

| Titulació       | Tipus | Curs |
|-----------------|-------|------|
| 2502444 Química | OT    | 4    |

### Professor/a de contacte

Nom: Marta Figueredo Galimany

Correu electrònic: marta.figueredo@uab.cat

### Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

### Prerequisits

Per cursar aquesta assignatura s'hauran d'haver assolit prèviament els coneixements de les assignatures *Estructura i Reactivitat dels Compostos Orgànics* i *Laboratori de Síntesi Orgànica*.

### Objectius

L'objectiu general de l'assignatura de Química Bioorgànica es dotar a l'alumnat d'una visió general dels productes naturals (característiques estructurals i biosintètiques, ecològiques i les seves aplicacions com a font de compostos bioactius). Es proporcionaran unes nocions bàsiques sobre l'estructura química i la biosíntesi dels productes naturals així com la seva funció i utilitat com a fàrmacs i altres productes d'interès.

Els objectius formatius de l'assignatura es poden resumir en:

1. Comprendre i conèixer les estructures dels productes naturals del metabolisme secundari i la seva biosíntesi
2. Conèixer la importància dels productes naturals per les seves activitats biològiques
3. Conèixer la importància ecològica i farmacològica i la utilitat, en general, dels productes naturals
4. Dotar d'eines a l'alumnat per tal que pugui ser capaç de proposar rutes biosintètiques raonables per a productes naturals

### Competències

- "Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades."
- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.

- Avaluar els riscos sanitaris i l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Analitzar de manera crítica les rutes sintètiques descrites a la bibliografia.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Classificar els productes naturals en funció de la seva biosíntesi.
5. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
6. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
7. Descriure com se sintetitzen els productes naturals en els éssers vius.
8. Descriure els processos i reaccions que tenen lloc en sistemes biològics.
9. Descriure i identificar els principals grups dels productes naturals i les característiques distintives de cada un d'aquests.
10. Descriure les estructures dels productes naturals del metabolisme secundari.
11. Descriure les reaccions d'utilitat en síntesi orgànica.
12. Dissenyar rutes biosintètiques raonables per als productes naturals.
13. Dur a terme la síntesi de compostos orgànics i bioorgànics utilitzant protocols escrits en llengua anglesa.
14. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics en un laboratori de química orgànica.
15. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
16. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
17. Identificar els riscos en la manipulació de compostos químics emprats en química biològica, així com aplicar els protocols adequats per a l'emmagatzematge o eliminació dels residus generats.
18. Identificar la importància dels productes naturals com a font de compostos biològicament actius.
19. Identificar la importància ecològica i farmacològica dels productes naturals.
20. Identificar les fonts documentals en química orgànica més rellevants.
21. Identificar les principals fites estructurals de biomolècules d'interès per a analitzar-les o modificar-les.
22. Interpretar correctament les dades obtingudes al laboratori després del seu tractament informatitzat i partint dels coneixements adquirits.
23. Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi, separació, purificació i caracterització de compostos orgànics i bioorgànics partint dels coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.
24. Manejar els termes en llengua anglesa relatius a la síntesi de compostos orgànics i bioorgànics.
25. Manipular correctament el material de vidre i altres tipus de materials habituals en un laboratori de química orgànica.
26. Manipular reactius químics i compostos orgànics amb seguretat.
27. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
28. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.

29. Proposar idees i solucions creatives.
30. Raonar de forma crítica.
31. Reconèixer els compostos químics habituals al laboratori que requereixen mesures de seguretat especials.
32. Reconèixer la visió tridimensional de les molècules i reaccions orgàniques.
33. Reconèixer les estratègies de disseny de síntesis orgàniques.
34. Resoldre problemes i prendre decisions.
35. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
36. Treballar experimentalment amb material biològic (atmosferaes inertes, asèptiques i/o controlades).
37. Utilitzar instruments bàsics de caracterització de compostos químics orgànics.
38. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
39. Utilitzar tècniques espectroscòpiques per a l'elucidació estructural dels compostos orgànics i bioorgànics.

## Continguts

### Tema 1. Rutes biosintètiques

Metabolisme primari i secundari. Principals rutes biosintètiques: xiquimat, acetat, mevalonat. Mètodes utilitzats en l'estudi de seqüències biosintètiques.

### Tema 2. Semioquímics

Química Ecològica. Classificació dels semioquímics. Interaccions planta-insecte. Al·lelopatia. Fitoalexines. Feromones.

### Tema 3. Àcids grassos i policètids

La hipòtesi de l'acetat. Àcids grassos saturats. Àcids grassos insaturats. Policètids aromàtics. Macròlids.

### Tema 4. Derivats de l'àcid xiquímic

Compostos fenòlics. Aminoàcids aromàtics (triptòfan, fenilalanina, tirosina) i derivats. Transaminació, *NIH shift*. Àcids cinàmics i derivats. Aplicacions farmacològiques: L-DOPA, salicina com a model de l'aspirina. Lignans i lignina. Flavonoides i estilbens.

### Tema 5. Terpenoides

Classificació estructural. La ruta de l'acetat-mevalonat. Monoterpens. Sesquiterpens. Diterpens. Triterpens. Esteroides. Colesterol. Carotenoides.

