,
útero, conductos biliares
Obstrucción intestinal, perforación colon

Tasiática → 70% de sintomatología
Náuseas, prurito anal, mareo,
dolor abdominal, aumento de apetito

Cisticercosis

+ peligrosa, depende del n° y localización
neurocisticercosis. ataca SNC y
es la forma más grave ya que
crea cuadros epilépticos

Diagnóstico

Método directo

Análisis coprológico
- macroscópico → Anillos - esclerex
- microscópico → Huevos

Métodos indirectos

- Detección de coproantígenos (ELISA)
- Serológicos: Immunoblot (específica)
- Métodos moleculares: PCR

Tratamiento

Teniosis → Praziquantel
Niclosamida

Cisticercosis → Albendazol + Corticosteroides
Cirugía

Se diferencia la especie sólo cuando
crece, pero como huevo son muy iguales

el adulto vive 1-2 años
como todo lo que va a dar la vida
es muy resistente... semillas, huevos...

"Término nunca usado en la medicina -
antes del 2020"

Raro que se de por esa posibilidad

pueden atacar cerebro, corazón, músculos
que se mueven mucho, ovarios

mmmmhhh Tony?

Análisis de heces

5-10mg/kg
2g

Profilaxis

- Sanecimiento ambiental
- evitar contaminación de suelos con heces
diagnóstico y tratamiento de afectados
- Medidas veterinarias
 - ↑ higiene, ↑ inspección y control
 - Tratamiento de animales infectados
- Educación sanitaria
 - no consumir carne cruda o poco hecha
de porcino o bovino

Detección cisticercosis en ganado

- Inspección visual en mataderos (lengua)
- Diagnóstico serológicos
 - analítica específica → detección de anticuerpos y antígenos
- Detección de ADN del parásito PCR
 - nested-PCR, PCR-RFLP, multiplex-PCR

Trichinella spp.

es un nematodo

Triquinelosis o Triquinosis

- carne con formas larvarias
- pseudosp. sales (mamíferos y aves)
- britovi (carnívoros)

Nematodos pequeños

Hembras → 2,2 mm Machos → 1,2 mm
Larvas → 100 µm

Son dioicos, el macho tiene una prolongación en la parte final para enganchar a la hembra durante el acople

Ciclo Biológico

ciclo autoheteroxeno (el único)

ingerimos larvas L1 de la carne poco hecha, se insertan en los enterocitos y van a proliferar hasta el adulto → Los adultos se acoplan y el macho se va, las larvas se meten a la sangre y se meten en el músculo

Se transmite por carnivorismo

Está en todo el mundo

En el matadero y durante la crianza del animal. Problema \$

Pero si no te comes el bicho poco hecho o el jamón serrano qué comes?

Algunos se esapan por haber muchos

como en humanos

Las especies más famosas en España

Muy pequeños, las larvas no se ven

puede usar a un mismo hospedador como intermetario y definitivo

En 30 horas pasan de L1 a adulto

Se acumulan en el músculo (las larvas)

vamos por comer carne (jabalí, caballo)

menos en la Antártida

Patología y Sintomatología

- Fase de invasión
- Fase de producción y migración larvaria
- Fase de enquistamiento larvario

Diagnóstico

Clínico → por sintomatología

Directo → larvas en biopsias de tejidos

Indirectos → Análisis serológicos:
ELISA, Hemaglutinación indirecta,
IFI e Intradermorreacción

Toxoplasma gondii

Toxoplasmosis

asintomática, quistes en musculatura

Hospedadores

Definitivos: gatos y felinos salvajes

Intermediario: animales sangre caliente

El ser humano es accidental, se infecta por alimentos contaminados con las heces

Si se contamina en el embarazo se lo puede pasar al feto

Transmisión:

- Oral
 - comer carne cruda con quistes
 - Ingerir agua contaminada
 - No lavarse las manos contaminada al comer
- Vertical
 - paso al feto durante el embarazo
- Transfusional
 - Transplante de órganos o accidente laboratorio

Patología

- Inmunocompetente
 - como mucho una fiebre ligera
- Cargénita
 - en embarazadas puede dar aborto, prematuridad, microcefalia, hidrocefalia, calcificaciones, ceguera, epilepsia
- Inmunodeprimido
 - reactivación → infección aguda
 - quistes por toxoplasma cerebral
 - importante bloquear replicación en célula diana

problemas gastrointestinales

eosinofilia, problemas musculares, miocarditis

Fibrosis y calcificación de quistes larvarios en musculatura

El gato excreta los quistes en las heces

El gato ingiere los quistes tisulares

Cerdos, frutas y verduras, aguas...

Oh shit, pero el feto tiene protección

Dice que es bueno infectarse en edad joven

cocinar a 60°C o congelar a <-20°C

Frutas y verduras

El gato te caga en la mano xd

Más preocupante

Cuando te donen sangre contaminada

10% - 20% de los casos son clínicos

Posibles deformaciones en el feto

1er trimestre - 2-15% transuraria → puede ser letal

3er trimestre - 50-80% - poca afectación fetal = 15%

Pacientes con SIDA (síndrome inmunodeficiencia adquirida)

Edemas cerebrales

Problemas en retina (quistes)

Nothing to do with HIV
Freddie would still alive
Fauci is a Killer AZT

Factores de riesgo

- SIDA
- Quimioterapia
- Esteroides o inmunosupresores

Prevención

- guantes • no carne cruda
- lavar utensilios cocina y frutas y verduras • no leche no pasteurizada
- cubrir areneros de los niños

Diagnóstico

- visualización • detección anticuerpos
- Presencia del parásito en biología molecular, biopsias y cultivo

Detección de anticuerpo (como covid) ser de tipo inmunocromatografía 

Detección ADN del parásito por PCR

Protozoos

animales unicelulares

Trofozoito → Nutrición, reproducción, órganos de locomoción

Quiste → resistente, divisiones, transmisión (infectiva)

Reproducción asexual

- binaria - bipartición
- esquizogamia
- endodiogamia

Reproducción sexual

- conjugación
- Singamia

Tipos

- Mastigóforos
- Espozoos
- Sarcodinos
- Ciliados

Este viejo le tiene un miedo que te cagas al covid: "no se puede beber en clase..." que pesado, por cierto ahora yo tengo sed...

↑ "Estoy pasando la enfermedad"

IgM... los que parecen no existir para los covidiotas que se siguen pinchando
IgG... dosis y dosis... La cuenta ya vive
↓
"protegido" Se usa el método ELISA o el de la inmunofluorescencia indirecta

Vaya fobia por el covid tiene este tío, está todo el rato hablando de ello

El pibe está activo

El pibe está machivo. defensivo y vive incluso fuera del hospedador

uuu microbiología

Gameto masculino fecunda al femenino

Amebas

• Apatógenas

existen en la boca y los
del intestino

No dan Amebiasis → Control de
calidad H₂O

• Patógenas

Invasión los tejidos, te infectas
por beber o comer cosas que
son contaminadas o vía fecal-oral
para sobrevivir fuera del cuerpo
tiene que tener 4 núcleos
Hay forma de infección y
forma que causa la amebiasis

Da Diarrea y úlceras que
pueden dar lugar a hemorragias

Entamoeba histolytica → Diarrea del
viajero

Diagnóstico

- Clínico
- Directo → coprológico
- Indirecto → ELISA, PCR

Tratamiento

Metronidazol

Amebas de vida libre

Viven en todos lados

Poseen vacuolas digestivas y móviles,
tienen pinchos para agarrarse

Tienen 23 genotipos

• Acanthameba

entrada del microorganismo por
el ojo. Están en suelos y aguas
contaminadas.

Produce encefalitis y otros daños

• Vermoeba vermiformis

termotolerante, lesiones epiteliales
encefalitis, queratitis

Es transportador de bacterias patógenas

• Naegleria fowleri

Aguas contaminadas con T a 28°C

Afecta a inmunocompetentes

Tiene una tercera etapa con flagelo

No invaden los tejidos, los
usan como "rescudo humano"

Vamos que si hay el agua es
una mierda

Jajaja dijo que es común en maricones

El quiste se rompe a pH alcalino
Vamos que si eres hipoclorito o
tienes gastritis estás jodido

Aunque el 90% de los casos son
asintomáticos hay 100'000 muertes al año
En los hielos de la coca cola están pibe...

con quistes
centrase en el gen 16-S

No son parásitos obligados

llamadas contractiles

Recordar acantameba y la comocerebros
que casi se carga una niña en Toledo

Acanth = del griego "espinas"

Solo en inmunodeprimidos

Salmonella, Staphylococcus, Enterobacter

8 genotipos

Legislaciones en Australia y México

• *Balamuthia mandrillaris*

en suelos y paños en suspensión,
produce encefalitis y lesiones cutáneas

Medio sólido: agar no nutritivo

Medios líquidos: Peptone Yeast Glucose,
Solución salina de Page
de enquistamiento de Neff

1 Toma de muestra

2 Siembra en placas Agar No Nutritivo

3 Aislamiento de amebas

4 Caracterización molecular PCR

evaluaciones in vitro

Encefalitis

Queratitis → dolor en el ojo

Parásitos de Agua

Cryptosporidium spp

ooquistes - quistes - esporas

Decada de los 80 → SIDA → Diarrea

ooquiste esférico, ovalado 4,6 µm, es
capaz de resistir mucho calor

Afecta a las microvellosidades del
tracto digestivo y respiratorio

no se mete dentro, las vellosidades
lo envuelven y se queda a mitad dentro
de la "vacuola parasitaria"

reproducción:

- sexual
- asexual

Epidemiología: Europa 4%, África, 20%,
Asia, Sudamérica, Australia

Seroprevalencia alta, más que para
estudios coprológicos

Afecta a muchos animales y
la dosis en humanos es 30 ooquistes

Produce náuseas, vómitos, diarreas,
fiebre y es autolimitada

Tratamiento en SIDA: antiparasitarios
y antirretroviral

Control: tratar bien el agua

El chico de Perú que la descubrió
aquí haciendo su TFG

Nada de caner → se enquistan
PYG, PAS y Neff

Problemas para los que usan lentillas

Las amebas también eran de agua

www.crypto

Protozoo patógenos

esporas más duras, se rompen con martillo x2

Dijo que si lo tenía, tenía SIDA y con una
diarrea morrisas... Bullshit, AZT killed Freddie, Fairly

www resiste al calor por lo que es difícil limpiar

en inmunodeprimidos atacan pulmones

Tiene que ver con la calidad del
agua del país...

↑ Test serológicos Sangre > Caca

Dosis mínima para que se de la enfermedad

En inmunodeprimidos es persistente

Hervir, filtrar

Giardia spp

parásito muy frecuente
es flagelado y clonal
B genotype → en humanos

posee quistes y trofozoitos

especies: agilis, muris y duodenalis
ciclo biológico:

división por bipartición yquistamiento
Da diarreas, náuseas, vómitos, gases
al pegarse al bazo crea el síndrome
de la mala absorción
No produce toxinas

Periodo de infección y aparición de quistes
entre 12-19 días

Está en todo el mundo y en todos animales

Estreñimiento - diarrea ↓ absorción lactosa

Excreción de $10^6 - 10^8$ de quistes por gramo

- Prevalencia: 5-43% en países subdesarrollados
- Sistema inmune no proporciona protección
- Nitroimidazoles... Tratamiento (México)
- Vía fecal-oral, brotes hídricos

Concentración de protozoos parásitos

1. Etapa concentración

2. Etapa clarificación

3. Etapa detección y cuantificación
por inmunofluorescencia o
por técnicas moleculares (PCR)

Microsporidiosis

parásitos intracelulares obligados

Fase vegetativa o espora que

posee 2 capas: exospora y endospora

Las esporas tienen aparato de extrusión,

1200 especies → especificidad del
hospedador

Encephalitozoon concitilis, intestinalis,
hellen, bienersi (+ común en humanos)

Tratamiento: Albendazol y otros antifúngicos

Se confunde como levaduras

Es decir que son todos iguales

Quistes de infección, Trofozoito se pega al intestino

Lo hace en el intestino grueso y salen los
quistes con las heces

Muchos casos asintomáticos 86%

Baja absorción vitamina B12

10 quistes bastan para generar infección

zoonótica

parecido al del colon irritable

3-7% en desarrollados

No hay anticuerpos

Medicamentos

Transmisión, también por alimentos (agua)

En aguas

concentrar las aguas

unión de anticuerpos a oquistes,
se quedan pegados al máh

Son más parecidos a hongos que a protozoos

Afecta cualquier célula del cuerpo

→ ↑↑ resistencia, ↓ tamaño = ↑↑ transmisión
un gancho que cuando se llena de agua
la espora, dispora y se engancha a la "presa"
célula

Diarreas autolimitadas en los últimos 2

Angiostrongylus cantonensis

- en ratas en Canton (Asia) produce Meningitis eosinofílica

Ciclo de vida

- 1 Huevos en el pulmón, larvas en las heces del ratón
- 2 L1 crece en caracol hasta llegar a L3
- 3 Infección de rata o humano si se come el caracol o las larvas
- 4 Llegan al cerebro humano, ojos, pulmones

Diagnóstico

Altos niveles de eosinófilos en sangre

Tratamiento

No hay tratamiento específico, se dan glucocorticoides para bajar la inflamación y dolores de cabeza

