

TREBALL DE RECERCA

Comunicant	Ramon Grau Sánchez Llicenciat en Ciències (esp. Biologia) Professor d'ensenyament secundari (Biologia i Geologia)
Centre	IES Badalona 9
Població	Badalona
Nombre d'alumnes	250 (45 a 2n de Batxillerat)
Professorat	35
Modalitats de Batxillerat	3 (Ciències de la Naturalesa i de la Salut, Tecnològic, Humanístic-Social)

Índex de l'exposició

1. Aspectes més importants de l'Organització del Treball de recerca a l'IES Badalona 9.
2. Presentació dels treballs següents
 - Els bacteris de l'orina
 - Insulina i diabetis
3. Comentari de la llista de treballs de recerca.

ORGANITZACIÓ DEL TREBALL DE RECERCA

1. Treball previ a l'elecció del tema. (1r de Batxillerat)

a) Des de la tutoria s'explica en què consisteix el treball de recerca, el procés d'elecció del tema, l'estructura bàsica de la memòria, l'esquema de l'avaluació i es mostren exemples de treballs que s'han fet en altres cursos.

b) Els departaments han de :

- definir quins són els àmbits de recerca que oferiran a l'alumnat, suggerir internament possibles temes de TR,
- formular els requisits mínims d'un TR, definir el marc de l'estructura de la memòria,
- establir la o les metodologies de recerca que es poden emprar.

c) Des dels equips de 1r de batxillerat es fomenta al llarg de tot el curs :

- la realització de treballs (no únicament els de consulta bibliogràfica),
- les exposicions orals,
- l'ús de l'ordinador,
- en general, tot allò que prepari la realització del TR (setmana de recerca).

2. L'elecció del tema (1r de Batxillerat)

- a) Un cop recollides, per les persones que porten la coordinació de Batxillerat, les informacions dels departaments (àmbits de recerca de cadascuna de les àrees), l'alumnat triarà durant el 3r trimestre, l'àrea i àmbit de coneixement sobre el qual vol investigar per fer el TR a 2n curs, fins i tot pot suggerir el tema que l'interessa (Biologia/Microbiologia; Geologia/Sismologia/ Els terratrèmols al Maresme).
- b) Cada alumne o alumna omplirà una desiderata on farà constar dos departaments en ordre de prioritat i en cadascun d'ells escollirà igualment dos àmbits.
- c) Un cop buidada la demanda de l'alumnat, el coordinador o la coordinadora del batxillerat impulsa que els departaments organitzin una entrevista amb els o les alumnes que han triat àmbits que li són propis. En aquesta entrevista es negocien i es proposen temes de TR que s'intenta que recullin les peticions de l'alumnat, però que també que siguin còmodes de dirigir pel professorat. Cada alumne o alumna escull un tema que el motivi o interessi, orientat pel professorat de l'àrea triada.
- d) Un cop feta l'assignació de temes de TR, els departaments proposen unes orientacions bàsiques sobre la feina que s'haurà de fer durant l'estiu (bibliografia bàsica, aclariments conceptuals, esquemes de recerca...)
- e) Els departaments hauran de preveure (sempre que sigui possible per nombre de professors o professores, a efectes horaris i per tant d'organització) la possibilitat de tutorar el curs següent els TR que hagin estat assignats per l'elecció de l'alumnat. Lògicament també s'hauran de tenir en compte els TR (quants, de quin àmbit) a l'hora de preveure les dedicacions (1 professor o professora màxim 4 TR; 1 h/s. 1r trimestre; 2 h/s. 2n trimestre).

3 La tutoria del TR

- a) Cada professor o professora dirigeix un màxim de 4 treballs.
- b) Es disposa d'1 hora/setmana el primer trimestre i de 2 hores/setmana el segon trimestre de dedicació per atendre i fer el seguiment de l'alumnat.
- c) Les tutories s'assignen en el marc del departament un cop es coneix el tema de TR (per tal que no recaiguin tutories sobre persones que no siguin especialistes en aquests temes).
- d) Els o les alumnes han de ser obligatòriament tutorats en l'eleboració del seu TR. En aquest sentit no s'acceptarà cap TR d'un alumne o una alumna que hagi treballat pel seu compte.
- e) El 50 % de la nota final de TR correspon al procés i per tant la persona que n'ha fet el seguiment és qui la posa.