### Tema 6. Metabolisme secundari dels aminoàcids

Formació prebiòtica d'aminoàcids. Antibiòtics  $\beta$ -lactàmics. Penicil·lines i cefalosporines.

### Tema 7. Alcaloides I

Alcaloides derivats de l'ornitina. Alcaloides de pirrolizidina. Alcaloides de tropà: cocaïna, hiosciamina, escopolamina. Alcaloides derivats de la lisina. Alcaloides de piridina: nicotina. Alcaloides derivats de la ruta del xiquímic I. Alcaloides derivats de la fenilalanina: efedrina. Alcaloides derivats de la tirosina: L-DOPA, adrenalina, mescalina. Alcaloides de benzilisoquinolina. Curare i opi. Tebaïna, morfina, codeïna. Efectes fisiològics i aplicacions farmacològiques.

### Tema 8. Alcaloides II

Alcaloides derivats de la ruta del xiquímic II. Alcaloides derivats de l'àcid antranílic. Alcaloides derivats del triptòfan. Alcaloides d'indole simples: serotonina. Alcaloides d'indole-terpè. Estructures dimèriques: vinblastina i vincristina. Estricnina. Alcaloides de quinolina: quinina. Alcaloides de purina: teobromina, cafeïna i teofil·lina. Efectes fisiològics i aplicacions farmacològiques.

## Activitats formatives i Metodologia

| Títol                           | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge   |
|---------------------------------|-------|------|--|
| Tipus: Dirigides                |       |      |  |
| Classes de pràctiques           | 16    | 0,64 | 1, 5, 13, 14, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 31, 34, 35, 36, 37, 39 |
| Classes teòriques               | 35    | 1,4  | 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 34         |
| Tipus: Supervisades             |       |      |  |
| Tutories                        | 5     | 0,2  | 7, 12, 16, 22, 29, 30, 34  |
| Tipus: Autònomes                |       |      |  |
| Estudi i resolució de problemes | 87,2  | 3,49 | 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 32, 33, 38 |

S'utilitzarà el Campus Virtual per lliurar a l'alumnat tot el material que el professor consideri necessari pel procés d'aprenentatge: programa de l'assignatura, presentacions del temari, problemes per resoldre, etc.

Al llarg del curs l'alumnat haurà de participar de diferents activitats formatives per tal d'assolir els coneixements i competències establerts. Es realitzaran tres tipus d'activitats dirigides:

1.- Classes presencials i/o virtuals de teoria: L'alumnat rebrà una sèrie de coneixements articulats exclusivament pel docent. Durant aquestes classes el professor transmetrà els coneixements bàsics de la matèria, que s'hauran de complementar consultant el material accessible a través del campus virtual i la bibliografia corresponent, així com participant i realitzant les activitats programades. També es dedicarà temps a resoldre dubtes dels estudiants i a la discussió dels aspectes més rellevants de cada tema. Durant aquestes classes es fomentarà la participació de l'alumnat a través de la resolució de casos i preguntes de manera habitual.

2.- Classes presencials i/o virtuals de problemes: Durant el curs es lliurarà a l'alumnat fulls d'exercicis que hauran de resoldre. A les classes de problemes presencials o virtuals es discutiran les solucions proposades pels estudiants a partir del seu treball autònom. Es farà especial èmfasi en la seva participació activa.

3.- Pràctiques de laboratori: Es realitzaran 4 sessions de 4 h cadascuna de pràctiques de laboratori relacionades amb la temàtica de l'assignatura. L'alumnat es familiaritzarà amb una sèrie de tècniques bàsiques de laboratori referents a l'extracció i manipulació de productes naturals i reactius químics, així com la utilització de petit equipament i tècniques instrumentals. El treball de laboratori serà supervisat pel professorat, qui avaluarà l'alumnat considerant la seva atenció i rendiment en el laboratori, així com els informes i quadern de laboratori realitzats. L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.

*El professorat haurà de destinar aproximadament uns 15 minuts d'alguna classe a permetre que el seu alumnat pugui respondre les enquestes d'avaluació de l'actuació docent i d'avaluació de l'assignatura o mòdul.*

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

| Títol                    | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge  |
|--------------------------|-----|-------|------|---|
| Mòdul de laboratori      | 15% | 1,1   | 0,04 | 1, 3, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 39 |
| Mòdul de proves escrites | 85% | 5,7   | 0,23 | 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 30, 32, 33, 34                            |

### Avaluació continuada

Es l'avaluació recomanada per aquesta assignatura, per tal de potenciar el treball sostingut de l'alumnat, afavorint així el seu aprenentatge. Aquesta metodologia dona també informació al professor sobre l'assimilació dels continguts i la capacitat d'aplicar-los en la resolució de problemes per part de l'alumnat. L'avaluació es farà de forma individual mitjançant dos mòduls, que inclouen proves escrites i practiques de laboratori, cadascun dels quals tindrà assignat un pes específic en la qualificació final.