Prevención

cocinar bien los alimentos, una buena higiene, CONTROL DE PLAGAS, no comer caracoles crudos

es un nematodo

Hehehe en arterias pulmonares y en el corazón

L3 es infectiva

Rata hospedador definitivo

No se reproducen pero el sist. inmune crea la meningitis eosinofílica

También PCR

Si no hay ratas no hay parásito x d

Tema 7 Coccidios Intestinales

- cryptosporidium (infectivo al salir)
- cyclospora cayentanensis
- cystoisospora belli (isospora belli)

Son de distribución cosmopolita crean enfermedades emergentes

Ciclo biológico con fase sexual y asexual
Diagnóstico de ooquistes en heces

Historia: pasó de ser sólo en animales a mundial

Ciclo biológico:

entra dentro de los enterocitos y se multiplica

salen los gametos que se diferencian en masculino y femenino (Macrogameto, Microgameto) que se aparean y forman cigoto que luego salen los ooquistes

Período de 2-3 días post de la excreción x, pasa la esporogamia

otros protozoos

Muy comunes en Haití
No es infectivo al salir

uuuuu mundiales

se transmiten por agua y alimentos

Los protozoos entran dentro de la célula para reproducirse

de unos pocos a todo el mundo

Reproducción asexual

Reproducción sexual

Cyclospora e Isospora no son infectivos al salir, necesitan un período de incubación. Salen y se vuelven infectivos a los pocos días

Dijo que Cabo Verde es muy común para los parásitos y tiene medidas malas

Cyclospora cayentanensis

zoonosis

todo el mundo, también animales, pueden contaminar el agua

Los ooquistes tienen 2 esporoquistes con 2 esporozoitos cada uno

Produce diarreas acuosas en inmunocompetentes

En inmunosuprimidos dura mucho más tiempo y se complica con el síndrome de Guillain-Barré

Está por todas partes, sobre todo en Haití

Cystoisospora belli

25-30 µm ooquiste 2 esporoquistes 4 esporozoitos
el ciclo biológico es el mismo que en la cyclospora

Detección de ooquistes por PCR y otros

Se transmiten en agua, alimentos y zoonótica
Hay tratamiento médico

Tema 8 Helmintos del agua

Phylum Nematoda

Geohelminths (helmintos del suelo)

Son los más populares del mundo 3.5 B personas
Algunas entran por contacto, otras por ingerirlos

Ascaris lumbricoides

gusano blanco, machos más pequeño que la hembra que tiene dentro 30M de huevos

Ciclo biológico:

ingestión de huevos, rotura y deja L2

L2 migra del duodeno al íleon/colon donde penetra al interior

Se mete por la vía porta-hepática y llega a los alveolos

Penetra los alveolos y se mete en el tracto nasofaríngeo donde crece y vuelve al intestino

Se reanuda el ciclo con larvas cada vez más grandes hasta ser adultos y ocurre la fecundación

Se puede contagiar con ascaris a través de los cerdos

Patología

Hemorragia pulmonar, obstrucción intestinal y baja absorción de nutrientes

dió que preguntar en la clínica por mascotas



redondo 8-10 µm

y todo lo que viene con ello

Deshidratación, malabsorción prolongada y puede causar infección broncopulmonar

Agua y alimentos contaminados

es grande y su detección es peculiar dió porque los eosinófilos son más elevados como cuando hay una infección por gusanos

Tener cuidado con aguas, hielo, verduras

Jeje geo = tierra helmintos = gusanos
suele darse en zonas tropicales

"lombriz intestinal" "el verme solitario"

Pone 200'000 huevos al día

Pasan 2 meses de prepatencia

Es bandedo del corazón a los pulmones

Ascaris suum en cerdos

Síndrome de Loeffler

Gram positivas

• Staphylococcus

coco inmóvil, no esporulado, con capsula, aerobio facultativo, catalasa +

- Especie aureus: coagulasa +, fermenta glucosa y manitol, crea biofilms, resiste desecación y salinidad, β -hemolítico, capsula polisacárida

Enfermedades supurativas $\rightarrow$ S. aureus

Enfermedades no supurativas $\rightarrow$ sus toxinas

Contagio pp, p-comida, animal-alimento.

Sobrevive mucho en el alimento, enzimas, T°C, superantígeno (respuesta inmune)

Gastroenteritis: vómitos y diarreas (S. aureus)

Enterocolitis: gastroenteritis + fiebre (toxinas)

Leche cruda, carne cruda, pescado crudo, huevos crudos, productos listos para consumo

• Bacillos

formadores de endosporas, aerobios facultativos, catalasa + oxidasa +

- Especie Cereus: ubicuo, forma biofilms, no capsula, esporas resistentes a $\uparrow$ T°C, desecación y radiación

Gastroenteritis emética: náusea y vómitos (intoxicación)

Gastroenteritis diarreica: náusea y diarrea (toxiinfección)

Autolimitada

Platos preparados de carne, pescados y vegetales. Platos que contengan arroz o pasta. Huevos y lácteos crudos $\rightarrow$ listerias

• Clostridium

Endospora central/terminal defamante, anaerobios estrictos, fermenta (cren gases), catalasa y oxidasa -

- botulinum: flagelos peritricos, anaerobio estricto no capsulado. Suelo, agua y tracto intestinal. Sensible a acidez, O_2 y $\uparrow$ salinidad

Toxina botulinica $\rightarrow$ bloquea contracción muscular mediante una mono proteasa dependiente de Zn que bloquea la señal de Acetilcolina del nervio

Botulismo alimentario $\rightarrow$ intoxicación

Botulismo infantil $\rightarrow$ toxiinfección (esporas en el)

consorcio, estreñimiento, vómitos, visión borrosa

Conservas y semiconservas caseras, embutidos, pescado ahumado y frito, envasados al vacío, especias

- perfringens: inmóvil, bacilo β -hemolítico, rara vez forma esporas (distintivo). Clostridio histotóxico que produce destrucción de los tejidos $\rightarrow$ mionecrosis

Tipos A-E. toxina α (fosfolipasa C), β (destrucción),

E (permeabilidad vascular) i (necrosante)

Espora $\rightarrow$ Germinación $\rightarrow$ multiplicación $\rightarrow$ ingestión $\rightarrow$ esporulación $\rightarrow$ enterotoxina

Gastroenteritis normal o Enteritis necrótica:

(perfringens tipo C) diarrea con sangre, vómitos, úlceras y perforaciones intestinales

• Listeria monocytogenes

bacilo en empalizada, neutrófilo, psicrotrofo, halotolerante, crea biofilms, no esporas, catalasa + oxidasa - . Patógeno intracelular facultativo. Inocuo bajo. Glutamato decarboxilasa (protege del ácido estomacal).

Gastroenteritis febril, enfermedad sistémica y abortos

Lácteos crudos, germinados, pescados crudos, fiambres

Gram negativas

Vibrio: asociado con consumo de marisco crudo
Halófilo extremo por el agua de mar,
anaerobio facultativo, móvil, oxidasa +

• Vibrio cholerae

mesófilo, neutrofilo, halotolerante, 2 cromosomas
O1 y O139 → toxina colérica (Acatalítica, Búnion)
Zot, Ace, Flagelo, biofilms
Diarrea acuosa Masiva 1-2 L/hora
por comer marisco o beber agua contaminada

• Vibrio parahaemolyticus

Gastroenteritis por comer marisco crudo,
sobre todo en verano con temperaturas de las
aguas superiores. Se llama así por tener
características hemolíticas en Agar sangre.
No es invasivo, usa adhesinas y
tiene enterotoxinas

• Vibrio vulnificus

gastroenteritis y sepsis (infección heridas)
capsula de polisacárido como protección,
es invasivo y es el más peligroso de los 3,
es un carnecarne. También está en conchas
de los mariscos como los otros

• Campylobacter jejuni

aves catalasa y oxidasa + aerófilo, muy móvil
produce gastroenteritis y diarrea hemorrágica
Esta asociado al síndrome de Guillen-Barré
Carne, lacteos crudos, pescados y mariscos,
frutas y verduras, agua y hielo

• Plesiomonas shigelloides

bacilo no esporas, flagelos polares, anaerobio facult.
catalasa y oxidasa + Aguas marinas y dulces.
Gastroenteritis: diarrea del viajero acuosa
Agua, hielo, marisco crudo

Enterobacterias: bacilos LPS ant. O y lípido A
flagelados (peritricos), anaerobios Cápsula ant K
facultativos, catalasa + oxidasa - Flagelo ant. H

• Escherichia coli

móvil y capaz de fermentar la lactosa,
es capsulada. Indica contaminación fecal

- Enterotoxigenicas. Diarrea del viajero
Inoculo elevado, No
contagio p-p. Ponen
enterotoxinas con
mecanismo similar
a vibrio cholerae
No invasiva

- Enteropatógenas: Diarrea infantil <sup>países
pobres</sup>
Dosis rel. bajo con
contagio p-p intratecto
Destruye microvellosidades

- Enteropatógenas: Diarrea infantil
retraso del crecimiento
crean biopelícula mucosa
protectora y sustentadora
que hacen salir agua

- Enterohemorrágicas: diarrea con sangre
contagio p-p, bajo inoculo
O:157 ~~HT~~ Toxina Shiga
Síndrome urémico hemolítico

- Enteropatógena: diarrea acuosa, infección
del colon, úlceras y fiebre

- Difusamente adherentes: dificultad absorción porque
se pegan a las microvellosidades
Afectan solo a niños y ancianos

Carnes de vacuno, leche sin pasteurizar,
frutas y verduras

• Aeromonas

psicrófilo, anaerobio facult. móvil, flagelo polar, no halófilo
pH 6, biofilms. Está por todas partes. Citotoxina
crea poros, Enterotoxina citotóxica → salida agua
Gastroenteritis con sangre. Septicemia en AIDS

• Salmonella

no capsulados, lactosa -, penetra a través de las
células M. Salmonellosis no tifoidea: gastroenteritis,
náuseas y vómitos, no contagio p-p, diagnóstico sistémico.
Salmonellosis tifoidea: fiebre tifoidea, contagio p-p,
no reservorio animal, va a la vesícula biliar. Da también
gastroenteritis en intervalos.

Huevos, carnes, lacteos sin pasteurizar, pescados y mariscos

• Shigella

Inmóviles, lactosa -, no capsula, reservorio humano
unicamente. Ataca e invade el colon, se multiplica
en el enterocito (entra perforando a célula M) y la
toxina shiga a los vasos sanguíneos → toxina A-B,
la B une, la A entra y se pega a los ribosomas
frenando la síntesis proteica → Síndrome urémico hemolítico
transfusión, anemia hemolítica, daño renal
contagio p-p y sexual.

Frutas, verduras, envasados al vacío, lacteos

• Yersinia

bacilos cortos, psicrotolerantes, lactosa -, ureasa +
Inmóvil a 37°C, móvil a 25°C, soluble a la sal
Atacan a las células M del ileon, sobrevive a las
defensas del hospedador metiéndose a los macrófagos.
Diarrea acuosa, hemorragias y fiebre

Lacteos sin pasteurizar, carne de cerdo y ovino, huevos
crudos y platos preparados envasados al vacío

• Brucella

cocobacilo inmóvil, anaerobio estricto, catalasa +,
oxidasa +.
Causa granulomas por consumo de leche o carne cruda
También fiebre intermitente

Práctica 1 Observación de microorganismos

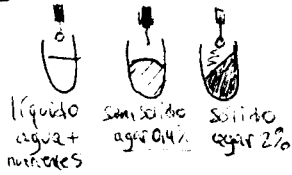
Bacterias en fresco *Saccaromyces cerevisiae* 1 gota → microscopio 40x

Bacteria teñidas E.C. y S.a. *Bacillus cereus*

- Gram: cristal violeta 2min → Iugol 1 min → Alcohol decolora → Safranina 1 min → 100x + aceite
- Esporas: papel de filtro → verde malaquita calentando 10' → Safranina 2' → 100x + aceite

Práctica 2 Cultivo de microorganismos E.C. y S.a

tubos:



placas petri: siembra en estrías por agotamiento

- cultivo puro
- muestra mixta



24h 37°C

• 0.5mm 0.2mm

• 2mm φ

Práctica 3: Análisis microbiológico de alimentos

Queso Gouda 10g + 90ml Peptona → Homogeneizar 1min → 1h 20°C → 1ml de muestra en 3 placas con ALOA Agar Listeria según Ottaviani-Agosti → 37°C 48h → colonias azul-verdoso (hale opaco)

Práctica 4 M.O. utilizados en la producción de alimentos

Homogeneizado queso Gouda → diluciones decimales hasta 10^{-7} → 1ml de 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-7} en placas petri → siembra en doble capa con agar MRS → estufa 28°C 48h hay colonias
→ Aislar colonia en otra placa → tinción de gram (bacilo gram +) + prueba catalasa (-) lactobacilos
→ APISOCHL → leche en 2ml → valor 2 McFarland 5ml → Doble de gotas el API → Rellenar bandeja → Añadir vaselina → 28°C 48h → Amarillo positivo (contar positivos y negativos → usar software)

Práctica 5 Fuentes de contaminación

M.O. del aire

- sedimentación. medio Triptona Soja Agar (TSA); placa destapada 20min → 28°C 48h ^{u/c/tiempo}
- de impacto. muestrador de impacto. Medio TSA, succiona 250ml aire 3mm, media → 28°C 48h

