

## 1) DADES DEL PROJECTE

2015 PID-UB/017

### Integració de coneixements: “Donant sentit al que estudia un futur Podòleg”

Coordinació: Anna Manzano Cuesta

Participants: Anna Vidal Alabró, Daniel Iglesias Serret, Elisabetta Stanzani, Pepita Giménez Bonafé

[Facultat de Medicina](#)

Departament de Ciències Fisiològiques II

Ensenyament/s: Podologia

## 2) RESUM I DESCRIPTORS

### 2.1. Resum (150- 200 paraules)

Al grau de Podologia existeix una certa reticència per part dels estudiants a veure la necessitat d'estudiar conceptes bàsics de matèries de primer que per a ells resulten molt allunyats de la seva futura pràctica professional. L'actual model d'assignatures independents i no coordinades temporalment dificulta la connexió dels coneixements de les diferents matèries de primer. Per aquest motiu ens vam proposar el professorat de Fisiologia, Bioquímica i Biofísica portar a terme el projecte d'integració de coneixements. Aquest projecte s'emmarca en les directrius de l'ESEE i té en compte les noves tendències per promoure *curriculums* més integrats i interdisciplinaris en el camp de les ciències de la salut (Rosell et al 2002, Vicedo et al. 2009).

Aquest projecte s'ha portat a terme durant el primer quadrimestre del curs 2015-16 i s'han elaborat treballs d'integració de coneixements entorn a temes generals i d'altres més específics del camp de la Podologia amb l'objectiu aconseguir una major coordinació entre les diferents disciplines participants i a la vegada proporcionar contextos significatius d'aprenentatge. La iniciativa va tenir una gran acollida per part dels estudiants i es van formar 6 grups de treball d'entre 7-10 participants. Aquesta memòria recull l'experiència realitzada i analitza la incidència positiva del treball d'integració en els resultats de l'assignatura valorats mitjançant enquestes i preguntes específiques d'integració a la prova d'avaluació final.

### Integració dels coneixements



## 2.2. Descriptors

### - Línies d'innovació vinculades (veure catàleg de línies d'innovació)

- Competències transversals
- Avaluació entre iguals
- Equip docent
- Metodologies actives per l'aprenentatge
- Aprenentatge col·laboratiu
- Elaboració de projectes

### -Paraules clau:

- Integració de coneixements
- Aprenentatge significatiu
- Treball cooperatiu
- Bioquímica, Biofísica i Fisiologia
- Podologia

## 3) MANCANCES DETECTADES

### - Quines són les característiques específiques del context d'aplicació?

Aquesta proposta va dirigida a estudiants de 1er curs de Podologia. El grup format per aquests estudiants presenten una gran heterogeneïtat. El grup està format per uns 90-100 estudiants, alguns dels quals, un 9.6% aproximadament, són repetidors de cursos anteriors. Els estudiants de nou ingrés tenen diferents procedències. Una gran part ingressen via selectivitat després d'haver cursat diferents tipus de batxillerats (Científic o Social). Els que provenen d'un batxillerat Científic generalment no han triat la Podologia com a primera opció, sinó que no han arribat a la nota necessària per a ensenyaments com a Odontologia o Medicina. Un gran percentatge accedeixen per Cicles formatius no relacionats amb les Ciències com Documentació. I per últim estan els estudiants que accedeixen per proves per a major de 25 anys, i fins i tot de major de 45 anys, que han perdut l'hàbit d'estudi, però es compensa amb un gran interès per aprendre; alguns d'ells ja tenen relació amb àmbits relacionats amb la Podologia i volen una millor formació. En resum, podem apreciar que els estudiants de primer de Podologia presenten una gran heterogeneïtat en edat, motivació i formació prèvia.

### - Quins problemes es van detectar inicialment?

Durant els anys que hem estat impartint les assignatures implicades en el present projecte, hem pogut constatar la dificultat de coordinar els continguts per la distribució temporal de les assignatures. Tenim la finalitat d'afavorir una millor integració i comprensió de conceptes relacionats que es treballen en assignatures diferents. D'altra banda, la major part dels estudiants són incapaços de visualitzar la relació entre conceptes que s'estudien a la vegada des de

diferents disciplines. Tant la Bioquímica, com la Biofísica i la Fisiologia són matèries que mostren molts continguts i conceptes teòrics que de ser estudiats en contextos integradors al voltant d'un centre d'interès podològic permetria una millor comprensió. En definitiva:

1.-Cal una major coordinació temporal dels continguts entre les assignatures de Fisiologia, Biofísica i Bioquímica implicades en aquest projecte.

2.-S'han de proporcionar als estudiants contextos reals i centrats amb el seu futur professional on aplicar aquests conceptes i dotar-los de sentit, facilitant l'aprenentatge significatiu.

#### **- Com i quan s'ha considerat la necessitat de portar a terme l'actuació docent innovadora?**

D'aquesta inquietud per millorar la comprensió i facilitar l'aprenentatge significatiu ens hem proposat oferir als estudiants contextos d'aplicació on es treballin els conceptes des de diferents perspectives. Amb aquesta finalitat s'han desenvolupat temes d'interès podològic que els alumnes han de treballar en grup. Els continguts treballats als temes han estat avaluats de forma conjunta per les assignatures implicades.

#### **4) OBJECTIUS**

##### **- En quin aspecte de la docència o aprenentatge s'ha incidit?**

L'aspecte principal que s'ha treballat i on ha incidit el projecte d'innovació que aquí es presenta ha estat la integració de coneixements de diferents matèries (Bioquímica, Biofísica i Fisiologia) i l'aplicació d'aquests coneixements en un context significatiu de l'àmbit de la Podologia. Així podem resumir que hem incidit en l'aprenentatge significatiu, integrador i col·laboratiu.

##### **- Quins han sigut els objectius generals? i els específics?**

1.-Organitzar de forma conjunta els continguts per evitar incongruències temporals o solapaments innecessaris, fent especial menció a aquells aspectes més relacionats amb la Podologia.

2.-Proposar la realització d'un treball de grup, per tal d'estudiar conceptes de Fisiologia, Bioquímica i Biofísica en un context significatiu i útil pels estudiants en la seva pràctica professional.

3.-Fomentar l'interès dels estudiants de Podologia per matèries bàsiques com la Fisiologia, Bioquímica i Biofísica, incidint en els aspectes més implicats la seva pràctica professional futura.

4.-Dissenyar nous sistemes d'avaluació per tal de valorar conjuntament la metodologia docent i les seves repercussions en l'assoliment de les competències específiques i transversals de les diferents disciplines.

##### **- En termes generals, quina/es estratègies s'han portat a terme per incidir sobre les mancances detectades?**

A) El professorat implicat ha dissenyat propostes on s'ha integrat de forma conjunta continguts i competències de les diferents matèries i que els alumnes han hagut d'abordar de manera grupal.

B) A la vegada s'ha procurat alinear la distribució dels continguts dels plans docents per tal de facilitar l'aprenentatge integrat i significatiu.

C) S'han dissenyat sistemes d'avaluació dels projectes a 3 bandes, incloent una autoavaluació de la innovació per part dels estudiants participants, per part dels companys (avaluació entre iguals) i per part del professorat implicat sobre l'adquisició de coneixements i competències i també sobre l'efectivitat del sistema d'integració utilitzat.

## 5) DESENVOLUPAMENT DE L'ACTUACIÓ

### - Quines activitats s'han portat a terme per tal d'assolir els objectius?

La **primera activitat** va ser la presentació del projecte i la proposta dels possibles temes. Aquesta primera activitat va tenir una molt bona acollida amb un gran nombre d'estudiants interessats a participar el projecte. Això ens va portar a oferir un parell de temes addicionals per tal de no incrementar molt el nombre de components de cada grup. **Després** es van ofertar els temes. La proposta inicial dels grups de treballs va estar basada en l'interès dels estudiants pels temes proposats. Tot i això, vam deixar que els mateixos modifiquessin la proposta inicial i refessin el grups en funció de les relacions entre els diferents components. Així la proposta final va ser definida pels propis estudiants. Durant la realització del treball s'han realitzat almenys **tres trobades generals de tutories** i supervisió del treball i unes quantes sessions de **tutories específiques** de grup a demanda dels propis estudiants per corregir i orientar les seves propostes, tant escrites com les presentacions orals a classe.

### - Ha calgut modificar alguns dels objectius inicials? Quins i per què?

L'única modificació que hem realitzat respecte a la proposta inicial ha estat la d'incorporar un nou tema d'integració per la elevada demanda de participació. El tema afegit (Contracció muscular) potser no era tant general ni específic de Podologia com ens hauria agradat de forma que caldrà treballar millor les propostes de cara a noves edicions del projecte.

### - Com s'han desenvolupat les activitats previstes pel que fa a temps, fases proposades, etc.?

El projecte d'innovació va ser introduït a l'octubre, i es va fer una primera proposta de grups que els professorat havia format en base a l'interès dels estudiants pels temes proposats. Alguns estudiants van manifestar que volien ells mateixos agrupar-se i els vam oferir la possibilitat de refer els grups tenint en compte el seu interès en el tema i l'afinitat o facilitat de trobada dels components per realitzar el treball en grup. Així, a finals d'octubre ja teníem els grups definitius, en total 6 grups d'entre 7 i 10 components. Es va proposar una primera trobada de tots els participants per tal d'organitzar les diferents tasques per a la cerca de informació i discussió de continguts. En aquesta sessió també van poder parlar amb el professorat de les diferents assignatures: Fisiologia, Biofísica i Bioquímica, que van orientar sobre els continguts específics

que s'havien d'incloure en cada treball. Posteriorment es va programar una tercera sessió per tal de veure com havien anant evolucionant els treballs i se'ls hi va demanar un guió dels continguts que estaven treballant. Aquesta sessió també podia ser aprofitada per fer una trobada amb tot el grup de treball. Finalment en una última etapa es van avaluar els treballs presentats i es van avaluar els conceptes treballats mitjançant les proves d'avaluació de les assignatures.

**Fase I (Octubre):** Formació de grups i repartiment de temes

**Fase II (Novembre):** Sessió de seguiment i discussió del contingut del treball

**Fase III (Desembre):** Revisió de les propostes i finalització i entrega del treball.

**Fase IV (Gener):** Presentació i avaluació dels treballs. Reflexió i valoració de les dinàmiques.

**Fase V (Febrer):** Avaluació i anàlisi de les dades obtingudes, qualificacions, èxit en preguntes específiques. Capacitat d'integració de coneixements.

