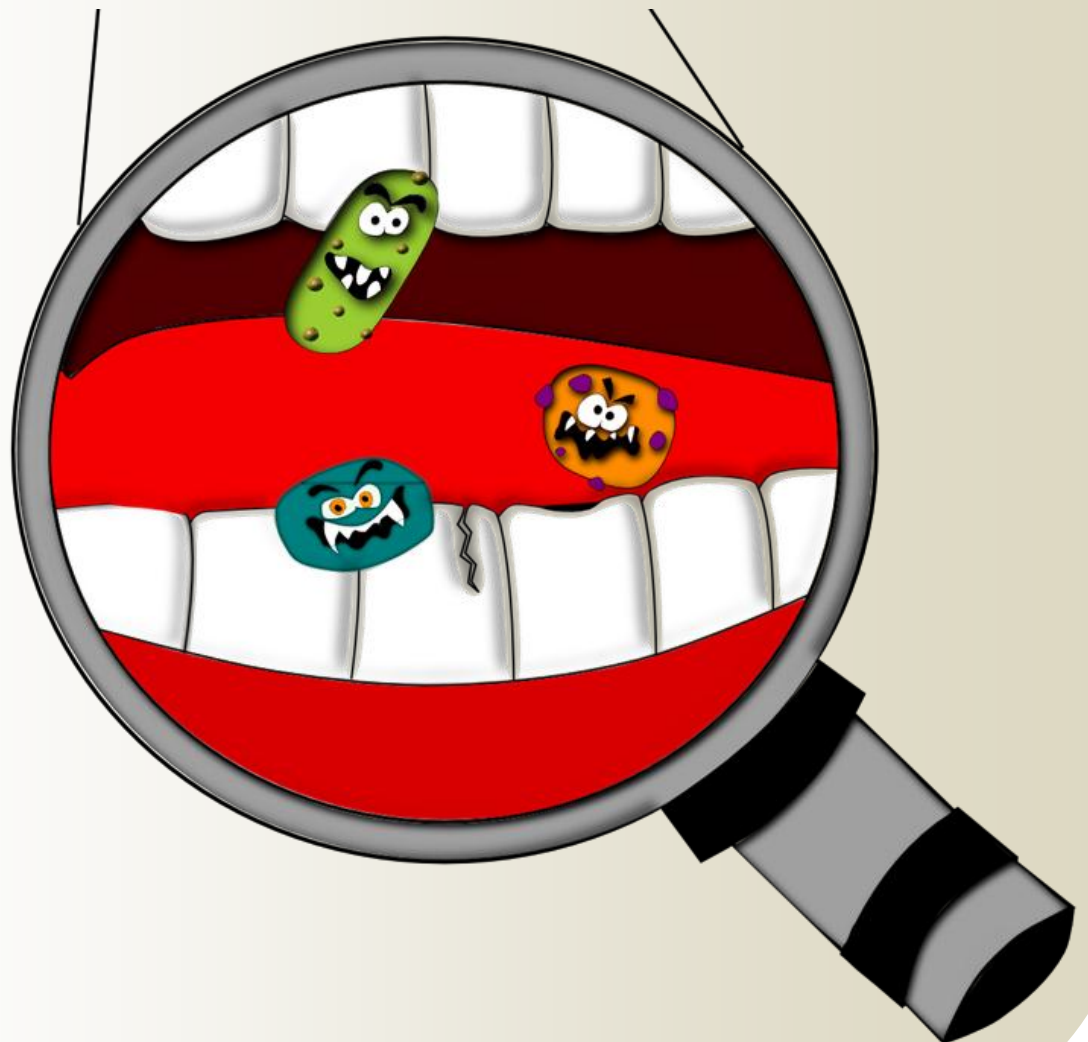


I si tinc càries?

*Estudi de l'acidesa del pH de la saliva dels alumnes de
l'Institut Guindàvols de Lleida*





El investigador sufre las decepciones, los largos meses pasados en una dirección equivocada, los fracasos. Pero los fracasos son también útiles, porque, bien analizados, pueden conducir al éxito.

Alexander Fleming



Índex

1. Introducció	Pàg.6
2. Plantejament dels problemes i emissió d'hipòtesis	Pàg.9
3. Metodologia	Pàg.12
3.1. Coneixements previs	Pàg.12
3.1.1. Bacteris.....	Pàg.12
3.1.1.1. Classificació dels bacteris.....	Pàg.17
3.1.2. La boca i els microorganismes que hi habiten.....	Pàg.23
3.1.2.1. Les dents.....	Pàg.25
3.1.2.2. La importància de mantenir la cavitat oral neta.....	Pàg.27
3.1.3. Com els aliments poden influir en el pH de la teva boca i conseqüentment, en l'aparició de càries.....	Pàg.29
3.1.2.3. Els microorganismes de la flora bucal.....	Pàg.30
3.1.2.3.1. Bacteris utilitzats.....	Pàg.31
3.1.4. Els tests determinants de l'activitat de càries.....	Pàg.33
3.1.4.1. Cultius per a <i>Lactobacillus</i> i <i>Streptococcus</i> <i>Mutans</i>	Pàg.35
A. EL PH I LA SALIVA	Pàg.38
A.1. Com canvia el pH de la saliva després de la ingestió d'aliments? (sacarosa)	Pàg.39
Utillatge.....	Pàg.40
Procediments.....	Pàg.41
Resultats obtinguts.....	Pàg.42
A.2. Canvia el pH de la nostra saliva en funció de la composició dels aliments que ingerim?	Pàg.44



Utilatge.....	Pàg.44
Procediments.....	Pàg.45
Resultats obtinguts.....	Pàg.45
A.3. Varia el pH de la saliva en funció de la composició dels aliments que ingerim?	Pàg.53
Utilatge.....	Pàg.53
Procediments.....	Pàg.59
Resultats obtinguts.....	Pàg.61
A.4. Varia el pH de la saliva en funció de la higiene bucodental?.....	Pàg.69
Utilatge.....	Pàg.69
Procediments.....	Pàg.69
Resultats obtinguts.....	Pàg.71
A5. És diferent la capacitat tampó de la saliva segons la persona, els seus hàbits alimentaris i la higiene bucal?.....	Pàg.74
Utilatge.....	Pàg.74
Procediments.....	Pàg.74
Resultats obtinguts.....	Pàg.76
B. ELS HÀBITS ALIMENTARIS I LA HIGIENE BUCODENTAL DELS ALUMNES DE L'INSTITUT GUINDÀVOLS.....	Pàg.78
Introducció.....	Pàg.79
Plantejament del problema.....	Pàg.80
Objectius de l'estudi.....	Pag.81
Mostra.....	Pàg.81
Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.....	Pàg.82
B2. Podrem provar experimentalment que els hàbits alimentaris i la	



higiene bucal estan directament relacionats amb el pH de la saliva i amb la presència o no de càries?.....	Pàg.93
Utilitatge.....	Pàg.93
Procediments.....	Pàg.93
Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.....	Pàg.97
B3. Seran semblants els resultats obtinguts en la població del nostre institut a altres resultats d'enquestes realitzades en l'àmbit d'Espanya?.....	Pàg.108
Hipòtesis.....	Pàg.108
Procediments.....	Pàg.108
Preguntes comparades.....	Pàg.109
Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.....	Pàg.112
4. Conclusions.....	Pàg.114
4.1. Personals.....	Pàg.116
5. Bibliografia.....	Pàg.118
6. Agraïments.....	Pàg.120
7. Annexes.....	Pàg.121



1. Introducció

This research project has been done with the aim to study the correlation between our hygienic habits when cleaning our mouths and the type of food we eat, with the change of pH of our saliva.

We have planned some questions to solve experimentally, and for that, we have divided the essay in two blocks.

*In the first block, we have made a medium and we have added a pH indicator, which shows with the change of colour, the acidity of our saliva. If the tube containing the medium changes its colour very quickly, it means that we had a high initial number of bacteria. We have made different experiments with that medium, called Snyder medium, using sugar and bread. We have proved experimentally that sugar is metabolized more quickly than bread by bacteria because the second one is a polysaccharide and it is harder to digest. Then, we have checked out with the Snyder medium that if we don't clean our teeth in three days, the quantity of bacteria increases. We have also seen with a pH sensor that the saliva changes after consuming food, in our case, we have used sugar. Finally, we have made the counted some bacteria that live in our mouths with the help of a product called CRT Bacteria, which isolates the species **Streptococcus mutans** and **Lactobacillus**.*

In the second block we have passed a poll to the students and then we have studied the correlation between their habits and the change of pH of the saliva of their mouths.

Finally we have compared our results in the poll with another ones made in Spain in 2010.



Actualment vivim en una societat on la salut de les nostres dents ha anat prenent un valor molt important amb el pas del temps. Així doncs, el nombre de persones que es preocupen considerablement de la salut de la seva boca, ja sigui per la professió a la que es dediquen o bé per raons d'estètica, ha augmentat.

Tot i això, hi segueix havent persones que no ho tenen en compte, ignorant les conseqüències del fet de no raspallar-se les dents o bé consumint molts dolços i altres aliments nocius per les dents.

En aquest treball de recerca estudiarem la relació que hi ha entre els aliments que consumim i la higiene que mantenim en referència a les nostres boques, amb el nivell de pH que presenta la nostra saliva. També comprovarem experimentalment si després de consumir aliments, el pH de la nostra saliva disminueix, i determinarem d'aquesta manera diferents variables, com la presència o no de microorganismes, la capacitat tampó de la saliva,... Finalment, també intentarem establir una relació entre els hàbits alimentaris i de neteja bucal amb la major o menor capacitat tampó de la nostra saliva, i també la d'altres grups d'alumnat.

El document es troba dividit en dues parts; en la primera, l'apartat A, intentarem resoldre dubtes relacionats amb el pH de la saliva, ja que volem saber si baixa després d'ingerir aliment i també si varia segons altres variables com per exemple la concentració o composició de l'aliment que ingerim, així com també els hàbits d'higiene bucal.

En l'apartat B l'objectiu principal serà esbrinar els hàbits d'higiene de l'alumnat de l'Institut, així com també els hàbits alimentaris. Un cop haurem observat els resultats, procedirem a realitzar proves per comprovar en un grup més nombrós de persones si els hàbits alimentaris i d'higiene bucal estan relacionats amb els nivells de pH de la saliva i conseqüentment, amb la presència de bacteris.

Finalment hem comparat estadísticament els nostres resultats obtinguts en algunes de les preguntes amb les del "Libro Blanco de Salud Bucodental 2010 a Espanya".



Per assolir els objectius proposats en el treball, hem dut a terme una investigació basada sobretot en l'experimentació al laboratori, la amb preparació de medis de cultiu, l'ús d'indicadors de pH, les incubacions de bacteris en el cas dels "CRT Bacteria", (uns tubs amb medis de cultiu de composició especial que permeten el creixement bacterià de dues espècies amb les que hem treballat, els *Streptococcus mutans* i *Lactobacillus*), i la manipulació d'aparells com els sensors de pH.

També hem realitzat treball d'investigació a nivell bibliogràfic amb la finalitat d'assolir els coneixements necessaris per poder obtenir les respostes pertinents als nostres dubtes inicials.



2. Plantejament dels problemes i emissió d'hipòtesis

Els plantejaments d'aquest treball de recerca es divideixen en dos blocs, i són els següents:

A. EL PH I LA SALIVA

L'objectiu d'aquest treball de recerca és principalment esbrinar si la dieta i la higiene bucodental afecten a la salut de les nostres dents. Com ja partim de la hipòtesis de que la resposta és afirmativa, el que pretenem es demostrar aquest efecte i esbrinar quina és la causa. Per tant ens preguntem:

A1. Varia el pH després d'haver ingerit aliments?

A2. Canvia el pH en funció de la concentració d'aliment (sacarosa)? Per establir les comparacions, utilitzarem com a producte el sucre, que és un monosacàrid i el pa, que és un polisacàrid.

A3. Varia el pH de la saliva en funció de la composició dels aliments que ingerim?

A4. Varia el pH de la saliva en funció de la higiene bucodental?

A5. És diferent la capacitat tampó de la saliva segons la persona, els seus hàbits alimentaris i la higiene bucal?

B. ELS HÀBITS ALIMENTARIS I LA HIGIÈNE BUCODENTAL DELS ALUMNES DE L'INSTITUT GUINDÀVOLS

Les primeres dues preguntes les he aplicat a un sol pacient, per aquest motiu el següent objectiu que plantejo és descobrir els hàbits alimentaris i d'higiene dels alumnes de l'Institut Guindàvols realitzant una enquesta als alumnes d'E.S.O i Batxillerat. Un cop realitzada l'enquesta, escolliré una sèrie d'alumnes que es presentin voluntaris.

Amb els resultats que hagin escrit aquests, agafaré tres grups de 10 alumnes de diferents edats i sexes segons els seus hàbits i realitzaré una prova per determinar si la seva saliva té un pH àcid i hi ha presència de bacteris causants de la càries.

1r Grup: Aquest grup d'alumnes haurà de complir els següents requisits:



- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta rica o en excés de glúcids i llaminadures

2n Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta rica o en excés de glúcids i llaminadures

3r Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

4t Grup: Aquest grup serà la mostra control i haurà de reunir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

El plantejament serà el següent:

B1. Serem capaços de realitzar una enquesta a l'alumnat de l'Institut Guindàvols per esbrinar quins són els seus hàbits alimentaris i d'higiene bucodental?

B1.1. Hi haurà diferències en els resultats de les enquestes entre nois i noies?

Hipòtesis:

- Hi ha diferències entre els hàbits d'higiene bucodental dels nois i les noies de l'institut, essent les noies les que tenen millors hàbits.

B2. Podrem provar experimentalment que els hàbits alimentaris i la higiene bucal estan directament relacionats amb el pH de la saliva i amb la presència o no de càries?

Hipòtesis:

- Aquells que tenen una higiene bucodental regular i mantenen una dieta variada i equilibrada tindran menys flora bacteriana i per tant hauran de presentar una poca o lenta variació del pH en els 4 dies d'observació.
- En l'extrem contrari aquells que no es rentin les dents amb la freqüència suficient (dos o més cops al dia) i no mantinguin una dieta equilibrada tindran



Estudi de l'acidesa del pH de la saliva de l'alumnat de l'Institut Guindàvols de Lleida

una flora bacteriana considerable i per tant hauran de presentar una ràpida variació del pH en els 4 dies que dura l'observació de l'experiment.

B3. Seran semblants els resultats obtinguts en la població del nostre institut a altres resultats d'enquestes realitzades en l'àmbit d'Espanya?

Hipòtesis:

- Els resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de l'Institut Guindàvols mostra uns hàbits d'higiene bucodental semblants als de la resta de l'Estat Espanyol (dades extretes del "Libro Blanco de Salud Bucodental a España en el 2010").



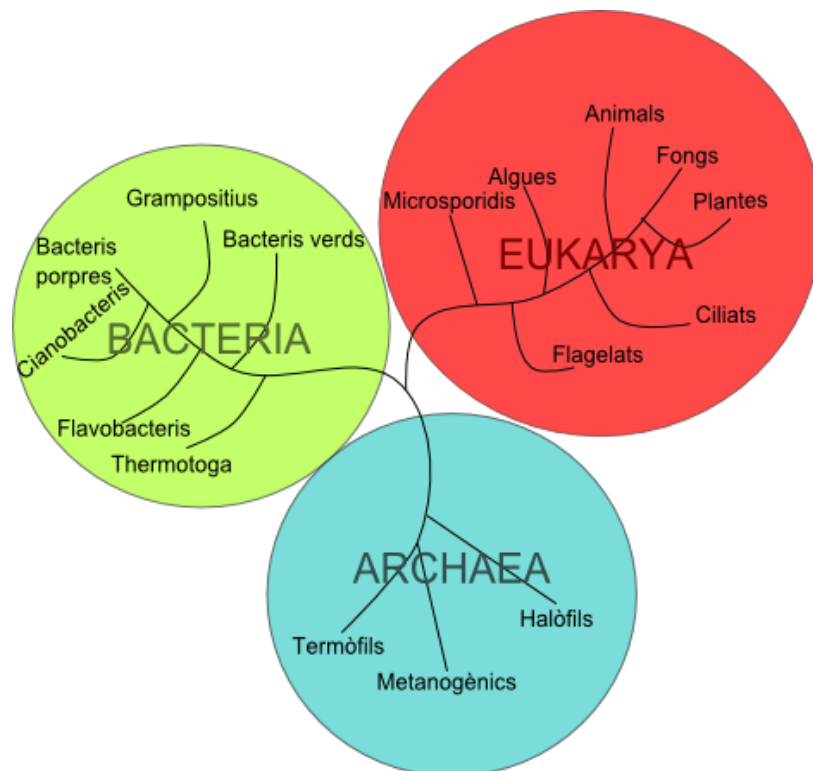
3. Metodologia

3.1. Coneixements previs

3.1.1. Bacteris

Els bacteris són microorganismes unicel·lulars i procariotes, manquen de membrana nuclear. Tampoc s'hi poden trobar generalment en el seu citoplasma orgànuls com ara mitocondris, plastidis, o bé l'aparell de Golgi. La majoria d'aquests són heteròtrofs, és a dir, la seva font de carboni és la matèria orgànica, tot i que també n'hi ha d'autòtrofs, és a dir que utilitzen CO₂ com a font de carboni. Poden ser quimioautòtrofs o fotoautòtrofs en funció de si utilitzen energia química o lluminosa per fabricar molècules orgàniques. En un primer cas, aquests bacteris poden ser una font de malalties però també beneficiosos en formar associacions amb altres organismes.

Pertanyen al regne dels Moners, que agrupa tots els organismes procariotes; tot i que actualment existeix un nou model de classificació i s'ha dividit aquest regne en dos dominis, el Bacteria i l'Archaea.



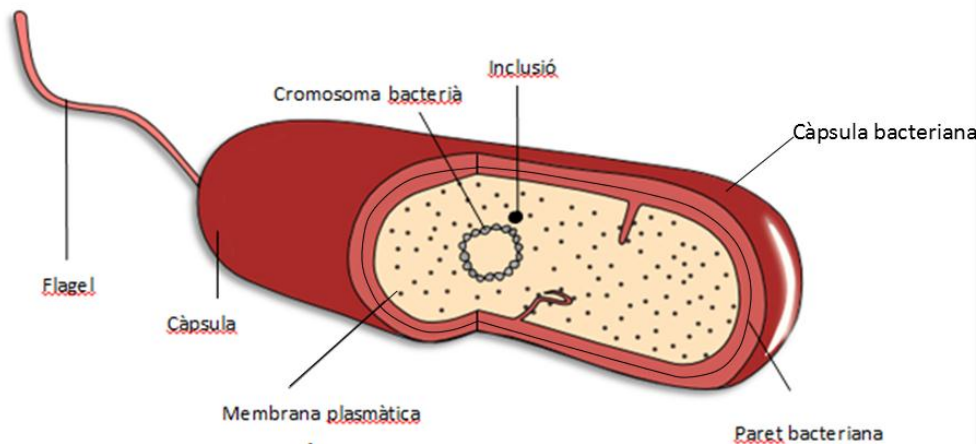
Imatge 1: Diferents dominis de bacteris (Creació pròpia)



Estructura dels bacteris

L'estructura d'aquests és molt més senzilla que la de les cèl·lules eucariotes, tot i que la superficial és molt més complexa en els bacteris. Els components més importants són la càpsula bacteriana, la paret, la membrana plasmàtica, el citoplasma i el DNA bacterià.

En la següent imatge podem veure un exemple de les parts d'un bacteri:



Imatge 2: Parts d'un bacteri (Creació pròpia)

Càpsula bacteriana	Aquesta capa és una mucosa formada per diferents polisacàrids que envolta la paret bacteriana i que només la presenten alguns bacteris. El seu gruix varia entre els 100 i 400 Å ja que pot absorbir més o menys aigua. La càpsula fa més difícil l'acció dels anticossos i cèl·lules fagocítiques. A més, permet que altres bacteris s'hi adhereixin.
Paret bacteriana	La coberta rígida que dona forma als bacteris té un gruix d'entre 50 i 100 Å. Com que no totes tenen els mateixos components, això fa que reaccionin diferent envers a un mètode de tinció anomenat Gram. Els bacteris grampositius retenen el tint i es queden de color blau i els gramnegatius l'alliberen i es queden de color vermell. La paret és permeable a moltes sals i a moltes molècules orgàniques. Gràcies a ella, aquests poden sobreviure.
Membrana plasmàtica	L'estructura d'aquesta és idèntica a la de les cèl·lules eucariotes, diferenciant-se l'una de l'altra pel simple fet que



	aquesta no conté colesterol. Les funcions de la membrana són les mateixes per a les dues, és a dir, delimitar la cèl·lula i regular el pas de substàncies.
Ribosomes	Aquests orgànuls globulars es troben dispersos pel citoplasma bacterià en gran quantitat. A vegades formen poliribosomes (cadena de ribosomes). Són més petits que els de les cèl·lules eucariotes i la seva funció és la de sintetitzar proteïnes.
Inclusions	Les inclusions són grànuls de substàncies de reserva sintetitzades en moments d'abundància per si arriba el moment en que les condicions siguin adverses per la seva supervivència. Les podem trobar en forma de grànuls de midó* o glicogen*, dipòsits de lípids* o bé en grànuls de sofre.
Cromosoma bacterià	Està constituït per una cadena de DNA bicatenari circular. Al no presentar un nucli delimitat per membrana, aquest cromosoma es situa en una zona anomenada regió nuclear. Aquest té com a funció principal emmagatzemar la informació genètica i dirigir el funcionament del metabolisme de la cèl·lula.
Flagels	Són prolongacions del bacteri en forma de fils de gran longitud. N'hi pot haver d'uns fins a 100 en una mateixa cèl·lula.
Pèls	Els pèls són estructures allargades i buides utilitzades pels bacteris per tal d'adherir-se a les superfícies. <ul style="list-style-type: none">• Pèls sexuals: Aquests són llargs i generalment uneixen dos bacteris per dur a terme l'intercanvi genètic.• Pèls d'unió: Aquests altres són curts i serveixen per adherir-se a superfícies, fet que augmenta la seva patogenicitat.



Fisiologia bacteriana

Actualment podem trobar bacteris distribuïts per tota la naturalesa; sense anar més lluny, el nostre propi cos n'està ple, tot i que la majoria no són patògens, si no que mantenen una relació simbiòtica amb el nostre organisme, com els bacteris de la flora intestinal.

Per conèixer els detalls de la seva fisiologia cal estudiar-los en cultius controlats que consten dels nutrients especials per a l'òptim creixement dels bacteris. Els cultius poden ésser de medi líquid o medi semi sòlid, és a dir, en estat de gel.

Degut a que hi ha un nombre molt elevat de bacteris en el nostre planeta com també d'espècies, és lògic que presentin diferents tipus de metabolisme. Fins i tot una mateixa espècie pot tenir dos tipus de metabolisme segons les característiques del medi. Poden ser:

Tipus segons el metabolisme	Origen de l'energia	Origen del carboni	Exemples
Fotoautòtrofs	Llum	CO ₂	Plantes superiors, algues, cianobacteris, bacteris porprats del sofre i bacteris verds del sofre
Fotoheteròtrofs	Llum	Orgànic	Bacteris porprats no sulfuris
Químioautòtrofs	Reaccions químiques	CO ₂	Bacteris nitrificants i bacteris incolors del sofre
Químioheteròtrofs	Reaccions químiques	Orgànic	Animals, fongs, protozous i molts bacteris

Hi ha molts tipus de bacteris que presenten mobilitat. Se'n coneixen tres modalitats:

- **Reptació sobre un substrat sòlid**
- **Moviments de contracció i dilatació**
- **Flagels**



Les funcions dels bacteris en la indústria i l'agroalimentària

Moltes indústries necessiten l'acció dels bacteris per tal de fabricar substàncies químiques i fermentar aliments. També s'utilitzen per al curat del tabac, la conservació del gra, la fabricació de cotó, cuir, cautxú, teixits plàstics, antibiòtics i en l'elaboració de diferents tipus d'enzims, detergents i polisacàrids.

En l'agricultura i ramaderia els bacteris que habiten en els animals rumugants com les ovelles o les vaques ajuden a digerir la cel·lulosa, ja que la majoria dels animals no disposen d'enzims que trenquin els enllaços β glucosídics.

En la indústria, els bacteris contribueixen en:

- La pasteurització: la qual elimina pràcticament tots els bacteris de la llet.
- La bioremediació: és la utilització de microorganismes per a retornar els elements que es troben en productes tòxics al seu cicle natural.
- La fermentació: molts bacteris tals com *Lactobacillus* i alguns llevats són emprats per fabricar iogurt, formatge, mantega, vinagre, vi i salsa de soja per la seva capacitat de fermentació.