M.O. de superficie

- mesa (desinfectante). placa RODAC medio TSA, 1ª toma → 2minulchoi → 2ª toma → 28°C 24-48h ^{u/c/m²}
- manos (antiséptico). placa de Petri medio Agar Nutritivo, 1º antiséptico → 2º → 37°C 24h ^{u/c/mz}

M.O. nasales

- *Staphylococcus aureus*. medio Manitol Sal Agar MSA (selectivo); Meesera de antibs fosus nasales → 37°C 24h → Rojo de fenol viria a amarillo en las colonias = positivo

Practica 5 Fuentes de contaminación

5.1 M.O. del aire

Técnica de sedimentación

- Aseo ♂
- Aseo ♀
- Hall
- Cafeteria
- Exterior
- Laboratorio

20 min destapada en el lugar deseado
28°C para incubación
TSA
Tryptona Soja Agar

Técnica de impacto

secciona un volumen de aire conocido y se recoge en un casets con TSA
casets en incubación a 28°C. Se usa un muestreador de impacto. Se queda por inercia

5.2 M.O. superficiales

- mesa de trabajo (efecto desinfectante)
 - manos (efecto antiséptico)
- es lo mismo pero para tejidos es más suave
- (Mesa) uso de placa RODAC con medio TSA (Tryptona Soja Agar)
- (Manos) uso de placa petri con Agar Nutritivo (Incubación 37°C)
- | | |
|-----|-------------------|
| (A) | Tomar muestra A |
| (B) | Alcohol 70% 2 min |
| (D) | Tomar muestra B |
- 28°C
- efectivo si hace al menos 1 reducción decimal es decir -90%
- AN muestra manos sucias, aplicar antiséptico, retomar muestra

- portadores nasales de *Staphylococcus aureus*

MSA medio Manitol Sal Agar 37°C medio amarillo. Es un medio selectivo (7% de sal) el manitol fermenta Rojo de Fenol que pasa a amarillo

Practica 1 Observación de microorganismos

Bacterias en fresco

Saccharomyces cerevisiae (levadura) 1 gota [T.O.] → microscopio 400X 800X

Bacterias teñidas

tinción de gram para E.c. y S.a.

[O] 1 gota y luego frotar con asa de siembra con m.o. → secar y fijar

→ cristal Violeta 2 min → lavar → Lugol 1 min → lavar → Alcohol Acetona (quitar videta)
→ lavar → Safranina 1 min (rosa) → lavar → Dejar secar → microscopio 100X aceite

Tinción de esporas

1. Frotis con *Bacillus cereus* → 2. Colocar trozo papel de filtro encima → Verde malaquita durante 10 minutos calentando → Tirar papel y lavar con H₂O → Safranina 2 min → Aceite y observar al microscopio 100X

Practica 2 Cultivo de microorganismos

tubos líquido, sólido y semisólido (inoculación con E.c. y S.a.)

asa de siembra



aguja de siembra



placas petri (siembra en estrías por agotamiento)

cultivo puro de E.c. y S.a. y estrías en cuadrante  aislar colonias

cultivo mixto y hacer estrías para conocer m.o. presentes:

S.a. = coco gram +, no móvil, anaerobio facultativo, 0.5-1mm ϕ amarillo opaco

E.c. = bacilo, gram -, móvil, anaerobio facultativo, 2mm ϕ amarillo claro

Serratia = colonias rojas, 2mm ϕ , opaca

Practica 3 Analisis microbiológico de alimentos

Queso Gouda 10g + 90ml Peptara $\rightarrow$ homogeneizado
0.1g de queso (stomacher 1 min)

$\rightarrow$ Espera 1 hora a Ambiente 20°C $\rightarrow$ tomar 1ml muestra

y repartir en 3 placas petri con espátulas $\downarrow$ $\rightarrow$ 37°C 48h incubación $\rightarrow$
siembra en superficie medio ALOA (muy rico) Agar Listeria Ottaviani Agosti

$\rightarrow$ verificar presencia de Listeria (azul verdoso con halo opaco/o no)

contar colonias, se multiplica $\times 10$ para tener en g

$n=5$
 $\leq 100 \text{ UFC/g}$
gram + bacilo
catalasa +
 β -glucosidasa
móvil
agar sangre

monocitogenes

$\downarrow$
fosfo. pasa

nos dio
 $< 10 \text{ UFC/g}$

Practica 4 M.O. utilizados en la producción de alimentos

método ISO para bacterias lácticas: aislamiento, recuento y detección

homogeneizado queso Gouda $\rightarrow$ diluciones decimales hasta 10^{-7} $\rightarrow$ tomar 1ml

de 10^{-5} , 10^{-6} y 10^{-7} y pasarlo a una placa petri $\rightarrow$ técnica siembra en doble capa

con medio MRS $\rightarrow$ estufa 28°C 48h $\rightarrow$ aislar colonia en otra placa petri -

con MRS (cultivo puro) $\rightarrow$ tinción de gram $\rightarrow$ gram + $\rightarrow$ bacilo $\rightarrow$ lactobacillus

(A, B)
nos dio B

$\rightarrow$ coco $\rightarrow$ enterococo, streptococo,
Leuconostoc, Lactococcus

$\rightarrow$ prueba catalasa $\rightarrow$ catalasa - $\rightarrow$ no
burbuja

Encontrado Lactobacillus $\rightarrow$ API 50CHL (Sistema multiprueba) muchos carbos: fermentación positiva de violeta a

Para determinar especie: poner en 1 tubo con 2ml de agua amarillo, menos en la 25 que es negro
tanta cantidad de muestra en cultivo MRS hasta obtener "leche" $\rightarrow$

$\rightarrow$ pasar tantas gotas como sean necesarias a otro tubo de 5ml de agua hasta
obtener el patrón valor 2 en escala de McFarland $\rightarrow$ Inocular el API con el
doble de gotas que para el tubo de 5ml $\rightarrow$ Agitar con las manos $\rightarrow$

Mojar de agua el soporte de plástico $\rightarrow$ llenar tubos hasta 1ª raya con
el API "leche" $\rightarrow$ llenar el resto con vaselina (condiciones anaerobias) $\rightarrow$ 48h 28°C

En un software que mide los positivos y negativos nos dará la especie

Microbiología

Tema 1 El mundo microbiano

Microorganismo: ser vivo inferior a 1mm

ARN para

Bacterias

Hongos

Protozoos

Algas

Virus (acelulares)

- Taxonomía microbiana

ciencia de la clasificación biológica

Clasificación Microbiana

- Dominio Bacteria (17 filos o phyla)
- Dominio Archaea (menor interés)
- Dominio Eukarya (hongos y levaduras)

Microorganismos acelulares

- Virus, parásitos intracelular obligados

- se llama virión en el exterior celular. Tiene solo un á.c. nucleico y posee una cubierta de protección. También puede tener envoltura y es inerte (no hace nada, solo transporta)

- en el interior celular se llama virus e intenta reproducirse utilizando las herramientas de la célula

• Priones

No tiene Á.C. Nucleico, es una glucoproteína mal plegada

Origina encefalopatías espongiformes transmisibles

Vamos todo lo que no se ve a simple vista

Separación por tamaño de mayor a menor

Están por todas partes, constituyen la vida

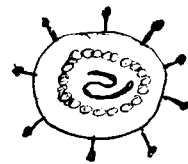
Lo visto en Parasitología

} Procariontas

constituyen el árbol filogenético de la vida
ARN para detectarlo

Necesita ENERGÍA para reproducirse y la pilla del hospedador.

ADN o ARN



chiquito aprovechador; peor que Nico...

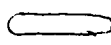
Más pequeño que un virus

Se plega en lámina β en lugar de α -hélice

Principalmente presentes en el SNC, transmisión por comer cerebros de animales

Tema 2 Estructura de los microorganismos

Morfologías bacterianas

- Coco 
- Bacilo 
- Espirilo 
- Espiroqueta 
- Filamentosas 
- Tallo
- Hifa
- Geométricas
 - cuadrada
 - triangular
 - estrellada

Agrupaciones

Cocos:

- 1 Estreptococo y/o diplococo
- 2 Tetrada
- 3 Sarcina
- 4 Estafilococo

Bacilos:

- 1 sueltos
- 2 Diplobacilo
- 3 Estreptobacilo
- 4 Coccobacilo

Ventajas de ser pequeños

mayor relación superficie-volumen
crecen y se reproducen más rápido
evolucionan más fácilmente

Estructura general célula procarionta

• Externas:

- Glucocáliz
 - Capsula, si se adhiere firmemente
 - Capa mucosa, si se adhiere laxamente

circular como una nuez de coco
bacilo es un pepino

Este es un plátano

Este es un sacacorchos

Espaguetis

Tamaño promedio de $1 \times 3 \mu\text{m}$
es decir que son pepinos muy
pequeños pero también hay
más grandes y más pequeños
 $750 \mu\text{m}$ $1,2 \mu\text{m}$

oooooooo lineal oo

 cuadrado en 2 dimensiones (square)

 8 unidades formando un cubo

 Random como racimos de uva

 1 pepino

 2 pepinos

 cadenas de pepinos

 uno muy corto que se parece al coco

Intercambio muy rápido

Se adaptan rápido al entorno y a mutaciones

Es una capa externa gelatinosa
constituida por polisacáridos y polipeptidos
Permite unirse e interactuar
con otros microorganismos además
de proteger a la misma célula
de desecación, depredación y antígenos

- Flagelos apéndices filamentosos compuestos por flagelina

- Monotrica
- Anfotrica
- Lofotrica
- Peritrica

- Fimbrias y pili (pelos)

apéndice filamentoso proteico con función de adhesión (fimbrias) o transferencia de material genético (pili)

• Pared celular

casi todas las bacterias la tienen

- Aporta resistencia osmótica

- Le da morfología a la célula y anclaje a los flagelos

- Gracias a ellas podemos distinguir entre bacterias Gram+ y Gram-

compuesta por peptidoglicano

- Gram+ 50-90% peptidoglicano

- Gram- 10% peptidoglicano
lipopolisacárido Antígeno O
espacio periplásmico

• Interior

- Membrana citoplasmática

fosfolípidos, esteroles, colesterol

Permeabilidad selectiva
principal centro metabólico

- Citoplasma

80% agua + proteínas, carbohidratos, grasas

□ Región nuclear

□ Ribosomas

□ Depósitos de reservas o inclusiones

□ Esporas

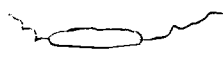
• Nucleoide

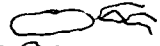
posee el cromosoma bacteriano

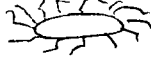
Puede haber plásmidos: cadenas entre 5 y 10 genes no indispensables

Antígeno H

1 solo 

2 en los extremos 

varios en un extremo 

muchos alrededor 

Vamos que con uno te unes (F)
y con el otro transfieres (P)

Evita que entre agua y revienta la célula por propiedades osmóticas

es un glucopéptido (NAG + NAM + tetrapéptido con configuraciones L y D)

Por eso no se decolora al aplicar alcohol

A esta se decolora todo al no tener casi pared como protección

Entre pared y membrana

Separa el interior del exterior

Obtienen energía solo de ahí porque no tienen capacidad de hacer fotosíntesis o respiración celular

Dando está todo, aunque en procariontes hay poca cosa

el precursor de la vida, lo que necesita para reproducirse

Sirven para sintetizar compuestos para funciones de mejora y se pueden compartir

□ Ribosomas

hay muchos por todo el citoplasma

Tipo 70S 30S + 50S

□ Inclusiones celulares orgánicas

reservas de energía:

- PHB (Poli- β -hidroxi-butarato)
- Almidón
- Glucógeno

□ Inclusiones celulares inorgánicas

- Granulos de azufre
- Granulos metacromáticos o de polifosfato
- Magnetosomas (partículas de Magnetita)
- Vesículas o vacuolas de gas

□ Endosporas

Famosas en Bacilos y Clostridium

Resisten a altas temperaturas gracias al dipicolinato de calcio en el citoplasma al estar deshidratado. También resisten a solventes orgánicos

Ciclo de vida: esporulación-germinación

Según su diámetro relativo:

- Deformantes 
- No deformantes

Según su localización dentro del esporangio:

- Terminales
- Subterminales
- Centrales

Al haber un huevo le dan aspecto granuloso

Razón por la que no da 80S Bioquímica 2021

www reservorio de cetonas

Polímeros de glucosa

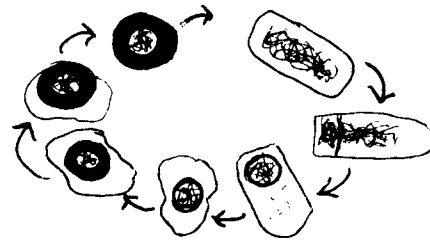
Bacterias acumulan S como reserva de energía en estos granulos

Polímeros de polifosfato $\rightarrow$ reserva de fósforo

Las bacterias los usan para orientarse usando el campo magnético terrestre

Cilindros proteicos huecos $\rightarrow$ controlan flotabilidad

Se producen durante el ayuno como vía para sobrevivir en tiempos difíciles, es como una copia de seguridad, un Backup xd



Tema 3 Nutrición

Microbiología

crecimiento celular bacteriano

1 ATP (energía)

2 Precursores de macromoléculas

Replicación celular incluida

aka aa, ácidos grasos, azúcares

METABOLISMO

• Catabolismo. Degradar

• Anabolismo. Construir

libera energía COMPLETO → simple

requiere energía simple → COMPLETO

Requerimiento de nutrientes

Células = macromoléculas, agua, otros
macromoléculas compuestas por monómeros

MACROS, micros y factores de crecimiento
o precursores de monómeros

• MACROS

- carbono

□ C = CO₂ Autótrofos

□ C orgánico Heterótrofos

los que se requieren en grandes cantidades

CO₂

Glucosa

- nitrógeno orgánico e inorgánico

- Ca, Mg, K como estabilizadores de enzimas

- sodio

- Fe. Hierro para transportador de e⁻

en medios de cultivo y añadido en sales

Sólo en cultivos marinos

- micronutrientes o elementos traza

cromo, cobalto, níquel, cobre, manganeso, molibdeno, selenio, tungsteno, vanadio, zinc

- factores de crecimiento

vitaminas

aminoácidos

bases nitrogenadas

si no se sintetiza lisina no crece la bacteria

Todas las células necesitan energía

Cómo se obtiene el ATP

- Fosforilación a nivel de sustrato

se añade un fosfato a un intermediario bioquímico convirtiéndolo en uno de alta energía para luego unirlo a ADP

- Fosforilación ligada a transporte de electrones

activación de la membrana, fuerza proton motriz, acumulación de energía en la ATPasa, unión de ADP y P_i usando esa energía acumulada

Hacen falta porque son estabilizadores de enzima, cofactores y funcionan en mecanismos enzimáticos

sólo los necesitan algunas bacterias y en muy poca cantidad

son todos compuestos orgánicos

¿cómo la lisina siendo anabólica?

