



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL Convocatòria participació 2021

Aprentatge amb passatemps

Aplicació de l'aprenentatge amb passatemps a un curs de Bioquímica

1. RESUM:

Els passatemps solen ser molt apreciats, doncs permeten un bon autoaprenentatge. Els jocs de lletres més famosos són els mots encreuats. Altres jocs són la sopa de lletres, salt del cavall, unir punts, laberints, relacionar dos conjunts entre sí, l'amidakuji, jocs de lògica. Al grup de innovació docent GINDO-UB180 vam crear i aplicar com a tasques d'avaluació continuada de Bioquímica alguns jocs, i van tenir un gran èxit entre els alumnes, que van aprendre l'assignatura tot gaudint de l'estudi.

2. ABSTRACT:

Games are often very appreciated by population, as they are very useful as self-learning materials. The most famous letter games are crossword puzzles. Other games include letters soup, horse jumping, joining dots, mazes, matching two sets, amidakuji, logic games. In the GINDO-UB180 teaching innovation group, we created and applied some games as tasks for a continuous evaluation of Biochemistry, and they were very successful among the students, who learned the subject while enjoying the study.

3. PARAULES CLAU:

Passatemps, mots encreuats, sopa de lletres, salt de cavall, unir punts, amidakuji

4. KEYWORDS:

Puzzles, crossword puzzles, letters soup, horse jumping, joining dots, amidakuji

5. DESENVOLUPAMENT:

Els passatemps o jocs d'enginy són molt apreciats per la població perquè permeten aprendre sense que el jugador se n'adoni del seu aprenentatge. Alguns d'aquests jocs es basen en les xifres, i permeten aprendre matemàtiques elementals (sudokus, quadres numèrics, camins de sumes o restes, ...), tot i que aquests passatemps semblen poc aplicables a l'estudi de la Bioquímica. Altres jocs es basen en les lletres, que són molt més útils per assignatures que requereixen un estudi de la matèria. Amb la finalitat d'aquest aprenentatge, els components del grup d'innovació docent QuiMet (Metabolisme al grau



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Convocatòria participació 2021

de Química, GINDO-UB180) vam preparar diversos passatemps de lletres per als estudiants de Bioquímica. Aquests jocs d'enginy es van proposar als alumnes de Bioquímica del Grau de Química (quart semestre) durant el confinament (semestres de primavera del curs 2019-2020, semestre de tardor del curs 2020-2021) per ser realitzats com a tasques d'avaluació continuada. Alguns dels passatemps proposats es mostren a continuació:

Sopa de lletres

La sopa de lletres consisteix en una quadrícula (o una altra forma geomètrica) plena de lletres, on cal descobrir diverses paraules disposades en vertical, horitzontal o diagonal, i en els dos sentits. Va ser inventada per Pedro Ocón de Oro (1932-1999)^[1].

La Figura 1 mostra un exemple de sopa de lletres que vam proposar als alumnes com a tasca dins del tema dedicat al cicle de Krebs. Es demanava buscar dins la sopa de lletres els intermediaris del cicle de Krebs, fet que feia que els alumnes haguessin de conèixer aquests compostos per localitzar-los dins la sopa.

Joc de unir punts

En el cas de la cadena de transport electrònic, en que existeix un ordre de transferència dels electrons a través dels diferents components, es va proposar un joc de unir punts com el que es mostra a la Figura 2. Els jocs d'unir punts són jocs que desvelen un dibuix seguint l'ordre dels números. En el nostre cas, enlloc d'escriure números sobre els punts, vam escriure el nom dels intermediaris de la cadena respiratòria. Si bé el joc és molt senzill, va permetre que els alumnes es familiaritzessin amb aquests intermediaris i recordessin l'ordre de transferència dels electrons des del NADH fins l'oxigen a la cadena de transport electrònic.

Salt de cavall

Basat en el moviment del cavall dels escacs, aquest passatemps consisteix en una quadrícula que conté una síl·laba en cada casella. A partir del moviment del cavall, es completarà una frase amagada a la quadrícula.

La Figura 3 mostra un exemple de salt de cavall que vam proposar als alumnes com a tasca dins del tema dedicat al metabolisme de carbohidrats. Es demanava la ruta metabòlica de la que parlava la frase amagada.