Els bacteris també s'usen en el tractament d'aigües residuals amb la tècnica de la bioremediació. Realitzen accions com produir tractaments de purificació de les aigües, descompondre macromolècules orgàniques, tractaments biològics i indicadors de contaminants.

Tot i les funcions beneficioses dels bacteris, aquests també deterioren aliments i són productors de malalties relacionades amb l'alimentació, provocant modificacions en la composició d'aquests i produint mal sabor i intoxicacions. Per aquest motiu és molt important que es dugui a terme un control utilitzant tècniques d'esterilització, desinfecció i fins i tot amb l'ús d'antibiòtics per evitar infeccions bacterianes, tant en els aliments com en la indústria farmacèutica. Tanmateix, l'ús reiterat d'antibiòtics provoca que els bacteris acabin oferint resistència a aquests.



3.1.1.1. Classificació dels bacteris

Segons la morfologia

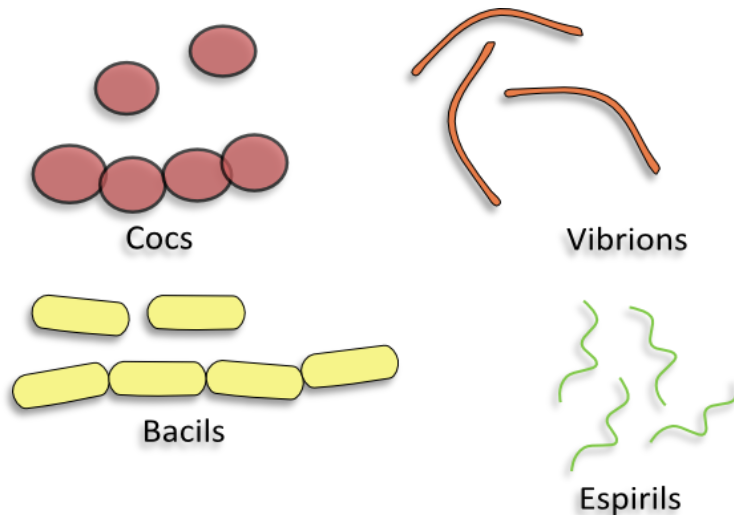
Els bacteris solen mesurar entre $1.5\mu\text{m}$ (*Esterichia Coli*) i $600\mu\text{m}$ (*Epulopiscium fisheloni*) i poden adoptar diferents formes segons l'espècie que sigui, tot i que una mateixa pot adquirir diverses conformacions.

Bacils (Presenten forma de bastó)

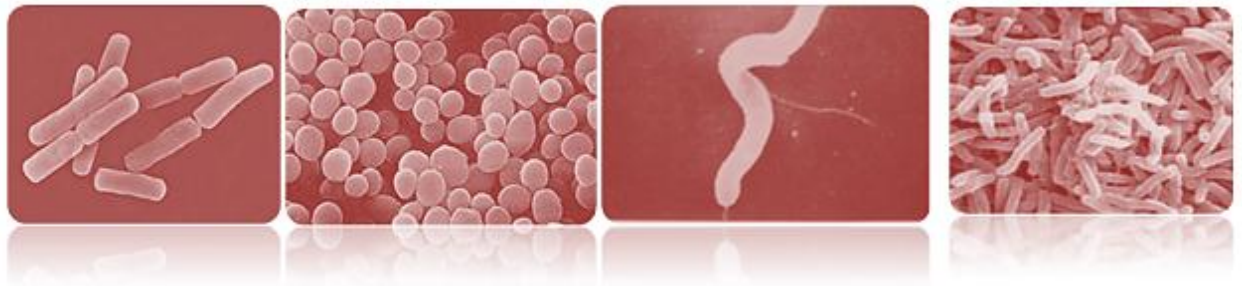
Cocs (Presenten forma d'esfera)

Espirils (Presenten forma de bastó cargolat)

Vibrions (Presenten forma de coma ortogràfica)



Imatge 3: Cocs,Vibrions,Bacils i Espirils (Creació pròpia)



Imatge 4: D'esquerra a dreta, Bacils, Cocs, Espirils i Vibrions



Segons si són aerobis i/o anaerobis

Els bacteris es poden classificar també depenent de la seva resposta a l'oxigen:

Aerobis: necessiten oxigen per viure.

Anaerobis: no precisen oxigen per dur a terme les funcions vitals, només poden créixer en absència d'oxigen.

Anaerobis obligats: no poden utilitzar l'oxigen per dur a terme les funcions vitals.

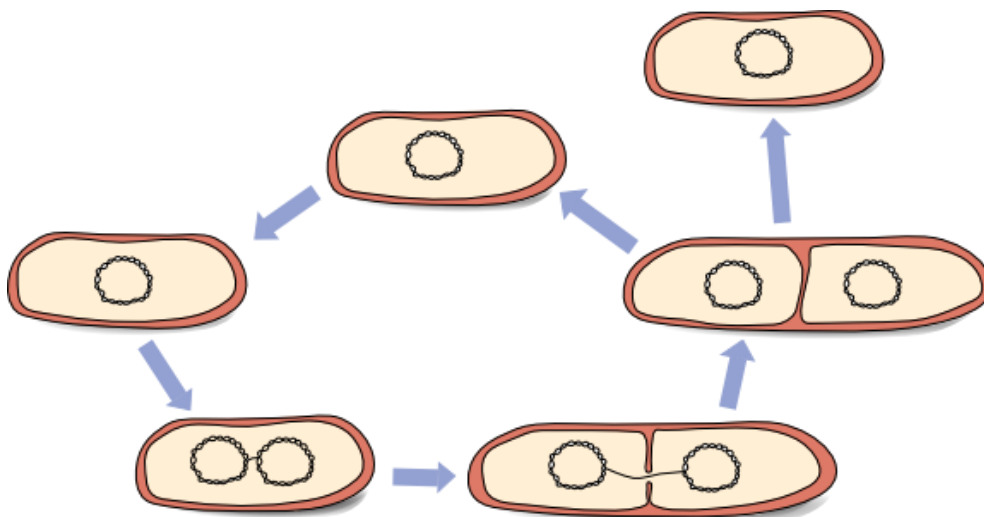
Anaerobis facultatius: poden viure tant en presència com en absència d'oxigen.

Segons el tipus de reproducció

Els bacteris es solen reproduir de forma asexual:

Per Bipartició o Fissió binària:

- El bacteri augmenta el seu volum. Es duplica el DNA i després es divideix la cèl·lula.

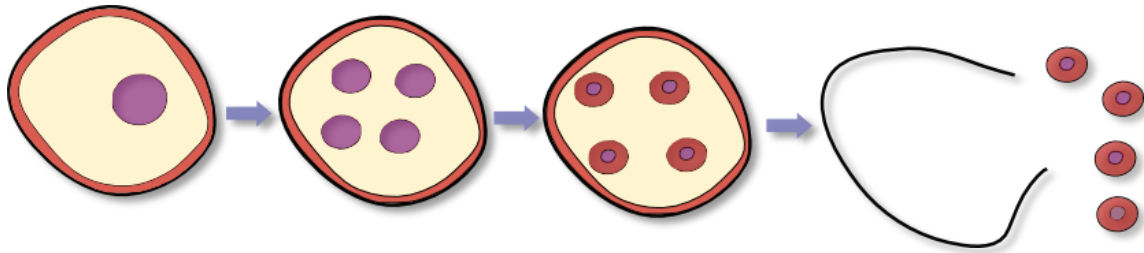


Imatge 5: Exemple de Bipartició o Fissió binària (Creació pròpia)



Per Formació d'espores:

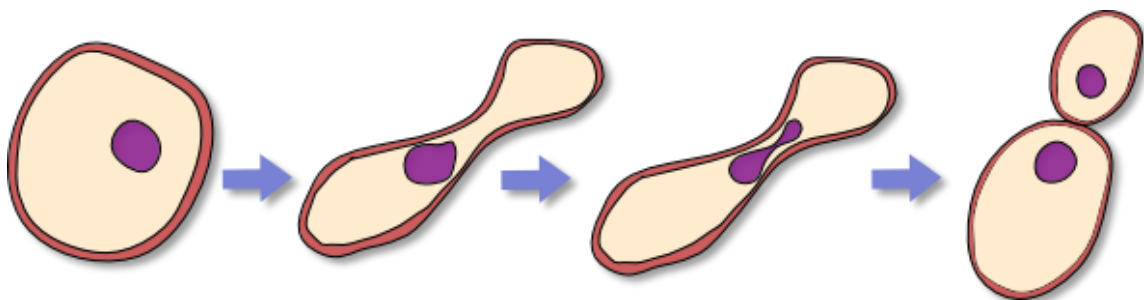
- Quan al medi es troben en condicions adverses, aquests tendeixen a reproduir-se per espores, ja que gràcies a aquest mètode es mantenen vives i emmagatzemen el DNA per a un futur amb millors condicions. Durant aquest període de temps les espores es mantenen inactives.



Imatge 6: Exemple de Formació d'espores (Creació pròpia)

Per Gemmació:

- En aquest procés es comença a dividir primer el citoplasma quan la cèl·lula és uninucleada (un sol nucli). Les dues cèl·lules queden comunicades, lloc per on, posteriorment es divideix el nucli. Les dues cèl·lules queden dividides però adherides l'una a l'altra durant un temps.

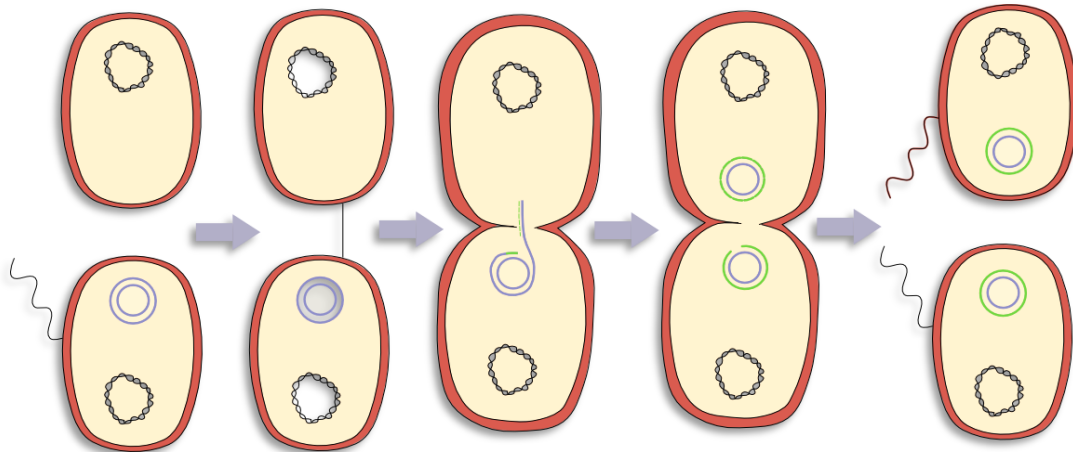


Imatge 7: Exemple de Gemmació (Creació pròpia)



Per Conjugació:

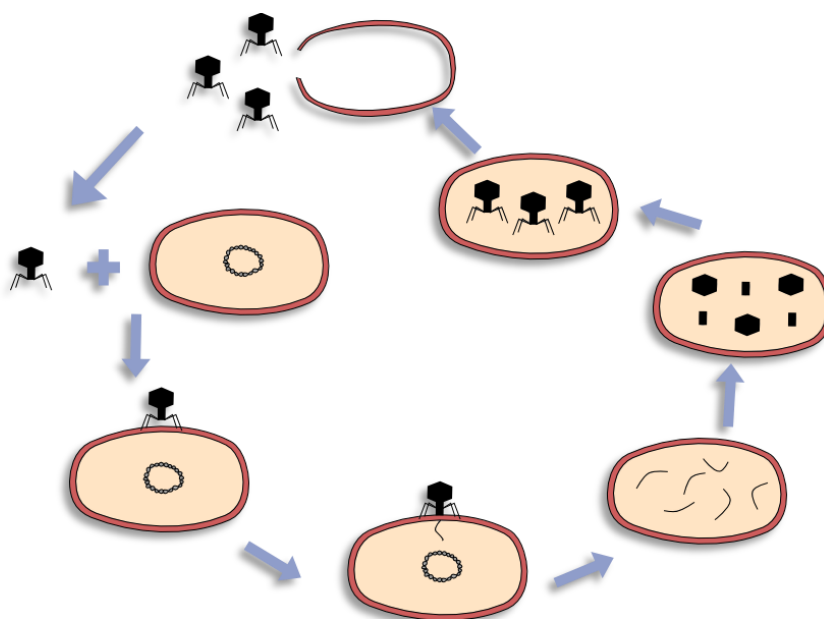
- És un procés on un bacteri donador transmet mitjançant un pèl sexual el seu DNA a un bacteri receptor. Els donadors contenen un tipus de plasmidis especials anomenats F, de fertilitat, que contenen informació sobre la producció de pèls sexuals.



Imatge 8: Exemple de Conjugació (Creació pròpia)

Per Transducció:

- Procés d'intercanvi genètic on generalment un virus transporta DNA de l'últim bacteri parasitat.

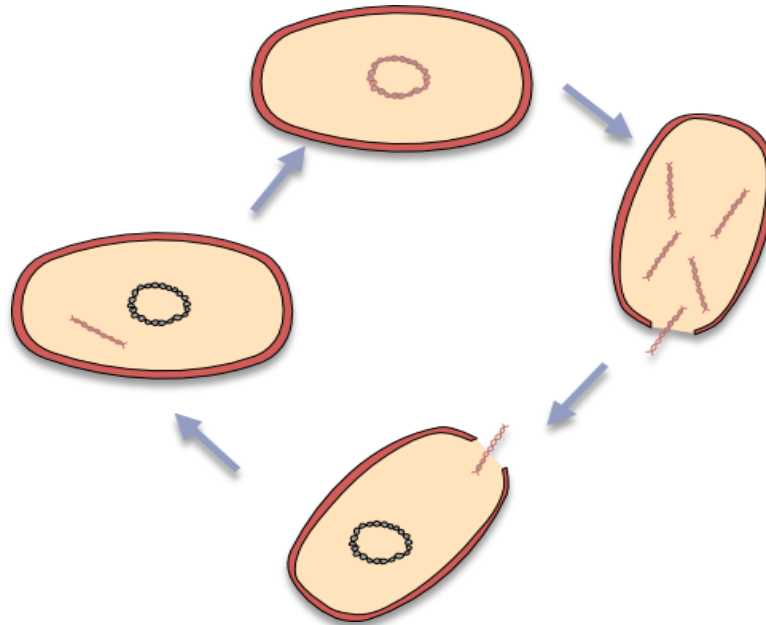


Imatge 9: Exemple de Transducció (Creació pròpia)



Per Transformació:

- Un bacteri incorpora fragments de DNA d'altres bacteris que haurien patit lisi(trencament) i que es trobarien en el medi dispersos.



Imatge 10: Exemple de Transformació (Creació pròpia)



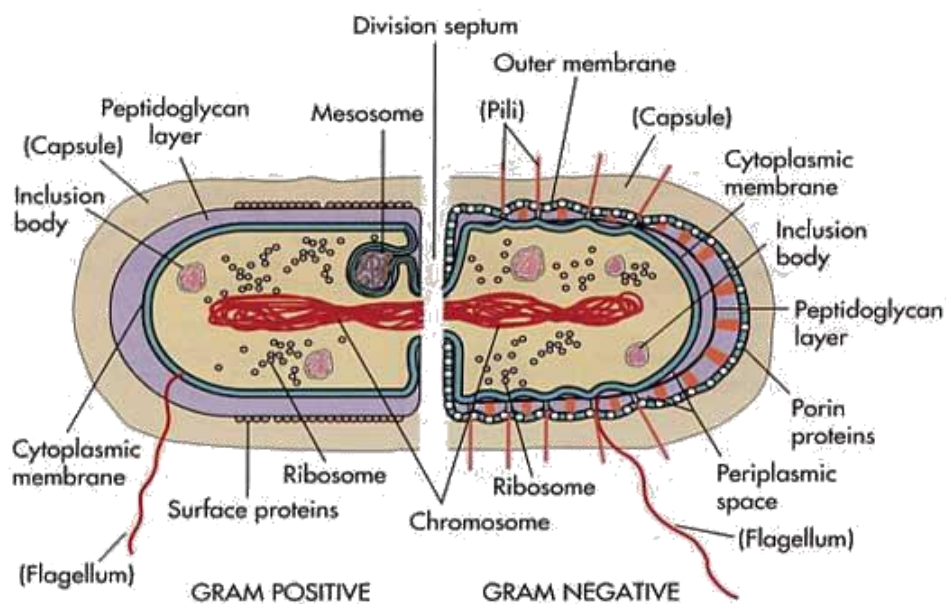
Segons si són Gram positius o bé Gram negatius

Aquesta classificació ve donada segons la composició de les parets cel·lulars dels bacteris, ja que no totes són iguals, i aquestes reaccionen de manera diferent quan es tracten amb la **Tinció del Gram**, mètode que distingeix dues tonalitats de color; poden ser **Grampositius (retenen el tint i es queden de color blau)** o bé **Gramnegatius (alliberen el tint i es queden de color vermell)**. El nom de la tinció dona homenatge al seu descobridor, el bacteriòleg *Hans Christian Joachim Gram (1853-1938)*.

La principal diferència que existeix entre els bacteris Grampositius i Gramnegatius és que els primers posseeixen una paret cel·lular monoestratificada, és a dir, d'una sola capa. Aquesta és més gruixuda que la dels gram⁻, entre 200 i 800 Å, i està constituïda per peptidoglicans, que són monosacàrids(glúcids) i aminoàcids.

Ans al contrari, la paret dels Gramnegatius és biestratificada, dues capes o estrats. Consta d'una capa basal de 20 a 30 Å de peptidoglicans. A sobre s'hi troba una membrana externa composta d'una doble capa lipídica que conté un gran nombre de proteïnes.

El peptidoglicà que predomina en els bacteris, tant si són gram⁺ com gram⁻ és la mureïna.



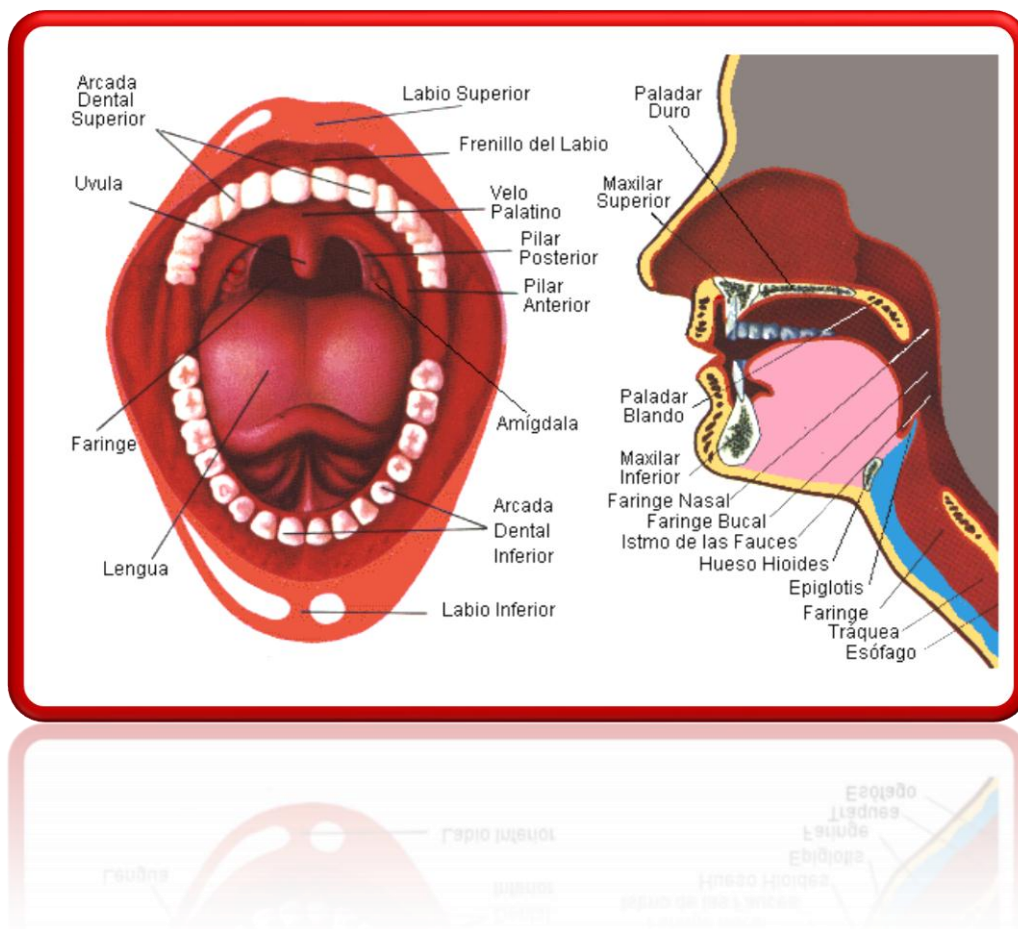
Imatge 11: Diferències entre bacteris Grampositius i Gramnegatius



3.1.2. La boca i els microorganismes que hi habiten

Parts i funcions de la boca

La cavitat bucal o oral, anomenada generalment boca, és molt important per la nostra rutina diària ja que gràcies a ella, per exemple, tenim la capacitat d'ingerir aliments. Aquesta està coberta pels llavis, el superior i l'inferior. A l'interior de la boca s'hi poden distingir tres tipus de mucosa; la simple de revestiment, la masticatòria i l'especialitzada. Aquestes poden ser un gran indicador del nostre estat de salut.



Imatge 12: Parts de la boca



Les funcions principals d'aquesta són mastegar, parlar, salivar, en aquesta s'hi troba el sentit del gust, concretament en les papil·les gustatives de la llengua, també tenim la capacitat d'engolir i s'hi pot respirar.

La nostra cavitat oral es divideix en cinc parts, sense comptar les dents, les amígdals i les genives:

- **Paret anterior:** Aquesta està formada pels llavis, el múscul orbicular (és l'encarregat d'ajudar al tancament dels llavis, a xiular, bufar i mostrar expressions) i altres que delimiten la cavitat oral. La pell dels llavis permet discriminar tant la textura dels aliments com la seva temperatura.
- **Paret posterior:** formada pel vel del paladar, que s'uneix amb el paladar ossi. Comunica la boca amb la faringe. També hi podem distingir les amígdals i l'úvula, comunament anomenada campaneta.
- **Parets laterals:** Les parets laterals estan formades per les galtes, l'interior de les quals és una mucosa de gruix considerable.
- **Paret inferior:** En aquesta part hi podem trobar la part inferior de la boca, formada per una mucosa molt fina i la llengua. Aquesta es recolza sobre la mucosa de la part inferior. La llengua és un òrgan de musculatura estriada coberta per una mucosa.
- **Paret superior:** està formada pel paladar ossi. Aquest presenta unes rugositats característiques a la seva part anterior.

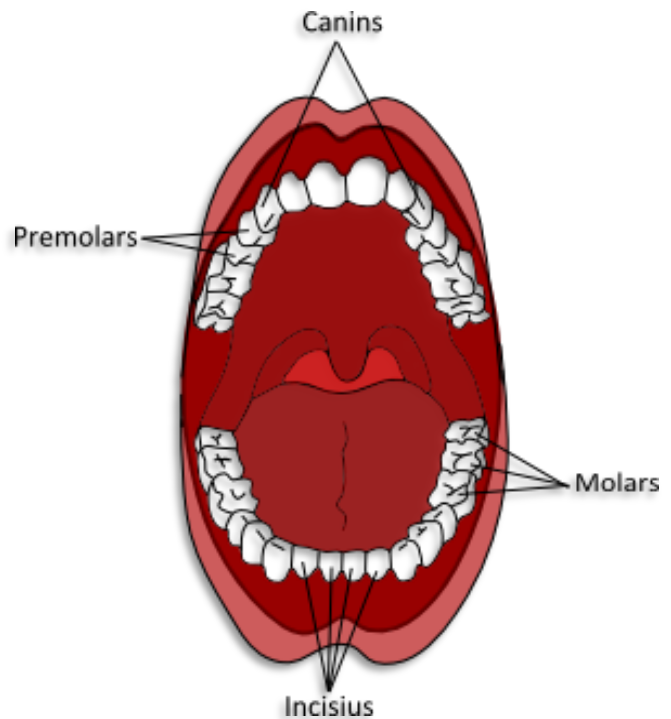


3.1.2.2. Les dents

La dentadura també forma part de la nostra boca. En el cas de l'ésser humà, les dents serveixen a més de per mastegar l'aliment, per parlar i formar sons. A més, actualment es considera que també fan una funció estètica ja que es valora positivament un somriure bonic i unes dents ben alineades.