ATP que viene de la membrana?

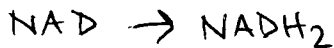
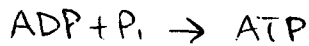
es como que lo mandas a "cargarse" a otro lado para que luego pueda aceptar al ADP

¿cómo lo visto en Integración y Regulación del metabolismo con Guido

Fosforilación oxidativa de interés alimentario

Fermentación

ATP producido por fosforilación
a nivel de sustrato



- Fermentación láctica (positiva)
- Fermentación alcohólica (positiva)
- Fermentación propiónica
- Fermentación butanodiolica (negativa)
- Fermentación ácido-mixta (negativa)
- Fermentación butírica (negativa)

Respiración

oxidación por completo del sustrato

Según el donador de electrones:

- sustancia orgánica
- sustancia inorgánica (H_2 , Fe^{2+} , sulfuro)

Según el aceptor final de electrones:

- aerobia
- anaerobia

Fosforilación oxidativa

los electrones fluyen en una
cadena de transportadores de
electrones desde los electronegativos
a los mas positivos

$\uparrow [\text{H}^+]$ fuera Fuerza proton motriz

Entrada de protones $\rightarrow$ genera
energía mecánica en ATPasa,
se almacena en la parte de
arriba y se usa para
unir ADP y P_i

Factores Ambientales

• Oxígeno

- Aerobio estricto (20% $\approx$ necesario)
- Microaerófilos (2-10% $\approx$ menos necesario)
- Anaerobios facultativos (no necesario)
- Anaerobios aerotolerantes (no necesario)
- Anaerobios estrictos (O_2 dañino/letal)

A partir de piruvato

Kefir

Cerveza

Algunos quesos "suizos"

Enfermedades

Ácido butírico

Quimioorganotrofos

Quimiolitotrofos

La membrana es impermeable a los
protones, que también está presente, se
echan fuera y se produce un déficit de H^+
dentro y un surplus de H^+ fuera creando
una diferencia de carga llamada: "Fuerza
proton motriz". Para volver a entrar usan
una ATPasa y al entrar, la enzima
empieza a girar y produce energía
como un molino con agua y guarda
esa energía mecánica hasta usarla
mediante un cambio conformacional
para dársela al ADP y P_i que entran
para unirlos y crear ATP

viven en superficies bien aireadas

Viven en lagos

Pueden usar fermentación y anaerobia aunque
crecen mejor con O_2 . viven en el intestino

No crecen mejor con O_2 . Tracto respiratorio. Fermentación
Fermentación o respiración anaerobia. Digestores de aguas
negras

• Temperatura

afecta a la membrana plasmática

si baja mucho la T se gelifica la membrana

T mínima

T óptima

T máxima

- Psicófilos

crecen a 0°C T_{opt} = 18°C T_{max} = 20°C

- Psicrotolerantes

pueden crecer a 0°C T_{opt} = 20-40°C

- Mesófilos

crecen bien entre 20-45°C

- Termófilos

crecen a >45°C T_{opt} = 55-65°C

- Hipertermófilos

crecen a >80°C T_{opt} = 100°C

ningún eucariota crece a 60-65°C

• pH

- acidófilos 1-5,5

- neutrófilos 6-8 (límites 4-9)

- alcalófilos 8-14

• concentración de sal

- no halófilas

- halotolerantes 5-10%

- halófilos 1-15%

- halófilos extremos 15-30%

Técnicas de cultivo

todo estéril, evitar contaminación del cultivo

métodos asepticos, uso de llamas

siembras en tubo: medio líquido  o por picadura  y agar inclinado  y ver la turbidez para poder conocer su movilidad y relación con O₂

siembras en placa petri:

- en estría 

- en estrías por agotamiento 

Cultivos puros: población de millones de individuos de la misma clase de microorganismo

la membrana no puede transportar ni crear energía

no crece

máxima para la supervivencia

Ártico y Antártida

Alimentos refrigerados

Patógenos → cuerpo humano

Suelos calientes, desiertos, compost

Fuentes hidrotermales, erupciones volcánicas

La mayoría son neutrófilos

halo = sal

la mayoría no toleran [sal] >1% separan cantidades moderadas dependen del sodio, lo necesitan les gusta y crece mejor en sal

obtener un cultivo con condiciones perfectas para el crecimiento bacteriano

uuu fuego → esteriliza

como modular una muestra, uno con  y otro con 



Se obtienen colonias aisladas

colonia = inhibe gram +

A 72°C

Morfología de las colonias

forma: puntiforme, circular, filamentosas, irregular, rizoides, fusiforme

elevación y margen

Recuento de microorganismos

muestras sólidas → preparar homogeneizado

muestras líquidas → proceso directo

técnica de diluciones decimales seriadas

• Recuento en profundidad en placa

1. Añadir 1ml del inóculo en la placa

2. Añadir agar fundido hasta que el medio llegue al borde

3. Mezclar (8 giros antihorarios y otros 8 horarios) dejar secar el agar

4. Añadir segunda capa de agar

5. Contar placas con 30-300 colonias

6. Calcular ufc/ml haciendo media y multiplicando por el factor de dilución y por el volumen inoculado

• Recuento por extensión o superficie en placa

1. Verter 0,1ml en cada una de las 2 placas de Petri con medio de cultivo sólido

2. Extender el inóculo

3. Tras incubación contar entre 30-300 colonias, calcular media y multiplicar por factor de dilución y por 10 para tener ufc/ml

Control de factores ambientales en los cultivos microbianos

• Relación con el O_2 (Aerobio / Anaerobio)

• Control del pH (tampones fosfato) KH_2PO_4 K_2HPO_4

conservación de cepas

• refrigeración ($2-6^\circ C$ corto plazo ↑ riesgo)

• congelación ($-20^\circ C$ a $-80^\circ C$ ↑ muertes largo plazo)

• liofilización (ag. protectores método ilimitado)

Tema 4 Microorganismos presentes en los alimentos

• Microorganismos beneficiosos

de alimento crudo a fermentado

Alimentos fermentados son el 20-40% de la comida mundial

- Derivados cárnicos y pescados fermentados
- Derivados lácteos fermentados
- Bebidas alcohólicas fermentadas
- Cereales y vegetales fermentados

Vamos que cómo se ven a simple vista

sólo si tienen cantidad significativa

Se utilizan medios sólidos selectivos o no selectivos

como en prácticas de Biología 2021

$$80 \text{ y } 70 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{80+70}{2} \times 0,01 \times 1 = 0,75 \text{ ufc/ml}$$

usas un cayado de siembra o una espátula Drigalsky

$$80 \text{ y } 70 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{80+70}{2} \times 0,01 \times 10 = 7,5 \text{ ufc/ml}$$

Jarra de cultivo anaeróbico (de O_2 u H_2O)

Microaerófilos (2-10% O_2) Capnófilos (5-10% CO_2)

Riesgo de contaminación elevado

con Nitrógeno líquido ($-196^\circ C$) necesita sust. crioprotectoras

se congela y deseca. Ag. protectores reducen muertes

como Yogur, Kefir, Queso

(chorizo, salchichón, pescado y salsa de pescado)
leches, mantequilla, queso
vino, cerveza, destilados, vinagre
pan, col ácida, cacao, soja fermentada

• Microorganismos alterantes

Provocan descomposición en el alimento lo que provoca un cambio en las propiedades organolépticas que lo vuelven inaceptable al consumo humano

• Microorganismos patógenos

Enferman a nivel gastrointestinal
Casos aislados o brotes epidémicos

Transmisión por:

- Infecciones alimentarias
- Intoxicaciones alimentarias

• Microorganismos Indicadores

Se recuentan con facilidad y su presencia indican la posibilidad de haberse "contagiado" con otros microorganismos potencialmente dañinos

- Mesófilos (20-45°C) indican materias primas contaminadas, malos tratamientos industriales, alteraciones y condiciones para proliferación y producción de toxinas

- Bacterias entéricas (falta de higiene)

□ Escherichia coli indica presencia de patógenos entéricos en el alimento

□ Coliformes los Enterobacteriaceae fermentadores de la lactosa con producción de gas a 31-37°C

□ Enterococos habitantes del intestino de mamíferos y medio ambiente

- Levaduras y Mohos

Indican inadecuadas condiciones de conservación y almacenamiento

Grupos de microorganismos de interés alimentario

BACTERIAS

• Lácticas (LAB: Lactic Acid Bacteria)

- Benéficas
- Alterantes
- Indicadoras

• Enterobacterias y coliformes

- Indicadoras
- Patógenas

• Bacterias acéticas y propiónicas

- Benéficas

Una manzana podrida

Un pan con moho

pero también pueden darse septicemias

Te tragas al microorganismo vivo

Te tragas las toxinas microbianas producidas por bacterias y hongos en el alimento

Te avisan de que puedes estar infectado por otros;

Su cantidad importa (directamente proporcional)

también hay la variante esporulada que resiste al calor. Calentar a 80°C 10 min para que las esporas germinen y las pases en un medio general para el recuento

Materias primas, manipulación y elaboración

Entérico → enterocitos → intestino → heces
Colonia de Escherichia coli en TBX ya que hidroliza glucuronido

Colonias en VRBL o en VRBG (Violeta Rojo Bilis Lactolúteo)
medio selectivo diferencial

Colonia agar bilis esculina

Staphylococcus aureus presente en tracto nasofaríngeo
Coloniza en medio Baird Parker

Claro un pan con moho es que ha "tragado aire" y está asqueroso

(Ácido láctico, naturaleza, alimentos)

Lactobacilos, Lactococcus, Leuconostoc

LAB en vinos

Enterococcus

(Intestino, aguas fecales, estiércol, suelo)

Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Plesiomonas, Yersinia

Ácido acético. Producen ácido propiónico

• Bacterias Butíricas

- Alterantes
- Patógenas

• Bacterias de la putrefacción

- Alterantes

• Otras bacterias patógenas

LEVADURAS

- Beneficiosas
- Alterantes (en alimentos donde no fermentan)
- Indicadoras

MOHOS

- Beneficiosos
- Alterantes
- Patógenos (algunos cancerígenos)
- Indicadores

VIRUS Y PRIONES

- Patógenos
 - Bacteriófagos
 - Humanos

Origen de la contaminación

- A partir del agua
 - Bacterias del suelo
 - Bacterias de restos fecales
 - Mohos
 - Bacterias procedentes del agua de mar
- A partir del suelo
 - Similares a los del agua
- A partir de aire y polvo
 - Bacterias y Mohos
- A partir de microorganismos naturalmente presentes en el alimento
 - Superficiales
 - del aparato digestivo de los animales
- A partir de la fábrica y su ambiente
 - aire, agua, suelo, equipos industriales, superficies, instrumental y personal
- Durante almacenamiento y transporte
- Durante comercialización y consumo
 - aire, superficie, comerciantes, personal

(ácido butírico, suelo, plantas y estiércol)

Clostridium tyrobutyricum

Clostridium botulinum

(descomponen cadáveres de animales y plantas)

Pseudomonas fluorescens

Vibrio, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*, *Brucella*,
Campylobacter, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas*

(naturaleza, alimentos)

Saccharomyces (fermentación alcohólica) u.v. vino, beer...