**- Quins recursos, programes, qüestionaris, instruccions, materials o altres s'han utilitzat per a l'aplicació del projecte?**

El professorat feia propostes i proporcionaven un guió sobre els continguts específics de cada matèria que havien de ser inclosos en el treball. Els recursos específics eren triats pels propis estudiants. Majoritàriament, han fet us de internet i han treballat molt amb *Webgrafia*. De la forma de treballar de cada grup cal dir que alguns van treballar amb documents *online* compartits on els diferents components feien les seves aportacions. Però en altres grups la major part de la feina estava centralitzada en una o dues persones que coordinaven el treball.

El professorat durant la realització del treball ha proporcionat, almenys tres vegades, espais i moments de trobades convocant als estudiants en dies en els que tots venien per a la realització d'un examen i que no tenien classes. Aquestes trobades servien per monitoritzar l'evolució dels treballs, discutir els continguts i orientar als estudiants, així com per a facilitar la trobada dels estudiants.

**- S'han produït canvis o adaptacions pel que fa a l'organització, plantejament, materials utilitzats o actuacions inicialment previstes? Quins i per què?**

En principi hem seguit l'esquema i *timing* inicialment plantejat a la proposta. Dels resultats obtinguts i analitzats en aquest informe final, hem pogut deduir la necessitat d'incorporar alguns canvis per tal de corregir els aspectes més febles i aconseguir un major aprofitament dels espais, *timings* i dels continguts en els treballs que s'han de realitzar per a futures edicions del projecte.

**- Quins problemes han aparegut durant el procés? Com s'han solucionat?**

El principal problema ha estat que els estudiants van saturats de proves d'avaluació continuada setmanals i per tant els hi costava trobar espais i moments de trobada. Així han anant deixant el treball per a l'últim moment i han treballat contrarellotge amb tot el que comporta en quant a la qualitat dels treballs realitzats. D'altra banda, el tamany dels grups ( més de sis components)

també ha constituït un problema a l'hora de facilitar les trobades i organitzar les diferents tasques per portar a terme el projecte. Com que són estudiants de primer, no es coneixen entre ells i això ha incidit sobre les dinàmiques de grup i la participació dels diferents components. Mitjançant l'avaluació entre iguals i l'avaluació de coneixements hem pogut constatar el grau d'implicació en la realització de treballs.

Per facilitar la trobada dels grups hem ofert diferents espais i moments de trobada en dies en els que tots els estudiants estaven presents (coincidint amb alguna prova parcial ) i hem estat disponibles per consultar dubtes i per assessorar als estudiants en l'evolució dels seus treballs. Aquests dies hem demanat guions de la feina feta o planificada per tal de, d'una banda forçar trobades prèvies i d'altra corregir possibles errors de plantejament o incloure coneixements de les diferents matèries implicades en el treball. No obstant, els estudiants apareixien per torns i generalment tenien molta pressa i no aprofitaven per trobar-se i organitzar-se.

**- En el cas de disposar-ne, com s'ha gestionat el finançament i a quins àmbits o recursos s'ha destinat?**

No hi havia cap recurs dedicat a aquest projecte, tot i que si tenim l'oportunitat es realitzaran comunicacions i presentacions a congressos d'àmbit docent.

## **6) AVALUACIÓ, RESULTATS I INTERPRETACIÓ**

### **6.1. Avaluació**

**- Quins *indicadors d'avaluació* s'han escollit?**

1. L'ESTUDIANT HA APLICAT CONEIXEMENTS DE BIOQUÍMICA, BIOFÍSICA I FISIOLOGIA PER RESOLDRE EI CAS CONTEXTUALITZAT: aquest indicador s'obté a partir de la puntuació obtinguda en les preguntes d'integració que van aparèixer a la prova de síntesi.
2. L'ESTUDIANT HA TINGUT UNA PERCEPCIÓ DE MILLORA EN L'APRENTATGE SIGNIFICATIU: aquest indicador s'ha obtingut a partir de les respostes del qüestionari final.
3. MILLORA EN ELS RESULTATS ACADÈMICS: s'obté a partir de la comparativa de les notes finals de l'assignatura entre els alumnes que han participat en el projecte i els alumnes del grup control.
4. APLICACIÓ DEL PROJECTE I DINÀMICA DE GRUP: s'ha obtingut a partir de les enquestes sobre les dinàmiques de grup i participació dels diferents components del grup.

**- Quin/s han sigut els *instruments d'avaluació* que s'han utilitzat?**

Els instruments utilitzats per a la recollida de dades han estat rúbriques d'avaluació dels treballs escrits i de les presentacions orals. Seguiment del procés d'elaboració de treballs. Proves objectives d'aplicació de coneixements. Defensa i discussió activa i oral dels continguts dels diferents treballs.

### **- Quin ha estat el procediment per a la recollida de dades?**

Les dades analitzades han estat recollides mitjançant enquestes i qüestionaris directes als estudiants sobre el projecte d'innovació, la utilitat de la realització del treball, la participació dels diferents components i les dinàmiques de grup establertes. D'altra banda, també s'ha obtingut el percentatge de resposta dels estudiants a les preguntes relacionades amb el projecte de integració de l'examen final i la qualificació obtinguda a les preguntes específiques i generals.

### **- L'enfocament de l'avaluació escollit ha sigut el més encertat per evidenciar els resultats tenint en compte la seva relació amb els objectius de la proposta?**

Hem escollit avaluar les respostes específiques més relacionades amb el projecte d'innovació i no les qualificacions finals. D'aquesta manera avaluem la incidència de la realització dels treballs d'integració en els processos d'aprenentatge i el la capacitat d'aplicació dels conceptes en un context específic. Aquesta anàlisi ha estat força més laboriosa i complicada però ens ha permès establir una clara relació entre implicació en la realització del treball i coneixements significatius i aplicats adquirits en aquest procés. Així, hem pogut constatar que no sempre els que tenien millors qualificacions globals eren capaços d'extrapolar els seus coneixements en un context real. I que els estudiants que havien participat més activament en la realització dels projectes de integració, arribaven a un major grau de comprensió i aplicació dels coneixements. Considerem que el sistema d'avaluació ha estat prou acurat amb els objectius plantejats en el projecte.

## **6.2. Resultats i interpretació**

### **- Quins han sigut els resultats quantitius i qualitius obtinguts?**

El projecte d'integració va tenir una molt bona acollida per part dels estudiants, la participació va ser de més de la meitat de la classe (aproximadament un 54 %). (**Annex I**). El nombre total d'estudiants que van participar van ser 49 distribuïts en sis grups d'entre 7 i 10 estudiants per treballar temes com:

- Peu diabètic
- Acidosi-Alcalosi
- La gota
- Contracció muscular
- Aterosclerosi
- Malaltia Vasculat Perifèrica
- Edema

Les dades recollides ens han permès valorar diferents aspectes que es detallen a continuació:

## 1.-DINAMIQUES DE GRUP:

Per tal de recollir dades sobre el funcionament dels grups a l'hora de realitzar el treball i conèixer millor les dinàmiques i la implicació de cada component vam passar una enquesta que demanàvem la contribució específica de cada component del grup al treball, la satisfacció amb el treball presentat i la valoració del mateix, altres comentaris sobre la dinàmica de grup i la realització del treball i també demanàvem que qualificaran de 0 a 10 el grau de participació dels diferents components del grup al treball. (**Annex II**).

D'aquesta enquesta vam obtenir la següent informació que detallarem per grups.

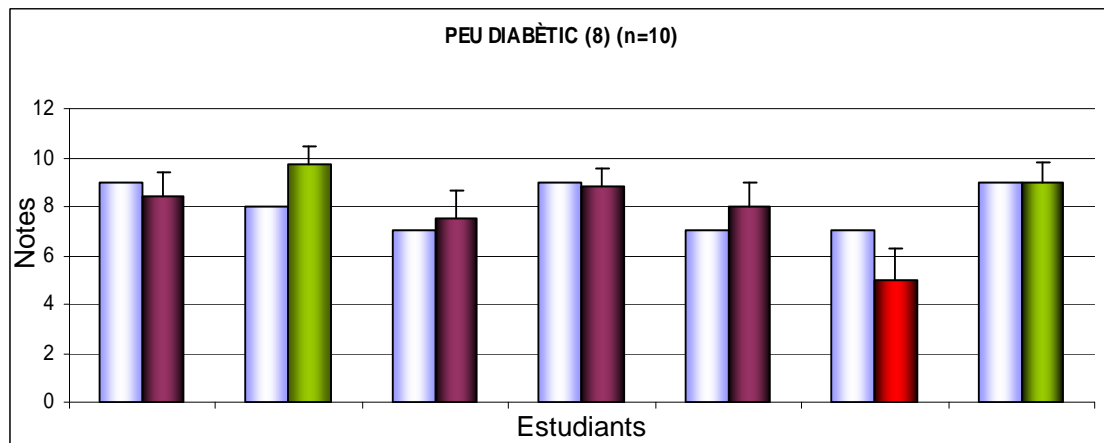
### GRUP del treball PEU DIABETIC

Aquest grup estava format per 7 persones i s'havia format per afinitat dels components que havien triat el tema pel qual tenien un gran interès inicial. Cal dir que aquest tema és comú a la matèria de Fisiologia i Bioquímica i és un dels temes més sol·licitats.

Aspectes generals: Aquest grup va presentar una de les millors dinàmiques de grup i va ser també el grup que va aconseguir la millor qualificació global (un 8 pel treball realitzat). Aquest grup va ser un dels que van presentar millors guions previs i alguns dels seus components van fer consultes amb el professorat per tal de determinar el bon curs dels continguts dels treballs. No obstant, el treball escrit i la presentació presentaven algunes mancances. La introducció va ser bastant pobre respecte a la malaltia tractada, potser van donar molta importància a aspectes molt clínics no directament relacionats, però tenia una bona estructura. Pel que fa relació a aspectes formals, no era homogeni, però sí ortogràficament correcte. A destacar d'aquest treball, la pèssima reflexió final sobre la diabetis com a malaltia i la seva importància i difusió, que xocava amb la qualitat prèvia del treball.