L'home té dues denticions, una que és temporal i la segona, que és definitiva. Durant els primers anys de vida les persones presenten els anomenats "dents de llet". Aquests són

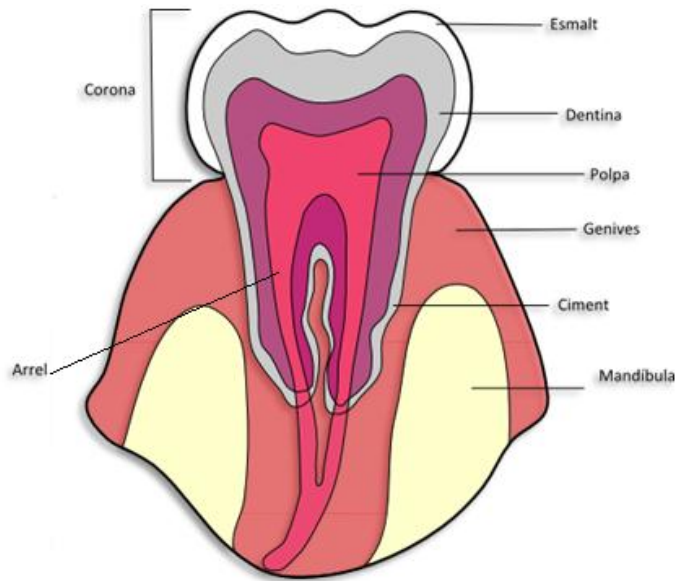
vint, i més endavant donen lloc a dents més resistents. El canvi de totes les dents pot ser un procés curt o bé llarg, depenent de la persona; comença als 6 anys i acaba entre els 18 i els 21, quan apareix el tercer molar o "queixal del seny". Un cop han estat totes canviades, la dentició d'un ésser humà adult consta de 32 dents. Aquestes últimes estan compostes de: quatre incisives, dos canines, quatre premolars i sis molars a cada arcada dentària.



Imatge 13: Dents presents en una boca humana adulta (Creació pròpia)



En la següent imatge podem apreciar l'estructura d'una dent:



Imatge 14: Parts d'una dent (Creació pròpia)

Estructuralment una dent consta de les següents parts esmentades anteriorment en la imatge;

La corona, que és la zona de la dent coberta per la corona, el coll i l'arrel. La resta de parts de les dents, està formada per:

- **L'esmalt dental.** Teixit blanquinós que recobreix la dent, essent un teixit extremadament dur que, reforçat amb fluor, torna les dents molt més resistents contra els bacteris.
- **La dentina,** és també un teixit fort, però menys que l'esmalt, essent així el responsable del dolor de les nostres dents. El que fa aquesta és proporcionar elasticitat a l'esmalt.
- **Ciment:** Capa dura que recobreix la dentina des de l'arrel de la dent.
- **Polpa:** Aquesta zona de les dents està constituïda per un teixit que conté vasos sanguinis, per on la sang arriba a les dents, aportant sensibilitat a aquests. Alguns d'aquests vasos arriben fins a la dentina, causant així el dolor de les dents.



La mucosa de la nostra boca està coberta de glàndules salivals que humidifiquen la superfície secretant una pel·lícula que nosaltres anomenem saliva. Cada dia l'ésser humà produeix entre 1 i 2 litres de saliva. Aquesta dada va disminuint amb l'edat, tot i que es combinen diversos factors que hi afecten.

La composició d'aquesta és d'un 98% d'aigua, mentre que l'altre 2% està format per sals minerals, (com ions de sodi, potassi, clorur, bicarbonat i fosfats), enzims i compostos antibacterians.

Les funcions d'aquesta són:

- Mantenir el pH aproximadament a 6,5
- Funció digestiva (gràcies als enzims)
- Capacitat tampó: s'encarrega de neutralitzar el medi quan es produeix un canvi de pH. Si en resulta un pH àcid es produeix la desmineralització de l'esmalt, per contra, **si en resulta un pH bàsic s'acumula carbonat de calci formant el carrall.**
- És important en l'expressió oral i, com ja he esmentat anteriorment, contribueix a humidificar la cavitat bucal.

3.1.2.2. La importància de mantenir la cavitat bucal neta

Anteriorment he parlat de que la boca, més concretament les mucoses d'aquesta, són unes bones indicadores de la salut de l'individu. La nostra cavitat bucal és idònia per al creixement de bacteris tals com *espiroquetes*, *pneumococs* i *bacils*. Es situen normalment en zones com la superfície de les dents, les genives, i fins i tot la llengua. Aquests bacteris es nodreixen tant de fonts intrínseques, (que provenen de l'interior de la boca), tals com cèl·lules epitelials degradades o bé restes d'aliments del voltant de les dents; com de fonts extrínseques, les quals provenen del menjar que nosaltres deglutim.

Per aquest motiu, cal mantenir les dents netes de restes de menjar, ja que és una de les fonts principals de la que s'alimenten els bacteris i afavoreix el seu creixement, el

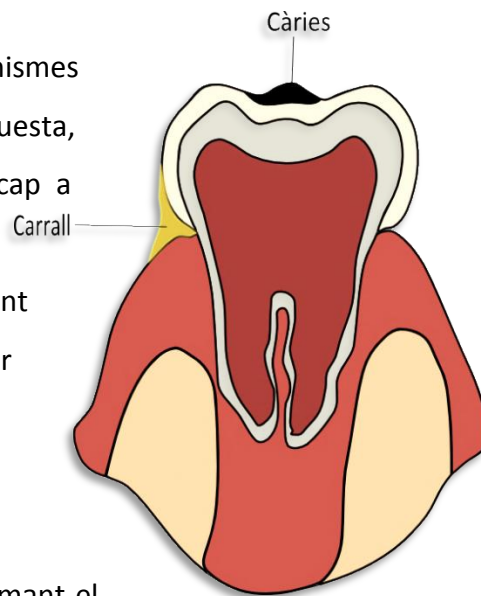


qual posteriorment provocaria malalties tals com: parodontitis, estomatitis i candidiasis.

De totes formes, la malaltia més comuna és l'anomenada placa bacteriana, és a dir, l'acumulació de restes alimentàries a la superfície de les dents. Aquestes acumulacions poden causar càries.

La placa bacteriana:

La placa bacteriana està formada per microorganismes aerobis i anaerobis, restes d'aliments i saliva. Aquesta, de consistència tova i color blanquinós tirant cap a groguenc, s'acumula sobre la superfície de les dents i no s'observa a simple vista. Normalment els bacteris que hi habiten no són perjudicials per la salut, però si aconseguen nodrir-se de les restes de menjar i les degraden, els productes resultants són àcids. Aquests productes àcids varien el pH de la boca fent malbé les dents i formant el carrall i la càries.



Imatge 15: Dibuix on es mostra gràficament el carrall i la càries (Creació pròpia).

La càries és una perforació de l'esmalt i el carrall és la calcificació de la placa bacteriana.



3.1.3. Com els aliments poden influir en el pH de la teva boca i conseqüentment, en l'aparició de càries

Els aliments per si sols no són els causants de la càries, no obstant, sí que els seus components poden afavorir el creixement de colònies de bacteris en la boca de cada persona.

El que realment passa dins de les nostres boques, és que els aliments que ingerim són en part aprofitats pels bacteris presents en la flora, i la substància que produeixen de rebuig resulta ser àcida, fet que provoca, en un temps prolongat, la dissolució dels teixits durs dentals, o millor dit, de l'esmalt.

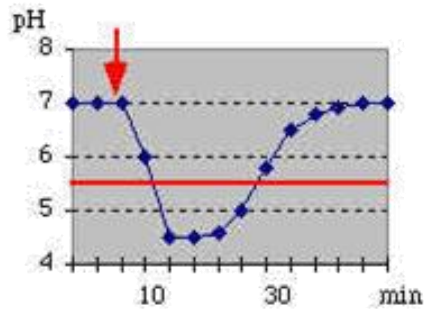
Existeixen uns aliments que tenen més capacitat de provocar càries que altres, com ara la **sacarosa**, que és un disacàrid format per glucosa i fructosa. En menor grau afecten la **glucosa i la fructosa** per separat, i els polisacàrids com el **midó**. Finalment, els aliments que menys capacitat cariogènica posseeixen són els que contenen cel·lulosa ja que l'enzim α -amilasa present en la nostra saliva no trenca els enllaços β -glicosídics de la cel·lulosa.

El gràfic de sota ens mostra una corba anomenada "**Corba de Stephan**", la qual ens mostra com, després de la ingesta d'aliments, el pH de la nostra saliva baixa considerablement, i després s'estabilitza lentament. Aquest fet és degut a la presència de microorganismes acidòfils en la saliva, ja que aquests obtenen energia a partir de l'aliment que nosaltres deglutim, i el producte que excreten és àcid. Aquests microorganismes poden viure en condicions de pH àcides, cosa que molts altres bacteris no ho poden fer.

Com podem observar en el gràfic, el nivell crític de descens del pH es troba al voltant de 5.5. Després de cada àpat o menjada, el pH de la saliva descendeix. Si el nivell de pH es manté molta estona per sota del nivell crític, hi ha molt més risc de que comenci el procés de desmineralització de l'esmalt dental, i conseqüentment, l'aparició de càries. Per tant, no solament hem d'anar amb compte a l'hora d'ingerir glúcids, sinó que també quan prenem algun producte que per si sol ja és àcid. El que fan aquests és



contribuir a la desmineralització, d'aquesta manera es creen cavitats en les dents i resulta més fàcil per als bacteris d'instal·lar-se en una superfície amb cavitats que no pas llisa.



Imatge : Gràfica de la corba de Stephan

La forma de la corba dependrà de diversos factors tals com:

- **La capacitat buffer de la saliva**
- La freqüència amb que mengem aliments causants de la càries
- Si ens rentem o no les dents sovint
- L'hora de la ingesta
- La composició dels aliments que ingerim

3.1.2.3. Els microorganismes presents a la flora bucal

La següent taula ens mostra la majoria dels bacteris que podem trobar en la nostra flora bucal:

<i>Streptococcus (diversos tipus)</i>	<i>Candida Albicans</i>
<i>Actinomyces Naeslundii</i>	<i>Porphyromonas spp</i>
<i>Neisseria Flava</i>	<i>Prevotella spp</i>
<i>Neisseria Suflava</i>	<i>Fusobacterium spp</i>
<i>Rothia Dentocariosa</i>	<i>Actinomices spp</i>



<i>Corynebacterium Difteroides</i>	<i>Peptostreptococcus micro</i>
<i>Veionella</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Mycoplasmes</i>	<i>Eubacterium spp</i>
<i>Bacteriòfags</i>	<i>"Virus Epstein-Barr i citomegalovirus"</i>

Aquests microorganismes que hi ha representats en la taula superior poden ser només una petita part dels que realment hi són presents en les cavitats bucal, no obstant, patògens o no, la majoria d'ells estan relacionats amb la formació de la càries, ja que o bé són bacteris acidòfils, és a dir, que els medis àcids són favorables per al seu creixement, o bé aprofiten les cavitats creades en les dents per els productes àcids per instal·lar-se.

Entre altres funcions, també hi ha alguns tipus de bacteris que produeixen substàncies que els permeten adherir-se millor a l'esmalt.

També podem trobar entre aquests bacteris, alguns d'anaerobis obligats. La forma en que poden sobreviure aquests és col·locant-se en una zona on gairebé no hi arribi gens d'oxigen, com per exemple en la capa més inferior d'un munt de colònies de bacteris.

3.1.2.4.2. Bacteris utilitzats

Nom	Tipus	Gram	Família	Color
<i>Streptococcus Mutans</i>	Coc	+	<i>Streptococcaceae</i>	Blanc-groc
<i>Lactobacillus</i>	Bacil	+	<i>Lactobacillaceae</i>	Blanc-groc



Streptococcus mutans

Aquest és un bacteri Grampositiu del tipus Coc, de la família Streptococcaceae i presenta un color blan-groguenc.

El microorganisme, anaerobi facultatiu, es troba normalment en la cavitat oral humana, formant part de la placa bacteriana, i és considerat un dels principals microorganismes associats a la producció de càries. Aquest té molta més afecció en nens que no pas en adults, ja que les criatures al néixer no tenen cap bacteri a la boca, i el contacte entre mare i fill durant els primers mesos de vida. Pot causar endocarditis, i el medi més comú i emprat per a l'aïllament d'aquest tipus de *Streptococcus* és el Mitis Salivarius, que conté sacarosa a un 20% i bacitracina.

Aquest bacteris té una sèrie de trets característics com:

- **Acidogenicitat:** fermenta el sucre i produeix àcid làctic
- **Aciduricitat:** sintetitza àcids trobant-se en un nivell de pH baix
- **Acidofilitat:** és capaç de viure en medis àcids
- Sintetitza glucans i fructans a partir de la sacarosa per tal d'adherir-se a les dents
- Produeix àcids sense necessitat de consumir aliment (sucre)

Lactobacillus

Aquest és un bacteri Grampositiu del tipus bacil, i de la família *Lactobacillaceae*, i presenta un color blanc-groguenc.

Aquest grup de bacteris reben aquest nom ja que la majoria d'ells metabolitzen la lactosa i altres monosacàrids, produint àcid làctic.

És acidòfila, acidúrica i acidogènica, de la mateixa manera que els *Streptococcus mutans*.

Tot i que en alguns casos particulars el bacteri ha pogut causar processos patològics com l'endocarditis, aquest tipus de bacteris no són patògenes, exceptuant quan es troben en relació amb la càries dental, ja que en són uns dels principals causants, juntament amb els *Streptococcus* i altres bacteris. Aquest microorganisme, però, al contrari que els *Sreptococcus*, no es pot adherir a les superfícies llises de les dents, i



per tant, els llocs més comuns on el podem trobar és en cavitats, fissures i entre els bràquets, juntament amb acumulacions de placa.

D'altra banda, aquests microorganismes són utilitzats molt sovint en la indústria dels derivats de la llet i fermentació.

3.1.4. Tests determinants d'activitat de Càries

Actualment hi ha diversos mètodes per determinar l'activitat d'organismes causants de la càries en la boca de les persones, bé comprovant el pH de la saliva de l'individu; ja que si aquest baixa, és a dir, es torna àcid, indica la presència d'aquests microorganismes, bé analitzant la saliva comprovant-ne la presència qualitativament.

Test d'Alban

Un dels plantejaments que ens hem proposat es esbrinar si hi ha presència de microorganismes en la nostra boca en funció de la nostra neteja bucal diària i la nostra alimentació, i per aquest motiu hem decidit aplicar la *Prova d'Alban*, que determina indirectament la quantitat de microorganismes presents en la saliva a partir de la rapidesa en que s'acidifica el medi de cultiu com a conseqüència dels productes àcids dels microorganismes com *Lactobacillus*. Els medis àcids, a més, afavoreixen el creixement d'altres bacteris, com per exemple els *Streptococcus mutans*.

Aquest test és una modificació de la prova de *Snyder*, que determina la susceptibilitat d'una persona a tenir càries. Aquesta susceptibilitat està correlacionada amb la producció d'àcid resultant de la fermentació dels aliments que fan alguns microorganismes a les nostres dents o altres parts de la boca. Aquests microorganismes poden ésser els *Lactobacillus*, que produeixen àcid amb la fermentació dels sucres, així com també els *Streptococcus mutans* i *Actinomyces*.

Aquests tipus de bacteris són acidogènics, és a dir, produeixen àcid a partir de la fermentació dels sucres, i acidúrics, capaços de realitzar diverses funcions en condicions d'extrema acidesa, ja que tampoc podrien aguantar molt temps en un medi



massa àcid ja que les condicions òptimes on poden viure aquest tipus de bacteris són d'aproximadament 6 de pH.

Per tal de realitzar tant el test de *Snyder* com el de *Alban*, necessitem preparar un medi de cultiu a base d'agar, lactosa, triptosa, clorur de sodi i verd de bromocresol, anomenat medi de *Snyder*.

El medi de *Snyder* té un pH d'aproximadament de 4.8, fet que impedeix que la majoria de bacteris hi puguin viure, però alguns com els *Streptococcus* i els *Lactobacillus*, són capaços de viure en aquests tipus de medis. Si aquests microorganismes es troben a la saliva abocada en el medi de *Snyder*, aquest canviarà d'un color verdós a groc, ja que els microorganismes fermentaran l'aliment del medi. Com més ràpid canviï de color el tub, més presència de bacteris hi haurà en la saliva i més susceptibilitat presentarà la persona en concret a tenir càries ja que aquests productes àcids desmineralitzen les dents creant forats on permeten la instal·lació dels bacteris.

Els procediments a seguir a l'hora de realitzar el test de *Snyder*, són els següents:

1. El pacient o persona que realitzi aquest experiment ha de mastegar durant 3 minuts aproximadament una pastilla de parafina. Seguidament, ha d'abocar la saliva estimulada en un recipient, que pot ser un vas de precipitats.
2. S'ha de barrejar el contingut del recipient i posteriorment agafar-ne 0.2ml i abocar-los en un tub que contingui el medi de *Snyder* prèviament fos i després refredat fins a una temperatura de 45°C aproximadament.
3. A continuació, fem girar el tub per tal que el medi i la saliva es barregin, i deixem que aquest medi gelifiqui. Hem de mirar que el tub estigui col·locat en una posició vertical a l'hora de gelificar.
4. Finalment, quan el medi ja ha gelificat, hem de col·locar-lo en una incubadora o estufa a uns 36±1°C, observant el canvi de color a les 24, 48 i 72 hores.



El test d'Alban és una modificació de l'anterior, i els procediments a seguir a l'hora de realitzar aquest test, són els següents:

1. Primerament el pacient o persona que realitzi aquest experiment ha d'abocar saliva no estimulada en un tub que contingui el medi de *Snyder* gelificat, fins a cobrir completament la superfície del medi. En cas que aquesta persona no aboqui la suficient saliva al medi, s'ha de passar un bocí de cotó fluix per sota la llengua d'aquesta o bé per sobre les dents i passar el cotó per la superfície del medi.
2. Un cop ja hagi salivat, es tanca el tub i es posa en una incubadora o estufa a una temperatura aproximada de $35\pm 1^{\circ}\text{C}$.
3. Finalment hem d'observar el medi de cultiu durant 4 dies i anar anotant els resultats, així com comprovant si el color del tub vira cap a un groc pàl·lid.

El mètode d'avaluació en aquest segon cas és el següent:

Si no hi ha canvi de color	-
Si el color comença a virar cap a groc des de dalt cap baix	+
Si la meitat del tub ha canviat a color groc	++
Si $\frac{3}{4}$ del tub ha canviat a color groc	+++
Tot el medi que hi ha al tub és de color groc	++++

3.1.4.1. Cultius per a *Lactobacillus* i *Streptococcus Mutans*

Com hem explicat anteriorment en la pàgina 30, tant els *Streptococcus mutans* com els *Lactobacillus*, són uns dels bacteris principals causants de la càries. A més, produeixen àcid amb la fermentació dels aliments que metabolitzen, factor que contribueix a la desmineralització de l'esmalt, i posteriorment, la càries.

Existeixen, com hem explicat en l'apartat anterior, uns tests determinants de la càries, que indiquen la quantitat de bacteris que hi ha en un medi.

De fet, existeixen altres tipus de test, un d'ells l'anomenat CRT Bacteria.

I si tinc càries?



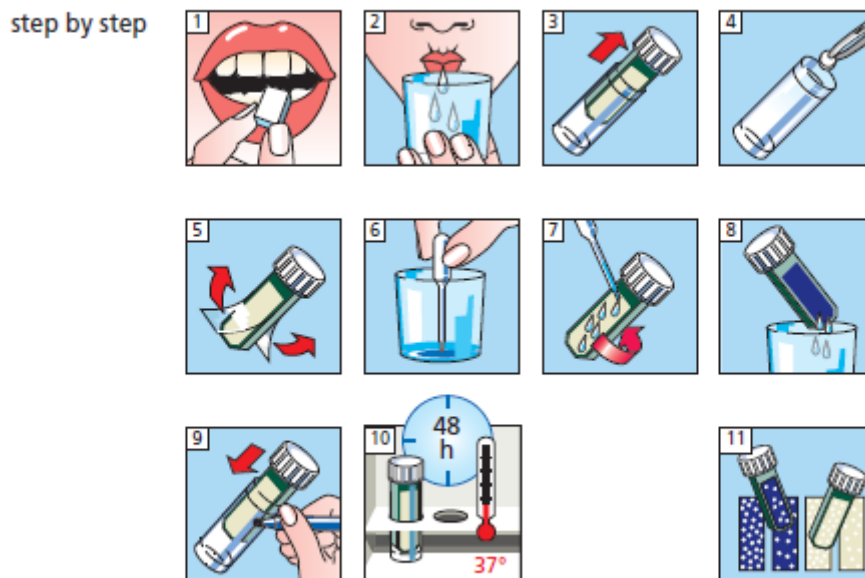
Estudi de l'acidesa del pH de la saliva de l'alumnat de l'Institut Guindàvols de Lleida

El sistema CRT Bacteria és bàsicament un mecanisme de recompte de bacteris en la boca de les persones.

Consisteix en un tub amb rosca, el qual té dos medis de cultiu a l'interior, que es poden extreure. Un dels medis és l'agar Mitis Salivarius, que com hem explicat abans, és òptim per al creixement de *Streptococcus*. L'altre medi de cultiu és l'agar Rogosa, especial per al creixement de *Lactobacillus*.

El mètode consisteix en inocular els medis amb saliva, i incubar-los durant tres dies. Aquest mètode ens permet establir un recompte dels bacteris que tenim en la nostra boca.

A continuació podem veure una imatge que ens mostra tots els passos a seguir:



I si tinc càries?



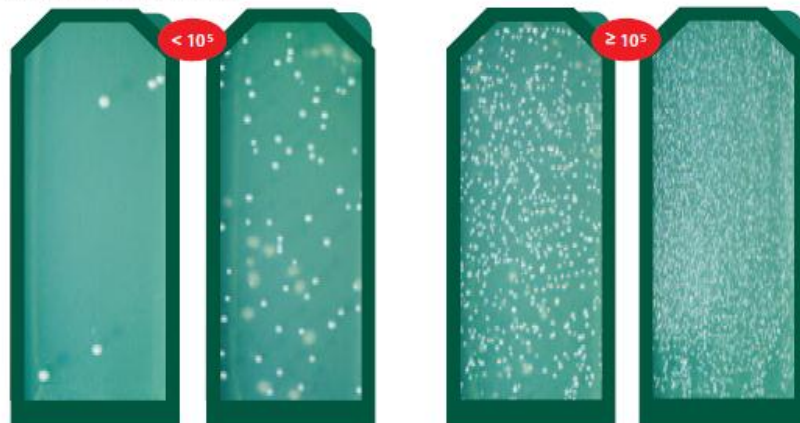
Estudi de l'acidesa del pH de la saliva de l'alumnat de l'Institut Guindàvols de Lleida

Seguidament també podem observar com es realitzaria la quantificació, amb uns passos senzills:

Mutans Streptococci (CFU/ml saliva)



Lactobacilli (CFU/ml saliva)





A. EL PH I LA SALIVA



A.1. Varia el pH de la saliva després d'haver ingerit aliments?

Existeixen uns aliments que tenen més capacitat de provocar càries que altres, com ara la sacarosa, que és un disacàrid format per glucosa i fructosa. En menor grau afecten la glucosa i la fructosa per separat, i els polisacàrids com el midó. Finalment, els aliments que menys capacitat cariogènica posseeixen són els que contenen cel·lulosa ja que l'enzim α -amilasa present en la nostra saliva no trenca els enllaços β -glicosídics de la cel·lulosa.

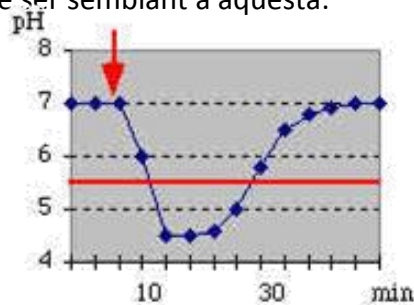
La forma de la corba dependrà de diversos factors tals com:

- **La capacitat buffer de la saliva**
- La freqüència amb que mengem aliments causants de la càries
- Si ens rentem o no les dents sovint
- L'hora de la ingesta
- La composició dels aliments que ingerim

El següent experiment es basa en la corba de Stephan, que ens mostra com varia el pH en funció del temps transcorregut després d'una ingesta.