(naturaleza, alimentos) son aerobios estrictos

Penicillium roquefortii, *Rhizopus*, *Mucor* (fermentación soja)

Aspergillus niger (podredumbre negra)

Aspergillus, *Fusarium*, *Penicillium* productores de micotoxinas
(aflatoxina)

(intestino, heces) (patógenos de animales y humanos)

Atacan brota intestinal

Gastroenteritis, Poliomelitis, Hepatitis A y E

Afectan mayoritariamente frutas y verduras
porque vienen del suelo y hay que lavarlas

Afectan a frutas, verduras, leche y carnes

del suelo, agua o caca

enterobacterias, enterococos, otras bacterias y levaduras

Diversificación de los generos microbianos
y aumento en el n° de microorganismos

Aumento en el n° de microorganismos

Entrada de patógenos y alterantes
Aumento en el n° de microorganismos

Factores Que Afectan al Crecimiento microbiano

crecimiento microbiano: aumento de la población

Fisión binaria: de 1 célula salen 2 completamente iguales

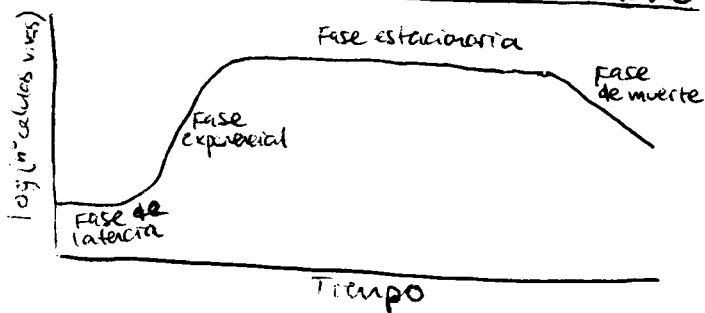
Tiempo de generación o de duplicación es el necesario para que se de una fisión binaria

Ej: E.coli 20 min

crecimiento exponencial 2^n
 $n = \text{nº de generaciones}$

Se suele usar escala semilogarítmica para expresarla

curva de crecimiento microbiano



Factores que afectan crecimiento microbiano en los alimentos

• Factores intrínsecos

- Composición del alimento

Agua, Carbono y Nitrógeno, sales minerales, factores de crecimiento

- pH. mucha [H] saturan enzimas, se unen a Zn, Ca, Mg e inactiva enzimas

Bacterias pH 4,5-9, Levaduras pH 2-9, Mohos pH 2-11

Carnes, pescados y huevo pH neutro

Frutas pH ácido, legumbres pH neutro

- Presencia y disponibilidad de agua
 a_w 0-1 0 $\Rightarrow$ no agua 1 $\Rightarrow$ full agua

- Potencial redox (indica cantidad de aire)

Tema 5

crece el nº de individuos, no necesariamente el tamaño de cada uno

Cada microorganismo tiene su tiempo de generación en base a especie y T°C óptima.

Es de las más rápida, va en base al tamaño, menor tamaño mayor rapidez

De $2^0 = 2$ a $2^{20} = 1.000.000 \rightarrow$ E.coli en 3h 20min xd

Porque si no, no cabe en la gráfica

se usa para trabajar con poblaciones en lugar de células individuales

Latencia: al principio las añades y no hacen nada porque tiene que adaptarse al entorno

Exponencial: crece mucho

Estacionaria: se acaban los nutrientes o por productos de desecho inhibitorios

De muerte: privación de nutrientes y/o tóxicos

Los propios del alimento

$\downarrow$ Vit B = no bacterias que necesitan vit B

$\uparrow$ Carbs $\rightarrow$ crecimiento fúngico $\uparrow$ Prot $\uparrow$ Fat $\rightarrow$ Putrefacción y enranciamiento

$\uparrow$ Prot = pH estable

En ambiente ácido $\rightarrow$ Mohos y levaduras

En ambiente neutro-alcalino $\rightarrow$ Bacterias

Desecados $\rightarrow$ Favorece mohos y levaduras

$\uparrow$ contenido de agua $\rightarrow$ Bacterias

Si es positivo crecen, si es negativo no

- Estructura física del alimento
pelado, troceado y picado
aumenta distribución de contaminantes

- Presencia de sustancias antimicrobianas naturales

frutas y hortalizas (lumarinas)

huevo (lisozima)

tabasco y chile rojo picante

Especias (alheidos y fenoles)

Ajo y cebolla (alicina y catecol)

Te negro (polifenoles)

Alimentos fermentados: ácidos orgánicos
bacteriocinas (carnicos y quesos)

• Factores extrínsecos

- Temperatura

- Humedad relativa

- Atmósfera de almacenamiento
atmósfera modificada $\uparrow CO_2$
gram - más sensibles que gram+

se destruye la protección natural
del alimento (membranas y barreras) y
se aumenta la superficie de contacto

Si previene contaminación pero te mete leaky gut
salvia, ranero, canela, mostaza,

British

$\uparrow T \uparrow$ crecimiento

$\uparrow H \uparrow$ crecimiento

$\uparrow O_2 \uparrow$ crecimiento aerobios, $\downarrow O_2 \uparrow$ crecimiento anaerobios

$\uparrow CO_2 \downarrow$ crecimiento microbiano

Tema 6 Control del crecimiento microbiano en los alimentos

- Poblaciones microbianas
curvas de supervivencia

$$\log(N_0/N) = \frac{t}{D}$$

N_0 = nº inicial

N = nº supervivientes

t = tiempo

D = tiempo reducción decimal

Tasa de
reducción
decimal

↓

cantidad de radiación para $\rightarrow -90\%$

No se trabaja con individuos... Rueda
de volumen en lugar de interrumpir de
vivo o muerto uuuuu Mario Luna NK..

Tiempo que tarda en destruir 90% de población

LIMPIEZA

separación lo más completa posible
de los microorganismos

DESINFECCIÓN

- Destrucción, inhibición o eliminación
de todos los microorganismos patógenos

$D=1$, con agua a $30^\circ C \Rightarrow D=4-5$

en el entorno o a un objeto

$D=8-13$

ESTERILIZACIÓN

destrucción de absolutamente todos
los microorganismos del entorno

No hay reducciones decimales, se va
todo al carajo

CONSERVACIÓN

aplicar medidas a los alimentos para garantizar calidad y seguridad

actúan sobre una parte de la célula concreta

- microbioestático
- microbicida

eficacia depende de:

- tamaño y composición población
- concentración e intensidad
- tiempo de exposición y temperatura
- condiciones ambientales

Métodos físicos

1 Filtración

separación física en alimentos líquidos

- Filtro de profundidad
- Filtro de membrana

2 Temperaturas altas

- Pasteurización. HTST y LTLT ^(77°C - 15s)_(62°C 30min)
- UHT. mata todos microorganismos 142°C - 15s

conservas $\rightarrow$ enlatados 100-121°C 25-100min

3 Temperaturas bajas

Refrigeración 0-4°C

congelación <0°C mejor pero altera

4 Disminución actividad de agua

Deshidratación

Añadición de solutos (sal o azúcar)

5 Atmósfera modificada

$\uparrow \text{CO}_2$ $\downarrow \text{O}_2$ = $\downarrow$ crecimiento microbiano

6 Radiación

- Radapertización (esterilización) 50 KGy
- Radicización (pasteurización) ≤ 10 KGy
- Radurización (taumización) 1-3 KGy

En productos carnicos o vegetales

7 Altas presiones

Pascalización, rompe enlaces no covalentes

400 MPa - 4000 atm 5 min $\rightarrow$ bacterias D1
1200 MPa para endosporas bacterianas

Membrana, citoplasma, ribosomas

Inactiva al bicho

Mata al bicho

Endosporas y madras $\rightarrow$ resistentes

$\uparrow \text{pH}$ $\uparrow \text{C}$ = muerte rápida

pH ácido los mata fácil, materia orgánica protege los microorganismos

Se quedan atrapados en la red

Se quedan atrapados antes de la "red"

Destruye microorganismos patógenos, $\downarrow$ putrefacción

Esterilidad comercial

Atención a psicrotrofos (a los que les gusta el frío)

$\downarrow a_w$ = $\downarrow$ crecimiento microbiano

CO_2 = efecto antimicrobiano (quedan anaerobios)

NO microorganismos

NO patógenos

Reduce carga microbiana

Radiación ionizante $\rightarrow$ mutaciones genéticas bacterias

UUUU Food Technology

1 reducción decimal -90% carga bacteriana
sólo se usa la pascalización en productos ácidos

Métodos químicos

ahumado

ácidos, aldehídos y fenoles dan propiedad antimicrobiana

En carnes, pescados, aves y quesos

Hidrocarburos policíclicos → cancerígenos

No sirve para matar esporas

conservantes químicos

asegurar inocuidad y estabilidad

se usan en pocas cantidades

- Nitratos y Nitritos de sodio y de potasio

Nitrito es activo

Industria charcutera y salazón

- Anhídrido sulfuroso, sulfitos y bisulfitos

romper puentes disulfuro en proteínas y degradación de azúcares

- Ácidos grasos saturados y sus sales

Ácido fórmico y formatos E236-238

Ácido acético y acetatos E260-263

Ácido propiónico y propionatos E280-283

Bloquean fuerza proteolítica y degradan proteínas

- Ácido sorbico

activo a ↓ pH inhibe a mohos

- Ácido benzoico

activo a ↓ pH inhibe a mohos y levaduras

- Parabenos (derivados ác. benzoico)

activos independientes del pH

solubles en agua, atacan mohos y levaduras

son sabor y olor fenólico desagradable

- Ácidos orgánicos

acidifican citoplasma y desnaturalizan proteínas

- Antioxidantes fenólicos

actúan a nivel de la membrana

- Antibióticos

ya no se usan en alimentos porque atacan bacterias intestinales

clotetraciclina → hígado

Primaricina → superficie quesos, carnicos

- Bacteriocinas

proteínas o péptidos con acción antimicrobiana

Nisina E234 → forma poros en la membrana de gram +

se usa en lácteos

son microbiostáticos

E249-E252

contra el *Clostridium botulinum* cuando se cocina

E220-E228

ácido sulfuroso más efectivo porque entra en la célula más fácilmente

de calcio, sodio y potasio

conservas

Vinagre (bacterias y levaduras) Diacetato de sodio (mohos y bacterias en pan)

mohos en cereales y frutas

pero también levaduras y bacterias

no solubles en agua

Es tóxico pero se aplica a carnes y salazones

Sustancia producida por un microorganismo que mata a otro

Dañan la microbiota

Cuando llega al intestino es degradada (*Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus*) (inactivada)

Tecnología de Barrera → Medio hostil

crearlos sin uso masivo de conservantes

Tema 12 Vigilancia Microbiológica de los alimentos

Alimentos tienen que ser:
puros, saludable y con calidad

MARCO LEGAL: Unión Europea

Criterio microbiológico:

Si es aceptable un lote basándose en la cantidad de microorganismos por unidad de peso o volumen

Garantiza seguridad y calidad

2 categorías:

- Seguridad. Bacterias y toxinas
- Higiene de los procesos. se aplica al producto en la fábrica, presencia de microorganismos indicadores

Qué tiene un criterio microbiológico
Microorganismo encontrado, con qué método, nº de muestras, límite microbiológico para ese alimento, nº unidades analíticas, alimento al que se aplica, en qué punto de la cadena alimentaria se aplica y qué hacer cuando no se cumple el criterio

Cómo tomar muestras

- Representativas de todo el lote
- Protegidas frente a contaminación, tratamientos inadecuados

Toma de muestras

- Producto acabado
 - con envase original
 - a granel con recipiente estéril
- Línea de producción

Almacenamiento

- No perecederos → T ambiente
- Refrigerados 0-4°C
- Congelados -20°C

Vamos que no te de una intoxicación alimentaria

Normativa Europea 2005-2007-2019

También dice si se ha llevado a cabo una buena transformación

Si no pasa este criterio, no se puede comer
Salmonella, E. coli, Listeria

Hay tolerancias y medidas correctoras antes de mandarlo en circulación

Ej para el de seguridad

Listeria monocytogenes, EN/ISO 11290-1,
10 muestras, ausencia en 25g,
10 muestras de 25g, alimentos para lactantes, producto comercializado durante su vida útil

Hay también para el de higiene de procesos

Mantener a T adecuada hasta el análisis

Destruir microorganismos en exterior recipiente con alcohol 70%

homogeneizar y tomar una muestra identificativa

en nevera, herméticos

congeñados, con hielo seco → descongelación pre-análisis

Tema 13 Métodos

- Convencionales de identificación microbiana

Tipos de métodos:

- Convencionales o clásicos
 - se cultiva y se buscan características morfológicas y fenotípicas
- Inmunológicos Antígeno-Anticuerpo
- Genéticos PCR
- Otros: determinar serotipo bacteriano

Pasos

1. Obtener cultivo puro del microorganismo
 - a.) Contar → Aislamiento Directo
 - b.) Detectar → Enriquecimiento
 - primario: ^{medio} líquido no selectivo para que crezca y reactivar aquellos inactivados
 - secundario: meter en un medio donde sólo crezca él
2. Identificar las colonias que se han desarrollado en medio sólido
3. Observar la morfología usando la tinción de Gram
4. Pruebas de identificación
 - Pruebas primarias: catalasa, oxidasa, oxidación-fermentación, esporas, oxígeno, movilidad
 - Pruebas secundarias y terciarias: bioquímicas y/o enzimáticas

Prueba de la catalasa

se añade H_2O_2

- Positivo → burbujea → *Streptococcus*
- Negativo → no burbujea → *Staphylococcus*

Los que vamos a ver

} COVID...

