

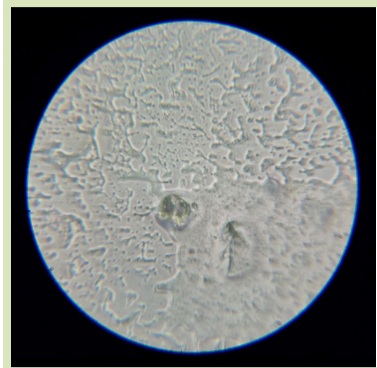
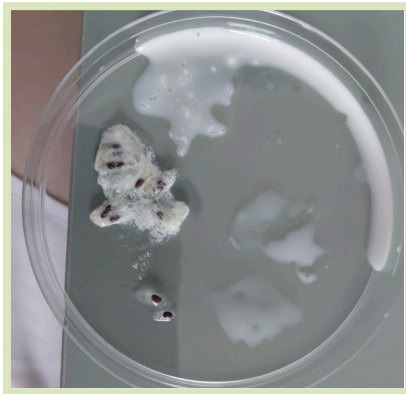
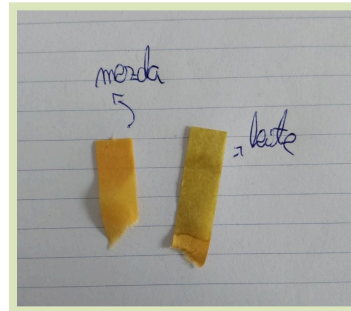
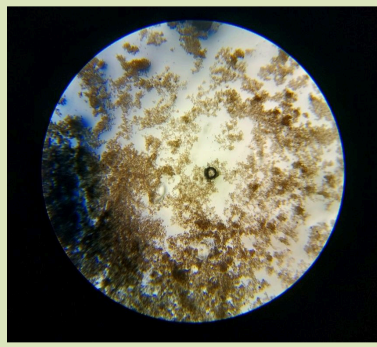
1. **TÍTULO DO PROXECTO:** “*Coagulación e proteólise: un estudo multifroita*”.
2. **DATOS PERSOAIS:** Daniela Pedrosa Martínez, CPR Plurilingüe Nosa Señora do Rosario, Arzúa.
3. **RESUMO DO PROXECTO:** *Por que ao mesturar leite con certas froitas esta se "corta"?*  
Esa observación foi o punto de partida deste proxecto. (Ao combinar kiwi con leite, prodúcese unha coagulación inmediata pola actinidina, que degrada caseínas lácteas). Neste traballo, estúdase o porqué desa reacción química: as enzimas proteolíticas das froitas tropicais (kiwi, papaia, piña...). Dende como actúan sobre leite e outros produtos proteicos; variando temperatura e concentración, á irritación oral que producen e posibles tratamentos, así como as [técnicas industriais de estabilización](#) empregadas nos iogures con estas froitas e as sorprendentes [aplicacións médicas](#) que teñen. Todo o estudo levouse a cabo ecoloxicamente, aproveitando os residuos para compost e infusións tropicais, priorizando uso de produtos galegos.
4. **INTRODUCCIÓN:** Sabías que froitas como o kiwi e a piña conteñen encimas proteolíticas capaces de romper proteínas? Por iso foron empregadas tradicionalmente para [abrandar a carne](#). Pero cando se mesturan con leite, prodúcense cambios proteolíticos que resultan pouco desexables en produtos lácteos. Ao mesmo tempo, moitas persoas notan formigueos e irritación na boca ao consumilas. Así que, neste proxecto, investigamos o motivo desta reacción química e plantexamos posibles solucións para este curioso suceso, centrándonos na actinidina do kiwi e inspirándonos na industria alimentaria e os seus avances en canto á inhibición destas enzimas.
5. **PROPÓSITOS DO TRABALLO:** O "Estudo Multifroita" busca comprender como enzimas de froitas tropicais interactúan con proteínas lácteas, determinando condicións óptimas de coagulación e proteólise. Pretende mellorar os produtos lácteos con froita, reducir a irritación oral, explorar as súas aplicacións médicas (dixestión, antiinflamación) e crear unha economía circular transformando residuos froiteiros en compost e infusións antioxidantes, sempre priorizando produtos locais galegos. Ademais, consciente das [alergias e intolerancias](#) a estes alimentos, búscase tamén dar a coñecer as causas e as solucións para estas reaccións.
6. **ESTUDO DO ESTADO DA ARTE:** A idea naceu da miña paixón polas froitas e o leite. Un día, mesturei kiwi con leite, e o que ocorreu deixoume sen palabras. Coagulouse inmediatamente! Mágoa pola cea arruinada, pero así naceu este proxecto. Pensei que a reacción estaría debida á acidez do kiwi, pero tras investigacións e experimentos, decateime de que era algo moito máis complexo e interesante; a actinidina. E así,