Índex de satisfacció: Aquest grup presenta un alt índex de satisfacció amb el treball realitzat, i el qualifiquen tots els components entre un 7 i un 8. Nota que està en línia amb la obtinguda finalment. Quasi tots els components estan satisfets amb les dinàmiques i la participació dels components en la realització del treball i tots coincideixen en donar un 10 a un dels components que ha centralitzat la feina, les consultes i la edició final del treball. Com podem observar a la Figura 1 hi ha una clara evidència de major participació per part de dos dels components del grup (verd), que ha estat clarament reconeguda per tots els membres del grup i una clara falta de participació per part d'un dels components del grup (vermell). La resta de membres han participat equitativament en la realització del treball. Malgrat la falta de implicació d'un dels membres del grup, la participació de la resta ha compensat aquesta mancança, aconseguint que el treball tingués una bona qualitat i recolzant la sensació d'una bona dinàmica.





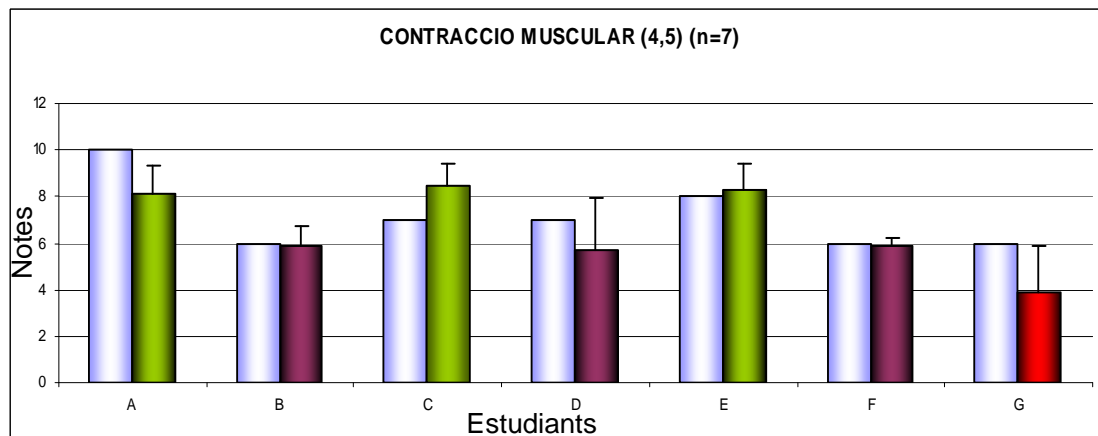
**Figura 1.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

### GRUP del treball CONTRACCIÓ MUSCULAR

Aquest grup estava format per 7 persones i el grup s'havia format amb els estudiants que no es van incorporar a cap dels grups i per tant va estar una mica forçat per les circumstàncies. A més a més, aquest tema es va proposar a última hora i potser és un dels temes que costaven més contextualitzar degut a ser un tema molt específic. D'altra banda, aquest tema incloïa aspectes relativament complexes de les tres matèries implicades (Fisiologia, Bioquímica i Biofísica) que els estudiants no van saber integrar en la realització del treball.

Aspectes generals: Tot aquests aspectes han influenciat en que fos el grup pitjor valorat. De fet, el professorat vam considerar que no arribaven ni al aprovat amb una qualificació final de 4,8. Aquest grup va presentar una de les pitjors dinàmiques de grup, van tenir diverses queixes directes i es van generar nombrosos conflictes entre els diferents components. Tant el treball escrit com la presentació no tenia cap sentit lògic, era molt difícil de seguir i contenia informació errònia. El professorat va haver d'intervenir per aclarir i corregir molts conceptes i es va generar un ambient difícil que va influir a les intervencions posteriors, fent que la presentació del tema fos feixuga i complicada d'entendre. Cal dir que aquest tema contenia alguns aspectes teòrics de difícils que els estudiants no s'havien preparat ni havien consultat adequadament. En relació a aspectes formals, era un dels pitjors treballs amb molts errors ortogràfics, estructura caòtica i *webgrafia* pobre i mal referenciada.

Índex de satisfacció: Aquest grup presenta el pitjor índex de satisfacció amb el treball realitzat, però malgrat tot qualifiquen el treball entre un 5-6, per sobre de la nota aconseguida. Aquest grup era bastant heterogeni en quant a dedicació i interès, la persona que portava el major pes era un estudiant major de 25, que va tenir conflictes amb els components més joves i poc participatius. Pels comentaris sembla ser que difícilment han trobat temps per reunir-se i que el treball conjunt ha estat un *retalla-enganxa* de fragments relativament inconnexes. Alguns dels components fins i tot, trobava a faltar tota la seva part al treball final entregat i va haver d'afegir via *mail* un annex amb la seva part directament al professorat. En definitiva, tot un fracàs de treball grupal, organització i eficiència.



**Figura 2.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

A la Figura 2 podem constatar el que acabem de comentar, veiem clarament com el pes del treball va recaure sobre tres dels components (verd) i destaca clarament un component (vermell) que ha estat valorat amb notes de 0 per alguns dels components que segurament no ha aportat gran cosa al treball i ha generat conflictes interns. La resta han treballat de forma molt superficial. Dels "altres comentaris" dels estudiants tenim llargues *parrafades* explicant amb detall tot els conflictes i dificultats que s'han trobat, així com comentant la dificultat del tema del treball i crítiques sobre el nombre òptim de persones per a realitzar aquest tipus d'activitats.

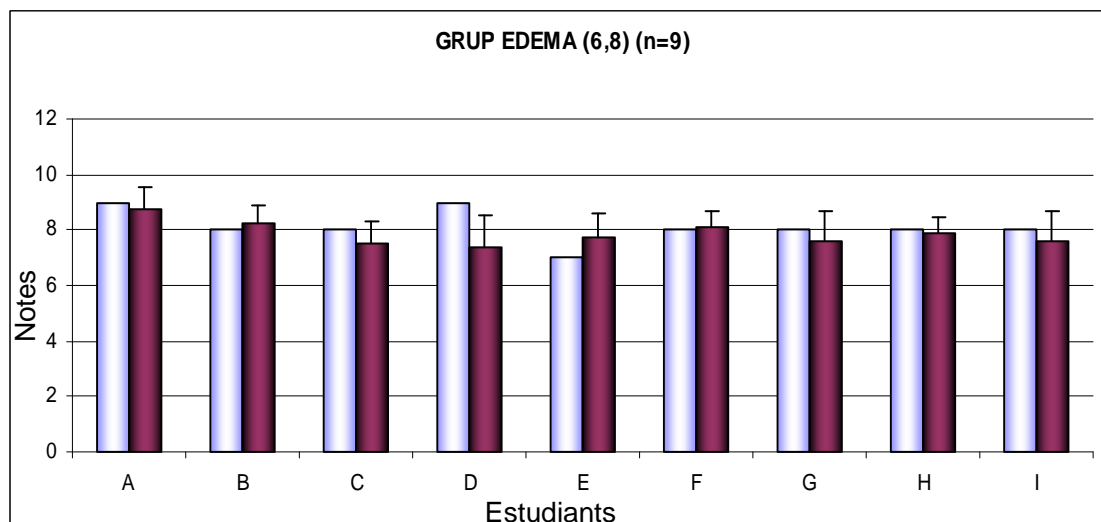
#### GRUP del treball EDEMA

Aquest grup estava format per 9 persones i el grup s'havia format degut a l'interès dels components amb el tema i no tant per afinitat dels components, tot i que hi havia algun subgrup d'amics. Aquest tema guarda força relació amb el tema de peu diabètic i tracta un aspecte molt específic on intervenen aspectes biofísics, bioquímics i fisiològics, així que és un tema idoni per integrar coneixements.

Aspectes generals: El treball està prou bé tenint en compte la quantitat de participants, tot i que la integració de coneixements està bastant forçada. S'han ampliat aspectes més clínics, estètics i divulgatius relacionats amb l'edema. Així, podem dir que és bastant superficial i inclou molta informació irrellevant pels continguts específics de les matèries que havien de tractar-se. La presentació del treball es va haver de posposar per malaltia de un parell dels membres del grup. El treball i la presentació van ser correctes, no hi havia errors conceptuals, però a la vegada no s'entrava molt en matèria específica. Aquest treball va ser avaluat amb una nota de 6,8.

Índex de satisfacció: Aquest grup presenta un alt índex de satisfacció amb el treball realitzat, però apunten a que seria possible una millora del mateix, la nota mitja que proposen els components és de un 7, molt propera a la nota obtinguda. Tots els components estan satisfets amb les dinàmiques i la participació dels components en la realització del treball, però també reconeixen l'esforç d'un dels components per liderar el grup i facilitar la feina. Malgrat tot, no hi ha diferències

significatives entre els diferents components com podem veure clarament per la uniformitat de les qualificacions esperades i obtingudes que es mostra a la gràfica 3.



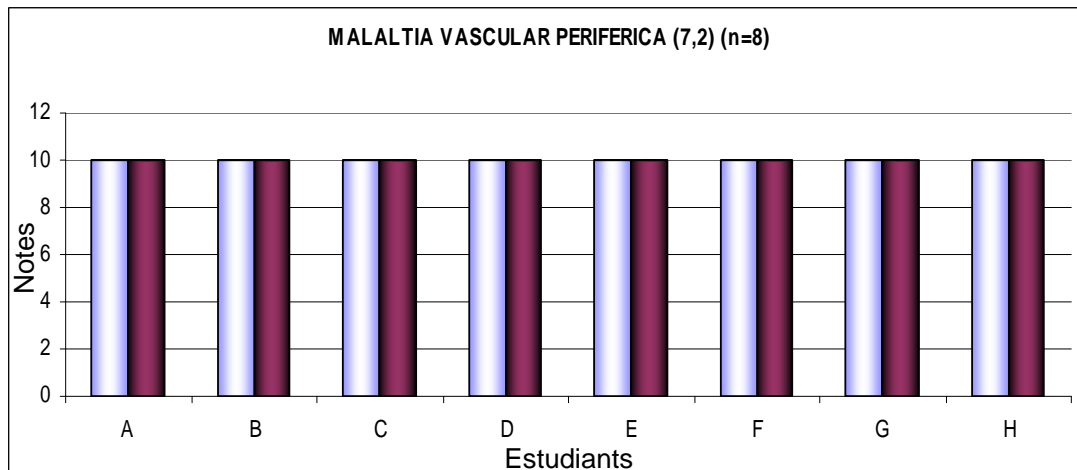
**Figura 3.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

#### GRUP del treball MALALTIA VASCULAR PERIFÈRICA

Aquest grup estava format per 8 persones i el grup s'havia format per afinitat dels components, aquest tema es força ampli i està relacionat amb diferents patologies. El treball va estar centrat en arteriosclerosi i els efectes sobre les extremitats inferiors. Tot i que aquest tema era òptim per integrar les diferents matèries, es va parlar d'alguns aspectes de forma superficial i es va deixar de banda completament aspectes biofísics, i els bioquímics es van tractar de forma superficial. Els aspectes fisiològics van estar molt encertats.