Amidakuji

És un joc de loteria d'origen japonès que es basa en escollir un punt de partida d'un dels



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Convocatòria participació 2021

extrems i s'arriba al final seguint el camí de la línia horitzontal. Cada vegada que s'arriba a un encreuament amb una línia vertical cal desviar-se fins arribar a la següent línia horitzontal i prosseguir el camí horitzontal fins trobar un altre encreuament o fins arribar al final de la línia. Aquest joc és més senzill que relacionar un conjunt de paraules d'un grup amb un altre grup de paraules d'un altre conjunt. Així que, per complicar-ho una mica, es van donar dues possibilitats per cada un dels punts del destí.

La Figura 4 mostra un exemple de amidakuji que vam proposar als alumnes com a tasca dins del tema dedicat al metabolisme dels lípids.

Problema de lògica

En el metabolisme dels aminoàcids, donada la classificació entre aminoàcids essencials i no essencials i entre els aminoàcids glucogènics i cetogènics, vam proposar un problema de lògica en el que, es presentava la Taula de la Figura 5 i es demanava, a partir de uns postulats quin era l'aminoàcid de la posició 4 de la Taula. Els postulats proposats van ser els següents:

- 1) El sisè aminoàcid de la llista és cíclic i no és aromàtic.
- 2) Dos dels aminoàcids són ramificats, però no estan a la taula en números consecutius.
- 3) El segon aminoàcid de la llista és l'únic dels 20 aminoàcids que no és quiral.
- 4) L'aminoàcid que pertany a la família de biosíntesis de la histidina es troba just al costat del que pertany a la biosíntesis d'un aminoàcid aromàtic.
- 5) Els aminoàcids ramificats són isòmers de posició.
- 6) La leucina es troba just davant del que s'abreuja Tyr.

Autodefinits o mots encreuats

És el passatemps més conegut, que es basa en omplir un enreixat amb diverses paraules. Són més difícils de preparar que els anteriors passatemps, però també permeten una versatilitat superior. A partir de les definicions que es van proposar, els alumnes havien d'identificar les paraules relacionades amb el Tema. I donades unes determinades caselles que vam pintar de groc van haver de localitzar una paraula que n'era un anagrama. Un exemple d'aquests mots encreuats es presenta a la Figura 6, que és un dels mots encreuats que vam presentar pel metabolisme de lípids, i les definicions que vam proposar van ser les següents:

Horitzontals:

1. Enzim que incorpora carnitina sobre l'àcid palmític, eliminant el coenzim A, per tal que es formi la palmitoil-carnitina en el citoplasma. L'enzim s'abreuja com CAT1.



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Convocatòria participació 2021

2. Un dels cossos cetònics, que dóna acetona per descarboxilació.
3. Enzím que en la síntesi de lípids allarga la cadena de l'àcid palmític (C16:0) en dos àtoms de carboni, formant l'àcid esteàric (C18:0).
4. Producte final de l'àcid gras sintasa, en la seva forma a pH fisiològic.
5. Enzím de la β -oxidació dels àcids grassos, que addiciona aigua al doble enllaç del *trans*- Δ^2 -enoil-CoA per a formar L- β -hidroxiacil-CoA.
6. Intermediari de la β -oxidació que conté un doble enllaç. Si s'obté dels àcids grassos saturats és *trans*- Δ^2 -i si s'obté dels àcids grassos insaturats és *cis*- Δ^2 .
7. Enzím que en la síntesi de lípids forma una insaturació en una determinada posició de la cadena de l'àcid gras. Per exemple, una Δ^9 -..... redueix l'àcid palmític (C16:0) i forma l'àcid palmitoleic (C16:1 Δ^9).
8. El nom comú del compost 3-hidroxi-4-trimetilaminobutirat, que s'utilitza com a llançadora dels àcids grassos per transportar-los dins la mitocondria.
9. Producte de la reacció de l'acetyl-CoA carboxilasa, i primer substrat de la reacció de l'àcid gras sintasa per a sintetitzar palmitat.