Antígeno de pared y antígeno de flagelo

ISO 6088-1:1999 Inocular en medio y hacer simbla

Se emplea para patógenos, aislamiento posterior también llamado preeenriquecimiento

también llamado selectivo → aislamiento 1 en 25g

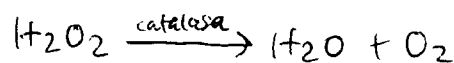
Aka aislamiento selectivo

UVV para discriminar Gram + o -

taxonomía... familia > género > especie

Determinan el género taxonómico

Determinan la especie



Prueba de la oxidasa

detecta citocromo c oxidasa mediante el reactivo tetrametil-p-ara-fenilendiamina

- Positivo → Reactivo oxidado
- Negativo → Reactivo reducido

uvu citocromo c oxidasa el complejo IV

Color púrpura → Pseudomonas

Color transparente → Enterobacterias

Prueba de la coagulasa

detecta la enzima coagulasa que se une al fibrinógeno del plasma y lo reduce a fibrina

- Positivo → Staphylococcus aureus
- Negativo → El resto de Staphylococcus

Si coagula se protege de la detección inmune

uvu el que forma coágulos Físico 2011

Se mete plasma de conejo en la muestra

Coagula y aparecen puntos blancos

No pasa absolutamente nada

Pruebas Fisiológicas

Requieren cultivo de microorganismo

- 1 Relación bacterias-oxígeno
- 2 Movilidad
- 3 Crecimiento en diferentes condiciones ambientales (pH, T, [NaCl])

Se ven lentas 24h...

} Inoculación por picadura en agar blando

Pruebas Bioquímicas

Requieren cultivo de microorganismo

- 1 Pruebas de producción de ácido y de gas a partir de carbohidratos

- Cambio de color en el indicador de pH y burbujas en campanas de Durham

Se hace la prueba con la fermentación de la Lactosa y detecta Coliformes

- 2 Prueba del Rojo de Metilo y de Voges Proskauer

Se ve el metabolismo de los azúcares en las enterobacterias

- Fermentación mixta (Rojo de Metilo)
- Fermentación butanodiolica (Voges Proskauer)

Rojo → Positivo

Escherichia, Salmonella, Shigella, Citobacter, proteus, yersinia
Enterobacter, Klebsiella, Serratia

- 3 Descarboxilación de aminoácidos

La lisina descarboxilasa en medio anaerobio produce diamina + CO₂ que sube el pH del medio

- Positivo → color violeta
- Negativo → color amarillo

Es el diamina es la cadaverina que huele a cadáver en carnes y pescados

Indicador: púrpura de bromocresol
se usa para la salmonella

- 4 Utilización de citrato como fuente de C

medio citrato citrato y sales de amonio

- Positivo → Azul → Si usa citrato = ↑ pH
- Negativo → Verde → No usa citrato

Indicador: azul de bromotimol (sube el pH)
Si crece
No crece

Aislar en medio VRBGA → esquema en diapositiva

Para disminuir tiempo de análisis (incubación)

Identificación de enterobacterias convencional

Sistemas multiprueba (API 20E)

Tema 8 Bacterias

- Patógenas transmitidas por alimentos

Enfermedad de Transmisión Alimentaria (ETA)

ETA debida a toxinas

ETA debida a microorganismo

Hay personas más propensas que otras a tener la enfermedad

Phylum Proteobacteria

Género Vibrio

Bacilos gram -, gel curvados, móviles con uno o varios flagelos, anaerobios facultativos, catalasa y oxidasa +

V. cholerae (gastroenteritis y cólera)

>200 serogrupos: O1 y O139 toxigénicos

Los no toxigénicos son transformados en toxigénicos por la acción de un virus

Curioso que tenga 2 cromosomas, así como 2 islas de patogenicidad

Factores de virulencia: productos génicos o estrategias para influir un daño al hospedador

- Toxina colérica
- ZOT → relaja músculos estrechos intestino
- ACE → enterotoxina accesorial cólera
- Adhesinas → Flagelo
- Biofilms
- Factor de colonización

Toxina colérica

2 partes A (catalítica) y B (unión)

↑ permeabilidad intestinal

pérdida de 1-2 L de agua por hora que lleva a la muerte azul

- Deshidratación
- Acidemia
- Hipopotasemia (calambres de J)

Jajaja como los vascos xd boom

Intoxicación alimentaria

Infección alimentaria

Depende de la capacidad inmunitaria
Unu dijo que los hipocloridos ($\downarrow$ HCl en el estómago) no lo degradan bien y es más fácil que llegue al intestino y nos afecte

Dijo que las que vamos a ver son gram-

Requieren un poco de NaCl

Serogrupo: cómo varía el lipopolisacárido en la membrana externa (Antígeno O, Polisacárido central y lípido A)
El CTX (virus) ataca al TCP (toxin regulated pilus)

4 Mb

una en cada cromosoma

Mide también la "fuerza del patógeno"

La más importante

↑ permeabilidad intestinal

La parte A entra al enterocito → se une al componente α de Proteína G → Adenilato ciclasa → Fosforilación de proteínas → abre canales de membranas y salen bicarbonato y cloro, cierra entrada de Na^+ → Sale agua por ósmosis y se produce la diarrea

Síndromes

colonización asintomática

Muerte azul 5-10% de los casos

Las personas hipoclorhídricas o con gastritis crónica

Epidemiología

vía fecal-oral; No transmisión de persona a persona. El tamaño del mólculo debe de ser grande

Tratamiento

Rehidratación: oral o intravenosa

Antibióticos: reducir gravedad de los síntomas y duración

Prevención

Sanearse adecuadamente, sobre todo agua
Mejorar higiene en muchos ámbitos

Vibrio parahaemolyticus

Factores de virulencia: adhesinas, enterotoxinas

Gastroenteritis asociada al consumo de mariscos (moluscos) y pescados

Tratamiento Antibiótico

Vibrio vulnificus

tiene capsula polisacáridica

Es una bacteria invasora

Da gastroenteritis alimentaria y infecciones de las heridas

Tratamiento antibiótico

Familia Enterobacterias

bacilos gram-, flagelos polares o peritricos. Anaerobias facultativas, catalasa positivas y oxidasa negativa
Quimioheterótrofos

Seropositivas

Patógenos primarios y/o oportunistas

• clasificación antigénica

Escherichia coli O-157

cuadro leve

lactoso si tomas antiácidos

$>10^8$ bacterias osea que te traes que tragar bastante cantidad y tener hipoclorhidria

sales y agua

No hay Omeoprazol? jajaja

Bro esto parece parasitología

Cadena de frío, cocinar bien, no insectos...

No es invasora

Cano la cholerae pero menos

función protectora

Vamos que entra y puede ir a la sangre

Bacteria come carne (tiene muchas enzimas)

Provoca más muertes que los otros vibrios

fermenta

El n° del antígeno O, les diferencia

Infecciones por enterobacterias

- reservorio animal
- portador humano
- diseminación endógena

Pueden ocasionar cualquier enfermedad en cualquier parte del cuerpo

Factores de virulencia

- Fimbrias, Endotoxina Lípido A,
- Antígeno O (LPS), Antígeno H (flagelo)
- Antígeno K (capsula),
- Sistemas de secreción tipo III
- Sideróforos (sustancias que roban hierro)
- Resistencia antibiótica

Escherichia coli

propiedades típicas de enterobacterias
+ capacidad de fermentar lactosa
Causa Gastroenteritis, infecciones del tracto urinario, infecciones sistémicas, meningitis.

Estirpes patógenas de E. coli

factores de virulencia móviles

• Enterotoxigénicas

"Diarrea del viajero" inóculo por tomar comida o agua contaminada. Transmisión persona-persona existente

• Enteropatógenas

Diarrea infantil, poca dosis infecciosa
Transmisión persona-persona infrecuente

• Enteragregativas

Diarrea infantil que puede dañar la microbiota y alterar el crecimiento

• Enterohemorrágicas

Diarreas mucosanguinolentas, dosis baja (100 bacterias). Hay transmisión persona-persona. Reservorio bovino
No causa fiebre y las heces tienen sangre

- Mecanismo toxina Shiga

componente A entra y para la síntesis de proteínas.

Produce el síndrome urémico hemolítico

En animales
Entre humanos

cuando se perfora el intestino E. coli puede entrar a la sangre

Usados para escapar la respuesta del sistema inmune

vvvv la tra coli que nos indica

Está por todas partes porque al estar en las heces, si esas heces contaminan aguas, luego también se joden las cosas que lavamos con agua: alimentos, utensilios de cocina

En elementos móviles

Se necesita un inóculo muy grande

O:157, H:7

Se da por ingerir carne poco cocinada y tener hipoclorhidria

Entra al torrente circulatorio y se adhiere a la célula endotelial creando coagulación extrema llegando a obstrucción del vaso (es un microtrombo) se rompen los glóbulos rojos al pasar por la ranura

↓ plaquetas ↓ glóbulos rojos → Anemia angiofática

• Enteroinvasiva

Diarrea acuosa, infecciones en el colon y produce ulceraciones, fiebre

• Difusamente adherentes

no producen invasiones ni toxinas, poco destructivas

Tratamiento

Rehidratación y antibióticos

Medidas preventivas

Higiene, coccinado de alimentos, lavado

Genero Salmonella

propiedades de enterobacteria +
enterotoxina + citotoxina + proteína
antifagocitaria + complejo IV protector

Salmonellosis Typhimurium

gastroenteritis, vómitos, náuseas

Reservorio: tracto intestinal de animales

No hay contagio persona-persona

Diagnóstico: sistémico

Tratamiento: autolimitada

Salmonellosis tifoidea Typhi

Fiebre tifoidea, No hay reservorio animal, transmisión persona-persona. Da la gastroenteritis a intervalos.

Tratamiento con antibióticos

Genero Shigella

bacilos inmóviles, no fermentan lactosa, sin capsula.

Provoca shigelosis o disentería bacilar

• Patogenesis. adhesión células M

mecanismo toxina shiga.

- Síndromes: espasmos abdominales, diarrea, fiebre, caca con sangre

- Epidemiología. contagio p-p y vía sexual

Genero Yersinia

bacilos cortos gram-, anaerobios facult.

psicrófilos (15-30°C), lactosa-, ureasa+, inmóviles 37°C, móviles 25°C flagelos peritricos

• Patogenesis. atacan células M en ileon

• Síndromes: diarrea acuosa, moco, sangre, fiebre

Aguanta el vacío en alimentos inmediatos

Se afectan sólo niños, ancianos y los inmunosuprimidos

2° sólo en casos severos

usar agua no contaminada

Afecta a niños y ancianos

Todos los animales

Cuando se instala en la vesícula biliar

Hombre único reservorio

Posee la primera toxina shiga

Autolimitada la shigelosis

Están en el intestino

se instalan en nódulos linfáticos mesentéricos. Sobreviven respuesta inmune

que no necesitan ser cocinada

Tema 9 Bacterias

- transmitidas por alimentos (Gram +)

Algunos contienen endosporas

Género Staphylococcus

cocos gram +, inmóviles, no son esporuladas, anaerobios facult., catalasa +, capsuladas

especie aureus

coagulasa +, fermenta glucosa y manitol, forma biofilm, resiste a desecación y la salinidad

Enfermedades:

- con pus, supurativas
- sin pus, no supurativas → toxinas

Epidemiología: p-p, p-alimentos, animales - alimentos

Patógenos: sobrevive mucho tiempo en los alimentos. Resiste al ácido estomacal, enzimas, temperaturas y es superantígeno

Síndromes:

- Gastroenteritis: vómitos, diarreas
- Enterocolitis: misma + fiebre

Tratamiento

- sintomático → rehidratación, no antibiót.
- Enterocolitis → antibióticos

Diagnóstico

- Aislamiento y cultivo en lab
- Estudio de toxinas

Género bacillus

Formadores de endosporas, aerobios facultativos, catalasa positivo

especie cereus

oportunistas, crece en alimentos ricos en almidón y con proteína animal

Patógenos: toxina termolábil, resistente a enzimas

Síndromes: gastroenteritis

- forma emética → intoxicación
- forma diarreica → toxinfecación

Tratamiento: autolimitada

Diagnóstico: aislamiento en lab

Medidas preventivas: cuidado con arroz

Difíciles/resistentes → la mayoría anaerobias

Produce biofilm

Produce un huevo de enfermedades

Enterotoxinas con las que entra a la célula del intestino

Puede multiplicarse en los alimentos
Intoxicación vs toxinfecación

→ induce respuestas inmunitarias mayores que lo normal

No fiebre y es autolimitada a 24 horas

Placas en el colon (toxinfecación)

no siempre

versátil, no le hace falta O₂

vvvv por cereus = cereal

Provocan efecto diarreico

Te tragas las toxinas

Te tragas las bacterias

Arroz frito → que no sobre arroz

Género Clostridium

bacilo, endospora deformante,
Anaerobios estrictos, fermentativo
catalasa -, oxidasa -

capacidad patógenas:

- Esporas
- Crece rápido
- enterotoxinas muy potentes

especie botulinum

bacilo grande, flagelos peritricos,
anaerobio estricto, no capsula

botulismo → toxinas botulínicas

Patógenos, intoxicación → botulismo
alimentario

Toxiinfección → botulismo
infantil

Botulismo iatrogenico, botulismo gusanil

La toxina es una mono proteasa
dependiente de zinc

Epidemiología. por todas partes pero
la distribución toxigenica
es desigual geográficamente

Síndromes.