*Serà necessari obtenir una qualificació 5.0 punts sobre 10 en l'avaluació global per aprovar l'assignatura.*

#### 1. Mòdul de proves escrites (85%)

Al llarg del curs es programaran dos exàmens parcials, de realització obligatòria per l'alumnat que opti per aquest tipus d'avaluació, per tal de valorar els coneixements relacionats amb els continguts teòrics i pràctics adquirits per l'alumnat, així com la seva capacitat de resoldre problemes.

Primer examen parcial: Avaluarà els continguts d'aproximadament un 50% del temari global de l'assignatura. Podrà contenir tant preguntes teòriques com pràctiques (resolució de problemes) i tindrà un pes del 42.5% a la nota global de l'avaluació continuada. A l'examen s'ha de treure un mínim de 4 punts sobre 10 per tal de fer mitjana amb les altres notes de l'avaluació.

Segon examen parcial: Avaluarà els continguts de tot el temari de l'assignatura. Podrà contenir tant preguntes teòriques com pràctiques (resolució de problemes), com de les sessions de laboratori i tindrà un pes del 42.5% a la nota global de l'avaluació continuada. A l'examen s'ha de treure un mínim de 5 punts sobre 10 per tal de fer mitjana amb les altres notes de l'avaluació.

#### 2. Mòdul de laboratori (15%)

Les practiques son obligatòries. Es lliuraran informes avaluables sobre les pràctiques realitzades i es valoraran també les habilitats de l'alumnat al laboratori.

Per aprovar l'assignatura en primera instància, s'haurà de tenir una nota mínima de 4/10 punts en el primer examen parcial i de 5/10 punts en el segon (essent la nota final del mòdul la mitjana simple de les notes dels dos exàmens parcials que haurà d'esser superior a 5/10 punts) i una nota mínima mitjana (85% exàmens + 15% laboratori) de 5/10.

Examen de recuperació

L'alumnat que no superi l'assignatura mitjançant el mètode de l'avaluació continuada tindrà l'opció de presentar-se a un examen de recuperació, el qual avaluarà els continguts del temari global de l'assignatura. Per aprovar, la nota de l'examen de recuperació haurà de ser superior a 5/10 punts i la nota final de l'assignatura, en aquest cas, serà la mitjana ponderada entre la nota d'aquest examen, amb un pes del 85%, i la nota del mòdul de laboratori, amb un pes del 15%.

*Per participar a la recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, serà imprescindible realitzar els dos exàmens parcials per tenir dret a la recuperació. La part del mòdul de laboratori no és recuperable.*

A l'examen de recuperació s'hi podrà presentar també l'alumnat que, havent aprovat per curs, vulgui pujar la nota final. En aquest cas, si s'entrega l'examen, no es tindran en compte les qualificacions prèviament obtingudes en els exàmens parcials.

### **Avaluació única**

#### 1. Mòdul de proves escrites (85%)

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar un examen final que podrà contenir tant preguntes teòriques com pràctiques (resolució de problemes), com de les sessions de laboratori i tindrà un pes del 85% a la nota global de l'assignatura. Aquesta examen es realitzarà el dia en què els estudiants de l'avaluació continua facin el segon examen parcial.

#### 2. Mòdul de laboratori (15%)

Les practiques son obligatòries. Es lliuraran informes avaluable sobre les pràctiques realitzades i es valoraran també les habilitats de l'alumnat al laboratori.

Per aprovar l'assignatura en primera instància, s'haurà de tenir una nota mínima de 5/10 punts en l'examen i una nota mínima mitjana (85% examen + 15% laboratori) de 5/10.

#### Examen de recuperació

Si la nota de l'examen no arriba a 5, l'estudiant tindrà l'opció de presentar-se a un examen de recuperació, el qual avaluarà els continguts del temari global de l'assignatura. Per aprovar, la nota de l'examen de recuperació haurà de ser superior a 5/10 punts i la nota final de l'assignatura, en aquest cas, serà la mitjana ponderada entre la nota d'aquest examen, amb un pes del 85%, i la nota del mòdul de laboratori, amb un pes del 15%.

*Serà necessari obtenir una qualificació 5.0 punts sobre 10 en l'avaluació global per aprovar l'assignatura.*

*Per participar a la recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, serà imprescindible realitzar l'examen final previ. La part del mòdul de laboratori no és recuperable.*

### **Alumnat no avaluable**

L'alumnat rebrà la qualificació de no-avaluable si no ha acudit ni a cap prova escrita ni a les pràctiques del laboratori.

## **Bibliografia**

*Medicinal natural products. A biosynthetic approach.* P. M. Dewick, Jonh Wiley & Sons, 2002. Versió electrònica a la Biblioteca de Ciències.

*Natural products their chemistry and biological significance.*J. Mann, R. S. Davidson, J. B. Hobbs, D. V. Banthorphe and J.B. Harborne. Pearson Education Limited. 1994. ISBN 0-582-06009-5

## Programari

No aplica

## Llista d'idiomes

| Nom                             | Grup | Idioma | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|--------|---------------------|-----------|
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 1    | Català | primer quadrimestre | tarda     |
| (TE) Teoria                     | 1    | Català | primer quadrimestre | matí-mixt |