El que intentarem fer és demostrar que aquesta corba existeix mitjançant un sensor de pH i dissolucions d'aigua amb sucre a diferents concentracions, per tal de veure si tarda més o menys temps en variar el pH de la saliva segons la concentració de sucre de les dissolucions.

La corba que ens sortirà després d'haver realitzat els experiments i haver anotat les dades en una llibreta ha de ser semblant a aquesta:



Imatge 16: Gràfic de la corba de Stephan



Disseny experimental

Utiltatge

Consola	Sensor de pH
Suport de plàstic	Balança electrònica
Paper i llapis	Vas de precipitats de més de 100mL
Sucre	Cullera petita
Càmera fotogràfica	Cronòmetre



Procediments

1. Agafem un vas de precipitats i el pesem en una balança electrònica, seguidament realitzem la tara.
2. A continuació, hi afegim 10 sucre i enrasem amb aigua fins arribar a 100mL. A continuació ho mesquem bé amb una cullera petita.
3. Glopegem la solució durant uns 60'' aproximadament, i després d'haver-la llençat, aboquem una petita mostra de saliva en el suport de plàstic.
4. Tot seguit ens disposem a mesurar com va variant el pH de la nostra saliva amb el pas del temps. Per fer-ho, necessitem un sensor de pH i una consola.
5. Finalment, anotem les dades obtingudes i construïm un gràfic amb aquestes. Per realitzar-ho utilitzem el programa *Curve Expert*. (Ens sortiran un seguit de punts, aleshores hem de buscar en el programa la funció que millor li convingui al gràfic).

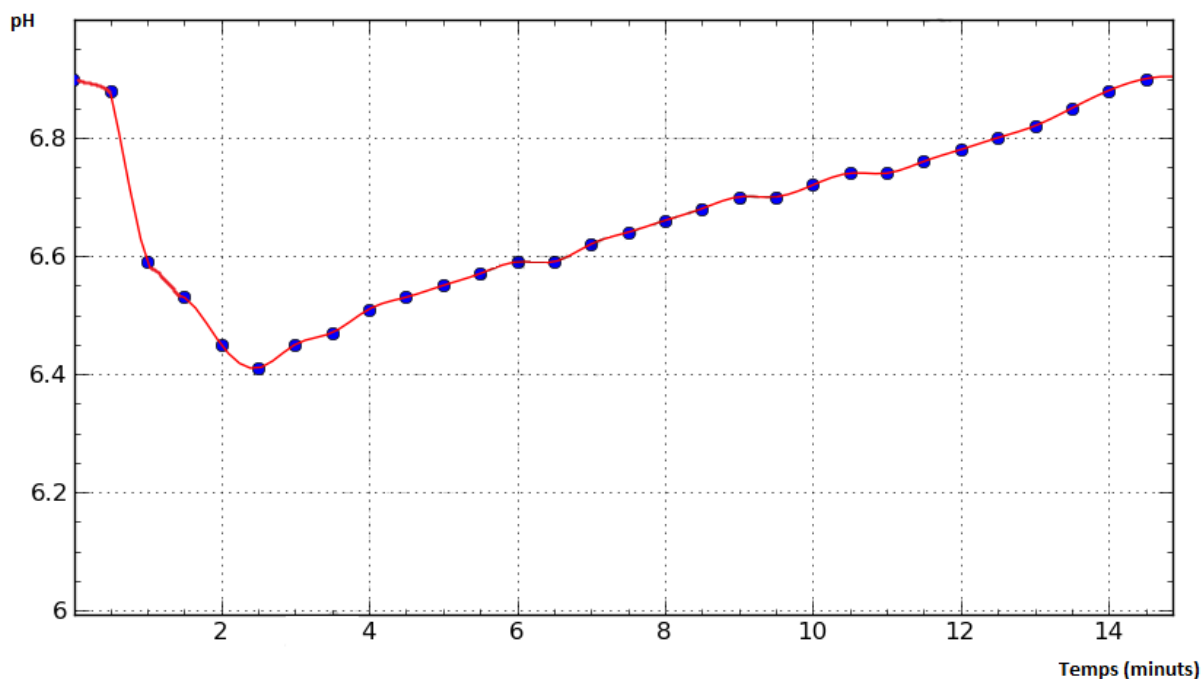


Imatge 17: Esquema del muntatge de la pràctica A1.

Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

Tot seguit podem veure les dades dels nivells de pH durant els 14 minuts de presa de mostres:

Variació del pH de la saliva després de glopejar una solució de sucre al 10%:



Imatge 18: Gràfic que ens mostra la variació del pH de la saliva després d'haver glopejat una dissolució de sucre al 10%

Com podem veure quasi immediatament després de glopejar l'aigua amb sucre al 10%, en els primers 60 segons, el pH de la saliva comença a descendir pronunciadament de 7.2 a 6.42.

Ja als 2.30 minuts, el pH ha arribat al punt més baix, 6.42, on després comença a ascendir.

La corba de pH descendeix molt ràpidament però en canvi, a l'hora de tornar a establir-se en un estat neutre tarda molt més, exactament 12 minuts.

Això és degut a la capacitat tampó o buffer de la saliva, diferent en cada persona. Si analitzéssim el cas d'una persona amb la capacitat tampó de la seva saliva molt diferent a aquesta, el que succeiria és que, si aquesta fos poc eficaç a l'hora de neutralitzar l'àcid, la corba de pH descendiria amb molta velocitat i fins a uns nivells

I si tinc càries?



Estudi de l'acidesa del pH de la saliva de l'alumnat de l'Institut Guindàvols de Lleida

més baixos. Conseqüentment, el pH tardaria molta més estona en establitzar-se fins a tornar a ésser neutre, fet que és favorable per alguns bacteris de la flora bucal que són acidòfils, és a dir, que poden viure en medis àcids. Les substàncies àcides que produïrien els microorganismes contribuirien a la destrucció de l'esmalt de les dents, creant orificis que permetrien una millor adhesió a la dent, formant la càries.



A2. Canvia el pH en funció de l'aliment (sacarosa)?

El canvi de pH de la saliva produït pels microorganismes que viuen en la boca varia en funció de diferents variables, una d'elles és el tipus d'aliment.

Com hem esmentat en el problema anterior, existeixen uns aliments que tenen més capacitat de provocar la càries que altres, i el que més capacitats té de fer-ho és la sacarosa, ja que és un disacàrid i els bacteris el poden trencar molt més ràpidament que no pas el midó, ja que aquest és un polisacàrid i els bacteris necessitarien molta més energia per trencar els enllaços de les molècules i obtenir-ne aliment.

En el següent experiment volem comprovar si la concentració d'aquests aliments, en el nostre cas utilitzarem la sacarosa, també influeix en aquesta variació.

Suposem que si els bacteris tenen més aliment, major serà la quantitat de productes àcids produïts i per tant, més gran serà la baixada de pH.

Disseny experimental

Utiltatge

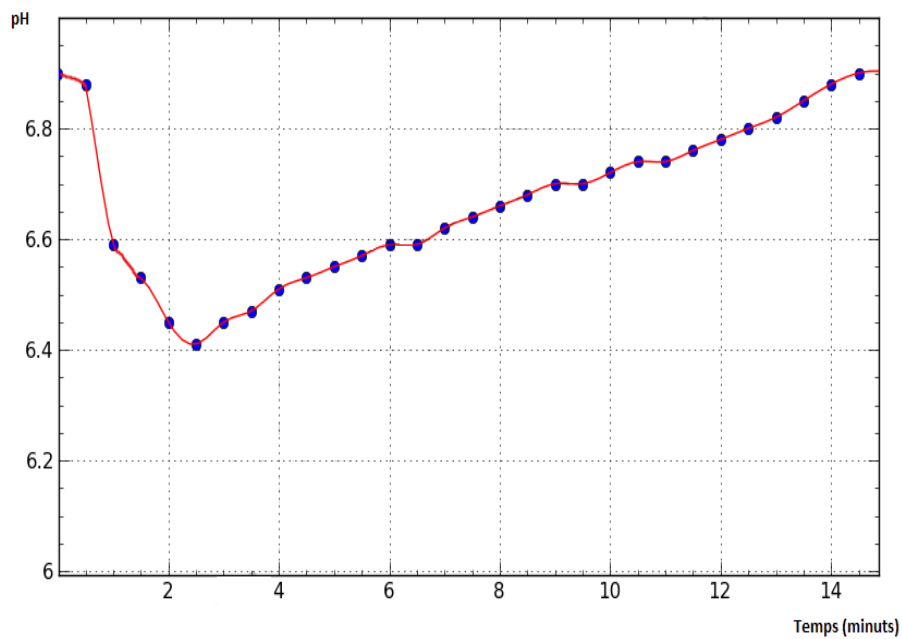
Consola	Sensor de pH
Suport de plàstic	Balança electrònica
Paper i llapis	Vas de precipitats de més de 100mL
Sucre	Cullera petita
Càmera fotogràfica	Cronòmetre

Procediments

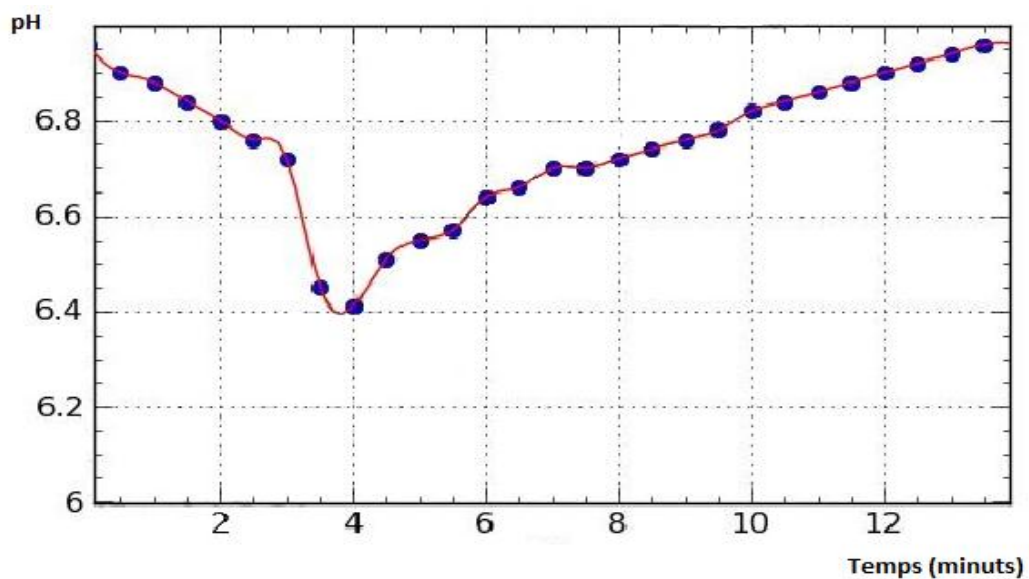
En aquest experiment procedirem igual que en l'anterior però variant la solució de sacarosa que glopejarem. En aquest cas provarem amb concentracions de sucre del 25% i del 50%.

Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

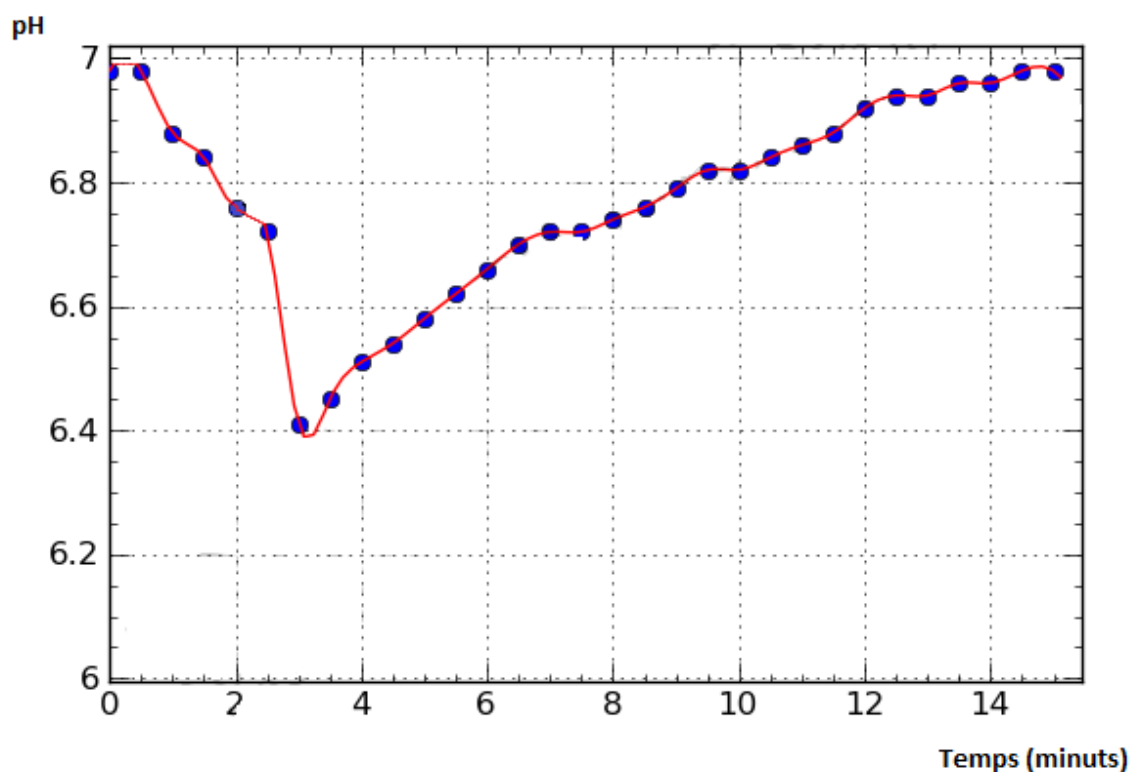
Variació del pH de la saliva després de glopejar una solució de sucre al 10%:



Variació del pH de la saliva després de glopejar una solució de sucre al 25%:



Variació del pH de la saliva després de glopejar una solució de sucre al 50%:



Com podem veure en els gràfics anteriors, hem aconseguit demostrar que la corba de Stephan existeix, veient que després d'haver glopejat dissolucions d'aigua amb sucre, el pH descendeix considerablement, i torna a la normalitat gràcies a la capacitat tampó de la nostra saliva.

No observem una relació directa entre la quantitat de sucre i el descens del pH, ja que en tots tres casos aquest descendeix fins aproximadament arribar al nivell de 6.41.

Val a dir que el valor de pH inicial de la saliva és diferent en els tres casos, de 7.16 en el primer gràfic, 6.96 en el segon i 6.98 en el tercer; això significa que el descens global ha estat major.

Podem veure en la següent taula el temps on el nivell de pH ha arribat al mínim:

Concentració de sucre (%)	Temps (minuts)	Nivell de pH inicial (t_0)	Nivell de pH	Descens de pH respecte el valor inicial.
10%	2,30 minuts	7.2	6.42	0.78
25%	Als 3,45	6.96	6.42	0.54
50%	3 minuts	6.98	6.41	0.57

El temps transcorregut desde la ingesta fins al nivell de pH mínim no segueix una pauta clara. D'aquestes observacions en podem extreure que:

- Potser la quantitat de sacarosa aportada amb una concentració del 10% és suficient per a que tots els bacteris presents en la flora de la boca es puguin alimentar i produeixin així productes àcids.
- Sembla que el pH baix s'hauria de mantenir més estona com més concentració de sucre haguem glopejat, ja que hi ha més aliment per als bacteris.
- Tot i aquestes dades, partim de la variable que la capacitat tampó de la saliva és diferent per a cada persona, i per aquest motiu, el pH no descendeix fins al nivell crític en cap de les ocasions.

També veiem que el temps que triga el pH de la saliva en establir-se és aproximadament el mateix, entre els 14 i els 15 minuts en els tres gràfics. Per tant, deduïm que la concentració de sucre no afecta a la capacitat tampó de la saliva, almenys en aquestes concentracions. Potser en

dissolucions més saturades el nivell de pH tardaria més estona en establitzar-se fins arribar a ésser neutre.

(En el cas de la saliva que ha estat emprada per la realització de l'experiment, deduïm que té una capacitat tampó força elevada ja que el pH no descendeix fins al que seria el nivell crític.

A3. Varia el pH de la saliva en funció de la composició dels aliments que ingerim?

Sabent que la prova de Alban determina l'acidesa del pH de la saliva, i consegüentment el nombre de microorganismes presents en aquesta així com sabent que hi ha uns aliments amb més capacitat cariogènica que uns altres, la tutora del treball i jo hem pensat que, ingerint sucre, el color del tub canviarà molt més ràpidament que si ingerim una llesca de pa, ja que el pa és un polisacàrid.

Per tant, ens hem proposat de fer dues proves, una amb sucre i l'altra amb pa. Prendrem mostres de saliva als 5 minuts, als 10 i als 15, i n'observarem els resultats.

Disseny experimental

Utiltatge



Paper per assecar les mans



Mistos



Olla a pressió, gradeta



Tubs d'assaig amb rosca



Pot de conserves buit



Balança electrònica



Pipeta i xuclador



Estufa



Guants



Cullera de plàstic



Aigua destil·lada



Agar, Lactosa, Triptosa, Verd de Bromocresol i NaCl



Mascareta



Matràs aforat de 500mL (0,5L)



Medi de Snyder



Solució d'aigua amb sucre



Paper de filtre



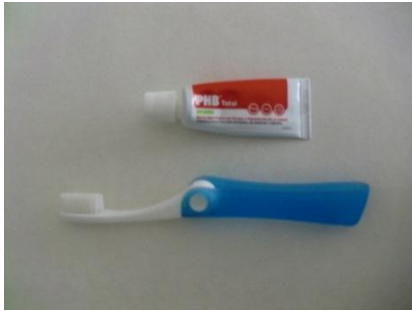
Una llesca de pa



Nevera



Càmping gas



Raspall i pasta de dents



Bec Bunsen



Retolador permanent



Bareta de vidre



Cronòmetre



Peu de rei

Procediments generals

Tots aquests procediments s'han de dur a terme amb mascareta i guants per evitar una possible contaminació del medi o dels tubs.

Preparació del medi de Snyder:

1. Esterilitzem els tubs d'assaig amb rosca per a la posterior utilització en una olla a pressió. Tot l'altre material ha d'estar ben net.
2. Agafem una balança electrònica i hi posem un tros de paper de filtre a sobre.
3. Amb una cullereta de postres neta agafem el següent material, el pesem i l'aboquem dins d'un matràs aforat de 500ml:
 - 10 grams d'Agar
 - 10 grams de Lactosa
 - 10 grams de Triptosa
 - 2,5 grams de NaCl
 - 10,2 grams de Verd de Bromocresol
4. Seguidament, enrasem amb aigua destil·lada fins a 500ml, tapem el matràs i el sacsem fins que quedi una mescla homogènia.
5. El medi que hem preparat l'aboquem dins d'una olla neta, i l'escalfem fins que bulli. L'hem de deixar bullint un minut aproximadament. S'ha d'anar remenant el medi.
6. Un cop acabat de bullir el medi, s'aboquen 10ml dins de cada tub d'assaig amb rosca. Es tapen i es posen els tubs a la nevera. El medi de Snyder gelificarà.

Prova d'Alban:

7. El següent pas tracta d'agafar un embut de vidre i abocar saliva en un tub d'assaig que contingui el medi ja gelificat. És recomanable que el tub estigui a temperatura ambient. Seguidament es col·loca el tub en una incubadora o estufa a uns $36\pm 1^{\circ}\text{C}$

Mètode d'avaluació:

Si no hi ha canvi de color	-
Si el color comença a virar cap a groc des de dalt cap baix	+
Si la meitat del tub ha canviat a color groc	++
Si $\frac{3}{4}$ del tub ha canviat a color groc	+++
Tot el medi que hi ha al tub és de color groc	++++



Imatges 19 i 20: Fotografies preparant el medi de cultiu de Snyder

Procediments

1. L'alumne, que en aquest cas seré jo mateixa, s'ha de rentar les dents sense haver menjat res prèviament.
2. Procedim a retirar els tubs d'assaig amb rosca de la nevera una estona abans de realitzar la prova **d'Alban**, ja que aquests han d'estar a temperatura ambient en el moment de la utilització.
3. Mentrestant, l'alumne ha de glopejar una solució d'aigua amb sucre, que és un disacàrid. L'alumne ha de salivar a l'interior del tub d'assaig ajudat d'un embut de vidre. Ha de cobrir el medi del tub. L'alumne salivarà en un tub. Es prendran altres mostres als 5, 10 i 15 minuts.
4. Tapem el tub d'assaig i el posem a incubar dins d'una estufa a uns $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ durant 4 dies més o menys (si els tubs es queden més dies a l'interior de l'estufa no hi ha cap problema); hem d'anar observant els tubs diàriament per controlar si hi ha canvi de color, i per tant, un pH àcid. Conseqüentment, aquest fet indica la presència de bacteris.
5. Repetim el mateix procés un altre cop canviant el tipus d'aliment, que serà una llesca de pa.










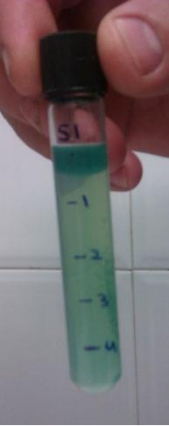
Imatge 21: Fotografia que il·lustra els passos a seguir en l'experiment A3


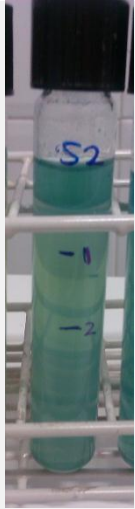
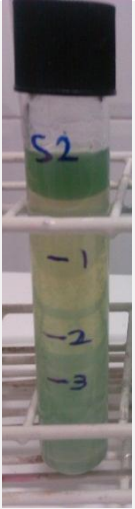
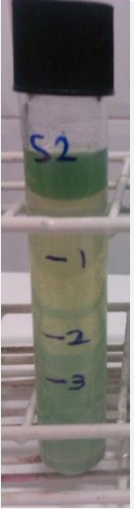




Mètode d'avaluació:

Si no hi ha canvi de color	-
Si el color comença a virar cap a groc des de dalt cap baix	+
Si la meitat del tub ha canviat a color groc	++
Si $\frac{3}{4}$ del tub ha canviat a color groc	+++
Tot el medi que hi ha al tub és de color groc	++++

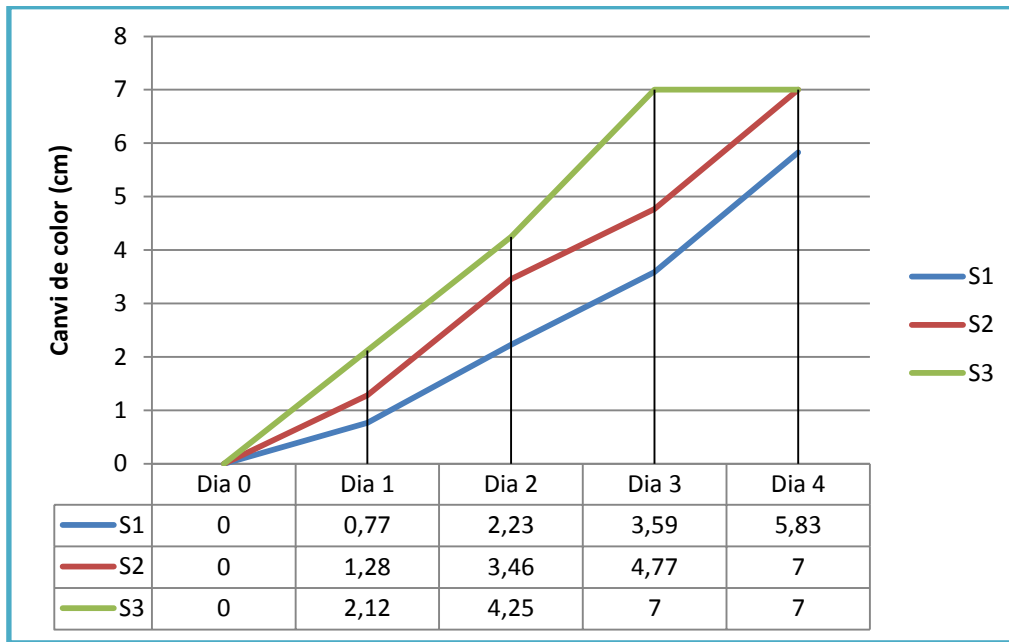
Finalment s'anota el seguit de resultats dels quatre dies. Les lectures diàries indiquen la rapidesa amb la que va canviant el medi; com més ràpid canviï de color, la saliva serà més àcida; conseqüentment, hi haurà més presència de bacteris i més risc de càries.

Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

SUCRE	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
CONTROL				
	-	-	-	-
S1				
	+	++	+++	+++
	0.77	2.23	3.59	5.83

S2				
	+	++	+++	++++
	1,28	3,46	4,77	7
S3				
	++	+++	++++	++++
	2,12	4,25	7	7

Gràfic del sucre:



Com podem veure en el gràfic superior, hem anotat les dades dels canvis de color dels tubs amb medi de Snyder.

El tub S1 canvia de color molt més lentament que els S2 i S3, a més, no ha canviat completament de color blau a groc.




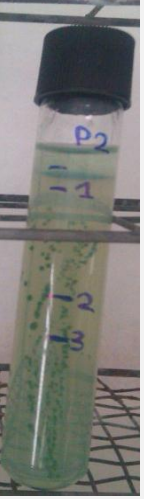
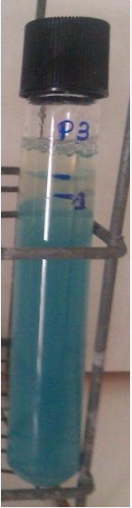
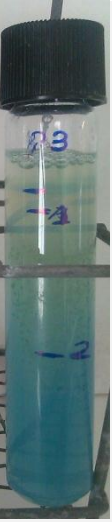
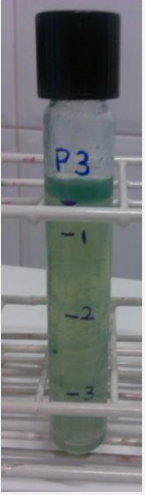

El tub S2 avança més ràpid que el S1 però més lentament que el S3. El tub S2 ha canviat de color completament en l'últim dia d'observació,

El tub S3 és el que avança més ràpid de tots, i a més, arriba a canviar el color al complet el tercer dia.

Amb aquestes dades, ens veiem en condicions d'afirmar que:

- Al passar més estona del glopeig se sucre, a dins la nostra boca ja hi ha més bacteris, ja que han crescut en nombre al tenir aliment.
- Com més bacteris hi ha en la boca, més ràpid ha de canviar de color el medi de Snyder. Per tant, el tub S3 és el que canvia de color més ràpid.
- Tenint en compte que la variable fixada de la capacitat tampó de la saliva, que en el meu cas és bastant elevada, creiem que una altra persona amb capacitat buffer de saliva diferent a la meva donaria lloc a uns altres resultats.

PA	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
CONTROL				
	-	-	-	-
P1				
	+	++	+++	++++
	0,5cm	2,35cm	3,12cm	7,0cm

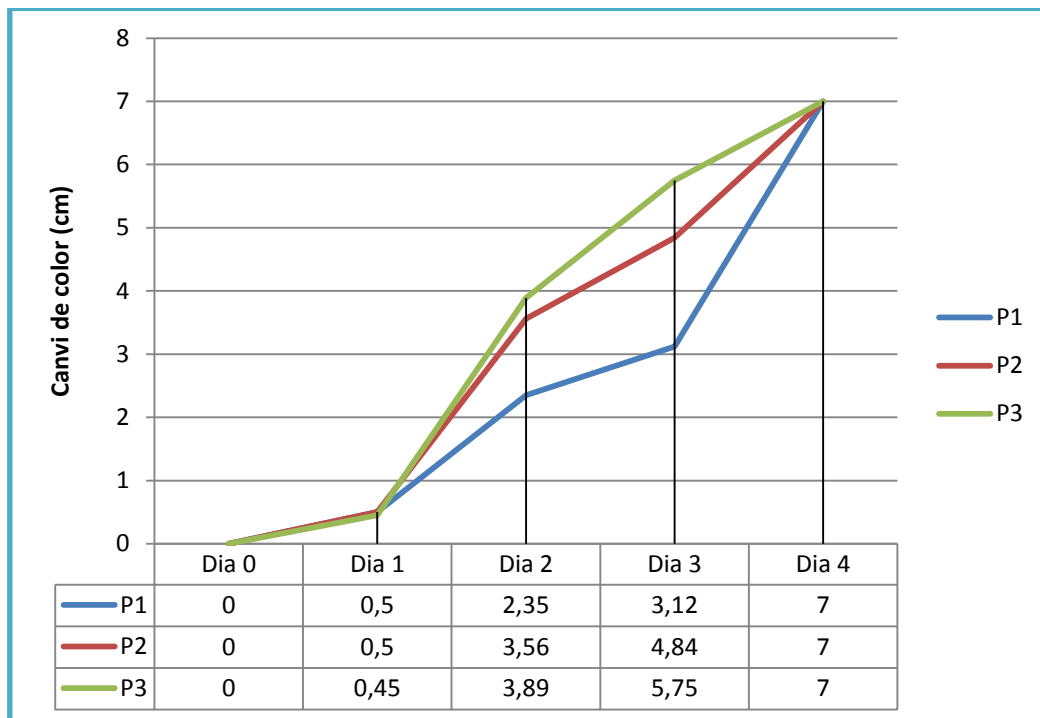
P2				
	+	++	+++	++++
	0,5cm	3,56cm	4,84cm	6,02cm
P3				
	+	+++	+++	++++
	0,45cm	3,89cm	5,75cm	7cm

El segon dia ja es podia observar en els tres tubs d'assaig unes taques petites majoritàriament circulars, que deduïm que eren colònies de bacteris. El tercer dia es podia veure que les colònies de bacteris havien crescut.



Les colònies de bacteris s'han anat fent més grans conforme han passat els dies a la incubadora.

Gràfic del pa:



Com podeu veure en el gràfic de sobre, aquest ens mostra el canvi de color dels tubs en centímetres després d'haver ingerit pa.

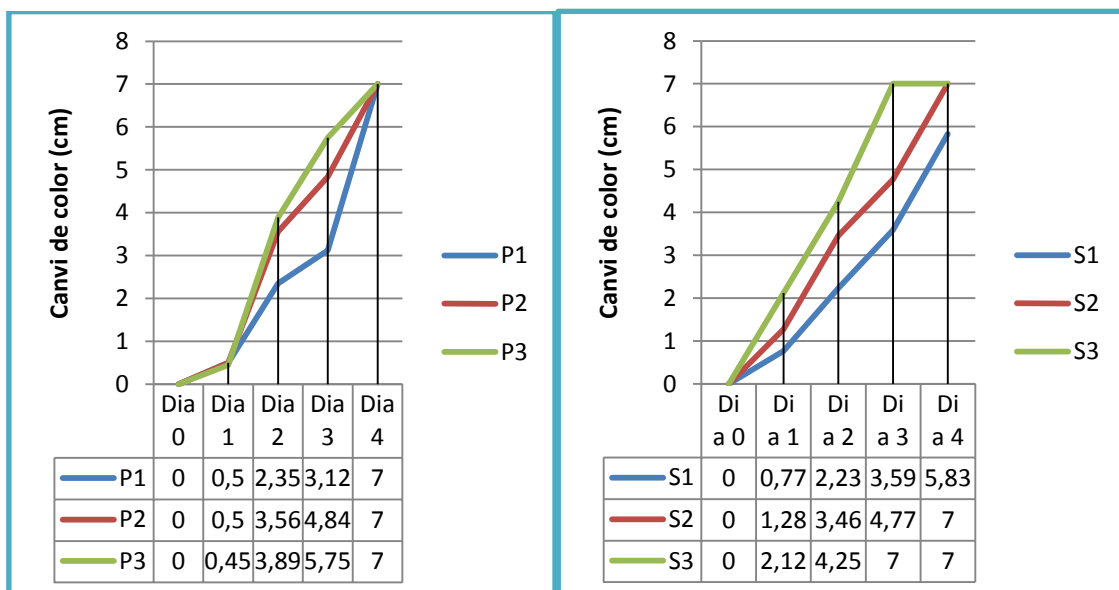
Veiem que el tub P1 és el que avança més lentament, ja que P2 i P3 avancen en centímetres molt més ràpidament.

També podem veure que P3 és el que canvia de color més ràpid.

Havent fet aquestes dues observacions, podem afirmar que :

- Al passar més estona de la ingestió del pa, a dins la nostra boca ja hi ha més bacteris, ja que han crescut en nombre al tenir aliment.
- Com més bacteris hi ha en la boca, més ràpid ha de canviar de color el medi de Snyder. Per tant, el tub P3 és el que canvia de color més ràpid.
- Tenint en compte que la variable fixada de la capacitat tampó de la saliva, que en el meu cas és bastant elevada, creiem que una altra persona amb capacitat buffer de saliva diferent a la meua donaria lloc a uns altres resultats.

Comparació dels dos gràfics:



Observant detingudament els resultats dels dos gràfics, podem concloure que tant el pa com el sucre estimulen el creixement de bacteris i fan que els últims tubs canviïn de color al complet. No obstant, podem veure que en el cas del sucre, el P3 ha canviat totalment de color el tercer dia, mentre que en el gràfic del pa el P3 canvia el quart dia.

Amb aquestes observacions podem afirmar que el sucre és metabolitzat pels bacteris abans, cosa que fa que n'augmenti el nombre en grans quantitats a l'interior de la boca, i que després en el medi el facin virar a groc ràpidament.

El pa també es metabolitzat pels bacteris amb certa rapidesa, però fixant-nos en el gràfic numero tres, veiem que no avança tan ràpid en canviar de color com en el sucre, cosa que significa que en el tub, tot i haver-hi molts bacteris, aquest nombre segueix essent menor que el tub S3 del sucre.

Podem afirmar que el pH i el nombre de microorganismes canvia en funció del tipus d'aliment, i que els bacteris augmenten més ràpid en nombre si metabolitzen monosacàrids o disacàrids en comptes de polisacàrids.

A4. Varia el pH de la saliva en funció de la higiene bucodental?

Per desenvolupar el problema A4, la tutora del treball i jo hem decidit veure si a una persona, estant tres dies sense rentar-se les dents i menjant com ho fa sempre, li canvia el pH de la saliva, és a dir, s'acidifica. Això demostraria que una neteja diària de la boca evita que el pH de la saliva canviï, és a dir, evita l'aparició de microorganismes (placa bacteriana), que amb els seus productes de rebuig àcids són uns dels principals causants de la càries.

Disseny experimental

Utilitatge

En aquest apartat utilitzarem els mateixos estris que en l'apartat anterior.

Procediments

En aquest procediment s'ha d'utilitzar guants per tal d'evitar possibles contaminacions dels tubs d'assaig.

1. L'alumne, que en aquest cas seré jo mateixa, estarà tres dies sense rentar-se les dents. Comença l'experiment la nit del 27/12/2011, i acaba el 30/12/2011 després d'haver agafat l'última mostra de saliva. S'agafaran mostres els dies 28,29 i 30.
2. Procedim a retirar els tubs d'assaig amb rosca de la nevera una estona abans de realitzar la prova d'Alban, ja que aquests han d'estar a temperatura ambient en el moment de la utilització.
3. L'alumne ha de salivar a l'interior del tub d'assaig ajudat d'un embut de vidre. Ha de cobrir el medi del tub.
4. Tapem el tub d'assaig i el posem a incubar dins d'una estufa a uns $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ durant 4 dies més o menys (si els tubs es queden més dies a l'interior de l'estufa no hi ha cap problema); hem d'anar observant els tubs diàriament per controlar si hi ha canvi de color, i per tant, un pH àcid. Conseqüentment, aquest fet indica la presència de bacteris.
5. Repetim el procés els altres dos dies.

Mètode d'avaluació

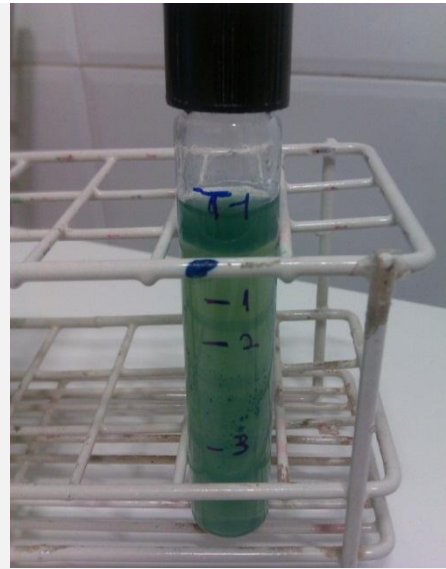
Si no hi ha canvi de color	-
Si el color comença a virar cap a groc des de dalt cap baix	+
Si la meitat del tub ha canviat a color groc	++
Si $\frac{3}{4}$ del tub ha canviat a color groc	+++
Tot el medi que hi ha al tub és de color groc	++++

Finalment s'anota el seguit de resultats dels quatre dies. Les lectures diàries indiquen la rapidesa amb la que va canviant el medi; com més ràpid canviï de color, la saliva seria més àcida; conseqüentment, hi hauria més presència de bacteris i més risc de càries.

Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

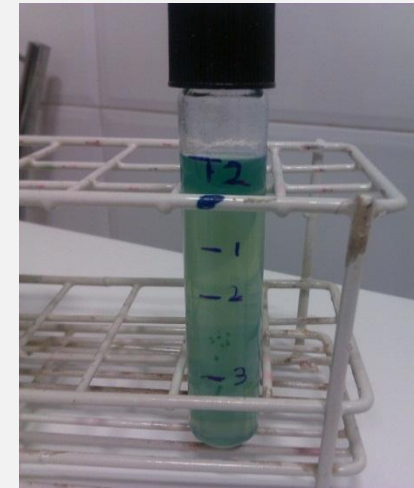
	1r TUB (28/12)	2n TUB (29/12)	3r TUB (30/12)
Dia 1			
	0.62	0.93	2.3
	+	+	++
Dia 2			
	1.33	2.35	4.79
	++	++	+++

Dia 3



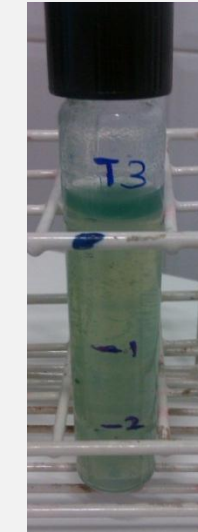
3.72

+++



5.6

+++



7

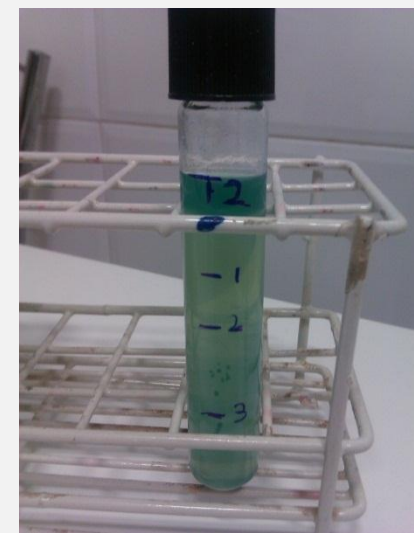
++++

Dia 4



5.2

+++



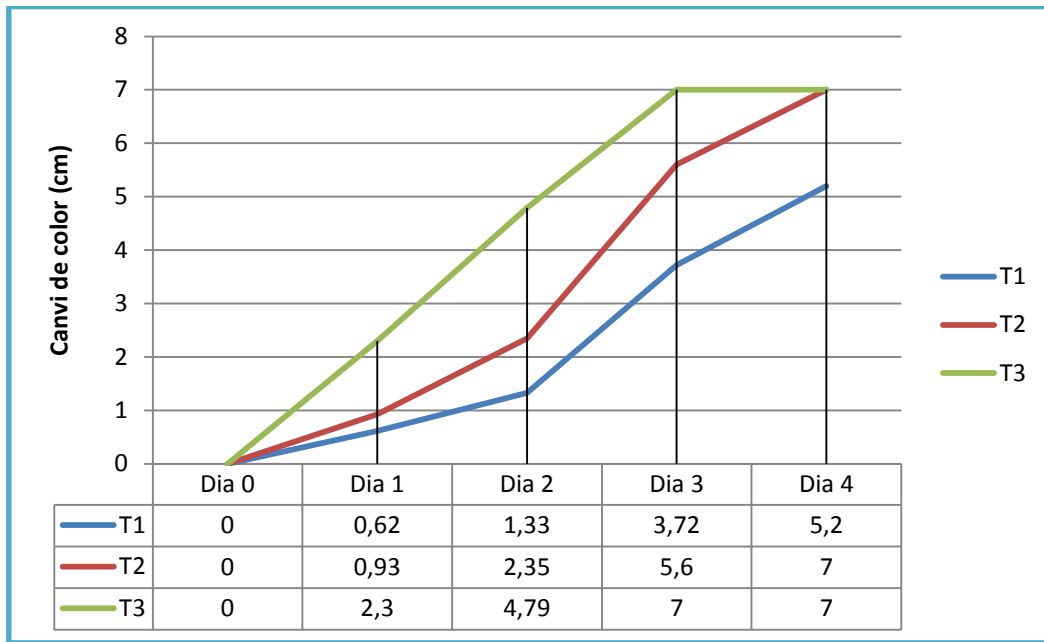
7

++++



7

++++



Observant aquest gràfic detingudament, podem veure que:

El tercer tub, (T3), avança molt més ràpidament que els altres dos tubs en el canvi de color.

El tub 1 és el que avança més lentament de tots.

Amb aquestes dades podem afirmar que el tercer dia sense rentar-me les dents el nombre de bacteris de la meva boca ha augmentat considerablement en nombre, i per aquest motiu, el gràfic avança tan ràpidament.

Podem concloure que el pH de la saliva sí que canvia doncs, en funció dels hàbits d'higiene bucal.

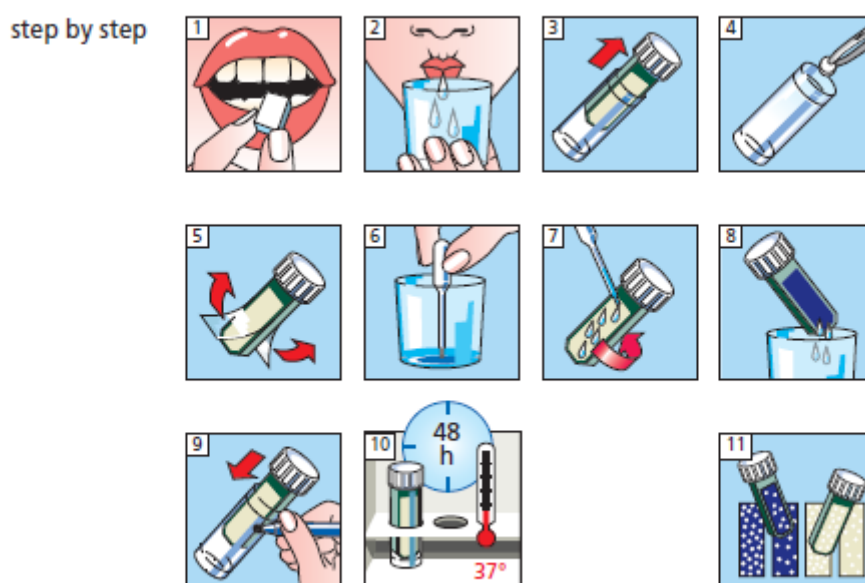
A5. És diferent la capacitat tampó de la saliva segons la persona, els seus hàbits alimentaris i la higiene bucal?

Utilitatge

Pack CRT bacteria 2 Got	Pinces Estufa
----------------------------	------------------

Procediments

En la següent imatge podem veure els procediments, pas a pas, que s'han de seguir:



Primerament, hem de mastegar una pastilla de parafina fins que tinguem suficient saliva.

Un cop acumulada, l'aboquem en un got, seguidament, desenrosquem el tub de CRT Bacteria i hi posem la pastilla al fons. Enretirem els plàstics que cobreixen els medis de cultiu i amb un xuclador agafem saliva i en deixem anar gotes al voltant de tot el tub.

A continuació tapem el tub el posem a dins l'estufa a una temperatura de 37°C durant dos o tres dies.

Finalment n'observem els resultats i ens ha de sortir unes imatges semblants a aquesta:

Mutans Streptococci (CFU/ml saliva)



Lactobacilli (CFU/ml saliva)



Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

Alumnes amb bons hàbits alimentaris i higiene bucal			
Alumne	Capacitat tampó de la seva saliva	Recompte de <i>Lactobacillus</i>	Recompte de <i>Streptococcus mutans</i>
1 (JO)	Alta	$<10^5$	$<10^5$
2	Baixa	$<10^5$	$<10^5$
3	Baixa	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$

Alumnes amb mals hàbits alimentaris i higiene bucal			
Alumne	Capacitat tampó de la seva saliva	Recompte de <i>Lactobacillus</i>	Recompte de <i>Streptococcus mutans</i>
4	Baixa	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$
5	Alta	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$
6	Baixa	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$



Imatge 22: Exemple de CRT Bacteria al cap de 3 dies a l'estufa

La capacitat tampó de la saliva és diferent segons la persona i els seus hàbits ja que com hem pogut comprovar en aquesta part del treball, el recompte de bacteris de CRT Bacteria en els alumnes amb bons hàbits hi ha hagut un alumne que, tot i tenint uns bons hàbits, tenia molts bacteris a la boca.

En el cas dels alumnes amb mals hàbits, podem afirmar que aquests, en el recompte de bacteris, tots en tenien molts.

En conclusió, exceptuant l'alumne que tenia bons hàbits, en general, els alumnes que tenen bons hàbits tan alimentaris com bucodentals, tenen un nombre més reduït de bacteris en la boca. En canvi, l'alumnat que té uns mals hàbits, té un nombre major de bacteris en la boca.

**B. ELS HÀBITS ALIMENTARIS I LA
HIGIÈNE BUCODENTAL DE L'ALUMNAT
DE L'INSTITUT GUINDÀVOLS**

Introducció

Els plantejaments de l'apartat A els hem experimentat amb un nombre reduït de persones, per aquest motiu el següent objectiu que plantejem és descobrir els hàbits alimentaris i d'higiene dels alumnes de l'Institut Guindàvols realitzant una enquesta tant a l'E.S.O com a Batxillerat. Un cop realitzada l'enquesta i buidats els resultats d'aquesta, escollirem una sèrie d'estudiants amb un perfil determinat per seguir, amb el seu consentiment, amb aquesta investigació.

Amb les respostes que hagin escrit aquests, triarem quatre grups d'alumnat de diferents edats i sexes, en funció dels seus hàbits i realitzarem una prova per determinar si hi ha presència de bacteris causants de la càries.

1r Grup: Aquest grup d'alumnat haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta rica en glúcids i llaminadures

2n Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta rica en glúcids i llaminadures

3r Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

4t Grup: Aquest grup serà la mostra control i haurà de reunir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

Plantejament dels problemes

Els plantejaments seran els següents:

B1. Serem capaços de realitzar una enquesta a l'alumnat de l'Institut Guindàvols per esbrinar quins són els seus hàbits alimentaris i d'higiene bucodental?

B1.1. Hi haurà diferències en els resultats de les enquestes entre nois i noies?

Hipòtesis:

- Hi ha diferències entre els hàbits d'higiene bucodental dels nois i les noies de l'institut, essent les noies les que tenen millors hàbits.

B2. Podrem provar experimentalment que els hàbits alimentaris i la higiene bucal estan directament relacionats amb el pH de la saliva i amb la presència o no de càries?

Hipòtesis:

- Aquells que tenen una higiene bucodental regular i mantenen una dieta variada i equilibrada tindran menys flora bacteriana i per tant hauran de presentar una poca o lenta variació del pH en els 4 dies d'observació.
- En l'extrem contrari aquells que no es rentin les dents amb la freqüència suficient (dos o més cops al dia) i no mantinguin una dieta equilibrada tindran una flora bacteriana considerable i per tant hauran de presentar una ràpida variació del pH en els 4 dies que dura l'observació de l'experiment.

També pretenem comparar els resultats obtinguts amb els del "Libro Blanco de Salud Bucodental en España en el 2010", esperant que aquests siguin semblants als nostres. Per tant ens plantejem:

B3. Seran semblants els resultats obtinguts en la població del nostre institut a altres resultats d'enquestes realitzades en l'àmbit d'Espanya?

Hipòtesis:

- Els resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de l'Institut Guindàvols mostra uns hàbits d'higiene bucodental semblants als de la resta de l'Estat Espanyol (dades extretes del "Libro Blanco de Salud Bucodental a España en el 2010").