Aspectes generals: El treball escrit estava prou be, tot i que no s'havia aconseguit l'objectiu d'integrar els conceptes teòrics de les diferents matèries. El grup havia treballat utilitzant un arxiu comú "Google". Tot i això, el treball era molt superficial, tractant només aspectes fisiològics i ampliant molt aspectes farmacològics i clínics no relacionats de forma específica en les matèries del projecte. La presentació del treball va ser excessivament llarga i es van excedir en explicacions irrelevantes d'aspectes farmacològics, psicològics i de fisioteràpia que no procedien. El treball va ser valorat amb un 7,2 per la seva bona presentació, uniformitat i aspectes formals.

Índex de satisfacció: Aquest grup presenta la millor qualificació en les dinàmiques de grup. El grup mostra un alt índex de satisfacció amb el treball realitzat i la participació dels diferents components. Puntuen el treball entregat amb entre un 7,5 i 8,5 i són conscients de les mancances tot i que no són gaire objectius a l'hora d'autoavaluar-se. En aquest cas com es pot veure a la gràfica 4, tots els components van valorar amb un 10 la seva implicació en el treball i també la participació dels seus companys, ressaltant un bon treball d'equip amb un alt grau de cooperació i participació. El altres comentaris van apuntar a la dificultat de trobar-se tots i d'organitzar-se sent un grup tant gran.



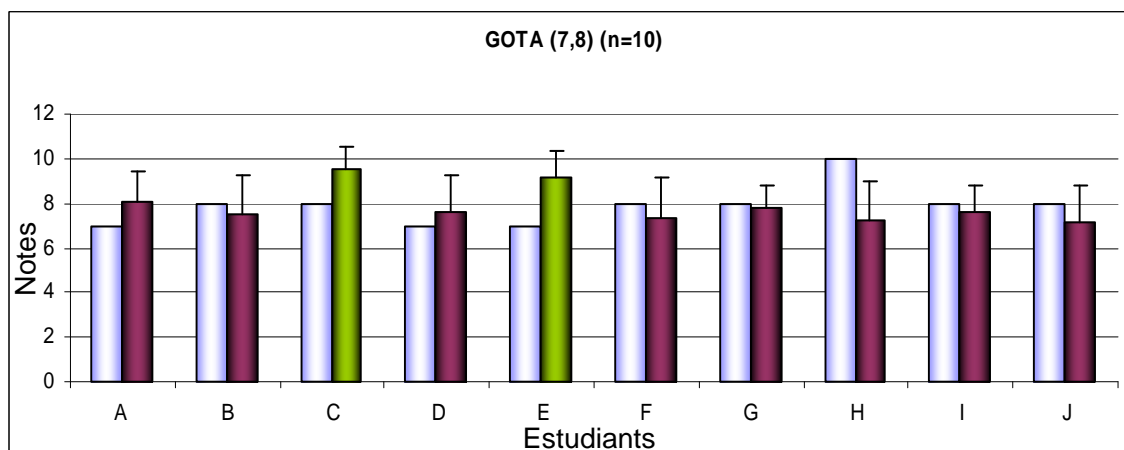
**Figura 4.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

#### GRUP del treball GOTA

Aquest grup estava format per 10 persones i era el grup més nombrós que s'havia fet per l'interès dels components pel tema, però es va remodelar per afinitat d'alguns dels components. Aquest tema juntament amb el peu diabètic són els temes clàssics en aplicació de conceptes de les assignatures del projecte a patologies pròpiament podològiques i va ser un dels temes més sol·licitats.

Aspectes generals: Aquest grup va presentar una bona dinàmica de grup i va estar molt organitzat. Cal dir que va ser un dels grups que van realitzar més consultes amb el professorat per tal de veure si estaven tractant correctament els diferents aspectes del tema d'integració. Tot i així van treballar molt bé aspectes bioquímics i van deixar de banda alguns aspectes fisiològics i biofísics importants. Aquest grup va presentar un guió molt acurat i van anar revisant l'evolució del treball amb alguns professors implicats amb el projecte. Aquest grup va aconseguir la segona millor qualificació global amb un 7,8 pel treball realitzat.

Índex de satisfacció: Aquest grup presenta un opinió dispar respecte a la satisfacció sobre el treball presentat, aquesta heterogeneïtat es deu a que els estudiants que portaven el pes del treball van haver de realitzar un sobreesforç per aconseguir els resultats obtinguts, i per tant van manifestar el seu descontent amb les dinàmiques establertes, mentre que d'altres components van aprofitar-se de la responsabilitat d'aquests primers per treballar poc. Així la qualificació del treball es situa entre el 7 i el 8, encertant amb la nota obtinguda. Dels resultats de les enquestes queda patent que dues de les persones del grup han portat el pes del treball i els altres han participat de forma igualitària. A la gràfica 5 queda patent aquesta dinàmica. En quant als comentaris addicionals, els components del grup han criticat la falta de temps, proposant iniciar el treball abans i també han ressaltat la utilitat de la revisió del treball per parts dels diferents professors prèvia a la data d'entrega. Per part del professorat, creiem que aquest grup ha requerit molta tutorització per falta de seguretat i que molta de la informació proporcionada pel professorat era fàcilment consultable en diferents fonts incloent els llibres de text recomanats.



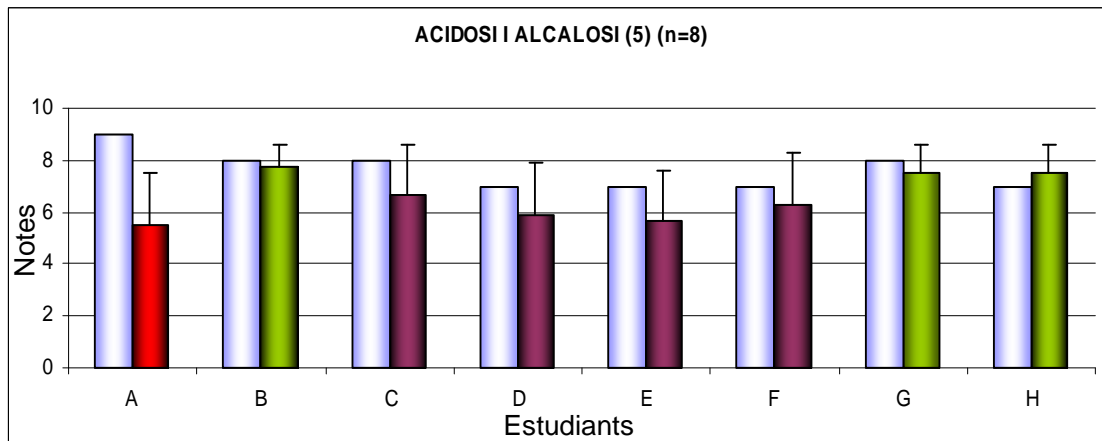
**Figura 5.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

#### GRUP del treball ACIDOSI I ALCALOSI

Aquest grup estava format per 8 persones agrupades per afinitat i elecció del tema. Aquest tema no contenia aspectes biofísics clars, però era un bon tema per integrar fisiologia i bioquímica.

Aspectes generals: Aquest grup va presentar una molt mala dinàmica de grup i va estar molt desorganitzat. El treball presentava nombroses faltes d'ortografia, errors gramaticals i de format i els diferents apartats es solapaven varies vegades. Com aspecte positiu, destacar la originalitat amb la presentació amb el programa "prezzi" tot i que la presentació va ser poc dinàmica, carregada de lletra, repetitiva i poc entenedora. A la reflexió final apunten a que aquest tema és difícil de relacionar amb la bioquímica quan es un tema purament bioquímic, del qual inclús havien fet pràctiques de laboratori. I també destacar la seva reflexió sobre les dificultats de treballar en grup i els conflictes generats. La puntuació final del treball va ser un 5.

Índex de satisfacció: Els components d'aquest grup presenten una opinió contraposada respecte a la satisfacció sobre el treball presentat. Així els estudiants que han liderat el treball estan molt insatisfets i el qualifiquen amb un 5, que coincideix amb la nota otorgada pel professorat, mentre que la resta de components del grup creuen que és un treball bastant passable i el qualifiquen entre 6-7, nota molt allunyada de la realitat. Aquesta sensació es deu a la falta de domini i d'aprofundiment en el treball realitzat. A la Figura 6 i com hem vist en el cas del grup de Contracció muscular o Peu diabètic tres components han realitzat la major part del treball (verd), altres han participat més o menys i hi ha una de les persones que semblen haver evitat implicar-se (vermell) i sobre la qual alguns dels components del grup fan comentaris com "Estava al meu grup? Ni ho sabia" On fa patent la seva manca d'implicació i participació. Els principals comentaris tornen a incidir en les dificultats per a trobar-se, el nombre de components del grup i la manca de temps.



**Figura 6.** La gràfica superior mostra la nota esperada pels estudiants en el seu treball de integració (columna clara) i la mitja  $\pm$  la desviació estàndard de nota que els seus companys de grup li assignen segons la seva implicació en la realització del treball (Columna fosca). Les lletres representen cadascú dels components del grup.

En definitiva, observant les diferents dinàmiques establertes podem veure totes les possibilitats:

- 1.- Participació plena i equitativa
- 2.- Participació plena però desigual
- 3.- Participació fragmentada i desigual.

Així com poden constatar treballs amb bastants elements integradors, altres amb forçades pinzellades de diferents matèries i d'altres amb forces mancances a tots els nivells i sense cap element integrador.

A continuació passarem a comentar com aquestes dinàmiques han incidit en el rendiment dels diferents components del grup en la adquisició de coneixements mesurada mitjançant proves específiques i reflectides a les seves qualificacions finals.