Verticals:

1. Producte intermediari de la hidròlisi de l'ATP, que s'obté a partir de la reacció de l'acil-CoA sintetasa. Posteriorment, aquest producte s'hidrolitza generant més energia.
2. Enzím de la β -oxidació dels àcids grassos, que per deshidrogenació de l'acil-CoA genera FADH₂ i forma un *trans*- Δ^2 -enoil-CoA.
3. Enzím de la β -oxidació dels àcids grassos, que amb la intervenció d'una molècula de CoA-SH trenca el β -cetoacil-CoA i genera acetyl-CoA i un acil-CoA amb dos carbonis menys.
4. Intermediari del cicle de Krebs, que dona també nom a un cicle que permet la llançadora de l'acetyl-CoA de la mitocondria per tal de sintetitzar palmitat al citoplasma.
5. Un dels cossos cetònics, que es caracteritza per no tenir àcid carboxílic com a grup funcional.
6. Enzím de la biosíntesi dels àcids grassos, que es localitza al citoplasma i genera palmitat com a producte final de la reacció.
7. Producte final de la β -oxidació dels àcids grassos, que pot incorporar-se al cicle de Krebs per oxidar-se completament.

Si bé es van proposar als alumnes altres tasques (qüestionaris de cada tema), els passatempers proposats van ser les tasques que més van agradar als alumnes de l'assignatura de Bioquímica. En cada un dels temes vam proposar qüestionaris i jocs, que valoràvem de igual manera. Vam veure, però, que els jocs van ser les primeres tasques que entregàvem (de seguida que s'obrien al Campus Virtual, Moodle) i van ser molt ben valorats, ja que vam rebre diversos mails en els que ens demanaven altres jocs. Creiem que aquest nou aprenentatge pot ser molt profitós.

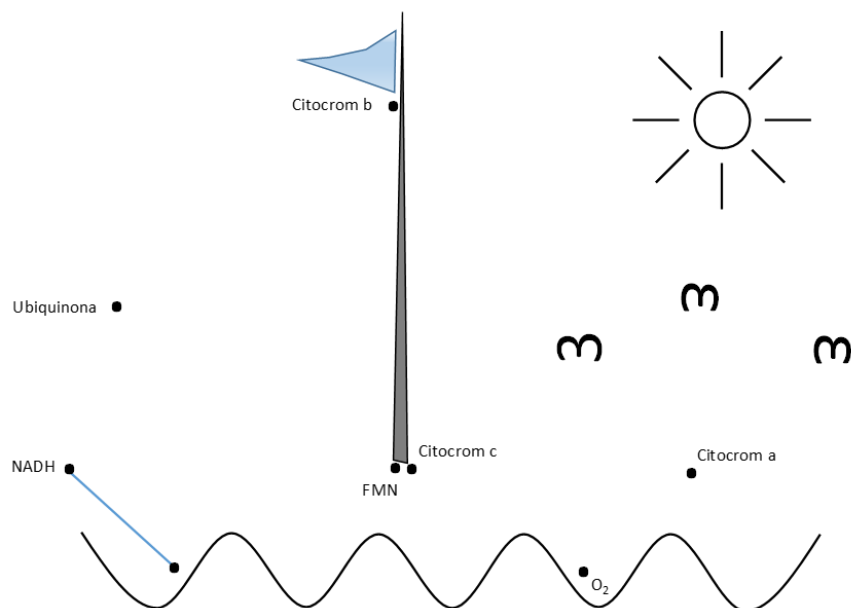


MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL
Convocatòria participació 2021

5.1. FIGURA O IMATGE 1

M A S P A R T A M E L I T A D O R
A C L A R C O F R I M A I S T R A
L E B F U M T A T I N O C A S I C
T T I A A T A D A I B I A D U I N
A I S D I O S U C C I N I L C O A
T L U H 2 O X C I T A R T I C H D
C C S 2 M F U O A S O P A R I 2 H
C O E N S S U M G C O A S H N A 2
N A D C O 2 S M T L F C O L A G L
A L 2 L 2 C 2 R A R U T I A T U A
L O A M A I P I L R A T O T O I M
O X A L A C E T A T A R A I R R I
O A I G U A S A M O I T C R O A G
I R T D A L C U A I F A M I A A T
T L A P I R U V A T O S I N A T P

5.2. FIGURA O IMATGE 2





MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL


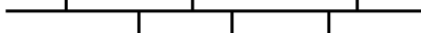
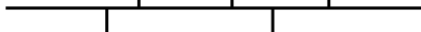