4 El crèdit de metodologia (2n de batxillerat)

Les necessitats detectades al llarg de diversos cursos ens van fer programar un curs d'introducció a la metodologia de recerca, centrada en l'àrea del TR que ha estat triat. Així cada departament organitza durant el 1r trimestre, per als alumnes que han triat un TR d'aquell departament, un seguit de sessions de classe dirigides a formar l'alumnat en aspectes bàsics de la recerca (què és una hipòtesi, com s'estructuren diferents tipus de recerca, què són les variables d'una investigació, què és el control i com es dissenya, etc.). Els continguts tractats depenen de cada àrea, i també la seva extensió. A l'àrea de Ciències el curs s'estén al voltant de les 10 hores.

5. Avaluació

Les qualificacions del procés de seguiment i les del producte final (memòria del treball de recerca i exposició oral) són diferents, tot i que s'ha assignat el mateix valor a cadascuna d'elles (50%)

Pel que fa a l'avaluació del procés de seguiment es tenen en compte els aspectes següents:

1.- Aprendre els conceptes bàsics necessaris per dur a terme una investigació o un desenvolupament de projecte (metodologia de treball).

2.- Planificar adequadament la feina. Això significa que:

- s'ha de saber trobar el que es vol estudiar.

- s'ha de saber determinar les fonts, els materials, la recollida de dades, etc. per realitzar el treball.

- s'han d'establir les fases del treball.

3.- Realitzar les tasques pròpies del Treball de Recerca (fer-lo).

- complir les tasques assignades

- assistir a les sessions de seguiment

Pel que fa l'avaluació del producte final diferenciem entre la nota de la memòria (70 %) i la de l'exposició oral (30 %). Es demana a cada departament que concreti els aspectes específics d'estructura i contingut de la memòria.

Memòria del Treball de Recerca (70% nota)

Conceptes	Procediments	Aspectes propis de l'àrea
1. Introducció	1. Portada i índex	
2. Contingut	2. Presentació	
3. Conclusions	3. Estructura	
(rigor en l'ús dels conceptes)	4. Cites	
(claredat en l'exposició)	5. Ortografia	
	6. Sintaxi	
	7. Bibliografia	
	8. Annexos	

Exposició oral (30% nota)

Conceptes	Procediments
1. Contingut	1. Expressió
2. Coherència	2. Agilitat
3. Capacitat de síntesi	3. Amenitat
4. Ús correcte del lèxic específic	4. Ús del català
5. Respostes	5. Organització del temps
	6. Material de suport

DISCIPLINA	ÀMBIT DE RECERCA	PROPOSTA DE TEMES
Biologia	Ecologia	
	Microbiologia	
	Genètica	
	Comportament animal	
	Fisiologia animal	
	Biologia Molecular	
	Botànica	
	Zoologia	
	Geologia	Astronomia
Sismologia		
Meteorologia		
Petrologia		
Impacte ambiental		

Àrea de Ciències Experimentals. Estructura de la memòria.

1. ÍNDEX

2. RESUM.

Breu explicació del contingut del treball (10 línies)

3. INTRODUCCIÓ.

Caldrà exposar de manera clara i concisa la base teòrica en què es fonamenta el treball. Es tracta de contextualitzar el treball que s'ha fet i per això s'hauran d'explicar els conceptes bàsics relacionats amb el tema que s'ha investigat.

4. OBJECTIUS I METODOLOGIA

S'ha d'explicar d'una manera clara i precisa l'objectiu del treball a partir de la formulació del problema o dels problemes objectes de recerca.