**- Hi ha hagut una correspondència entre els resultats obtinguts i els objectius plantejats?**

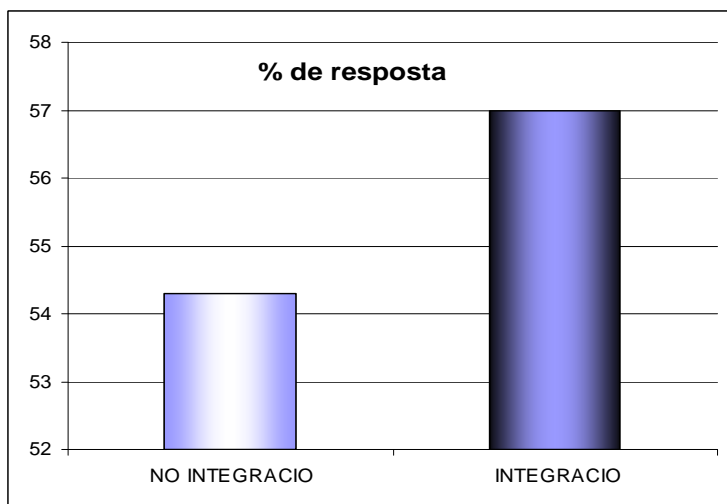
Els resultats analitzats de les respostes específiques de l'examen respecte als temes d'integració ens indiquen que part dels objectius plantejats han estat ben aconseguits, tot i que els comentaris i la valoració de les enquestes als estudiants posen en evidència aquells punts febles que han de ser reforçats i millorats en properes edicions del projecte.

**- S'han registrat millores en els resultats? I al procés d'aprenentatge? S'ha generat un tipus d'ajuda/intervenció docent més encertada per les necessitats dels alumnes?**

Hem valorat com la realització del treball influeix en el percentatge i en l'èxit de resposta en preguntes de l'examen relacionades amb els temes d'integració (**Annex III**) i els resultats es comenten a continuació:

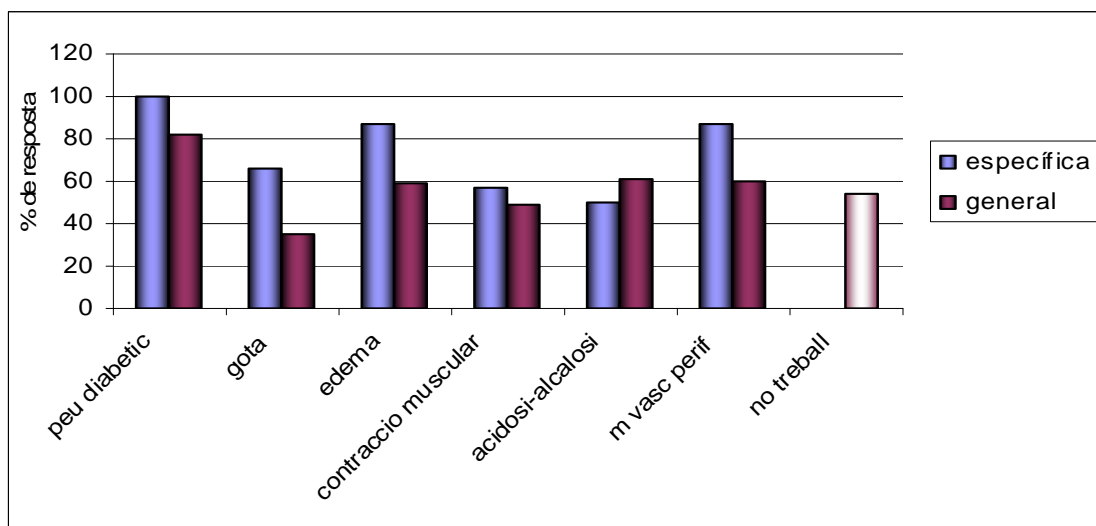
*Índex de resposta de preguntes d'integració a la prova final:* Com podem observar a la gràfica 7 no hi ha diferències significatives entre el percentatge de resposta a les preguntes dels temes de integració entre participants i no participants al projecte d'integració. Encara que aproximadament hi ha un 3% més de resposta en la població d'estudiants que havien participat. Malgrat la manca

de significança, hem de ressaltar un fet curiós, que és que uns quants estudiants que no havien participat al projecte i que no havien vingut a les exposicions dels mateixos, malgrat tenir un bon nivell i bons resultats finals van obviar per complet les preguntes dels temes d'integració a la prova final.



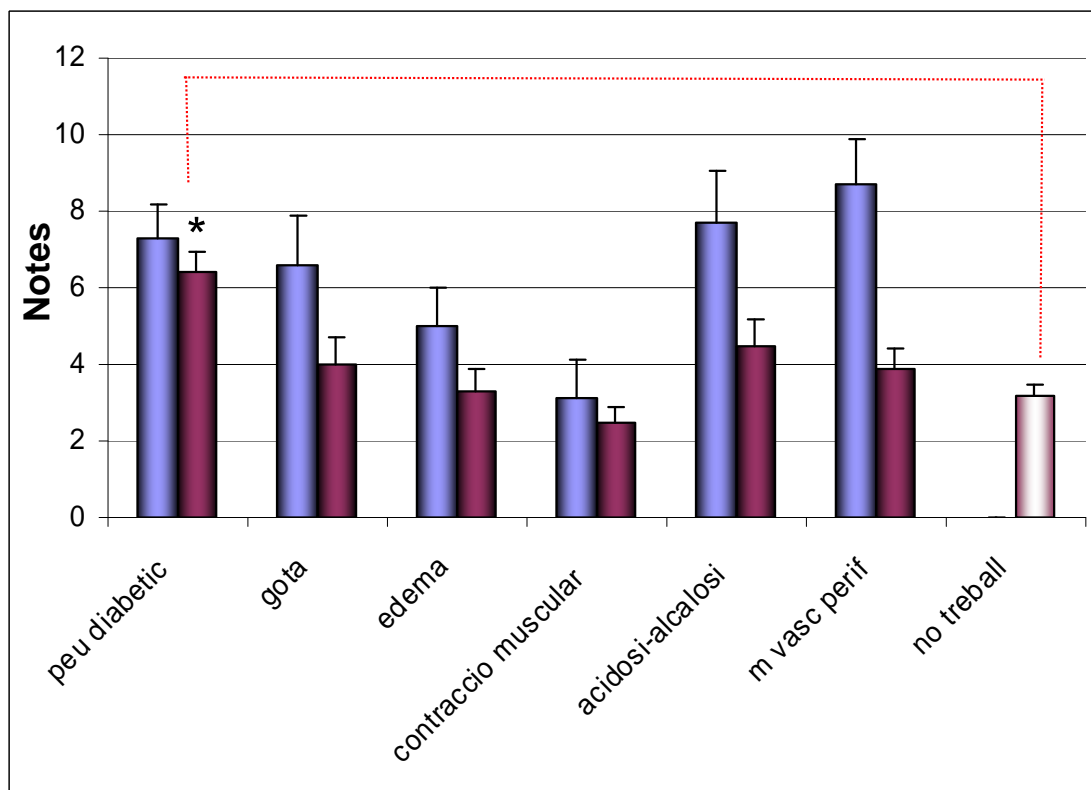
**Figura 7.** La gràfica superior mostra el percentatge de resposta a les preguntes de integració en la prova final.

Si mirem específicament la distribució de resposta per grups de treball i la resposta específica del treball o les de la resta de grups, podem observar una distribució desigual (Fig. 8), encara que clarament l'índex de resposta és més alt a les preguntes específiques com cabia d'esperar. A excepció del grup d'alcalosi i acidosi que van contestar més preguntes dels altres grups que de les pròpies.



**Figura 8.** La gràfica superior mostra el percentatge de resposta a les preguntes d'integració, aquí es diferencien entre les preguntes específiques dels grups (blau) i la resta que s'han classificat com a generals (violeta). Al final (en clar) es representa el percentatge de resposta en les preguntes generals dels estudiants que no havien participat en el projecte d'integració.

Aquests resultats ens donen una idea de la capacitat dels estudiants per respondre preguntes d'integració, però no podem constatar si la resposta va ser encertada o no, per aquest motiu també hem analitzat les notes obtingudes, tant a les preguntes específiques pels grups com a les generals i el resultat es mostra a la gràfica 9.



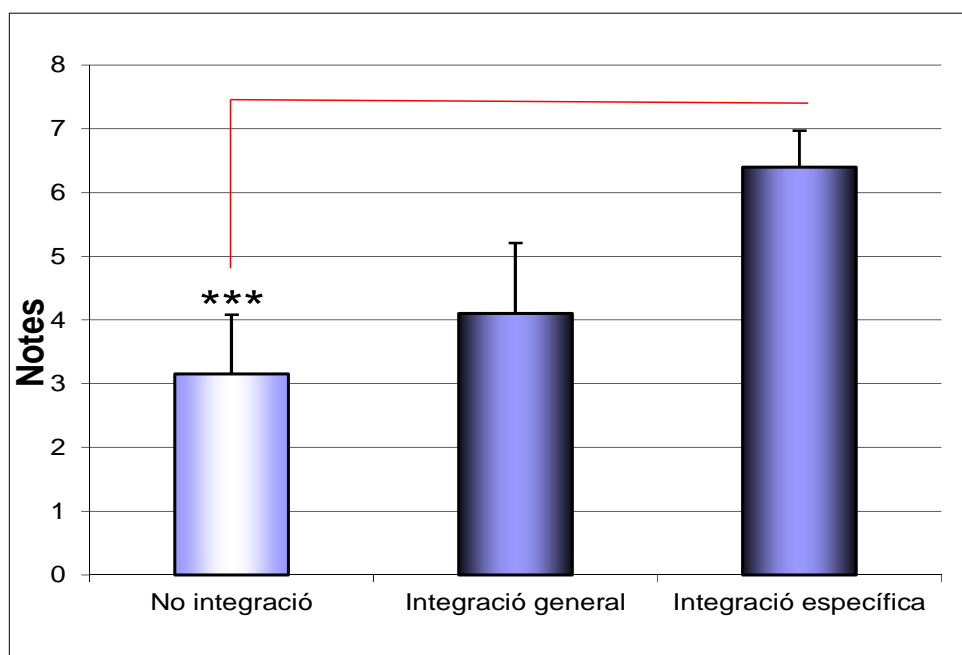
**Figura 9.** La gràfica superior mostra la nota mitja  $\pm$  SEM de les notes obtingudes pels components de cada grup en referència a la pregunta específica del seu tema (blau) o la resta de preguntes d'integració (violeta). Al final la barra clara mostra la mitja de les notes obtingudes pels estudiants que no van participar al projecte.

Els resultats clarament mostren que la majoria de grups van aconseguir els millors resultats en les preguntes d'integració relacionades amb els seus temes específics. Observem a la gràfica que les barres en blau que representen els resultats en les preguntes específiques superen clarament les barres en color violeta que representen les preguntes generals. Tot i això la mitja de resposta a les preguntes generals està clarament per sobre de l'èxit de resposta dels estudiants que no havien participat a projecte (Fig. 10).