- clásico. debilidad, vómitos, visión
borrosa, estreñimiento
- infantil. se recuperan antes

Tratamiento: soporte ventilatorio,
antitoxina, lavados
gástricos, larga recuperación

Diagnóstico: clínico, detección de
toxina en suero del paciente

Medidas preventivas: no comer
de conservas hinchadas, no conservas
caseras, cocinar las cosas para
matar tox, conservar en frío, no miel niños

especie perfringens

inmovil, β -hemolítica, clostridios histotóxicos
pueden producir mionecrosis (gangrena
gaseosa) intoxicación/toxiinfección

Toxotipos:

- A : toxina α
- B : toxina α, β, ϵ
- C : toxina α y β
- D : toxina α y ϵ
- E : toxina α y ι

ES parte de microbiota intestinal
humana y de animales

botus = salchicha

produce debilidad muscular además
de tetanismo (afecta sinapsis motoneuronas)

La toxina no llega al SNC

→ Ingestión de esporas, en la miel por ejemplo

Básicamente las toxinas impiden
que las vesículas de Acetilcolina se
fusionen con las membranas del botón
sináptico y no puedan hacer sinapsis
con el músculo

suele ser intoxicación

suele ser toxiinfección

Los antibióticos no sirven porque
una vez liberada la toxina está hecha

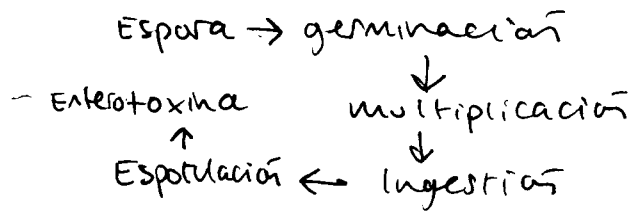
Ensayo en ratones "cobaya"

Hay vacuna pero no es eficaz ni
segura, no sirve porque se pierde inmunidad

Nitritos y nitratos evitan el bicho
este del clostridium botulinum

Son todas toxinas letales

Patogenesis



Síndromes

- Gastroenteritis → tipo A
- Enteritis necrótica → tipo C
diarrea sangre, vómitos, úlceras
y perforaciones intestino

Epidemiología: todas partes

Diagnóstico clínico

Tratamiento rehidratante, antibiótico

Medidas preventivas: cocinas
a $>60^{\circ}\text{C}$ o congelas a $<-40^{\circ}\text{C}$

Tema 10 Campylobacteriaceae

pertenece a la clase epsilonproteobacteria
Bacterias gram -, delgadas, muy móviles,
muy proaerofilas (microaerofilas)

campylobacteriosis:

C jejuni (frecuente) (aves), coli (↓ frecuente) (cerdo)

Campylobacter jejuni

catalasa +, oxidasa + $42^{\circ}\text{C} > 37^{\circ}\text{C}$
puede atravesar membranas

- sensible a salinidad, congelación y ↓ pH
Puede crear biofilms

• Patogenesis

factores de virulencia: flagelos,
capsula, lipopolisacáridos, enzimas
citotóxicas, enterotoxinas

• Síndrome gastrointestinal
gastroenteritis + diarrea sanguinolenta

• Epidemiología

aguas contaminadas por aves
Provoca más casos que Salmonella
y Shigella juntos

• Tratamiento

agua + electrolitos
antibióticos en casos graves

Campylobacteriosis asociada con
el síndrome de Guillain-Barré (SGB)

neuropatía desmielinizante
plasmáferesis o inmunoglobulina intravenosa

Permeabilidad intestinal,
↑ tripsina, es superantígeno,
diarrea acuosa

Causada por el tipo con la toxina α
Además de la α , tiene también la β que
es matada por tripsina. Sin embargo
se escapa a veces... pigbel