Hi ha de constar les hipòtesis formulades que han guiat el disseny de la recerca.

S'ha d'explicar la metodologia utilitzada i detallar les tècniques que s'han emprat.

5. RESULTATS I INTERPRETACIÓ.

S'han d'exposar de la forma més adient els resultats obtinguts. Una bona manera de mostrar la informació pot ser mitjançant taules i gràfics.

Cal analitzar i interpretar, d'acord amb el marc teòric, les dades obtingudes. Cal relacionar les dades obtingudes amb les hipòtesis formulades per tal de poder-ne realitzar una verificació o refutació, segons el cas.

6. CONCLUSIONS.

Cal formular quines són les conclusions finals del treball.

7. NOVES VIES DE RECERCA.

S'ha de fer una valoració crítica de la feina realitzada. S'han de plantejar noves vies de recerca per tal d'ampliar o millorar la investigació.

8. BIBLIOGRAFIA

S'han d'indicar de manera correcta les fonts d'informació utilitzades per a la realització del treball.

Nom del Treball : Els bacteris de l'orina

Àmbit de treball : Biologia, Microbiologia.

Característiques :

- Autora : Noèlia Montero
- treball individual, curs 1997-98
- tutor : Ramon Grau Sánchez

Informe de la recerca :

L'objectiu de la recerca és conèixer si hi ha bacteris a l'orina d'una persona sana, de quin tipus són en cas de que n'hi hagi i en quina quantitat es trobaran. Els *problemes* sobre els que s'ha centrat la recerca han estat :

- 1.- Hi ha bacteris a l'orina?
- 2.- De quin tipus són?
- 3.- En quina quantitat es troben?

Les *hipòtesis* elaborades per l'alumna després de la pertinent consulta bibliogràfica han estat les següents :

- 1.- Segurament trobaré bacteris a l'orina de persones sanes.
- 2.- Trobaré diverses espècies de cocs (Gramm positius i Gramm negatius) i bacils (Gramm negatius).
- 3.- La quantitat de bacteris que trobaré serà inferior a 10^4 bacteris per ml (en cas que les persones de la mostra estudiada no presentin cap infecció a l'orina).

Fases de la recerca.

- 1.- Elecció/negociació del tema : formulació dels problemes.
- 2.- Consulta bibliogràfica: formulació d'hipòtesis.
- 3.- Disseny experimenta : consulta de manuals experimentals.
- 4.- Realització de l'experiment: recollida de dades
- 5.- Interpretació de resultats, elaboració de conclusions, noves vies de recerca.

Conclusions.

- 1 A l'orina de les persones sanes hi ha bacteris.
- 2 Les mostres d'orina presenten diverses espècies bacterianes, si més no *Escherichia coli*, altres bacils gramm negatiu i cocs gramm negatiu.
- 3 La quantitat de bacteris per mil·lilitre d'orina oscil·la en cada persona dins el marge de la normalitat (inferior a 10^4 bacteris per ml, en cas que la persona de la mostra estudiada no presenti cap infecció a l'orina). En alguns casos el nombre de microorganismes pot acostar-se als indicadors d'infecció.

Nom del Treball : Insulina i diabetis

Àmbit de treball : Biologia, Fisiologia humana.

Característiques :

- autora : Vanessa Pérez
- treball individual, curs 1997-98
- tutor : Ramon Grau Sánchez (**¡Error! Marcador no definido.**)

Informe de la recerca :

L'objectiu de la recerca ha estat conèixer com evoluciona la glucèmia en una persona diabètica en relació amb l'evolució que mostra aquest paràmetre en una persona normal. Per això, es tractava, en realitat, de dos problemes diferents :

1 Com evoluciona la glucèmia al llarg del dia en una persona diabètica?

2 Com evoluciona la glucèmia al llarg del dia en una persona no diabètica?

Aquests 2 problemes s'han concretat en 4 preguntes que han organitzat la recerca.

Quin és el nivell de glucèmia basal d'una persona diabètica?