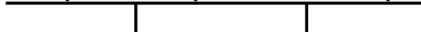

Convocatòria participació 2021

5.3. FIGURA O IMATGE 3



LA	NYÓ	AL	SA	CO
TA	CO	GLU	QUE	FET
RO	RA	FA	SA	6
GLU	SA	GE	GE	TE
NE	I	NEN	FOS	ES

5.4. FIGURA O IMATGE 4

- 1) Acetil-CoA  a) Lípid majoritari de les VLDL
b) Producte de la lecitina colesterol acil transferasa
- 2) Malonil-CoA  a) És un cos cetònic
b) És una sal biliar
- 3) Triacilglicèrid  a) És un cos cetònic
b) És el producte de la β -oxidació
- 4) Colesterol  a) Lípid majoritari de les LDL
b) Substrat de l'àcid gras sintasa
- 5) Acetoacetat  a) Lípid majoritari de les LDL
b) Producte de l'acetil-CoA carboxilasa
- 6) Éster de colesterol  a) Lípid majoritari de les VLDL
b) Producte de la piruvat deshidrogenasa



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL
Convocatòria participació 2021

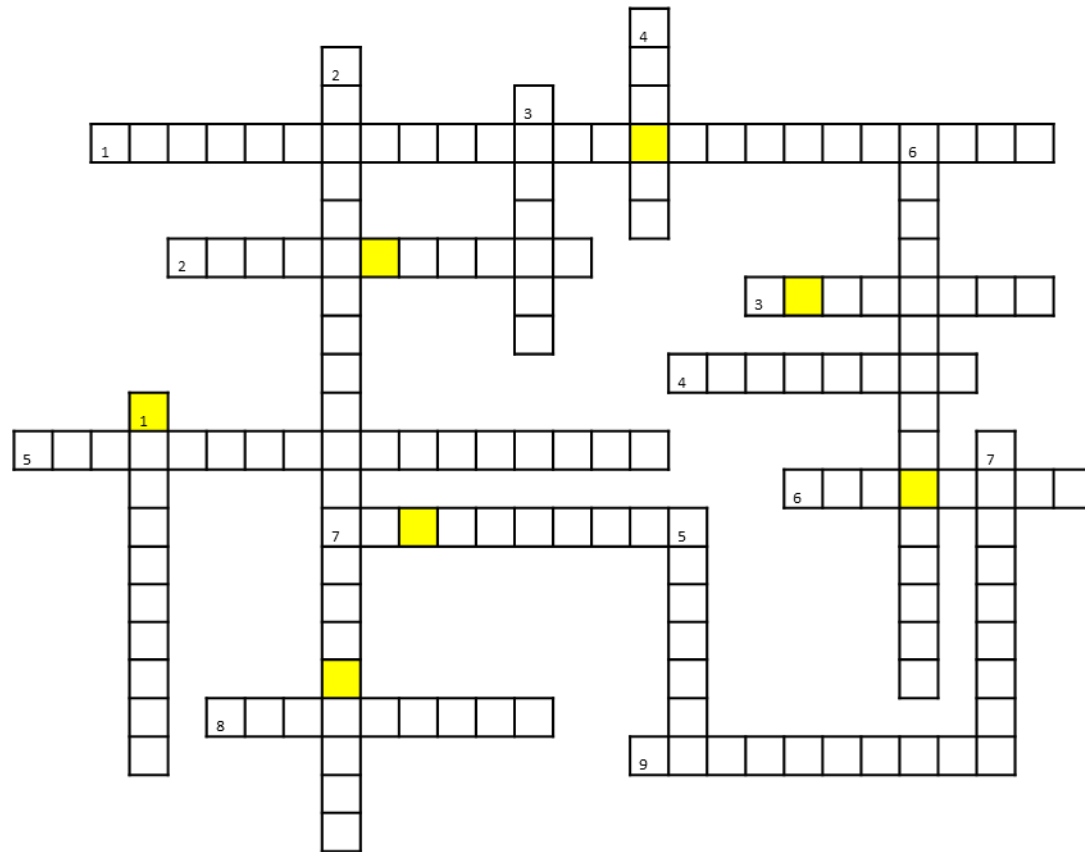
5.5. FIGURA O IMATGE 5

	1	2	3	4	5	6
Aminoàcid						
Abreviatura de 3 lletres						
Fórmula de l'aminoàcid						
Tipus d'aminoàcid						
Glucogènic o cetogènic						
Essencial o no essencial						
Família de biosíntesis						

5.6. FIGURA O IMATGE 6



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL
Convocatòria participació 2021





MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL
Convocatòria participació 2021

6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES (segons normativa APA)

[1] https://es.wikipedia.org/wiki/Sopa_de_letras