Carnes crudas, aguas, humanos

Reglas de higiene

~~~~~ Campylobacter, I think that  
Paul Seladino and Derek talked about it.

Crece mejor a  $42^{\circ}\text{C}$

Cases que crean la patología

Kevin + sangre en caca, dura 1 semana

Los animales que beben se infectan y  
pueden o no presentar síntomas. Vacas  
contaminadas, contaminan la leche

Hidratación + mineralización  
Muy baja mortalidad, preocupa la resist.  
a antibióticos que se da últimamente

Fedez... es la etapa previa a esclerosis múltiple  
Limpiar la sangre de anticuerpos

# Plesiomonas shigelloides

Bacilo gram -, no esporulado, móvil,  
flagelos polares, anaerobio facultativo,  
catalasa y oxidasa positiva  
Produce gastroenteritis (diarrea  
acuosa) La diarrea del viajero

Dosis de infección alta

No fermentan la lactosa (pH alcalino)

Debería ser dentro de las enterobacterias  
que son oxidasa negativa, pero esta es  
la excepción

Se infectan por mariscos crudos

Otra característica diferente a enterobacterias

## Tema 14 Alimentos Fermentados

microbiota, probióticos

microorganismos dentro de los alimentos.

- efectos beneficiosos
- efectos nocivos
- efecto neutro

La producción global aumenta cada año

Que sea fermentado no significa que  
te comes necesariamente m.o.

- Fermentado con m.o. vivos
- Fermentado sin m.o. vivos

Los m.o. utilizados en el proceso no  
tienen por qué ser los mismos que en  
el producto final

Fermentación:

- Enriquece en sabor, aroma, textura
- conservación del alimento
- Enriquece en nutrientes
- Detoxificación
- Ahorro en tiempos de cocción

Fermentación tipos:

- Alcohólica
- Alcalina (por bacilos)
- Láctica (↑ beneficios)
- Acética

Comienzo fermentación

- Esparteína
- Iniciada con cultivos "starter"
  - Backslopping (casero)
  - Pure culture (industria)

M.O. involucrados? ¿cuántos son necesarios?  
sus condiciones de crecimiento? Clasificación  
de esos m.o.? ¿cómo ocurre la fermentación?

microorganismos beneficiosos

Puntos donde llega la adquisición de m.o.  
materia prima, producción o distribución

cada vez hay más demanda de fermentados

Ejemplo pan y vino (sin alcohol / con alcohol)

El queso industrial sabe siempre igual  
porque siempre se usa la misma microbiota

porque hace crecer a muchos otros

Trae muchas ventajas x.d.

aa' esenciales, vitaminas, ácidos orgánicos  
quita sust. antinutricionales aka antinutrientes

Misma fermentación en diferentes sustratos  
como la que se hace el Natto Japones (soja)

Diferentes productos de una misma  
fermentación (aplicada a diferentes alimentos)

sin hacer nada x.d. usarlos después  
como starters

En esta no tienes ni idea del resultado  
Aquí se sabe perfectamente

Preguntas a hacer para aplicar la  
microbiología a la industria alimentaria

## Factores que afectan a la Fermentación

- $\bullet$  T, pH, inhibidores
- $\bullet$  Naturaleza y composición del medio
- $\bullet$  Presiones
- $\bullet$  Concentración  $O_2$
- $\bullet$  Concentración  $CO_2$
- $\bullet$  Sistema de operaciones
- $\bullet$  Mezclado

## Cultivos iniciadores

- $\bullet$  cultivo iniciador: preparaciones microbiana de un gran n° de células de al menos 1 m.o. usada para la fermentación de alimentos

- 1 Dirigir el proceso fermentativo
- 2 Contribuir a mejorar calidades sensoriales y de seguridad

- $\bullet$  Naturales
- $\bullet$  Mixtos
- $\bullet$  De cepas definidas

Requisitos Medio de cultivo para el crecimiento  
Recolección y preparación para almacenamiento

Cuidado con los bacteriófagos

### Aplicaciones:

- $\bullet$  Caseras
- $\bullet$  A gran escala/gran volumen
- $\bullet$  aplicación directa (concentrado)

Listas de la FDA y EFSA

## Probióticos

m.o. vivos que en dosis adecuadas dan beneficios de salud al hospedador

Diferenciar probiótico de fermentado y fermentado con probiótico

Cepas más importantes.

- Bacterias lácticas y levaduras

### Efectos

- $\bullet$  Aumento barrera epitelial
- $\bullet$  Aumento viscosidad a la mucosa
- $\bullet$  Alejan los patógenos

Al fallar uno de estos, la industria pierde mucho dinero y el producto final puede llegar a alterarse seriamente tanto físicamente como químicamente. Controlando esos factores se puede controlar los m.o. y si no los tenemos siempre tendremos el mismo producto final deseado

Dice que hay muchos de definidos  
Permite repetibilidad

## Concepto de cultivo autóctono

} Factores a considerar para elegir el cultivo iniciador para los m.o. desecados ya que cada uno tiene sus requerimientos

Existen estrategias contra los bacteriófagos para evitar que ataquen a las bacterias

Inóculo = producto final

Los que no aparezcan hay que evaluarlos

No es que por ser fermentado es probiótico, tienen que ser m.o. vivos y definidos además de seguros

elección en base a características que nos interesan para el objetivo deseado

efecto protector

Antagonista frente a patógenos, colonización

Couple con ellos por sistemas de adhesión y movimiento

- Producción de sustancias antimicrobianas
- Modulan el sistema inmune
- Adhesión a la pared y estabilidad

## Probióticos

- Origen farmacéutico
- Origen alimentario
  - Lácteos
    - Tradicionales
    - Modernos
  - No lácteos
    - Frutas y Verduras (Hbbs)
    - Cereales y Legumbres
    - Carne y pescado

## Prebióticos

Componente no digerible de los alimentos que afecta de manera positiva al hospedador

Fructooligosacáridos e Inulina  
Galactooligosacáridos

- Exceso de galactosa
- Transglucosilación de galactosa

Otros sacáridos: los almidones resistentes

Beneficios de los prebióticos

## Carnicos y pescados Fermentados

Conservación y aromas

Jamón serrano, jamón de Parma,  
jamón de selva negra, Salchicha  
fermentada, chorizo

Carne: agua, grasa, proteína, carbohidratos,  
sal, especias Aditivos:  
fosfatos y Nitritos/Nitatos

Problemas de fermentación

- No fermentación
- Fermentación inconsistente

Microbiota de carnicos

- Jamones: Micrococccaceae ↓ Staphylococci  
↑ Hongos y levaduras
- Salchichas: LAB + Staphylococci

Ácidos orgánicos y bacteriocinas

Se pega a la mucosa mediante proteínas

Vamos los no digeribles que  
son comida de la microbiota

Bromatología 2021

Resistant starches

Ayudan a crecer la microbiota y a  
fortalecer el sistema inmune

Jamones fermentados crudos

Salchichas fermentadas y  
Salchichas fermentadas secadas  
al aire

Carbohidratos fermentados en rulas  
metabólicas según el m.o. usado

Pueden ser debido a varios factores como  
no suficiente azúcar, antibióticos en carne,  
problemas del cultivo iniciador

Sólo en superficies

crecen mucho las bacterias lácticas L. sakei

Lactobacillus sakei tambien se computan como antibioticos

- Los Staphylococci pueden estar dentro
- Los cultivos starter minimizan los riesgos y aseguran calidad uniforme

Impacto de la fermentación de la microbiota en la calidad del producto

- Sabor: proteasas añaden sabor dulce y umami.
- LAB → ácido, bacteriocinas, peptidasa
- Staphylococci → nitrato reductasas, catalasa, aq. metab.
- Microbiota superficial → lipasas y proteasas y formación autolíticas

Sabores: proteasas y lipasas

Olores: lipasas y lipoxidasas y la formación de aq. volátiles

## Productos fermentados del pescado

Pescado tiene mayor pH, pescados más profundos tienen compuestos nitrogenados de bajo peso molecular (UREA y trimetilamina)

Unidad de pescado con arroz/mariz cocinado, sacarosa, sal y ajo

↓

Fermentación a 20-24°C o 30°C

### Clasificación

- Fermentados sólidos, semisólidos, líquidos
- Fermentados en base a: aspecto final, métodos, tipo de sustrato, cantidad sal

Hay muchos cultivos starter para saissas aq. se convierten a aldehídos

Tipos de pescado ferm. Europeo

Hákarí (Islandia): *L. brevis* LAB

Rakfisk (Noruega): *S. lactis* LAB

- Surströmming (Suecia): asque báltico

Saissa de pescado: *Tetragastrum*

Narezushi: fermentación típica con arroz

Porque inhiben bacterias usando bacteriocinas

La microbiota es aleatoria, es la que es, por eso hay que usar los cultivos starter.

Estas son las enzimas propias de la carne

Sin embargo desaminoxila aq. creando amino biogénicos (NB) para crear nitratos. Se puen nitratos ya que el paso a nitratos crea compuestos favorables organolépticamente

Las lipasas y proteasas musculares son las que favorecen el cambio de sabor

Bacterias lácticas, microbiota superficial y sustancias contaminantes (creando amino biogénicos)

matrices de procesos fermentativos generales

Tienen función protectora sobre las proteínas

Japón y China y Tailandia y Filipinas respect.

Hay muchísimas clasificaciones

putos asiáticos y sus saissas de pescado xd.

Pero tambien a amino biogénicos si se desaminoxilan los aq. para ello interesa que existan m.o. que contrasten con eso.

*Halanaerobium* spp. anaerobio estricto halofílico

LAB halofílicas

y con ajo xd.

# Lácteos Fermentados

## Componentes principales

enzimas, GABA, CLA, Ácidos orgánicos, vitaminas, sales de bilis hidrolizadas, péptidos bioactivos

Yogur (Bulgaria, global), Vili (Finlandia), Kefir (caucase norte, global), mantequilla fermentada, Koumiss (Asia), Boussac (sudan)

## • Fermentaciones lácticas

43°C - Mesofílica Lactococcus

42-45 - Termofílica Streptococcus, Lactobacillus

37 - Terapéutica Bifidobacterium

22 • Fermentaciones lácticas con levadura

18-20 • Fermentaciones lácticas con mohos

## Cultivos iniciadores en LAB

Cultivo puro, cultivo múltiple y mixto

## 1 Fermentaciones:

- Homoláctica (solo lactato)
- Heteroláctica (lactato + etanol)
- Heterofermentativas obligadas o no

## 2 Proteólisis; aa' metabolismo

Proteínas → aa's → aminos y sabor

## 3 Metabolismo de lípidos

crean prop organolépticas

## 4 Producción de bacteriocinas

lacticina efecto antibiótico

## 5 Resistencia bacteriofaga

## 6 Autólisis

Glycolisis, proteólisis, lipólisis y citrato

## Buttermilk (soro de leche fermentada)

leche pasteurizada desnatada

- Acidificación
- Aroma (no más del 20%)

equilibrio

Aromatizado

Textura depende de [total de sólidos]

Conservar: en nevera de 2 a 3 semanas

los que dan la fermentación

## Tipos más conocidos

Se usan LAB

también para fermentar otros alimentos vegetales

y carnicos

↑ versatilidad

Skyr

Yogur

Kefir y Koumiss

Vili

En función de la composición de la leche estos cultivos darán un resultado u otro

} Metabolismo de azúcares

Aminas, sulfuricos, tioesteres y esteres

esteres, tioesteres, alcoholes, lactonas

Alta relevancia en el proceso fermentativo

mediante hidrolasas internas

Citrato entra ciclo de Krebs

## Fermentación mesofílica

En base al resultado final que se quiere se usan cultivos específicos

## Fermentación termofílica

- Crece rápidamente, fermenta la lactosa, se reduce el pH a 5 y crea compuestos aromáticos

Lactosa  $\rightarrow$  Glu + Gala

Glu  $\rightarrow$  Piruvato

Treonina  $\rightarrow$  Glutamina  $\rightarrow$  Acetaldehído  $\downarrow$  Diacetil

Proteínas de la leche  $\rightarrow$  aa's  $\downarrow$

Grasas de la leche  $\rightarrow$  ácidos grasos  $\rightarrow$  Sabor amargo

LAB  $\rightarrow$  añadidas como probióticos

Varios tipos de yogur

## Fermentación terapeútica

no componentes de la microbiota natural de la leche

Leche esterilizada

Bacterias ácido-tolerantes:

- Lactobacillus acidophilus

## Fermentación láctica con levaduras

montañas del caucaso, uso de granos de kefir como inóculo

Hay una enorme variedad de microorganismos, alrededor de 30 LAB + 25 levaduras distintas

• La levadura crea etanol 2%

• Producción de polisacáridos

Difícil crear cultivo starter

como el yogur

$T^{\circ}C = 45^{\circ}C$  pH = 4.2 T = 2.5h

Proteólisis: 1.1 ratio

90% del sabor

Viscosidad del yogur y digestión de la lactosa ( $\beta$ -galactosidasa exógena =  $\uparrow$  absorción)

$\rightarrow$  Mirar apuntes de microbiología y tecnología de los alimentos

## Leche acidofílica

Estos modifican la microbiota intestinal y la estabilizan

La naturaleza sigue desmenuzándose, vamos que no sabemos cómo ocurre exact.

## Kefir

Sumerges al sol  $\rightarrow$  calentamiento de la leche y levaduras dentro de cáscaras de animales  $\rightarrow$  fermentación

$10^{10}$  UFC/g especies y géneros únicos de la zona geográfica

Dan carácter viscoso al kefir

claro porque hay un montón de m.o que están involucrados en el proceso. Pero aún así se está haciendo pero no es lo mismo que el original de Mongolia

## Fermentación láctica con mohos

Alta viscosidad, textura y sabor característico debido al largo que vive en la parte superficial creando un velo

## Producción de Quesos

Muchas variedades debido a muchos m.o. diferentes

Pero aún así hay cultivos starter para tener quesos todos iguales

1 Selección de la leche en base a su composición dependiendo del queso que queremos obtener

2 Selección de cultivo starter

3 Convertir leche en queso

Eliminación de agua y concentración de proteínas y grasas de la leche

1 - Acidificación (4 métodos)

- Coagulación por LAB ácidos
- Adición de enzimas
- Para adición + Alta temperatura
- Evaporación del agua (no coagulación)

2 - Coagulación

- Usando cuajo natural
- Usando cuajo biotecnológico

caseína  $\xrightarrow{\text{enzimática}}$  para caseína + micropeptidos  
 $\downarrow$  No enzimática  
coágulo

3 - Aromas y sabores

- Se usa una segunda fermentación
- Queso Emmental: *Propionibacterium freudenreichii*
- Proteasas y lipasas

Quesos blandos, semiblandos, duros, en salmuera, con mohos

## Villi Filantes

Leche + *Geotrichum candidum* + LAB

Aquí también hay un montón de factores implicados: microbiota animal, leche, magnesia...

Pigmentos de la dieta de las vacas cambian color de la leche

Deben pasar el test de Hep-Lawrence para resistencia a virus. Se hacen ciclos para obtener buenos cultivos y reajustar los fallos en las cantidades

Para ello se  $\uparrow T$  y  $\downarrow pH$  pero no hay que pasarse porque alta T se carga las bacterias y baja sinéresis y ambiente muy ácido se llevan los minerales y quita la consistencia al queso

Se usa *Kluyveromyces lactis* / *A. nidulans*

Mirarte los apuntes de Food Technology con Valerio

ES la maduración del queso...

Láctico baja y  $CO_2$  sube para formar los ojos, junto sube el acetato  
Degradación de todos los macros x d

# Tema 16 Bebidas Fermentadas

## - Fermentación alcohólica

Saccharomyces cerevisiae

### • Vino

Uva y microbiota: Azúcar, ác. málico y ácido cítrico → Etanol + CO<sub>2</sub>

grado de madurez depende de la cantidad de azúcares Glu/Fru

Levaduras

- salvajes: *Kluyveromyces*, *Hanseniaspora*
- cultivos starter: *Saccharomyces ellipsoideus*

De piruvato a etanol, también se crean esteres y aminoácidos

Pueden intervenir otros m.o. como *Brettanomyces bruxellensis* que crea el 4-Etilfenol del ác. báltico

## Fermentación Maloláctica

Ac. Málico → Ac. láctico + CO<sub>2</sub>

casi siempre ocurre después por culpa de *Oenococcus oeni*

- A nivel metabólico: desacidificación y ↑ pH
- A nivel orgánico: desacidificación el medio
- A nivel organoléptico: mejor sabor y aromático

Resultado: Estabilización

### • Cerveza

malta, agua, cebada y lúpulo

Endospermo → Giberelina → Aleurona

↓  
Hidrolasas

A más T°C se activan diferentes enzimas hasta que se inactivan

Cerveza, vino y pan incluso convierte los carbo en etanol y CO<sub>2</sub>

Los m.o. realizan la conversión tanto en la fermentación principal como en la maduración

12-25% rango óptimo para la fermentación

se usa la microbiota de la uva

Se mata la microbiota de la uva con el metabisulfito y luego se añade *S. ellipsoideus* estos dan propiedades diferentes al vino

Esto es indeseable pero puede pasar y cuando ocurre se obtiene el aroma Brett

Uva para crianza el tinto

Descarboxilación

el láctico da un mejor sabor al vino

Para vez se da junto a ferm. alcohólica

No es una verdadera fermentación, obtiene algo de ATP usando flujo de protones y una ATP sintasa y también pilla algunos nutrientes sabor suave

Se crean compuestos volátiles (diacetilo)

Almidón a maltosa y Proteínas a aa's

### 3 Ebullición

hervir mosto + añadir lúpulo

Humulonas ( $\alpha$ -ácido)  $\rightarrow$  Isohumulonas

### 4 Fermentación

fermentación alcohólica con la  
*Saccharomyces cerevisiae* (Ale) o  
la *S. uvarum* (Lager Beer)

### 5 Tratamiento postfermentación

Filtrado, (carbonatación), maduración

### Fermentación Acética

#### • Vinagre

- obtención química
- obtención biológica

##### □ Ruta Aeróbica

1 Carbo  $\rightarrow$  Etanol *S. cerevisiae*

2 Etanol  $\rightarrow$  ác. acético *Acetobacter aceti*

##### □ Ruta Anaeróbica

*Clostridium thermoaceticum*  $\approx 100\%$

no necesita medios ricos de nutrientes

### Métodos Industriales para Vinagre

#### 1 Método Orleans (letalone)

bacterias de ác. acético en el  
aire contaminan el vino y fermentan

#### 2 Método de goteo (método rápido alemán)

Soporte (ramas de la vid) irrigación de  
las ramas con bacterias  $\rightarrow$  hacer  
pasar vino y gotea como vinagre

#### 3 Acetador Frings

tanque con agitador, control de  $T^\circ C$ ,  
aire, espuma. Riesgo parata total

### Bebidas Espirituosas

Almidón/azúcar  $\rightarrow$  Fermentación  $\rightarrow$  Destilación  
(con levadura)

Bacterias lácticas crecen a lo  
largo del proceso fermentativo.

### 1 Malting of Barley 2. Mashing 3. Boiling

Cambios en sabor y aroma a mejor

Es autolimitada a 3-6% de  
etanol porque tiene poco azúcar

Depende de lo que queramos obtener

De vino, de cidra, de manzana, -  
de malta, de frutas, de hierbas...

La que nos interesa

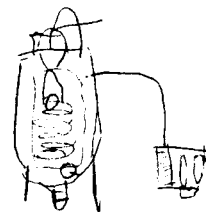
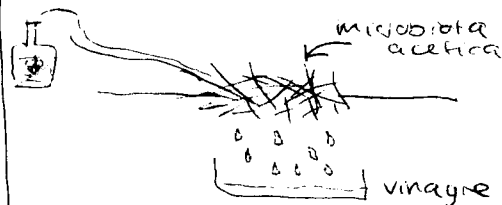
Parte anaeróbica

Parte aeróbica

(control estanco del  $O_2$ )

Pasa directamente de carbo a ác. acético,  
incluidas las pentosas, lo cual es raro.

Importante retirar del fondo el vinagre  
para que la acidez no mate las bacterias



Eficiente, ↑ calidad,  
ocupa poco espacio, fácil  
y barato y flujo continuo.

Con maduración (Whisky)

Sin maduración aromatizadas (Gin)

" " no aromatizadas (Vodka) -

# Tema 17 Alimentos Fermentados

## Cereales

son el producto fermentado más común

### Pan

separan el pan tradicional y otros harina de sorghum, agua, cultivo Starter (Erscho).

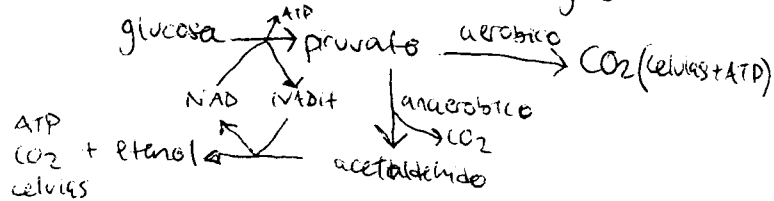
Participan levaduras, hongos y bacterias pero no se saben cuantas ni cuales

- Harina 60-70%

Gluten y Almidón (composición cada uno)

- Levadura *Saccharomyces cerevisiae*  
fermentación alcohólica tanto homofermentativa como heterofermentativa

Fermentación corta o larga



## Vegetales fermentados

4000 años de edad

Tiene que haber un medio selectivo para las LAB deseadas

Con esta idea básica se puede fermentar cualquier tipo de vegetal

Aceitunas se tratan con lejía y luego se le añade azúcar

Kimchi

Soja fermentada:

Tempeh, miso, salsa de soja

Natto (filamentos de soja)

Pidan (hevo de pato negro)

Café y Chocolate fermentados

fermentaciones húmedas o secas

el cacao fermenta ahí mismo  
Teobromina y 2 feniletilamina

por ejemplo los de Sorghum o el de Teff

Es como el pan de masa madre que tiene los m.o. del pan anterior...

Esto es para el pan occidental hecho con harina, agua, sal y levadura

Igual que hemos visto anteriormente  
Renovar la siguiente masa (Masa madre)

~~~~~ Pan de larga fermentación

Dijo chucrut anti-escorbuto por tener mucha vitamina C

Se manejan concentraciones de sal, T°C y [O₂]
para elegir que m.o. hacer crecer

para quitar el amargor, pero quita los azúcares también por lo que hay que volver a ponerlos para fermentar

Dijo que soja tal cual no nos conviene
suvuu por fin alguien con huevos a decirlo

} Son las únicas fermentaciones Alkalinas

Debajo de las hojas de plataneras
Efecto activador y placer respectivamente