Quin és el nivell de glucèmia basal d'una persona no diabètica?

Com evoluciona la glucèmia en una persona diabètica després de la ingesta?

Com evoluciona la glucèmia en persones no diabètiques després de la mateixa ingest ?

Les hipòtesis elaborades han estat les següents

1. La persona diabètica tindrà un nivell de glucosa en dejú bastant elevat. Els valors de la glucèmia basal seran superiors als d'una persona no diabètica.

2. En una persona diabètica el nivell màxim de glucosa apareixerà més tard que en les persones no diabètiques.

3. Es produirà un augment superior, en relació de glucosa basal, en una persona diabètica.

4. El descens de la glucèmia serà més lent en una persona diabètica que no pas en una que no ho és.

Fases de la recerca.

1.- Elecció/negociació del tema: formulació dels problemes.

2.- Consulta bibliogràfica: formulació d'hipòtesis.

3.- Disseny experimental: consulta de manuals experimentals.

4.- Realització de l'experiment: recollida de dades

5.- Interpretació de resultats, elaboració de conclusions, noves vies de recerca.

Conclusions

1. Les persones diabètiques no insulíndependents tenen un nivell de glucosa basal superior al de les persones no diabètiques.

2. Després de la ingestió d'un mateix aliment, es produeix un augment superior de la concentració de la glucosa plasmàtica, en relació de glucosa basal, en una persona diabètica.

3. El descens de la glucèmia, el retorn als nivells de glucèmia basal, és més lent en una persona diabètica que no pas en una que no ho és.

LLISTA DE TREBALLS DE RECERCA.

La llista que segueix és un resum del conjunt de treballs de recerca que s'han realitzat a l'IES Badalona 9. S'ha optat per treballs basats en la recollida de dades a partir d'observacions o experimentació. S'inclouen les qüestions a partir de les quals l'alumnat ha anat adquirint la formació bàsica per a la recerca, tant des del punt de vista conceptual com procedimental.

MICROBIOLOGIA

Microbiologia d'aliments

Hi ha microorganismes als aliments que comprem envasats? N'hi poden haver? Què diu la legislació? Per què? Quin tipus d'aliments es poden analitzar? Com podem demostrar l'existència de microorganismes? Es poden quantificar? Es poden identificar? Què necessitarem?

Recursos :

- Manual de microbiologia (Microbios en acción. H. Seeley&P. VanDemark. Ed. Blume)
- Manual de pràctiques de laboratori (Pràctiques d'anàlisi clíniques. Autores diverses. Dep. Ensenyament)
- Legislació sobre microbiologia dels aliments
- Facultat de Biologia. Departament de Microbiologia
- Monlab. Empresa subministradora de medis de cultiu i altres reactius per a diagnòstic.

Bacteris a l'orina

Hi ha bacteris a l'orina de les persones sanes? Si n'hi ha, en quina quantitat? Com es poden quantificar? Es poden identificar? No són símptoma d'infecció? Quins antibiòtics resulten més eficaços per combatre aquests bacteris? Com es poden determinar?

Recursos :

- Manual de microbiologia (Microbios en acción. H. Seeley&P. VanDemark. Ed. Blume)
- Manual de pràctiques de laboratori (Pràctiques d'anàlisi clíniques. Autores diverses. Dep. Ensenyament)
- Facultat de Biologia. Departament de Microbiologia
- Monlab. Empresa subministradora de medis de cultiu i altres reactius per a diagnòstic.

GENÈTICA

Les empremtes digitals

Com són les empremtes digitals? Es poden classificar? De què depenen les empremtes? Com podem estudiar les empremtes? Con intentar esbrinar la influència hereditària? Com analitzar la influència del sexe? Què necessitarem?

Recursos :

- Manual d'antropologia (A. Valls. Alianza Universidad)
- Facultat de Biologia. Departament d'Antropologia.

Quin és el grup sanguini ?