Si comparem de forma directa les notes de tots els "participants" en el projecte respecte als "no participants", observem la clara incidència d'aquest projecte en la capacitat d'integrar coneixements i respondre a preguntes d'aplicació dels continguts de les diferents matèries. Els resultats eren els esperables i qualitativament es veu una millora, tot i això hem de treballar i millorar nombrosos aspectes que comentarem en el següent apartat. Com a resultats curiosos extrets d'aquesta anàlisi podem comentar que alguns estudiants que havien participat en projectes d'integració van ser incapaços de respondre la pregunta específica del seu propi treball, demostrant i confirmant la falta de participació en la realització del mateix. I el que prèviament havien comentat de que gent amb qualificacions altes finals, no van ser capaços de respondre a preguntes d'integració. Aquests aspectes reforcen la necessitat de la realització d'aquest tipus



d'aproximacions per tal de fer més entenedors alguns conceptes bàsics específics en un context real i que sigui d'interès pels estudiants.



**Figura 10.** La gràfica superior mostra la nota mitjana  $\pm$  SEM de les notes obtingudes pels estudiants segons la seva participació (fosc) o no (clar) en el projecte d'integració.

## 7) VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

- Els resultats obtinguts fan viable l'aplicació del nou plantejament docent? En cas contrari, quines modificacions caldria aplicar?

- Com es valora l'experiència per part dels implicats (professor i alumnat)? Quin és el grau de satisfacció?

Intentarem contestar de forma conjunta a aquestes dues preguntes mitjançant la següent reflexió:

### ***Reflexió del professorat:***

L'objectiu inicial d'aquest projecte era que els alumnes trobessin un marc on aplicar els conceptes de 3 assignatures com la Fisiologia, la Bioquímica i la Biofísica les quals analitzen la mateixa realitat des de diferents prismes. Amb aquesta finalitat, vam formar grups d'alumnes i els vam proposar un tema/cas de treball a cada grup. El tema del treball podia ser la descripció d'un procés (per exemple, la contracció muscular) o bé d'alguna patologia (per exemple, el peu diabètic) i es pretenia que els alumnes ho descrivissin utilitzant els conceptes estudiats en cadascuna de les assignatures. Per tant esperàvem que, en primer lloc, els alumnes haguessin d'estudiar i comprendre cadascuna de les assignatures; seguidament, que fossin capaços de trobar els conceptes importants per al seu cas i, finalment, que els integressin i fossin capaços d'explicar el seu cas d'una forma holística.

Ara bé, la realitat ha estat bastant diferent del que esperàvem. Malauradament cap dels grups ha presentat un bon treball d'integració, sinó que s'han limitat a fer una monografia del tema proposat en la qual han introduït artificiosament algun concepte de Fisiologia, de Bioquímica i de Biofísica. A partir d'aquest resultat tan decebedor, és necessari que el professorat fem una anàlisi per avaluar quines poden haver-ne estat les causes:

1. No devem haver explicat prou bé com havia de ser el treball. Es va fer palès sobretot en els casos que havien d'explicar una malaltia: no preteníem que ens expliquessin el diagnòstic, tractament i prevenció de la malaltia; sinó que esperàvem que ens descrivissin la patologia des del punt de vista bioquímic, biofísic i fisiològic. No els vam donar cap guió de treball amb els punts a tractar, només algunes indicacions dels temes importants; i tampoc no els hi vam proporcionar cap pauta de com havia de ser el format del treball: que cal un índex, que hi ha d'haver una introducció, que cal desenvolupar el tema, que cal un apartat de conclusions i que cal incloure bibliografia i aquesta bibliografia ha d'estar ben referenciada seguint les normes del model Vancouver. Se suposava que un alumne universitari ja hauria de tenir les capacitats i habilitats requerides per elaborar i presentar un treball, sense necessitat de pautes d'aquest tipus per part del professorat.

2. No devem haver guiat prou bé els treballs. Cada professor era tutor de 1 o 2 grups i es van proposar 2 dates de trobada per fer-ne el seguiment. Concretament vam reservar aula pel dia 23/10/15 - en què el grup havia de presentar un guió del treball - i pel dia 27/11/15 - en què havien de mostrar una mica com es desenvolupava i si tenien dubtes d'algun tema -. Es van escollir aquestes dates perquè coincidien amb exàmens de Biofísica i així preteníem assegurar l'assistència de tots els membres del grup. Cal reconèixer que els professors preteníem tenir un paper passiu en aquestes trobades perquè el nostre objectiu era que fossin els alumnes els que portessin el ritme del treball i els que ens demanessin consell o dubtes.

La realitat fou que els alumnes arribaven a l'aula de reunió molt cansats després d'haver fet l'examen i amb molt poques ganes de treballar. La majoria d'ells simplement feien acte de presència, lliuraven els documents requerits i se n'anaven. No van aprofitar ni l'espai ni el temps per treballar. Els professors vam respectar les seves decisions i no vam promoure que treballassin.

Per tant, els alumnes han fet el treball segons el seu criteri i quan han volgut/pogut. Cal matisar que alguns membres d'alguns grups han consultat el professorat en algun moment via e-mail o amb consultes directes al despatx del professor; malgrat tot, aquests grups tampoc no han fet un bon treball d'integració. Tot i que van millorar molt les seves presentacions orals.

3. Problemes de calendari. Els problemes de calendari s'han donat per dues bandes diferents. Per una banda, el professorat ha explicat durant el mes de desembre alguns temes que eren importants de cara al treball, fet que pot haver endarrerit i dificultat el ritme de treball d'alguns grups. Per l'altra, els grups han tingut poques ocasions per reunir-se i treballar conjuntament

perquè alguns alumnes treballen, d'altres estan matriculats a assignatures de segon curs, i perquè havien de fer pràctiques, exàmens i treballs per altres assignatures.

4. Confecció dels grups. Quan es va proposar aquesta activitat a l'alumnat, el professorat no esperava que tants alumnes volguessin participar-hi. Teníem previsions per a 4 grups de 6 persones, i teníem preparats 4 temes de treball. Inicialment vam fer una enquesta a tota la classe per tal que manifestessin si volien participar en aquesta activitat i, en cas afirmatiu, quin tema preferien.

La realitat ha estat que més de 60 estudiants han volgut participar-hi. Per encabir tants alumnes, es van fer grups més nombrosos i es van buscar 2 temes més de treball. Així doncs, hi ha hagut 6 grups de 7-10 persones.

La distribució dels alumnes en els diferents grups de treball es va fer de forma heterogènia: alguns alumnes van agrupar-se entre ells pel seu compte i van comunicar-ho al professorat, i altres grups foren confeccionats pel professorat en funció del tema de preferència dels alumnes. No obstant, cal destacar també que a causa de l'excés de demanda, a alguns grups se'ls va adjudicar un tema proposat de nou que no havien escollit. Cal analitzar el resultat del grup en funció de si havien escollit el tema o no. També caldrà analitzar la dinàmica de grup en funció de si el grup es va constituir espontàniament o no.

S'ha fet pal·les que l'organització de grups tant nombrosos és difícil, sobretot per problemes de calendari com ja s'ha esmentat anteriorment, per problemes de distribució de les tasques i perquè afavoreixen dinàmiques de grup conflictives (per exemple, 2 o més líders...).

5. Dinàmiques de grup. Tot i que van intentar formar el grups per interès en el tema, van consentir que els mateixos fessin aquells canvis que consideressin adients per facilitar una bona dinàmica. Com hem comentat en l'apartat de resultats les dinàmiques van ser complexes i tots els grups apunten a les dificultats de treballar per sobre de 5-6 components.

6. Bibliografia inadequada. Tot i que calia treballar específicament conceptes descrits en les assignatures de Bioquímica, Fisiologia i Biofísica, la major part dels grups no va consultar la bibliografia recomanada en aquestes assignatures. Les fonts més consultades foren pàgines d'Internet de poc rigor científic.

7. Mancances en la preparació preuniversitària dels alumnes: la meitat dels treballs eren difícils de comprendre a causa de problemes greus de redacció i d'ortografia.

#### ***Reflexió dels estudiants:***

A l'apartat d'anàlisi de les dinàmiques de grup ja s'han comentat aspectes específics de cada grup. Breument i com a de resum podem destacar:

- 1.- En general estan bastant satisfets amb el treball realitzat tot i que són conscients que els treballs serien millorables.
- 2.-Destaquen la dificultat de trobar-se i establir bones dinàmiques grupals degut al nombre de components del grup.
- 3.-Falta de temps per a la realització del treball.
- 4.-Necessitat de guies més específiques per facilitar la incorporació dels continguts de les diferents matèries implicades.
- 5.-Alguns grups també suggereixen la necessitat d'una correcció del treball durant la realització del mateix i abans de l'entrega final.

Tot i això creiem que els estudiants han estat contents amb el projecte d'integració proposat i ha tingut una bona acollida.

En definitiva, considerem que tenint en compte els aspectes comentats i les crítiques i observacions dels estudiants participants podem treballar per millorar els aspectes descrits anteriorment en successives edicions del projecte per tal de millorar l'aprofitament de la proposta i facilitar l'aprenentatge significatiu.

#### **- S'ha fet o es preveu fer difusió dels resultats obtinguts (articles, congressos, publicacions...)?**

De moment, aquest és el primer anàlisi dels resultats d'aquesta experiència, ara haurien de modificar alguns dels aspectes comentats i intentar millorar-la, però si que tenim intenció de fer difusió dels resultats, primer a l'INNOVADOC i també el presentarem a algun congrés relacionat amb la docència. L'aplicació i millora d'aquest projecte pot ser objecte de una publicació específica en revistes del tema.

## **8) REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

Bibliografia o fons d'informació consultades:

Ponce-De León ME. Tendencias actuales en la enseñanza de la Medicina. Estrategias del aprendizaje en medicina. I. Introducción. Gaceta Médica de México. 2004;140(3).

Rosell W, Más M, Domínguez L. La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación en las Ciencias Médicas. Educ Med Super. 2002;16(3).

Vega RV. La integración de los contenidos: un reto para un plan de estudios disciplinar. Educ Med Super. 2003;23(3):89-97.

Vicedo A. *Knowledges integration in medical education*. Educación Médica Superior.; 23(4): 226-237; 2009.

Vicedo A. *Diseño curricular en ciencias básicas biomédicas*. En: Aneiros-Riba R, Vicedo A (eds). Las ciencias básicas en la educación médica superior. Madrid: Editorial Síntesis; 2001.