Objectius de l'estudi

Aquesta enquesta té com a finalitat el coneixement dels hàbits de salut bucodental de l'alumnat de l'institut Guindàvols de Lleida. La majoria de les següents preguntes tenen com a fi comparar les respostes d'aquestes amb les del *Llibre Blanc de Salut Bucodental a Espanya l'any 2010*.

Mostra

Els subjectes de l'enquesta són alumnes de l'institut Guindàvols. Per tal d'aconseguir un mostreig on puguem obtenir respostes de tots els cursos, hem decidit de passar enquestes a un grup de cada curs de l'ESO, i en el cas de Batxillerat, on només hi ha el grup científic-tecnològic i el social-humanístic, hem decidit de passar-les als dos grups. En total, hem aconseguit realitzar 157 enquestes, on el nombre de noies és 64, i el nombre de nois és 93.

Resultats de les enquestes a

l'alumnat de l'Institut

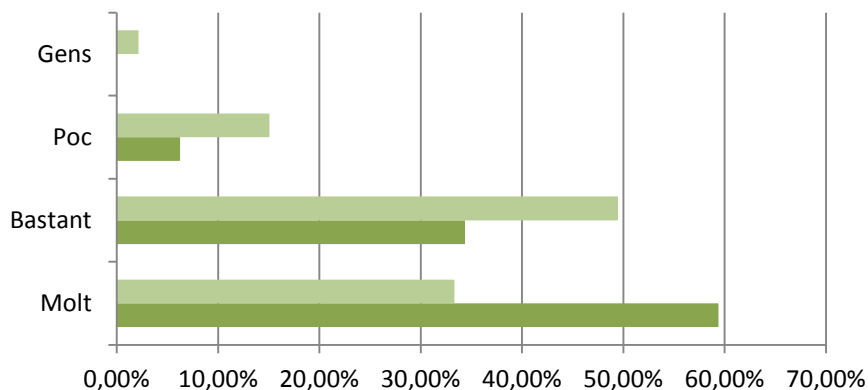
Guindàvols.

Anàlisi i discussió



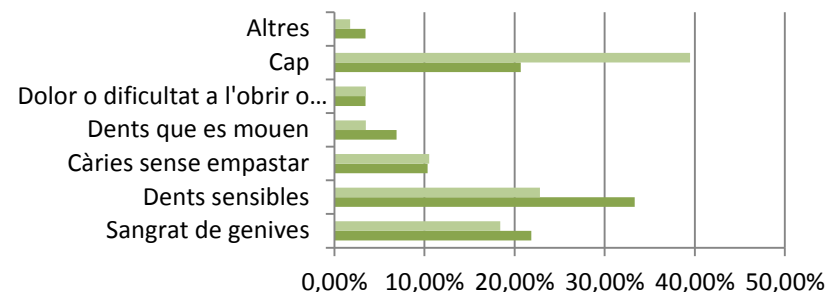
P1. En quina mesura et preocupa l'estat de salut de la teva boca?

Base: Total enquestats (157)



	Molt	Bastant	Poc	Gens
Nois	33,33%	49,46%	15,05%	2,15%
Noies	59,38%	34,38%	6,25%	0,00%

P2. És normal que les persones tinguem algun problema de salut bucal, quins t'afecten actualment?



	Sangrat de genives	Dents sensibles	Càries sense empastar	Dents que es mouen	Dolor o dificultat a l'obrir o tancar la boca	Cap	Altres
Nois	18,42%	22,81%	10,53%	3,51%	3,51%	39,47%	1,75%
Noies	21,84%	33,33%	10,34%	6,90%	3,45%	20,69%	3,45%

Podem observar amb els gràfics obtinguts de les enquestes que:

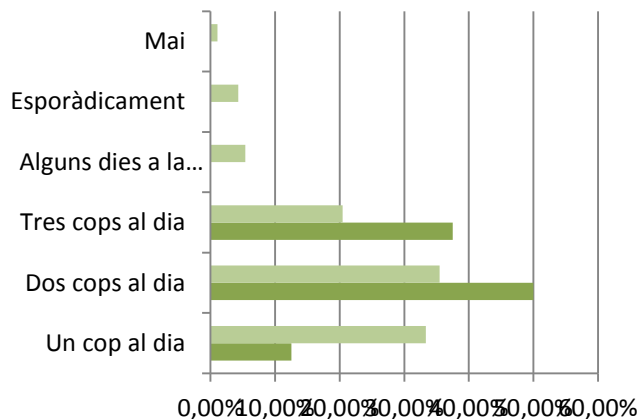
P1. La gran majoria d'estudiants es preocupen per l'estat de salut de la seva boca, una majoria de noies es preocupa molt (59,38), i una majoria de nois es preocupa bastant (49,46%) es preocupa molt i un 43% bastant. Tot i això existeix una minoria que es preocupa poc per l'estat de salut de la seva boca, i, com podem veure en el gràfic, els nois encapçalen el màxim nombre de persones que es preocupen poc. També podem veure que un 2,15% no es preocupa en absolut per l'estat de salut de la seva boca, els alumnes que no es preocupen són nois.

P2. Com podem veure en el gràfic de sobre, la majoria d'alumnat de l'institut Guindàvols, no pateix cap problema de salut bucal.

Els problemes que afecten a més alumnes de l'institut són les dents sensibles i el sagnat de genives, i en menor grau càries sense empastar o bé dents que es mouen, on el percentatge de noies és més elevat.

Finalment, observem que hi ha una majoria de nois que no pateixen cap problema de salut bucal.

P3. Amb quina freqüència et rentes les dents?



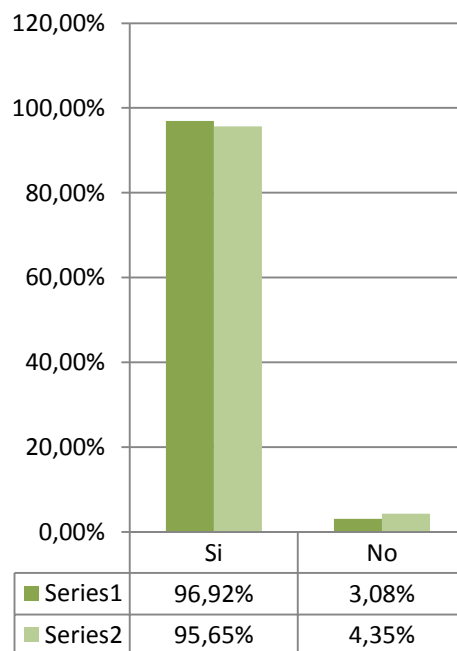
	Un cop al dia	Dos cops al dia	Tres cops al dia	Alguns dies a la setmana	Esporàdicament	Mai
■ Nois	33,33%	35,48%	20,43%	5,38%	4,30%	1,08%
■ Noies	12,50%	50,00%	37,50%	0,00%	0,00%	0,00%

Podem veure que hi ha un percentatge majoritari de nois que es netegen les dents un cop al dia.

També guanyen per majoria els nois que es renten les dents dos cops al dia, en canvi, les noies guanyen en majoria als nois en rentar-se les dents tres cops al dia.

Podem veure que l'alumnat que no es renta les dents gaire sovint pertany solament al grup de nois.

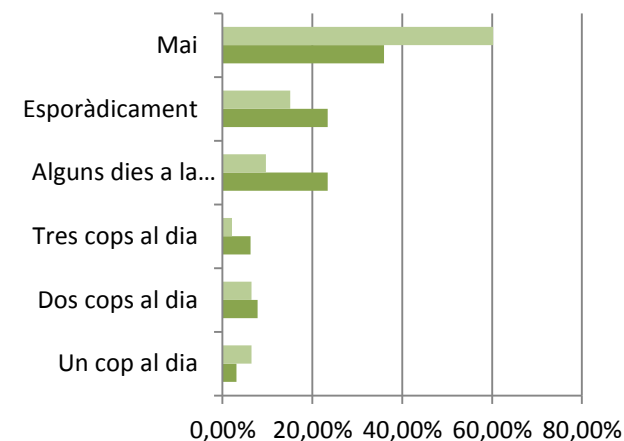
P4. Algun cop utilitzes un dels següents productes per a la higiene de la boca (elixir bucal/ seda dental/dentifric)?



Basant-nos en la informació que ens proporciona els següent histograma, podem veure que la majoria de l'alumnat del nostre Institut utilitza algun producte per a la higiene bucodental.

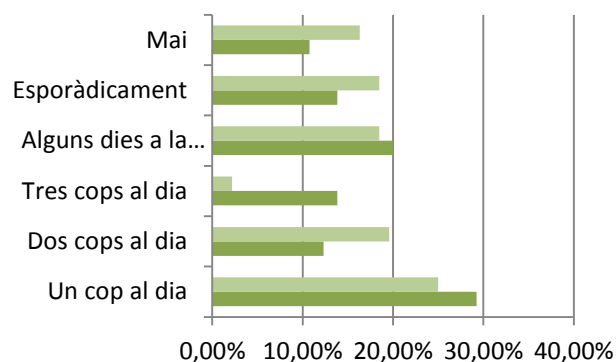
P5. En el gràfic observem que hi ha més noies que nois que utilitzen elixir bucal, ja sigui tres cops al dia o bé esporàdicament. Respecte als que no utilitzen mai elixirs bucal, podem veure una clara majoria de nois amb un 60,22%, tot i que les noies també mantenen un percentatge elevat del 35,94%.

P5. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir elixirs bucal?



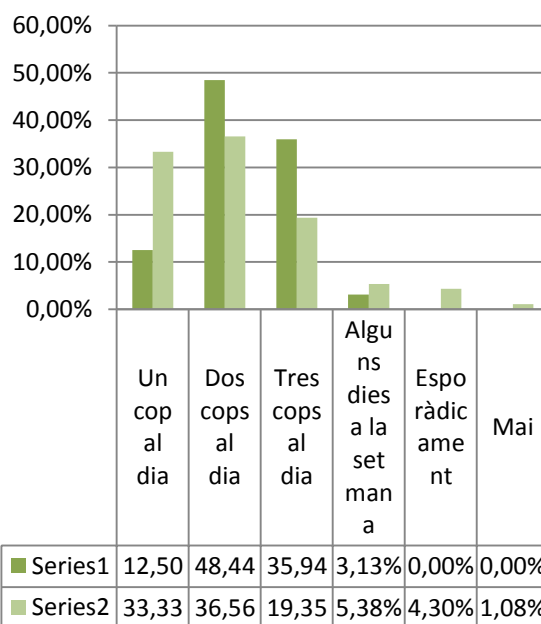
	Un cop al dia	Dos cops al dia	Tres cops al dia	Alguns dies a la setmana	Esporàdicament	Mai
■ Series2	6,45%	6,45%	2,15%	9,68%	15,05%	60,22%
■ Series1	3,13%	7,81%	6,25%	23,44%	23,44%	35,94%

P6. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir seda dental?



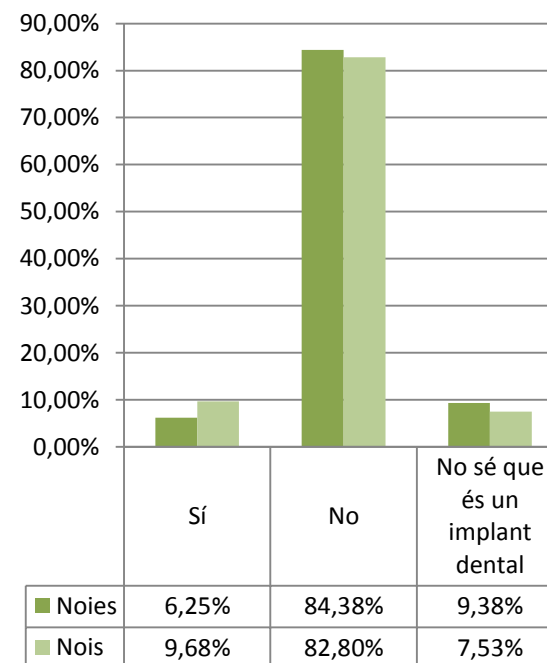
	Un cop al dia	Dos cops al dia	Tres cops al dia	Alguns dies a la setmana	Esporàdicament	Mai
■ Nois	25,00%	19,57%	2,17%	18,48%	18,48%	16,30%
■ Noies	29,23%	12,31%	13,85%	20,00%	13,85%	10,77%

P7. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir raspall de dents i dentífric?



	Un cop al dia	Dos cops al dia	Tres cops al dia	Alguns dies a la setmana	Esporàdicament	Mai
■ Series1	12,50	48,44	35,94	3,13%	0,00%	0,00%
■ Series2	33,33	36,56	19,35	5,38%	4,30%	1,08%

P8. Portes algun tipus d'implant dental?



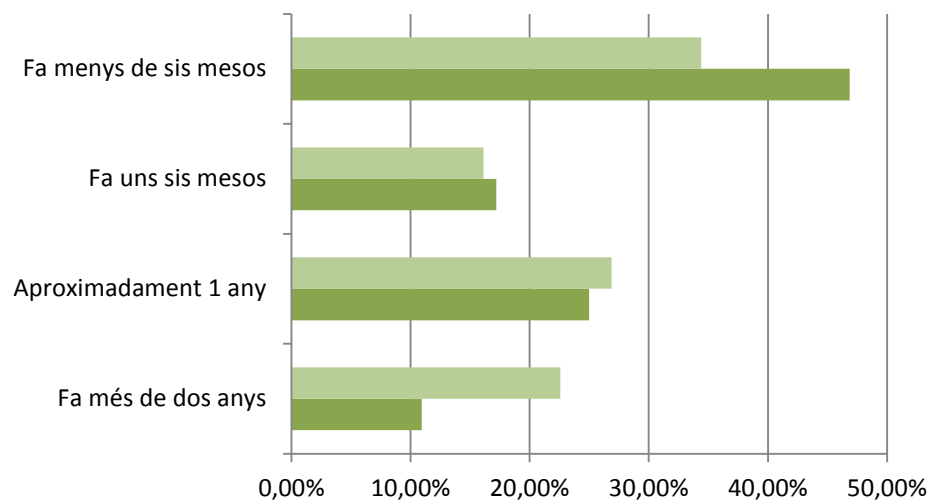
	Sí	No	No sé que és un implant dental
■ Noies	6,25%	84,38%	9,38%
■ Nois	9,68%	82,80%	7,53%

En global podem veure que l'ús d'elixirs bucal és freqüent entre els nostres estudiants, tot i que no podem dir el mateix de l'ús de la seda dental, que té molt poca popularitat entre l'alumnat del centre. La majoria dels estudiants utilitzen els elixirs bucal un cop al dia, tot i que també hi ha un gran nombre de persones que n'utilitzen amb menys freqüència, com esporàdicament, mai, o bé alguns dies a la setmana. En aquest cas els nois utilitzen més elixirs bucal que no pas les noies.

En referència a la seda dental, 79 alumnes no l'usen mai. Altres alumnes l'usen esporàdicament o bé alguns dies a la setmana, on predominen les noies sobre els nois. De la minoria total que usa seda dents més sovint, veiem altre cop que hi ha més nois que noies que n'usen.

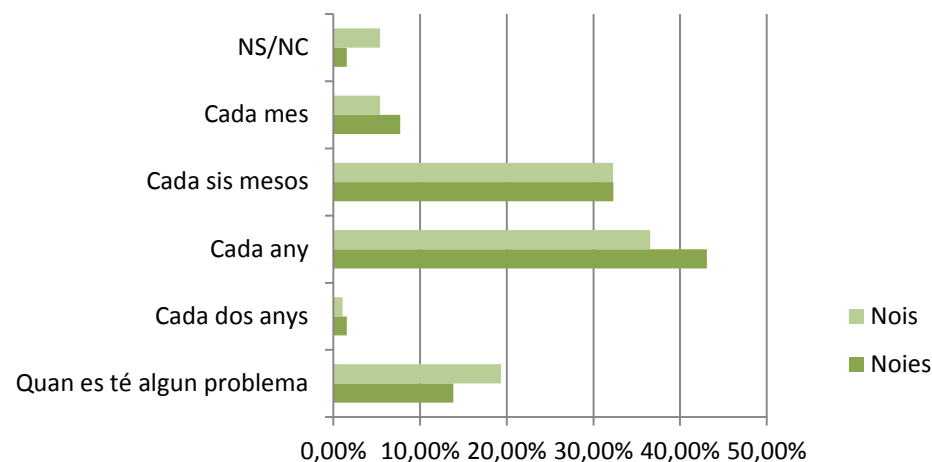
P8. Veient les respostes obtingudes a partir de les enquestes podem afirmar que la majoria de l'alumnat de l'institut no porta cap tipus d'implant dental, i una minoria de 13 estudiants sí que en porten, on els nois superen en nombre a les noies. També hi ha una altra minoria que ignora el significat del terme implant dental.

P9. Quan fa de la teva última visita al dentista?



	Fa més de dos anys	Aproximadament 1 any	Fa uns sis mesos	Fa menys de sis mesos
Nois	22,58%	26,88%	16,13%	34,41%
Noies	10,94%	25,00%	17,19%	46,88%

P10. Amb quina freqüència creus que s'hauria d'anar al dentista?

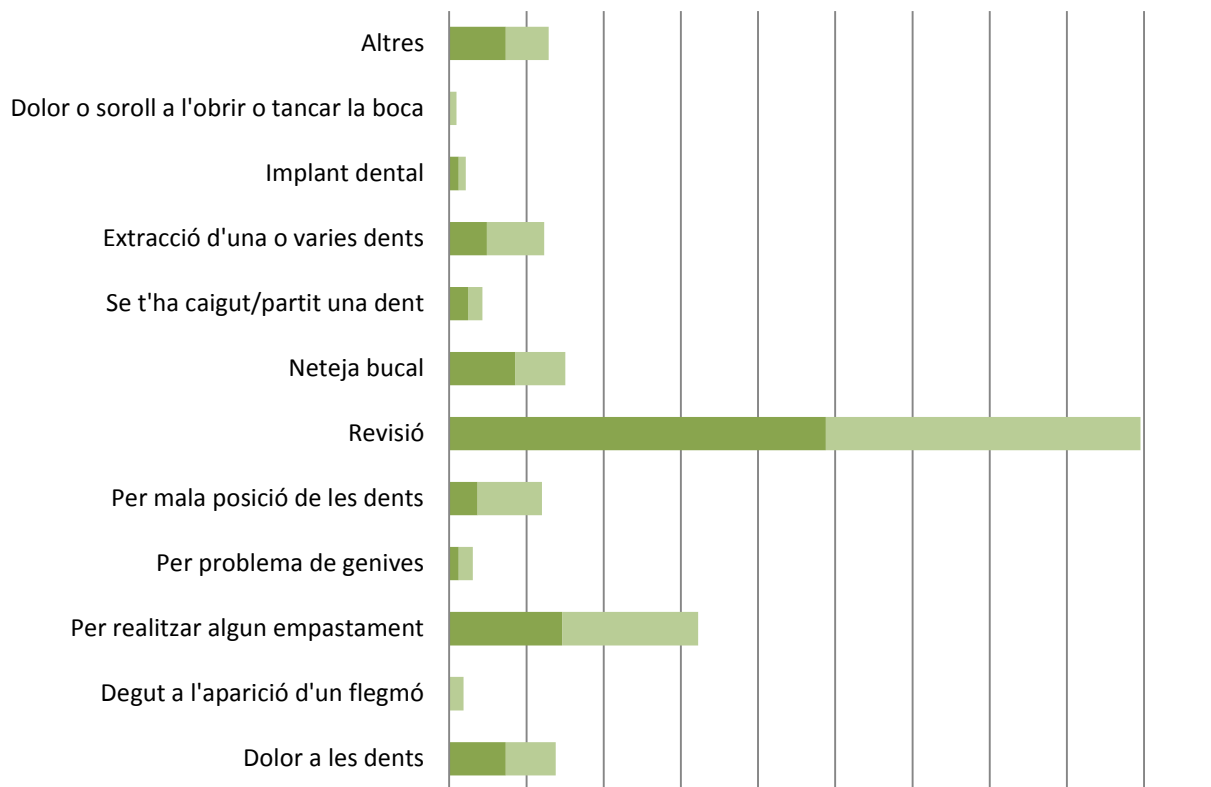


	Quan es té algun problema	Cada dos anys	Cada any	Cada sis mesos	Cada mes	NS/NC
Nois	19,35%	1,08%	36,56%	32,26%	5,38%	5,38%
Noies	13,85%	1,54%	43,08%	32,31%	7,69%	1,54%

P9. D'aquest gràfic en podem extreure que la majoria de l'alumnat va anar al dentista fa menys de sis mesos, amb un percentatge de noies molt més elevat (46,88%) que de nois (34,41%). Seguidament hi ha un altre grup que va anar al dentista fa aproximadament un any, i finalment els dos últims grups, on els nois mantenen un percentatge més elevat dels que van anar al dentista fa més de dos anys.

P10. De les respostes de la pregunta 10 podem veure que hi ha una majoria d'alumnes que creuen que s'ha d'anar al dentista cada any on predominen les noies amb un 43,08%, seguit d'una altra majoria que creu que s'hi hauria d'anar cada sis mesos. El resultat no difereix particularment entre els nois i les noies. Després també podem observar altres minories que creuen que s'hi ha d'anar o bé quan es té un problema, cada mes o cada dos anys. Un grup reduït de persones no saben la resposta o bé no han volgut contestar. En aquesta resposta hi predominen els nois amb un 5,38% respecte les noies, un 1,54%.

P11. Recordes el motiu pel qual vas visitar el dentista l'últim cop?



0,00% 10,00% 20,00% 30,00% 40,00% 50,00% 60,00% 70,00% 80,00% 90,00% 100,00%

	Dolor a les dents	Degut a l'aparició d'un flegmó	Per realitzar algun empastament	Per problema de genives	Per mala posició de les dents	Revisió	Neteja bucal	Se t'ha caigut/partit una dent	Extracció d'una o varies dents	Implant dental	Dolor o soroll a l'obrir o tancar la boca	Altres
■ Noies	7,32%	0,00%	14,63%	1,22%	3,66%	48,78%	8,54%	2,44%	4,88%	1,22%	0,00%	7,32%
■ Nois	6,48%	1,85%	17,59%	1,85%	8,33%	40,74%	6,48%	1,85%	7,41%	0,93%	0,93%	5,56%

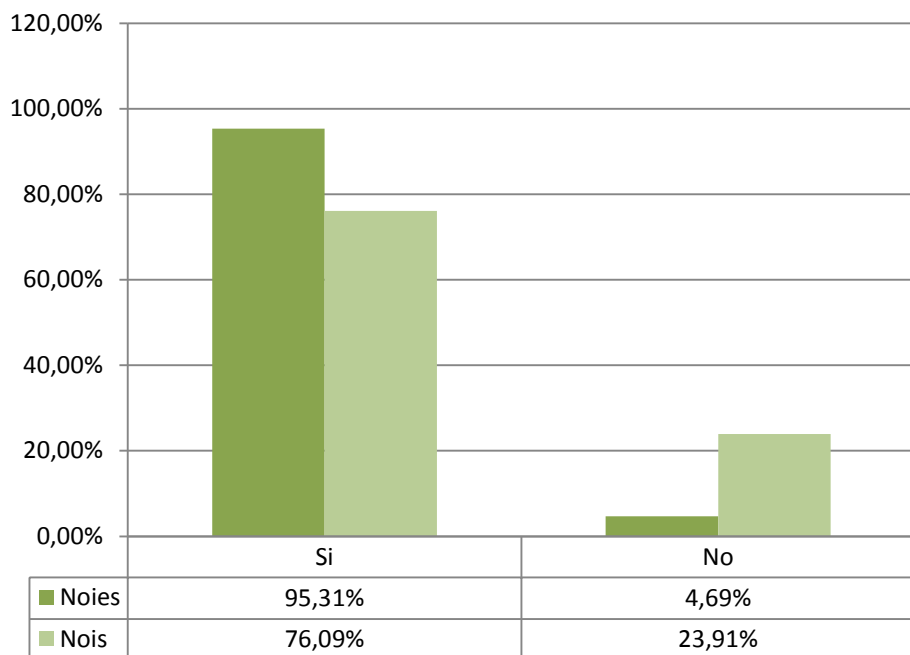
Nois

- La majoria dels nois ha anat al dentista per una revisió (40,74%) mentre que la següent activitat que els precedeix amb majoria és la de realitzar algun empastament (17,59%).
- Com a motius minoritaris hi trobem tots els altres.

Noies

- La majoria de les noies ha anat al dentista per una revisió (48,78%), seguida, al igual que els nois, per anar a realitzar algun empastament (14,63%).
- Com a motius minoritaris hi trobem tots els altres.