Es pot conèixer quin és el grup sanguini d'una persona a partir dels grups sanguinis dels familiars més propers? Com s'hereta el grup sanguini? Què és el sistema ABO? I el sistema Rhesus? Com es determina experimentalment el grup sanguini? Quin és el fonament d'aquest experiment?

Recursos :

- Manual d'antropologia (A. Valls. Alianza Universidad)
- Manual de pràctiques (F. Salom. Curso de prácticas de Biología General. Hermann Blume)
- Facultat de Biologia. Departament d'Antropologia.

COMPORTAMENT ANIMAL

L'aprenentatge dels ratolins

Poden aprendre els ratolins? Quina capacitat volem analitzar? La intel·ligència (capacitat per resoldre problemes -quins problemes-) ? La memòria? Com dissenyar una prova per analitzar l'aprenentatge? Què haurem de tenir en compte? Què ens farà falta?

Recursos :

- Textos de biologia
- Facultat de Biologia. Departament d'Etologia.

FISIOLOGIA ANIMAL

Insulina i diabetis

Què és la diabetis? Quins tipus hi ha? Com es determina? Quins tractaments s'apliquen? Com afecta la ingestió d'aliments a les variacions de la glucèmia? Quina és l'evolució de la glucèmia en les persones al llarg d'un dia? De què depèn? Com estudiarem l'evolució de la glucèmia en persones normals? I en persones diabètiques? Com podrem comparar d'una forma vàlida els resultats? Què necessitarem?

Recursos :

- Manual de fisiologia humana (Enciclopèdia de medicina i salut, vol. 6. J. del Hoyo Enciclopèdia Catalana)
- Àrea de sanitària (cicle formatiu)

El flux espiratori màxim

Què és el flux espiratori màxim? Què valora aquest paràmetre? A què es deuen les variacions que s'observen? Quins altres paràmetres respiratoris bàsics hi ha? Com es mesura el flux espiratori màxim? Quines variables estudiarem? Com organitzarem les dades? Com determinarem la importància de cadascuna de les variables?

Recursos :

- Manual de fisiologia humana (Enciclopèdia de medicina i salut, vol. 4. J. del Hoyo Enciclopèdia Catalana)
- Àrea de sanitària (cicle formatiu)

Els aminoàcids i el creixement dels ratolins

Quina relació hi ha entre els aminoàcids i el creixement dels animals? Per què són necessaris? Quins aminoàcids són essencials? Per què ho són? Com influeixen? Com podem posar de manifest la relació entre els aminoàcids i el creixement dels ratolins? Quins aminoàcids seran importants en la recerca? Quines observacions haurem de fer? Per què? Com organitzarem la recerca?

Recursos :

- Textos de fisiologia animal (Bioquímica experimental. J.M. Clark. Ed. Acribia)
- Facultat de Biologia. Departament de fisiologia animal
- Facultat de Veterinària

BIOLOGIA MOLECULAR

Cinètica enzimàtica

Quines són les constants cinètiques dels enzims? De què depenen? Com es pot modificar l'activitat dels enzims? Com es pot mesurar l'activitat d'un enzim? Quin enzim estudiarem? Quins són els factors en què ens centrarem? Com els estudiarem ? Què ens farà falta ?

Recursos :

· Manual de cinètica enzimàtica (Técnicas de bioquímica aplicada. R. Rendina. Ed. Interamericana)

- Facultat de Biologia. Departament de Bioquímica
- Monlab. Empresa subministradora de productes de laboratori

ECOLOGIA

Comunitats vegetals

Quina és la composició d'una comunitat vegetal? Què podem estudiar d'una comunitat vegetal? Com es distribueixen les comunitats vegetals? De quins factors depèn? Quines comunitats estudiarem? Quins són els paràmetres en què ens centrarem? Com podrem fer l'estudi? Què ens farà falta?

Recursos :

- Textos d'ecologia (Estudio de la vegetación. N. Rubio&S. Pérez. Anaya)
- Facultat de Biologia. Departament d'Ecologia, Departament de Botànica.