adentreime no fascinante mundo das proteínas e as enzimas. Na miña busca, atopei tamén diversos estudos de tesis bioquímicas sobre este tema (adxuntado neste [enlace](#) o que máis me chamou a atención) e investiguei sobre os avances industriais (mencionados no punto 3). Un camiño de investigación estaba xa construído, pero sempre quedan horizontes descubrir! (ou polo menos que probar experimentalmente).

- 7. HIPÓTESE:** Neste proxecto, formuláronse diversas hipóteses: H1; a coagulación prodúcese polas enzimas proteolíticas neste caso, non pola acidez. H2; a actinidina provoca unha coagulación máis rápida no leite enteiro que no vexetal. H3; a actinidina inactívase sobre os 327K, o que nos permitirá traballar con ela e atopar solucións a os problemas cos alérxenos e os lácteos. H4: a irritación oral combina acción enzimática e probablemente cristais oxalatos. H5: as froitas proteolíticas (piña, papaia) actúan de xeito semellante.
- 8. MATERIAL E MÉTODOS:** Pese a que non se rematou todavía a fase experimental, estes son ata o momento os materiais empregados: kiwi fresco galego e neozelandés (*Actinidia delicia* e *chinesis*), leite enteiro, semidesnatado, desnatado e vexetal (soia, avea e améndoa), iogures e queixos (diferentes tipos de tratamento industrial) a diferentes temperaturas, medindo o tempo que tarda en aparecer a coagulación, a textura e o pH, repetindo cada experimento 3 veces e con diferentes exemplares para garantir a veracidade dos resultados (H2&3). Experimentos restantes; mesturar con legumes e vexetais proteicos. Probar con piña, figos, cítricos e extractos en diferentes concentracións os experimentos máis exitosos (H1&5). Realizar enquisas sobre alérxenos, probar con mucosa animal e microscopía polarizada (H4).
- 9. RESULTADOS:** A pesar de que a fase experimental aínda non foi desenvolvida totalmente, as investigacións realizadas (verificación H2&3) foron afirmativas: reacción inmediata da actinidina ao entrar en contacto co leite, sendo o enteiro o de maior reacción e o de améndoa o de menos. En canto ao PH houbo unha variación pouco significativa (de 0.5-1). A textura foi en todos os casos semellante, excepto no iogur e nos queixos: ao seren (semi-)sólidos impediron que se apreciase un notorio cambio estrutural. Segundo os resultados obtidos, previmos unha reacción semellante nos próximos experimentos. Ademais, en varias das microscopías realizadas foi atopado algo inusual: unha circunferencia morada nas mostras de leite de vaca con actinidina, difícil de atopar e fugaz á vista que será estudada detalladamente.
- 10. CONCLUSIÓN:** Os resultados preliminares validan as hipóteses H2 e H3: a actinidina degrada as caseínas lácteas, sendo máis eficiente no leite enteiro que no vexetal, cun

impacto mínimo no pH que confirma o mecanismo enzimático sobre o ácido. A resistencia do iogur e os queixos evidencia como o procesamento industrial e o estado físico modula estas reaccións. O descubrimento da circunferencia morada en microscopía apunta a fenómenos complexos aínda por elucidar.

**11. BIBLIOGRAFÍA:** [Técnicas industriais de estabilización](#), [Beneficios e aplicacións médicas do kiwi](#), [O kiwi e a carne](#), [Alerxias e intolerancias](#) e [Actividade proteolítica de froitas tropicais](#).



(Imaxes numeradas por orde de arriba a abaixo e de esquerda a dereita).

**Imaxe 1;** microscopía cos 3 queixos.

**Imaxe 2;** mostra de kiwi reaccionando co leite.

**Imaxe 3;** microscopía de leite con marcas verdes de clorofila ou caseína desnaturalizada.

**Imaxe 4;** reacción cun circulo negro.

**Imaxe 5;** (igual ca 3)

**Imaxe 6;** microscopía coa misteriosa circunferencia morada a estudar.

**Imaxe 7;** diferenza do pH antes (leite) e despois (mestura) da reacción.