## ANNEX I

### TREBALLS D'INTEGRACIÓ (BIOQUÍMICA-BIOFÍSICA-

TUTORIA de PRESENTACIÓ	23/10/15 (11-12h)	AULA 204
2na TUTORIA	27/11/15 (11-12h)	AULA 202
ENTREGA DEL TREBALL ESCRIT (En paper)		18/12/15
PRESENTACIÓ DELS TREBALLS	12,13,14	GENER 2016

### FISIOLOGIA) PEU DIABÈTIC

Yolanda

Raquel

Yolanda

Isabel

Nadia

Ivette

Fabricio

Mariona

### EDEMA

Adrián

Sandra

Ariadna

Paula

Roger

Brigitte

Sandra

Hugo

Marc

### CONTRACCIÓ MUSCULAR

Belen

Voces

Anna

Sara

Aina

Ylenia

Anna

Claudia Jannet

## **MALALTIA VASCULAR PERIFÈRICA**

---

**Mireia**

**Ernest**

**Yanina Alexandr**

**Pablo**

**María**

**Raquel**

**Andrea**

**Luna**

## **ACIDOSI I ALCALOSI**

---

**Mounira**

**Ana Teresa**

**Verónica**

**Paula**

**Ainhoa**

**Laura**

**Eva**

**Miriam**

## **GOTA**

---

**Iris**

**Manuel**

**Arturo**

**Mariano**

**Juan Carlos**

**Manuel Antonio**

**Andreu**

**Ana Maria**

**Moisés**

**Patri**

## ANNEX II

NOM: \_\_\_\_\_

Detalla la teva contribució al treball:

Estàs satisfet amb el treball que heu presentat? Quina nota li posaries?

**Puntua de 0 a 10 segons el grau de participació al treball**

<b>GOTA</b>			
Iris			
Manuel			
Arturo			
Mariano			
Juan Carlos			
Manuel Antonio			
Andreu			
Ana Maria			
Moisés			
Patri			

**Altres comentaris sobre la dinàmica de grup en general i el treball:**

**Departament de Ciències Fisiològiques II, Unitat de Bioquímica.**

**Grau de Podologia**

**TERCERA PROVA PARCIAL DE BIOQUÍMICA. 26-01-2016**

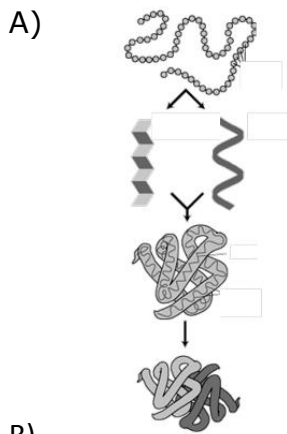
**NOM i COGNOMS:**

**TREBALL D'INTEGRACIÓ:**

**Pregunta 1.**- Dóna el balanç energètic de l'oxidació de la maltotriosa ( $C_{18}H_{36}O_{18}$ ) i de l'oxidació de l'àcid octadecanòic ( $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ ). Quin dels dos compostos generarà més energia? Esquematitza les principals vies implicades en el seu metabolisme. Es podrà oxidar en absència d'oxigen? Per què?



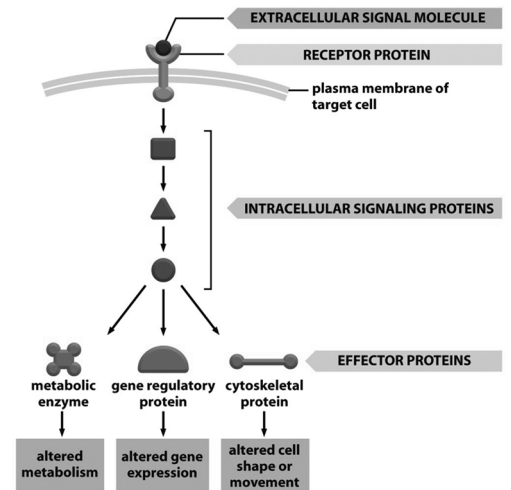
**Pregunta 2.-** Posa títol a les següents figures i esquemes i comenta-les breument:



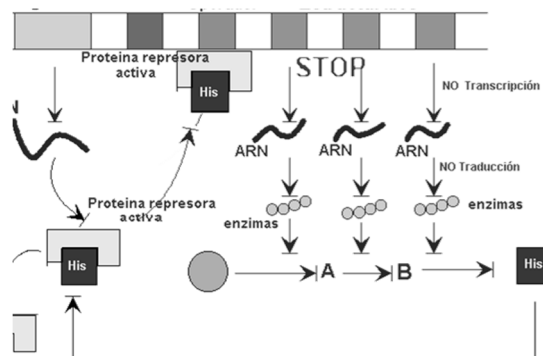
Títol:  
Descripció:

B)

Títol:  
Descripció:



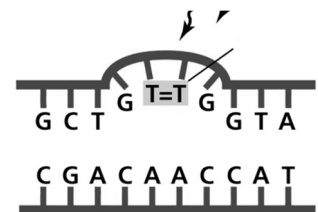
C)



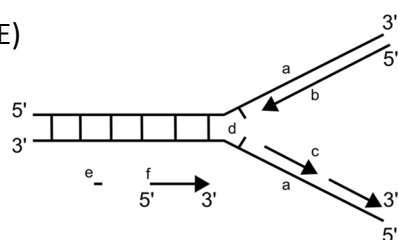
Títol:  
Descripció:

D)

Títol:  
Descripció:



E)



Títol:  
Descripció:

**Pregunta 3.-** Els lípids són un grup molt heterogeni de molècules que es poden subdividir, atenent a la seva composició, en lípids saponificables i insaponificables. **A)** Explica breument en què es diferencien, quines són les seves principals funcions, i posa algun exemple de cadascun d'ells.

**B)** Com es transporten els lípids per l'organisme? **C)** Descriu alguna patologia ocasionada per l'alteració del transport de lípids i comenta-la breument.

**Pregunta 4.-** **A)** Explica breument com funciona un sistema amortidor (tampó) de pH.

**B)** Quines conseqüències té un canvi de pH sobre els enzims? Són reversibles?

**C)** Quines malalties pot produir una alteració de l'equilibri àcid-base? Quins sistemes tampó té el nostre organisme per compensar-les?

**Pregunta 5.-** Acabem d'esmorzar (suc de taronja, cafè amb llet i un entrepà de pernil), i en les cèl·lules de diferents òrgans del nostre organisme es posen en marxa diferents mecanismes per obtenir energia dels nutrients. **A )** Enumera els principals grups de nutrients que digerim i comenta quines vies metabòliques s'activen i en quins òrgans.

**B) Si la persona que esmorza és diabètica, com s'afectarien aquests mecanismes?**

**Pregunta 6.- A)** Enumera t les principals funcions que poden tenir els nucleòtids i posa un exemple de cadascuna.

**B)** Quina diferència hi ha entre la síntesi i degradació de bases púriques i pirimidíniques?

**C)** Quina malaltia es produeix per defectes en el metabolisme de nucleòtids? Per què? Com es tracta?

**Pregunta 7.-** Cicle de Krebs: realitza un **ESQUEMA** d'aquest cicle, especificant les vies amb les que està connectat. Explica breument la seva funció, localització i principals característiques.

**Pregunta 8.-** Fes un esquema general dels processos implicats amb l'expressió gènica, especificant els elements més importants, i enumera almenys **dos mecanismes de control** de l'expressió gènica.

**Pregunta 9.-** La seqüència: 5'-CCATGGCCCTGTGGATGCGCCTCTGTGACTG-3' codifica per un pèptid de 8 aminoàcids. **A)** Descriu el tipus d'enllaç que s'estableix entre els nucleòtids d'una mateixa cadena i entre els nucleòtids de cadenes complementàries.

**B)** Quina és la seqüència peptídica resultant? Descriu l'enllaç que s'estableix entre els aminoàcids.

**C)** Es produeixen les tres mutacions que es mostren. Raona quina d'elles tindria conseqüències més greus i quina més lleus. Per què?.

Mutació 1: CCATGGCCCTGTGGATGGGCCTCTGGTACTG

Mutació 2: CCATGGCCCTGTGGATGCGCCTACTGGTACTG

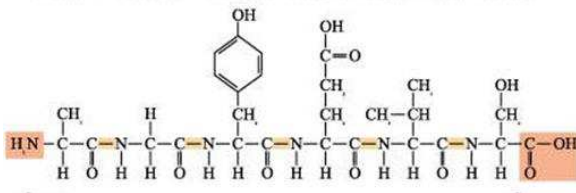
Mutació 3: CCATGGCCGGCTGTGGATGCGCCTCTGGTACTG

(les bases subratllades i en negreta són les que s'han substituït o insertat)

		Second Letter				Third Letter
		T	C	A	G	
First Letter	T	TTT } Phe TTC } TTA } Leu TTG }	TCT } Ser TCC } TCA } TCG }	TAT } Tyr TAC } TAA } Stop TAG } Stop	TGT } Cys TGC } TGA } Stop TGG } Trp	T C A G
	C	CTT } Leu CTC } CTA } CTG }	CCT } Pro CCC } CCA } CCG }	CAT } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGT } Arg CGC } CGA } CGG }	T C A G
	A	ATT } Ile ATC } ATA } ATG } Met	ACT } Thr ACC } ACA } ACG }	AAT } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGT } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	T C A G
	G	GTT } Val GTC } GTA } GTG }	GCT } Ala GCC } GCA } GCG }	GAT } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGT } Gly GGC } GGA } GGG }	T C A G

**Pregunta 10.-** Nombra les següents estructures i digues la seva funció:

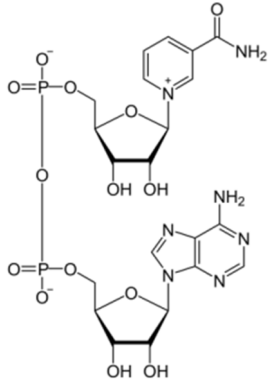
**A**



Nom Biomolècula:

Funció:

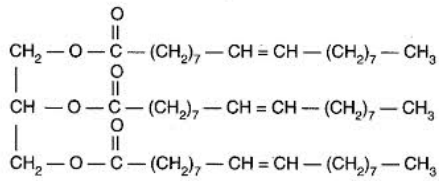
**B**



Nom Biomolècula:

Funció:

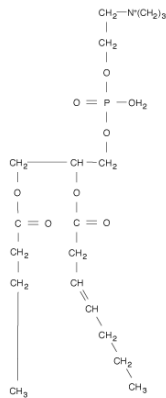
**C**



Nom Biomolècula:

Funció:

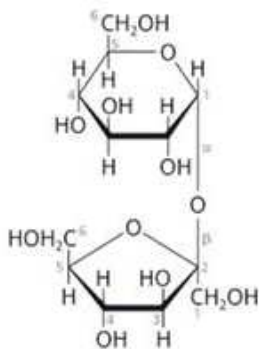
**D**



Nom Biomolècula:

Funció:

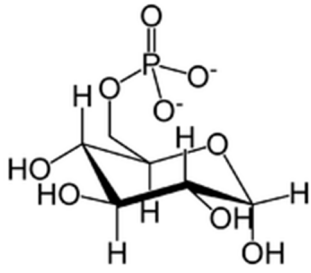
**E**



Nom Biomolècula:

Funció:

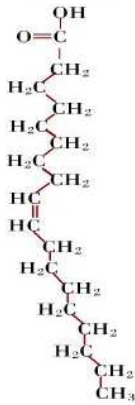
F



Nom Biomolècula:

Funció:

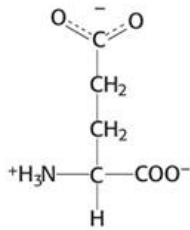
G



Nom Biomolècula:

Funció:

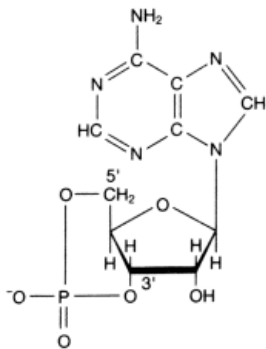
H



Nom Biomolècula:

Funció:

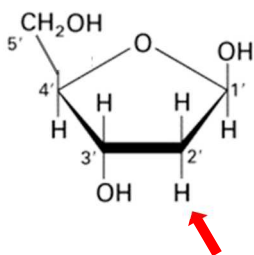
I



Nom Biomolècula:

Funció:

J



Nom Biomolècula:

Funció:





1. Una cèl·lula artificial formada per una solució aquosa de 0,150 M de NaCl i glucosa 0,020 M tancada en una membrana selectivament permeable (permeable a la glucosa i a l'aigua, i impermeable al NaCl) serà submergida en un vas de precipitats que conté una solució de NaCl 0,100 M i glucosa 0,080 M.
  - a. Quin(s) dels soluts presentarà(n) una difusió neta cap a l'interior de la cèl·lula? Justifiqueu la resposta. *(0,15 punts)*
  - b. Quina de les solucions – el contingut de la cèl·lula o la solució exterior – és hipertònica en relació a l'altra? Justifiqueu la resposta. *(0,15 punts)*
  - c. c) En quina direcció hi haurà moviment net d'aigua per osmosi? Justifiqueu la resposta. *(0,15 punts)*
  - d. d) Quin canvi de volum - augment, manteniment o disminució - experimentarà la cèl·lula quan la posem dins de la solució? *(0,15 punts)*
2. La pressió osmòtica mitjana de la sang és de 7.7 atm a 25°C. Quina massa de glucosa (180g/mol) hauríem de dissoldre en aigua a fi de preparar 1 litre d'una dissolució que sigui isosmolar amb la sang? *(1 punt)*

3. Enumereu la seqüència d'esdeveniments que tenen lloc durant l'acoblament excitació-contracció muscular (0.5 punts)

4. Quin tipus de transport té la glucosa per entrar a les cèl·lules del múscul i del teixit adipós després d'un àpat? (0.2 punts)

Descriviu aquest tipus de transport utilitzant algunes d'aquestes paraules (passiu, actiu, a favor del gradient de concentració, en contra del gradient de concentració, saturable, no saturable, amb proteïna transportadora, sense proteïna transportadora). (0.2 punts)

5. Pot ésser causa d'edema que el sistema limfàtic no funcioni correctament? Justifiqueu la resposta. (0.25 punts)

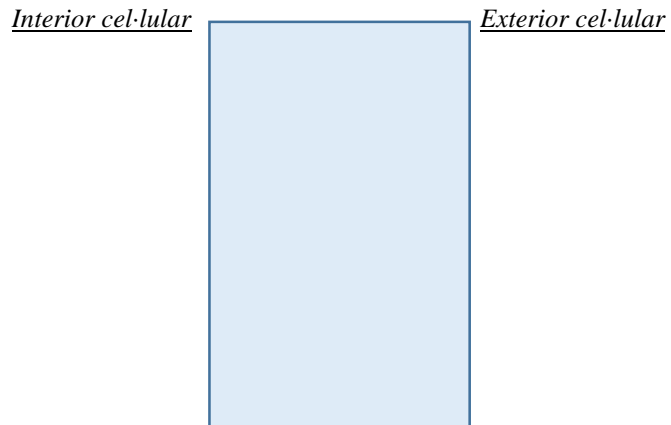
6. Descriviu breument quins serien els efectes sobre el potencial d'acció si apliquéssim a una neurona:

- a. Un inhibidor dels canals de sodi dependents de voltatge (0.25 punts)

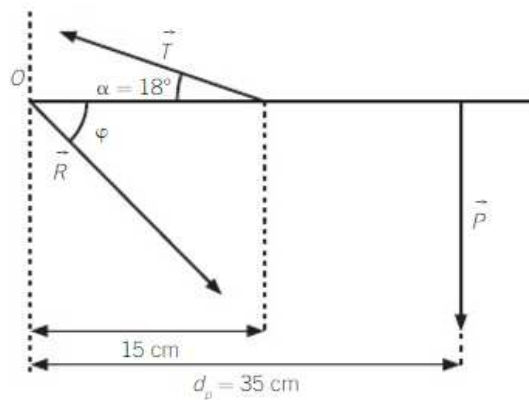
- b. Un inhibidor dels canals de potassi dependents de voltatge (0.25 punts)

7. En relació a la constant d'espai ( $\lambda$ ) i a la constant de temps ( $\tau$ ):
- Expliqueu què indiquen (0,5 punts)
  - Expliqueu com influeixen en la velocitat de propagació dels potencials d'acció (0,25 punts)
8. Expliqueu per què un múscul amb les fibres amb disposició obliqua pot produir més força que un múscul amb les fibres amb disposició paral·lela. (0.5 punts)
9. a) Calculeu el potencial de membrana d'una cèl·lula a 37°C, tenint en compte que les concentracions interiors de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  i  $\text{Cl}^-$  són 14 mM, 150 mM i 5 mM, respectivament; i que les concentracions exteriors d'aquests ions són 140 mM, 4 mM i 140 mM, respectivament. Tingueu en compte els valors de permeabilitat de cada ió:
- $P_{\text{Na}} = 10^{-6}$  cm/s,  $P_{\text{K}} = 10^{-7}$  cm/s i  $P_{\text{Cl}} = 10^{-8}$  cm/s. (0.75 punts)

b) En aquest esquema de la membrana, indiqueu el sentit del camp elèctric, i també els sentits i les longituds relatives dels fluxos de difusió i dels fluxos elèctrics de cada ió.  
(0.75 punts)



10. El múscul deltoïdes puja el braç fins a una posició horitzontal. El múscul està fixat a 15 cm de l'articulació i forma un angle de  $18^\circ$  amb l'húmer. Suposant que el pes del braç és de 40N i que es pot aplicar tot ell en el centre de masses situat a 35 cm de l'articulació, calculeu:



a) la tensió  $T$  que realitza el múscul quan el braç està horitzontal (0.75 punts)

b) la força R que fa l'articulació i l'angle de dita força amb l'húmer. (0.75 punts)

c) Pensant que aquesta articulació es comporta mecànicament com una palanca, descriu quin és l'avantatge d'aquesta palanca. (0.25 punts)

d) Discuti què passaria si el múscul estigués inserit a més de 15 cm de l'articulació. (0.25 punts)

**TEST:** (2 punts)

Llegiu aquestes afirmacions i marqueu amb una X la casella "Cert" o "Fals" segons convingui.

Atenció: cada encert suma 0.1 punts, i cada error resta 0.1 punts.

	Cert	Fals
La temperatura, el gradient de concentració i la mida de les molècules afecta la velocitat de difusió.		
La filtració consisteix en el flux d'aigua a través d'una membrana des del compartiment on hi ha menor pressió hidràulica cap al compartiment de major pressió		
Les substàncies apolars difonen amb més facilitat que les substàncies polars a través de la membrana.		
La injecció intravenosa d'una solució hipotònica promou la sortida de fluid de les cèl·lules		
L'absorció cel·lular dels fàrmacs amb un coeficient de partició ( $K_p$ ) gran és superior a la dels fàrmacs amb un $K_p$ petit.		
El flux osmòtic d'aigua a través d'una membrana porosa que separa dues dissolucions d'un mateix solut iònic és nul quan el coeficient de reflexió del solut val 0.		
Una membrana cel·lular en repòs es comporta elèctricament com una resistència associada a una capacítància.		
En una situació d'equilibri Donnan tots els ions difusibles es troben en equilibri d'electrodifusió.		
En augmentar la intensitat d'estimulació d'una neurona disminueix la durada del període refractari absolut		
Un axó amielínic de 20 $\mu\text{m}$ de diàmetre condueix els potencials d'acció a més velocitat que un axó mielínic de 20 $\mu\text{m}$ de diàmetre.		
Totes les cèl·lules vives del cos humà generen potencials d'acció a la seva membrana cel·lular		
Durant un potencial d'acció varia la conductància de la membrana cel·lular però no la seva capacítància		
Un material elàstic té una resposta immediata quan se li aplica un esforç i la deformació obtinguda no és permanent quan es deixa d'aplicar l'esforç.		
A igual esforç, un material amb mòdul d'elasticitat (E) petit es deforma més que un material amb el mòdul d'elasticitat gran.		
Els ossos són un material anisotròpic, ja que el seu mòdul d'elasticitat per als esforços de tracció és diferent que el seu mòdul d'elasticitat per als esforços de compressió.		
Un material fràgil és un material que té propers els punts d'esforç màxim i el punt de fractura.		
Un cop passat l'estat actiu, la tensió muscular és deguda a l'element elàstic.		
En una contracció isomètrica el múscul genera més tensió que en una contracció excèntrica.		
La sumació temporal d'estímuls al múscul condueix a l'estat de tensió màxima anomenat tètanus complet.		
El model mecànic d'un material viscoelàstic és una molla acoblada a un amortidor.		