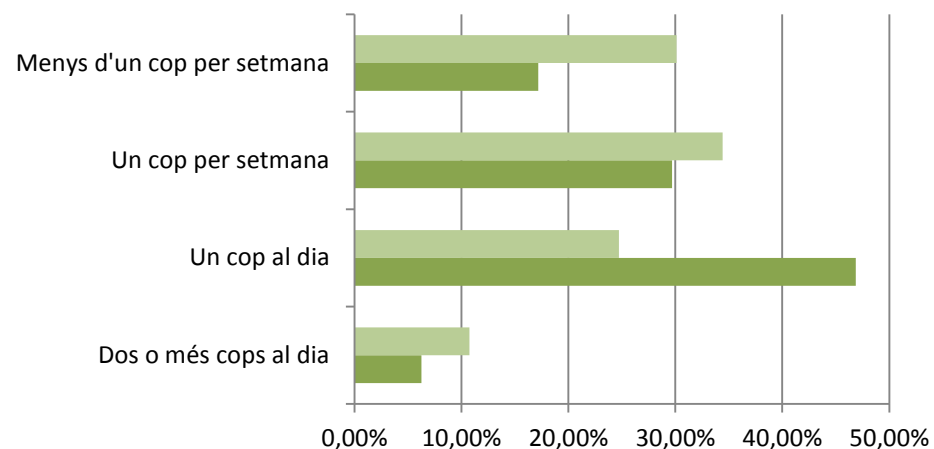
P12. Creus que una alimentació equilibrada influeix en l'estat de salut bucodental?



Podem veure mitjançant l'observació d'aquest gràfic que la majoria de l'alumnat de l'Institut creu que una alimentació equilibrada influeix en l'estat de salut bucodental, mentre que una minoria d'alumnes no ho creu.

Respecte als resultats concrets, hi ha moltes més noies que pensen que sí que influeix la dieta. Tot i això el percentatge de nois que també pensa que influeix és elevat, encara que els que pensen que no influeix siguin una majoria de nois (23.91%).

P13. Amb quina freqüència menges llaminadures?

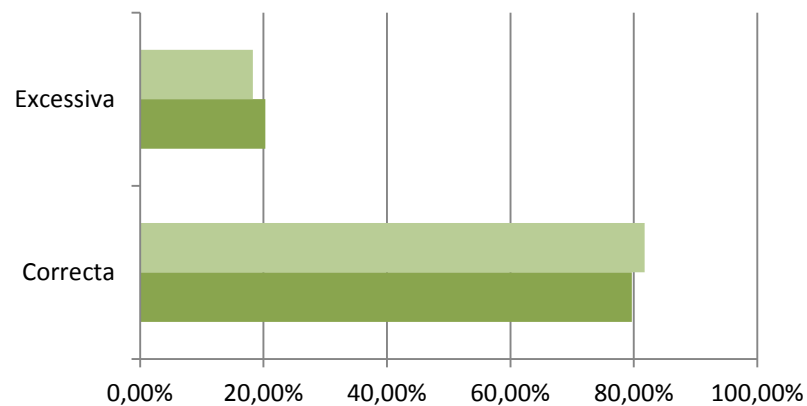


	Dos o més cops al dia	Un cop al dia	Un cop per setmana	Menys d'un cop per setmana
Nois	10,75%	24,73%	34,41%	30,11%
Noies	6,25%	46,88%	29,69%	17,19%

Observant aquest diagrama podem observar globalment que la majoria dels alumnes que han realitzat les enquestes mengen llaminadures o bé un cop al dia o un cop per setmana. Seguidament hi ha un grup de persones que menja llaminadures menys d'un cop per setmana, i finalment, trobem que una minoria d'alumnat menja llaminadures dos o més cops al dia.

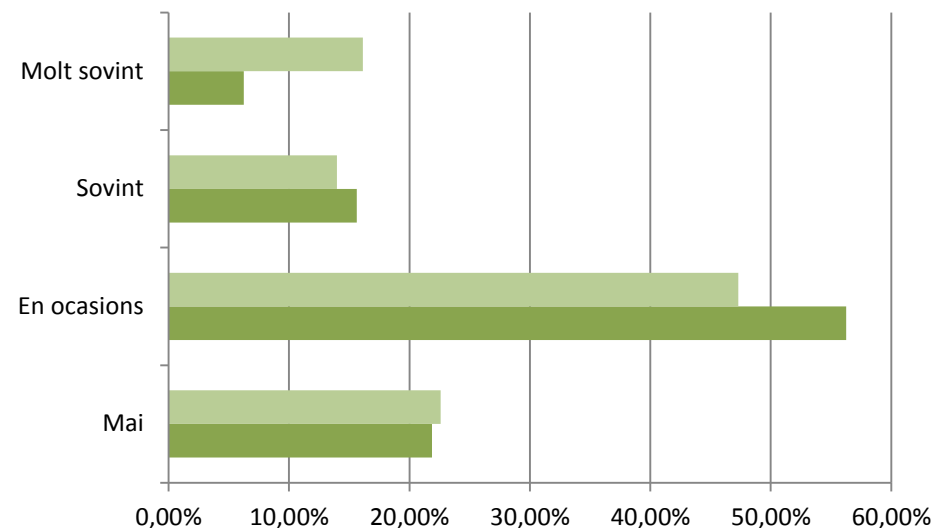
Les persones que més cops al dia mengen llaminadures són els nois, tot i que les noies són majoria a l'hora de menjar llaminadures un cop al dia.

P14. Creus que la quantitat de glúcids de la teva dieta és:



	Correcta	Excessiva
■ Nois	81,72%	18,28%
■ Noies	79,69%	20,31%

P15. Acostumes a menjar entre àpats?



	Mai	En ocasions	Sovint	Molt sovint
■ Nois	22,58%	47,31%	13,98%	16,13%
■ Noies	21,88%	56,25%	15,63%	6,25%

P14. Del gràfic de la dreta en podem extreure les següents dades:

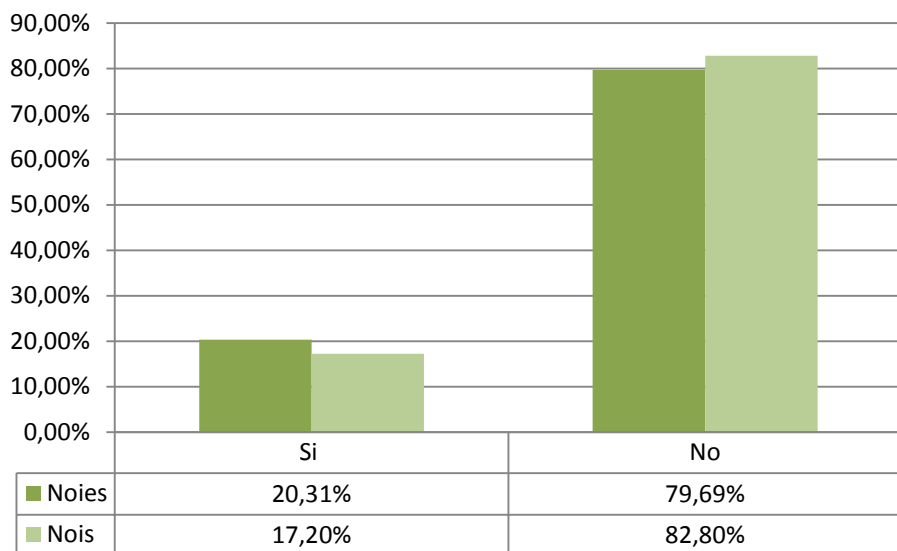
Hi ha una majoria d'alumnat que creu que la seva dieta és correcta en referent a glúcids. El nombre de nois i noies que creuen que en mengen massa és petit i a més és molt semblant, no hi ha diferències significatives.

Hi ha una majoria de nois que creu que la seva dieta és correcta, així com de noies també.

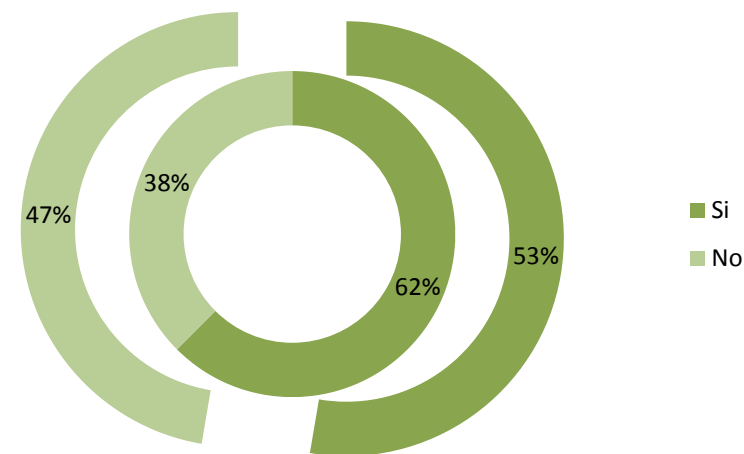
P15. Del diagrama de l'esquerra podem saber la freqüència en que l'alumnat menja entre hores:

Podem veure que hi ha una gran majoria d'alumnes que solen menjar entre hores en ocasions, on hi predominen les noies. També hi ha un grup de persones que mai menja entre àpats. Finalment hi ha dos grups més reduïts que ho fan sovint o molt sovint.

P16. Actualment tens càries en alguna de les dents de la teva boca?



P17. Has tingut càries algun cop anteriorment?



El cercle interior representa el resultat de les noies i l'exterior el dels nois.

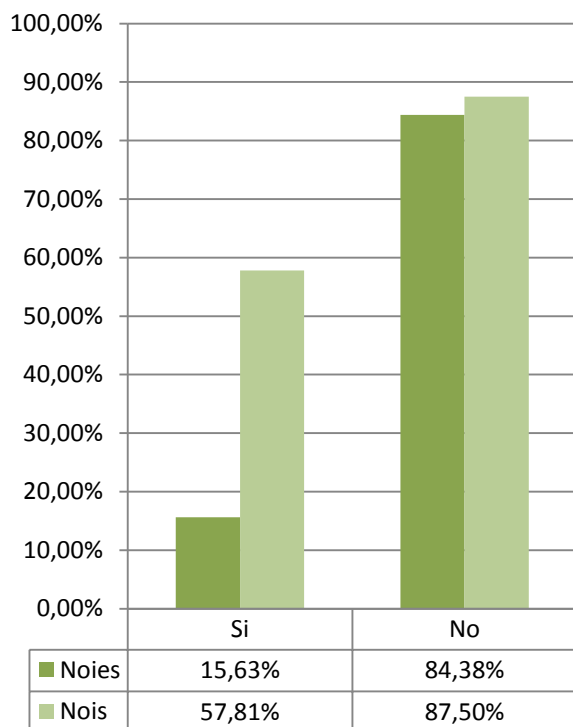
P16. Del gràfic de la dreta en podem extreure les següents dades:

La majoria d'alumnat de l'Institut Guindàvols no té càries actualment dins la seva boca. Podem veure uns percentatges bastant igualats tant de nois com de noies.

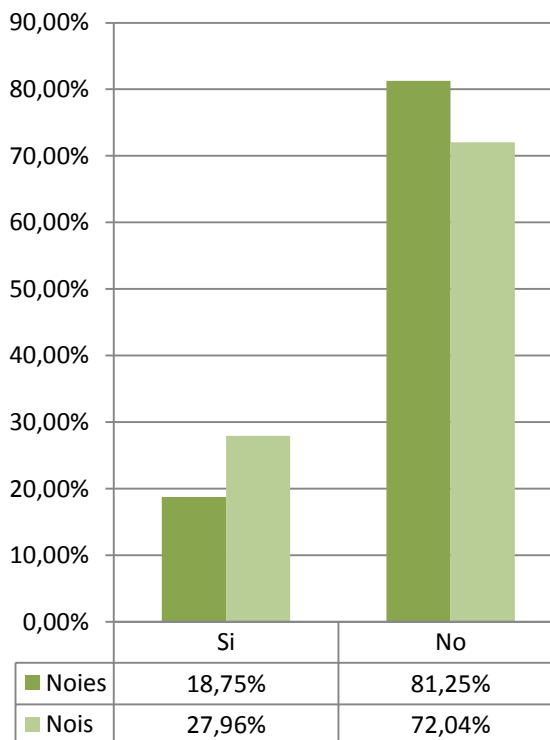
P17. En aquesta imatge podem assabentar-nos de si el nostre alumnat ha patit càries anteriorment:

Podem veure en el cercle interior que representa les noies, un 62% de les quals han presentat càries algun cop, mentre que el percentatge de nois és una mica més baix.

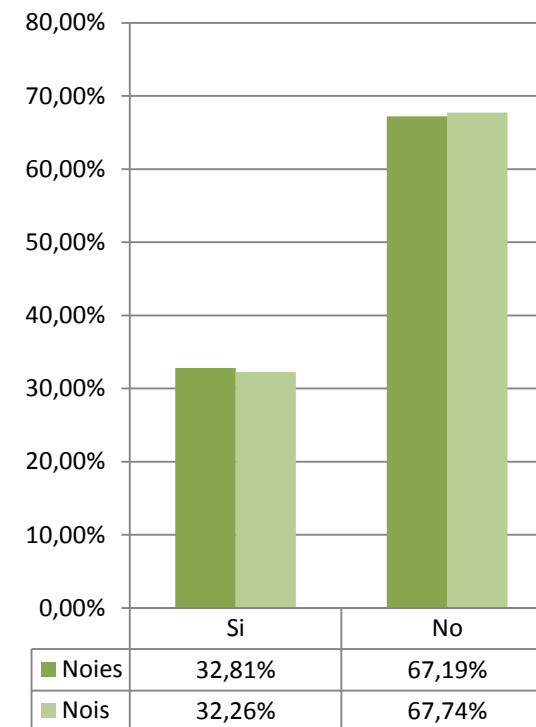
P18. Penses que amb el raspall de dents és suficient la neteja bucal?



P19. Penses que els dentífrics fan realment el que anuncien?



P20. Penses que els elixirs bucal fan realment el que anuncien?

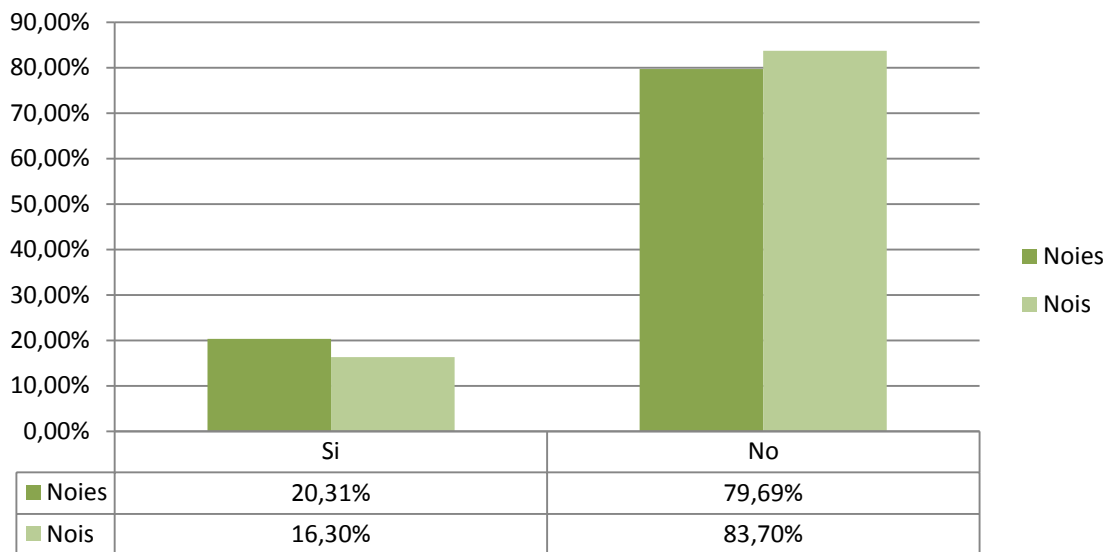


Podem veure que la majoria d'alumnat de l'institut Guindàvols no creu ni que el raspall de dents sigui suficient en la neteja bucal, així com tampoc creu que els dentífrics i els elixirs facin el que anuncien, tot i que hi ha una diferència d'un 10% més de noies que creuen que els elixirs bucal no serveixen.

Concretament, hi ha més nois que noies que creuen que amb el raspall de dents no n'hi ha prou per tenir la boca neta.

En referència als elixirs i els dentífrics, hi ha una minoria tant de nois com de noies que creuen que sí que funcionen, però la gran majoria creu en els dos casos que aquests productes no fan el que anuncien. En el cas dels elixirs bucal, hi ha moltes més persones que creuen que no serveixen.

P21. Portes algun tipus d'ortodòncia actualment?



Podem observar en el gràfic de sobre la quantitat de persones que porten ortodòncia actualment del total d'alumnes que han contestat les enquestes.

Veiem que la gran majoria, no en porten. Podem afirmar que hi ha més nois que noies que no porten ortodòncia, i que el nombre de nois i noies que si que en porten és bastant reduït i semblant entre els dos sexes.

B2. Podrem provar experimentalment que els hàbits alimentaris i la higiene bucal estan directament relacionats amb el pH de la saliva i amb la presència o no de càries?

Un cop havent buidat tots els resultats i analitzat els resultats obtinguts, procedim a triar els diferents grups d'alumnes que formaran part dels nostres experiments.

Les respostes a les preguntes que utilitzarem per tal de fer la tria són les següents:

- **3. Amb quina freqüència et rentes les dents?**
- **13. Amb quina freqüència menges laminadures?**
- **14. Creus que la quantitat de glúcids (pasta, pa, sucre...) de la teva dieta és:**
- **15. Acostumes a menjar entre àpats? (esmorzar, dinar, berenar, sopar)**

Utillatge

40 tubs amb medi de <i>Snyder</i> fabricat prèviament	Embut de vidre
Retolador permanent	Estufa

Procediments

Primerament el que farem és preparar el medi de Snyder, la preparació del qual està explicada en l'apartat A del treball (pàgina 57).

1. Amb el medi de *Snyder* preparat i tenint els tubs pertinents, procedim a fer salivar a totes les persones de cada grup en diferents tubs. Ho hauran de fer amb l'ajuda d'un embut de vidre.
2. Un cop aquests hagin salivat, tapem el tub i anotem el Grup i el número al qual pertany l'alumne amb un retolador permanent.
3. Un cop tots l'alumnat hagi salivat i nosaltres haguem marcat en els tubs a la persona a la qual pertany, els col·loquem dins l'estufa a una temperatura de $35 \pm 1^\circ\text{C}$.

4. Esperem els quatre dies pertinents i anem observant cada dia el viratge de color dels tubs, anotant els centímetres que avança.

5. Quan ja han passat els 4 dies d'observació i tenim la totalitat de les dades anotades, procedim a realitzar un gràfic per cada grup, que ens pugui mostrar els tubs que han avançat més i els que menys per, així, comparar-los.

Mètode d'avaluació

Si no hi ha canvi de color	-
Si el color comença a virar cap a groc des de dalt cap baix	+
Si la meitat del tub ha canviat a color groc	++
Si $\frac{3}{4}$ del tub ha canviat a color groc	+++
Tot el medi que hi ha al tub és de color groc	++++

Classificació

1r Grup: Aquest grup d'alumnes haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta rica o en excés de glúcids i l·laminadures

	Curs	Sexe	Edat
1	1r ESO B	Masculí	12
2	1r ESO B	Masculí	12
3	1r ESO B	Masculí	13
4	2n ESO C	Masculí	13
5	2n ESO C	Femení	13
6	1r Batx A	Masculí	16
7	3r ESO B	Masculí	14
8	3r ESO B	Masculí	14
9	3r ESO B	Masculí	15
10	3r ESO B	Masculí	14

2n Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta rica o en excés de glúcids i l·laminadures

	Curs	Sexe	Edat
1	2n Batx A	Femení	17
2	2n Batx A	Femení	18
3	1r ESO B	Masculí	14
4	1r ESO B	Masculí	12
5	1r ESO B	Masculí	13
6	2n ESO C	Masculí	14
7	1r Batx A	Femení	16
8	1r Batx A	Femení	16
9	1r Batx A	Masculí	16
10	3r ESO B	Masculí	14

3r Grup: Aquest grup haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir una higiene bucodental irregular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

	Curs	Sexe	Edat
1	1r ESO B	Masculí	13
2	1r ESO B	Masculí	12
3	1r ESO B	Masculí	12
4	1r ESO B	Masculí	12
5	1r ESO B	Femení	12
6	2n ESO C	Masculí	14
7	2n ESO C	Masculí	13
8	1r Batx A	Masculí	16
9	1r Batx A	Masculí	16
10	1r Batx A	Masculí	16

4t Grup: Aquest grup haurà de reunir els següents requisits:

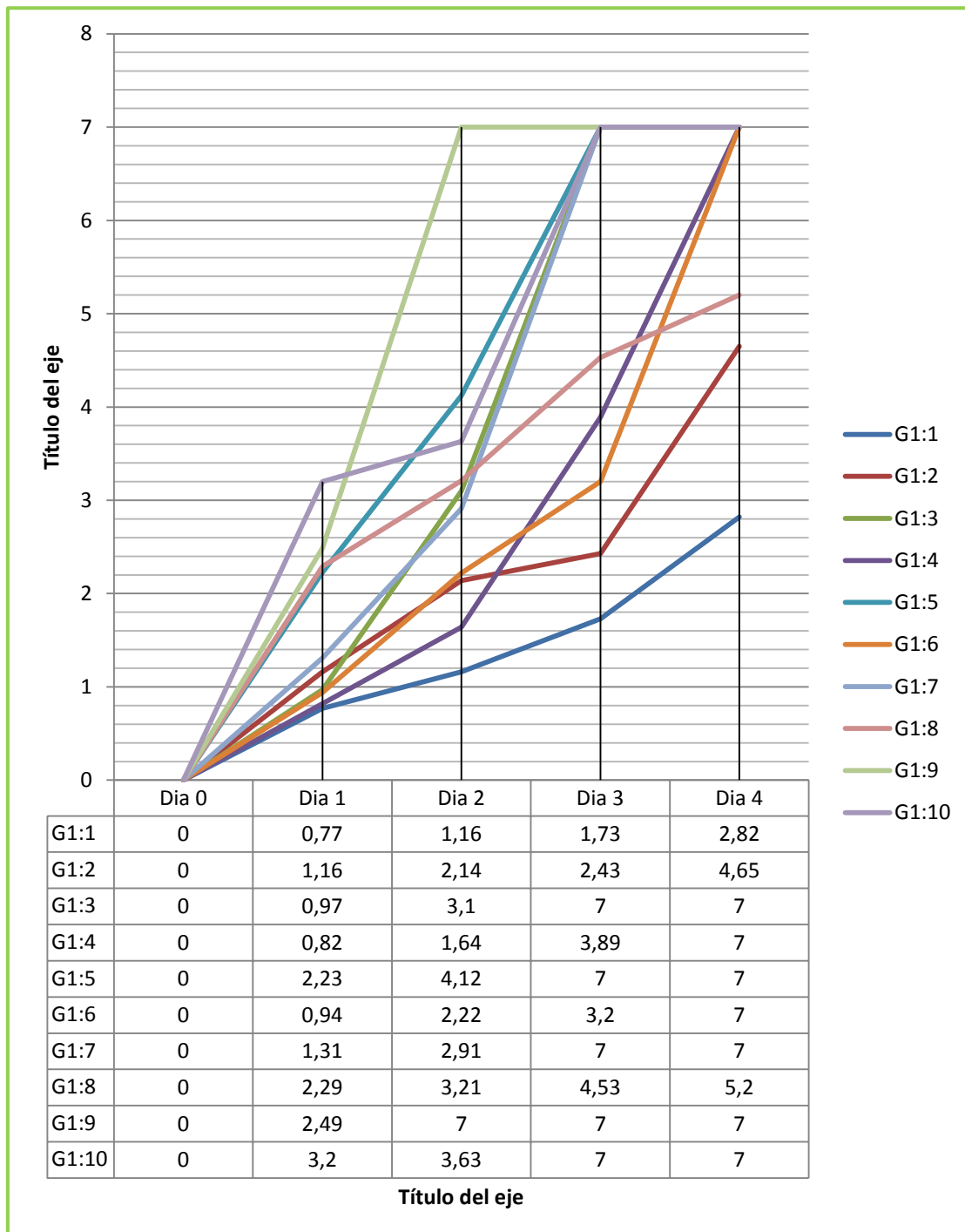
- Mantenir una higiene bucodental regular
- Realitzar una dieta equilibrada i variada

	Curs	Sexe	Edat
1	2n Batx A	Masculí	17
2	2n Batx A	Femení	16
3	2n Batx A	Femení	18
4	2n Batx A	Femení	18
5	2n Batx A	Masculí	18
6	2n Batx A	Masculí	17
7	2n Batx A	Masculí	17
8	2n Batx A	Masculí	17
9	2n Batx A	Masculí	18
10	2n Batx A	Masculí	17

Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió.