Estudi de les rieres

Què podem estudiar en una riera? Quins elements defineixen la riera? Quins aspectes geològics ens interessin? Quins aspectes biològics? Quin significat tenen? Quines rieres estudiarem? Què volem estudiar? Com determinarem els diferents paràmetres? Com compararem les rieres? Què necessitarem?

Recursos :

- Textos d'ecologia i geologia
- Facultat de Geologia
- Facultat de Biologia. Departament d'Ecologia.

Contaminació al Besòs.

Està contaminat el riu Besòs? Quin tipus de contaminació hi podem trobar? Quins són els agents que contaminen el riu? Què diu la legislació? Què analitzarem? Per què? Quins paràmetres indicatius determinarem? Com ho farem? Què necessitarem?

Recursos :

- Textos d'ecologia ambiental (La contaminació. JM. González. Quaderns d'ecologia aplicada)
- Legislació sobre contaminació d'aigües
- Facultat de Biologia. Departament d'Ecologia

L'evolució del plàncton al llarg de l'any

Influeix el cicle anual en la composició del plàncton marí? Com es pot determinar? Quins factors poden ser importants? Com podem analitzar-los? Què haurà de considerar una recerca que vol estudiar l'evolució del plàncton al llarg de l'any? Com podem obtenir mostres de plàncton? Com l'analitzarem? Quins paràmetres estudiarem?

Recursos

- Textos d'ecologia (La limnologia. Varis autors. Quaderns d'ecologia aplicada)
- Facultat de Biologia. Departament d'Ecologia.

BOTÀNICA

Els nutrients i creixement vegetal

Quina relació hi ha entre els nutrients i el creixement vegetal? Per què són necessaris? Quins nutrients són essencials? Per què ho són? Com influeixen? Com podem posar de manifest la

relació entre els nutrients i el creixement dels vegetals? Com ho farem? Quin tipus de vegetal podem escollir? Quins nutrients escollirem? Per què? Quines observacions haurem de fer? Per què? Com organitzarem la recerca?

Recursos :

- Textos de fisiologia vegetal
- Escola d'Enginyeria agrònoma

El grau de maduresa dels arbres d'un bosc

Que vol dir la maduresa d'un arbre? Com es pot determinar? Quins factors poden influir en la maduresa de les poblacions dels arbres d'un bosc? Quines poblacions d'arbres estudiarem? En quins boscos? Quines dades hem de recollir? Com ho farem? Quins factors ambientals tindrem en compte?

Recursos :

- Textos d'ecologia (Estudio de la vegetación. N. Rubio&S. Pérez. Anaya)
- Facultat de Biologia. Departament d'Ecologia, Departament de Botànica.

ZOOLOGIA

Biologia de *Daphnia magna*

Quin és el cicle biològic de la daphnia? Quin és el seu medi de vida? Com es veu afectada per les variacions del medi? Quines són les respostes d'aquesta espècie? Quins aspectes del cicle biològic podem estudiar? Com podem estudiar-los? Com poden modificar-se els diferents factors que afecten el seu cicle de vida? Com observarem les respostes? Què necessitarem?

Recursos :

- Història natural dels Països Catalans (Volum nº 9 Artròpodes I : crustacis)
- Facultat de Biologia. Departament de zoologia.

Les tallarines (*Donax trunculus*) a la platja de Badalona

Quin és el medi de vida d'aquests bivalves? Quin paper tenen en la xarxa tròfica? De què s'alimenten? Qui les depreda? Com evoluciona l'aparició de tallarines a la platja? Què podem estudiar sobre les tallarines? Com obtindrem les mostres? Quins paràmetres estudiarem? Com podem determinar la quantitat de tallarines que apareixen a la platja? Com podem identificar que han estat depredades?

Recursos :

- Història natural dels Països Catalans (Volum nº 8 Invertebrats no artròpodes : mol·luscs)
- Escola del mar de Badalona
- Facultat de Biologia. Departament de zoologia.