Per a aclarir-nos amb els resultats les diferents proves, he establert una nomenclatura on primerament es posa el grup al qual pertany l'alumne i seguidament el número que li ha tocat en la llista.

A continuació podeu veure els resultats del **Grup 1** representats gràficament:



Aprofundint en els resultats obtinguts i la gràfica podem extreure'n les següents conclusions:

- Com podem observar en la imatge superior, la majoria d'alumnat participant en aquestes proves, al mantenir una higiene bucal irregular així com també uns mals hàbits alimentaris, presenten en general un viratge bastant significatiu, és a dir, de molts centímetres en poc temps, exceptuant algun cas puntual. Això vol dir que el nombre de bacteris inicial era gran.
- Establim que la meitat de tubs han virat completament cap a groc , mentre que la resta no ha arribat a canviar completament de color en aquests quatre dies d'observació. Tot i que la meitat de tubs no han canviat completament de color, sí que podem dir que han avançat força centímetres, exceptuant el l'alumne 1, el tub del qual no ha canviat considerablement de color.
- Els factors que intervenen en la variació del pH s'expliquen en l'apartat **3.1.3** dels coneixements previs, que són; la capacitat tampó o buffer de la saliva, la freqüència amb que mengem aliments causants de la càries, si ens rentem o no les dents sovint, l'hora de la ingesta i la composició dels aliments que ingerim. Amb aquesta informació podem intentar determinar per quin motiu els tubs dels set alumnes **3, 4, 5, 6, 7, 9 i 10** han avançat més que els altres, i per contra, perquè els tubs restants dels alumnes **1, 2 i 8** no han canviat de color completament.

Ja que tots els alumnes d'aquest grup tenen fixades les variables de mantenir una higiene bucodental irregular i mals hàbits alimentaris, atribuïm la variació més ràpida del color dels tubs **3, 4, 5, 6, 7, 9 i 10** a que aquests estudiants tenien un nombre molt elevat de bacteris a la boca degut a les variables esmentades anteriorment i a les diferents característiques fisiològiques de la saliva de cada persona. La capacitat tampó o buffer de la saliva també hi juga un paper molt important, ja que és diferent per a cada individu, i també pot determinar el fet que el color dels tubs hagi canviat tan ràpidament de color.

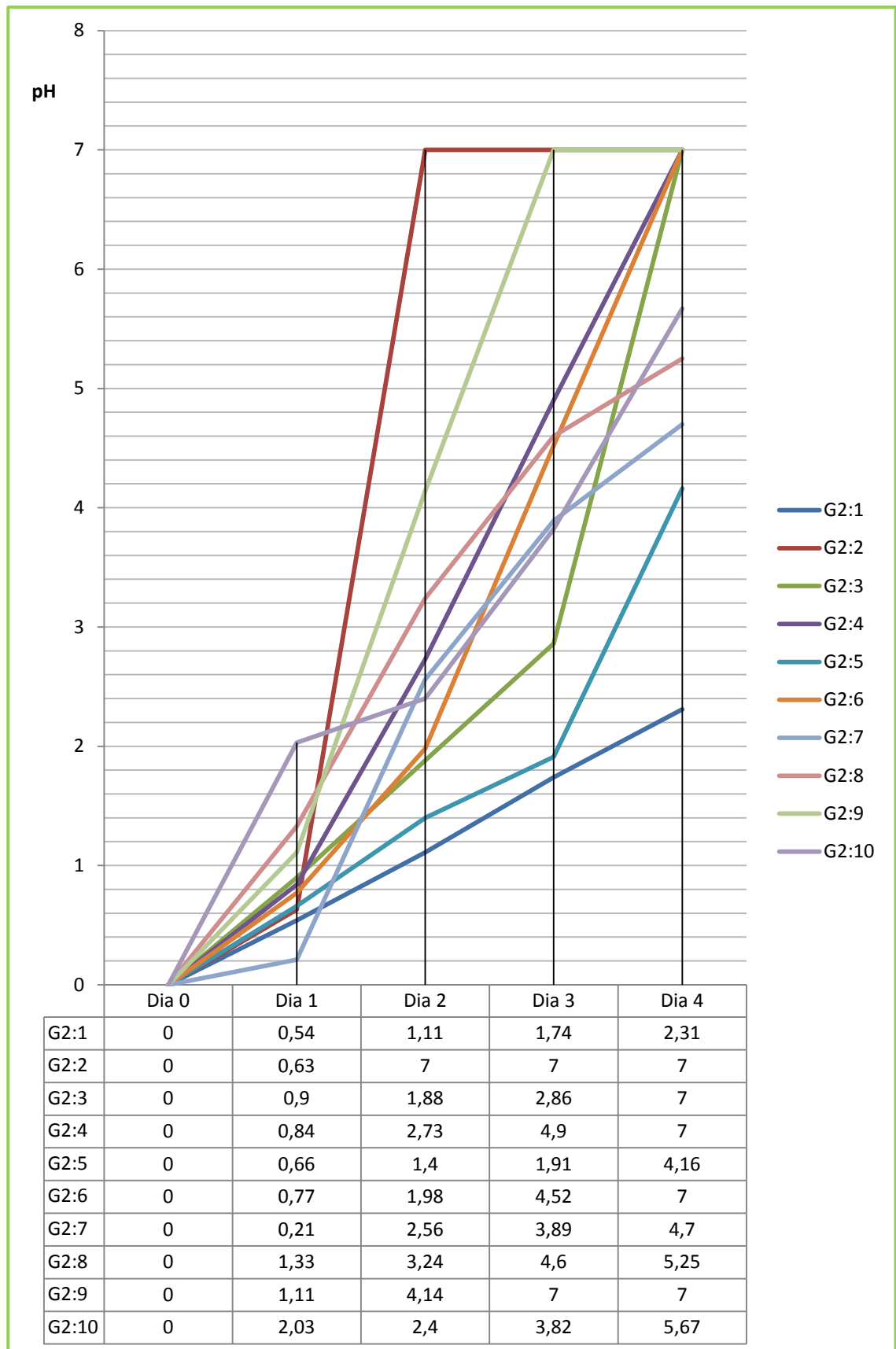
Podem establir la mateixa deducció en el cas dels tubs dels alumnes **1, 2, i 8**, ja que el seu medi de *Snyder* no ha canviat de color tan ràpidament com els altres.

Per tant, creiem que:

- Els alumnes **3, 4, 5, 6, 7, 9 i 10** tenen una capacitat tampó de la saliva molt baixa i/o el nombre inicial de bacteris era molt elevat.
 - Destaquem els tubs dels alumnes **3, 5, 7, 9 i 10** ja que són els que canvien de color més ràpidament, el segon dia el tub **9** ja ha canviat completament de color. El tubs **3, 5, 7 i 10** també canvien ràpidament de color, però no arriben a canviar completament fins el tercer dia.

Els altres tubs també avancen molt més ràpidament que la resta, però no és fins al quart dia que arriben a canviar el color de tot el tub.
- La resta d'alumnes té una capacitat tampó de la saliva elevada, destacant l'alumne **1** sobre la resta, ja que és el que menys centímetres avança.

A continuació podeu veure els resultats del **Grup 2** representats gràficament:



Aprofundint en els resultats obtinguts i la gràfica podem extreure'n les següents conclusions:

- Com podem observar en la imatge superior, la majoria d'alumnat participant en aquestes proves, al mantenir una higiene bucal regular i uns mals hàbits alimentaris, presenten en general un viratge bastant significatiu, és a dir, de molts centímetres en poc temps, exceptuant algun cas puntual. Això vol dir que el nombre de bacteris inicial era gran.
- Establim que la meitat de tubs han virat completament cap a groc, mentre que la resta no ha arribat a canviar completament de color en aquests quatre dies d'observació. Tot i que la meitat de tubs no han canviat completament de color, sí que podem dir que han avançat força centímetres, exceptuant el l'alumne 1, el tub del qual no ha canviat considerablement de color.
- Els factors que intervenen en la variació del pH s'expliquen en l'apartat **3.1.3** dels coneixements previs, que són; la capacitat tampó o buffer de la saliva, la freqüència amb que mengem aliments causants de la càries, si ens rentem o no les dents sovint, l'hora de la ingesta i la composició dels aliments que ingerim. Amb aquesta informació podem intentar determinar per quin motiu els tubs dels cinc alumnes **2, 3, 4, 6 i 9** han avançat més que els altres, i per contra, perquè els tubs restants dels alumnes **1, 5, 7, 8 i 10** no han canviat de color completament.

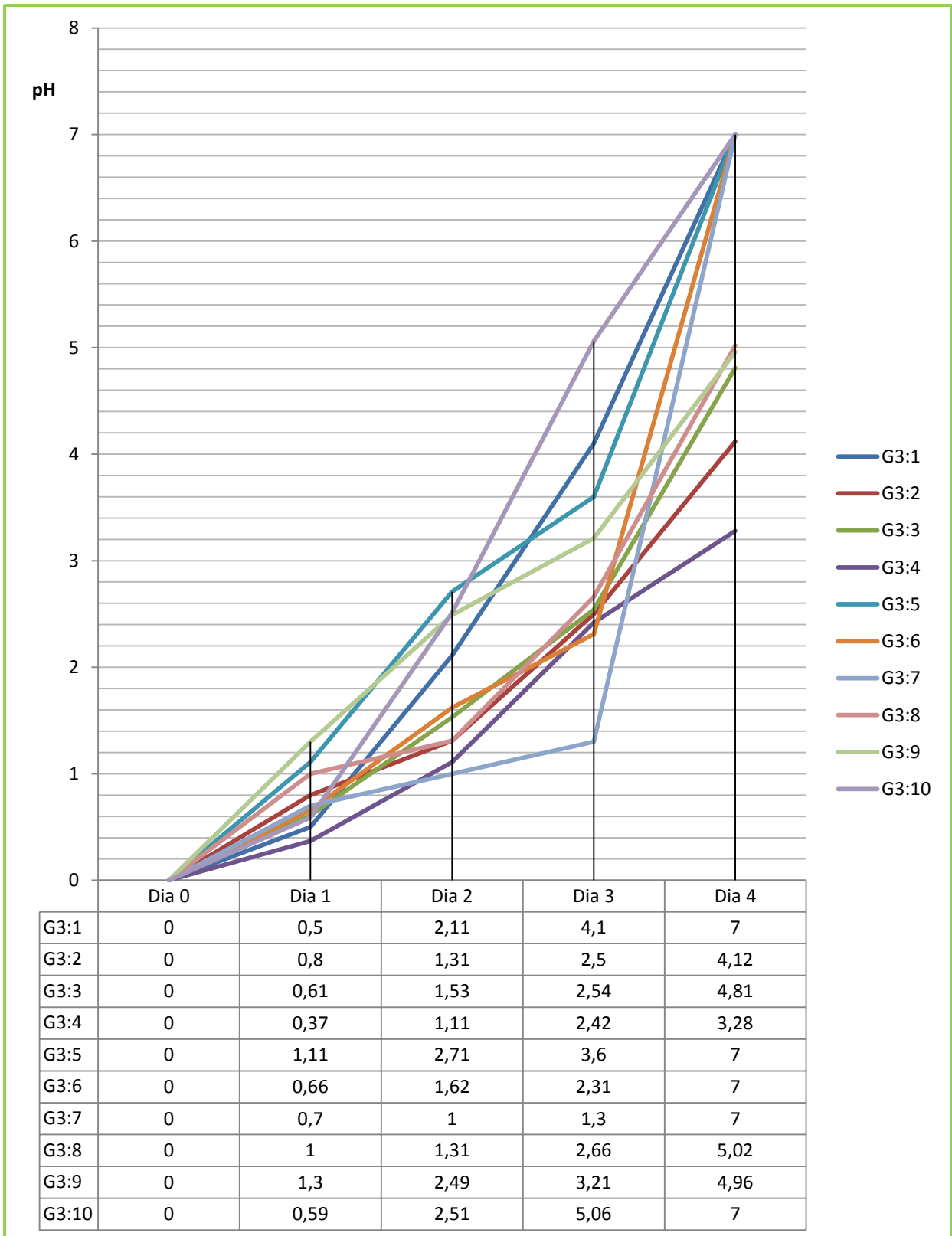
Ja que tots els alumnes d'aquest grup tenen fixades les variables de mantenir una higiene bucodental irregular i mals hàbits alimentaris, atribuïm la variació més ràpida del color dels tubs **2, 3, 4, 6 i 9** a que aquests estudiants tenien un nombre molt elevat de bacteris a la boca degut a les variables esmentades anteriorment i a les diferents característiques fisiològiques de la saliva de cada persona. La capacitat tampó o buffer de la saliva també hi juga un paper molt important, ja que és diferent per a cada individu, i també pot determinar el fet que el color dels tubs hagi canviat tan ràpidament de color.

Podem establir la mateixa deducció en el cas dels tubs dels alumnes **1, 5, 7, 8 i 10**, ja que el seu medi de *Snyder* no ha canviat de color tan ràpidament com els altres.

Per tant, creiem que:

- Els alumnes **2, 3, 4, 6 i 9** tenen una capacitat tampó de la saliva molt baixa i/o el nombre inicial de bacteris era molt elevat.
 - Destaquem els tubs dels alumnes **2 i 3** ja que són els que canvien de color més ràpidament, el segon dia el tub **2** ja ha canviat completament de color. El tub **3** també canvia ràpidament de color, però no arriba a canviar completament de color fins el tercer dia. Els altres tubs també avancen molt més ràpidament que la resta, però no és fins al quart dia que arriben a canviar el color de tot el tub.
- La resta d'alumnes té una capacitat tampó de la saliva elevada, destacant l'alumne **1** sobre la resta, ja que és el que menys centímetres avança.

A continuació podeu veure els resultats del **Grup 3** representats gràficament:



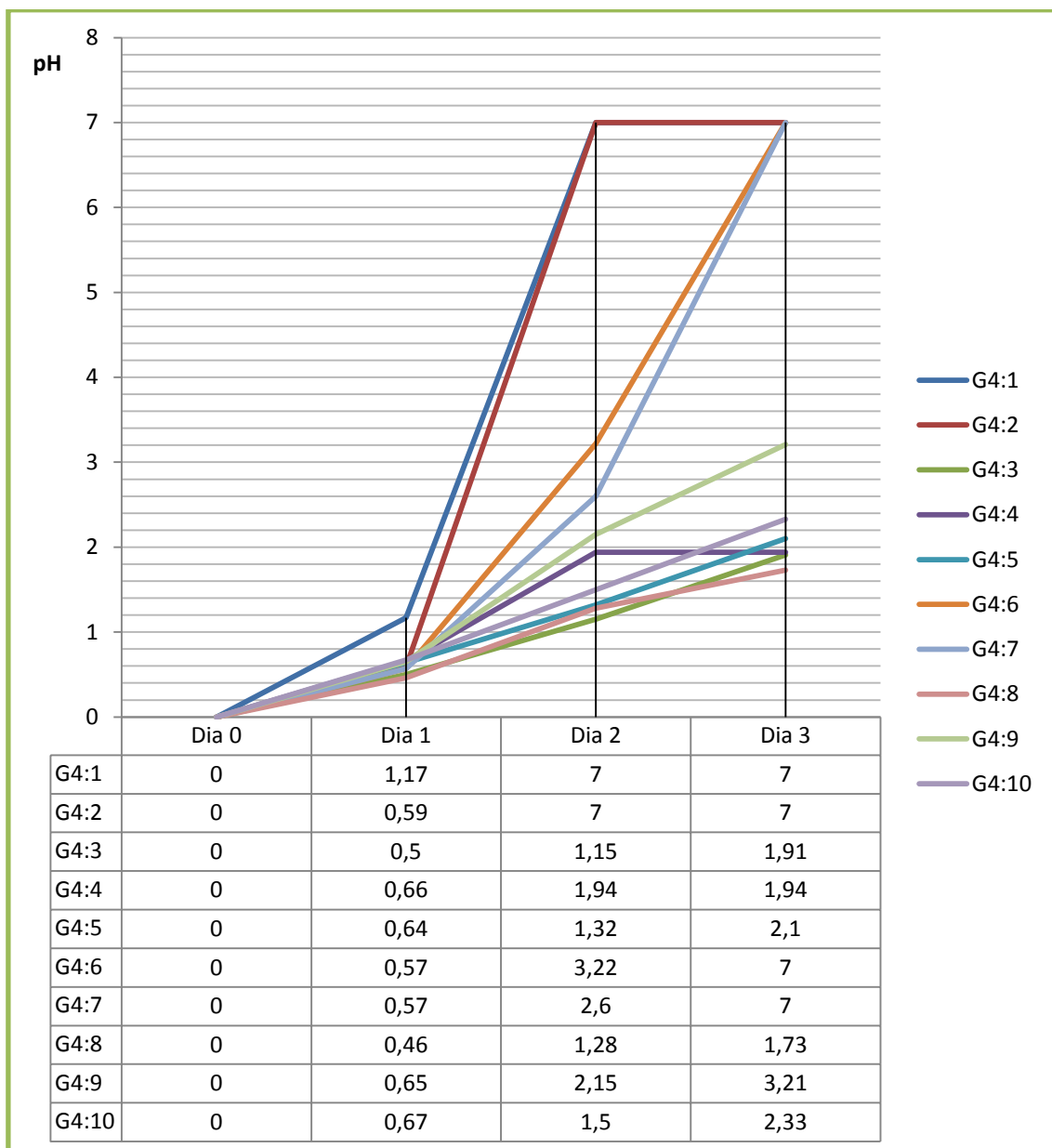
Aprofundint en els resultats obtinguts i la gràfica podem extreure'n les següents conclusions:

- Com podem observar en la imatge superior, la majoria d'alumnat participant en aquestes proves, al mantenir una higiene bucal irregular i uns bons hàbits alimentaris, presenten en general un viratge bastant significatiu, és a dir, de molts centímetres en poc temps, exceptuant algun cas puntual. Això vol dir que el nombre de bacteris inicial era gran.
- Establim que la meitat de tubs han virat completament cap a groc, mentre que la resta no ha arribat a canviar completament de color en aquests quatre dies d'observació. Tot i que la meitat de tubs no ha canviat completament de color, sí que podem dir que han avançat força centímetres.
- Els factors que intervenen en la variació del pH s'expliquen en l'apartat **3.1.3** dels coneixements previs, que són; la capacitat tampó o buffer de la saliva, la freqüència amb que mengem aliments causants de la càries, si ens rentem o no les dents sovint, l'hora de la ingesta i la composició dels aliments que ingerim. Amb aquesta informació podem intentar determinar per quin motiu els tubs dels alumnes **1, 5, 6, 7 i 10** han avançat més que els altres, i per contra, perquè els tubs restants dels alumnes **2, 3, 4, 8 i 9** no han canviat de color completament.
- Ja que tots els alumnes d'aquest grup tenen fixades les variables de mantenir una higiene bucodental irregular i mals hàbits alimentaris, atribuïm la variació més ràpida del color dels tubs **1, 5, 6, 7 i 10** a que aquests estudiants tenien un nombre molt elevat de bacteris a la boca degut a les variables esmentades anteriorment i a les diferents característiques fisiològiques de la saliva de cada persona. La capacitat tampó o buffer de la saliva també hi juga un paper molt important, ja que és diferent per a cada individu, i també pot determinar el fet que el color dels tubs hagi canviat tan ràpidament de color. Podem establir la mateixa deducció en el cas dels tubs dels alumnes **2, 3, 4, 8 i 9**, ja que el seu medi de *Snyder* no ha canviat de color tan ràpidament com els altres.

Per tant, creiem que:

- Els alumnes **1, 5, 6, 7 i 10** tenen una capacitat tampó de la saliva molt baixa i/o el nombre inicial de bacteris era molt elevat ja que tots arriben a canviar de color completament l'últim dia d'observació.
- La resta d'alumnes té una capacitat tampó de la saliva elevada, destacant l'alumne **1** sobre la resta, ja que és el que menys centímetres avança.

A continuació podeu veure els resultats del **Grup 4** representats gràficament:



Aprofundint en els resultats obtinguts i la gràfica podem extreure'n les següents conclusions:

- Com hem pogut observar, la majoria d'alumnes participants en aquestes proves, al mantenir una higiene bucodental regular i una dieta correcta referent a glúcids i llaminadures, presenten un viratge de color poc significatiu, és a dir, de pocs centímetres, en els tres dies d'observació. La qual cosa significa que el nombre de microorganismes presents en la saliva inicial era reduït.
- Tot i que la majoria d'alumnes presenten un canvi de color en els tubs de pocs centímetres, hi trobem quatre excepcions, on els tubs dels alumnes 1 i 2 canvien de color molt ràpidament, i on els tubs dels alumnes 6 i 7 també canvien de color més ràpidament que els tots els altres a partir del segon dia, tot i que no més ràpid que els tubs dels alumnes 1 i 2.
- Els factors que intervenen en la variació del pH s'expliquen en l'apartat **3.1.3** dels coneixements previs, que són; la capacitat tampó o buffer de la saliva, la freqüència amb que mengem aliments causants de la càries, si ens rentem o no les dents sovint, l'hora de la ingesta i la composició dels aliments que ingerim. Amb aquesta informació podem intentar determinar per quin motiu els tubs dels quatre alumnes **1, 2, 6 i 7** han avançat més que els altres.

Com tots els alumnes d'aquest grup tenen fixades les variables de mantenir una higiene bucodental regular i una dieta correcta referent a glúcids i llaminadures i la prova s'ha realitzat a la mateixa hora, després del pati, és a dir, uns instants després de que tots esmorzessin, atribuïm la variació més ràpida del color dels tubs a la capacitat tampó o buffer de la saliva, que és diferent en cada individu. També pot ser degut a variacions inicials en el nombre de microorganismes, possiblement atribuïdes a característiques fisiològiques de la saliva de cada persona, com l'efecte bactericida.

Veient els resultats, creiem que:

- Els alumnes **1 i 2** tenen una capacitat tampó de la saliva molt baix, ja que el color del tub canvia molt més ràpidament que els altres alumnes i/o bé el nombre de bacteris inicial era major.
- Els alumnes **6 i 7** tenen una capacitat tampó de la saliva major que els alumnes anteriors però menor que la resta. També pot haver estat perquè el nombre de bacteris inicial era major.
- La resta d'alumnes tenen una capacitat tampó de la saliva molt elevada i semblant, destacant els estudiants nº **3, 4 i 8**, que es pot afirmar que la tenen major ja que no passa dels 1.94 cm a partir del segon dia en el cas de l'alumne 4, en el cas del número 3, l'avanç que realitza el tub al canviar de color és d'1.91 cm el tercer dia, i en el cas del 8, el viratge a groc del tub arriba fins als 1.73 cm.
- Els alumnes **5, 9 i 10** també tindrien una capacitat tampó elevada, no obstant, presenten valors més grans (2.1 cm, 3.21 cm i 2.33 cm) que l'alumnat **3, 4 i 8**.

Cal dir que en el cas del grup quatre solament hi ha 3 dies d'observació a diferència dels altres grups ja que vam tenir problemes amb l'estufa i alguns membres de l'alumnat del nostre Institut van canviar la temperatura, causant la mort de tots els bacteris i conseqüentment provocant que no es poguessin observar els resultats de les proves ja que la temperatura havia estat tan alta que havia arribat a fondre el medi de *Snyder*.

B3. Seran semblants els resultats obtinguts en la població del nostre institut a altres resultats d'enquestes realitzades en l'àmbit d'Espanya?

Hipòtesis

- H_1 = Els resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de l'Institut Guindàvols mostra uns hàbits d'higiene bucodental semblants als de la resta de l'Estat Espanyol (dades extretes del "Libro Blanco de Salud Bucodental a España en el 2010").
- H_2 = Els resultats de l'enquesta realitzada a l'alumnat de l'Institut Guindàvols mostra uns hàbits diferents als de la resta de l'Estat Espanyol.

Procediments

- ✓ Com la nostra població enquestada era 157 i la d'Espanya era de 1000 persones, vam haver de calcular quin error cometíem amb una confiança del 95% i un error mostral del 6,8% per a cada pregunta.
- ✓ Amb una confiança del 95% i un error mostral del 6,8%, la població que hauríem d'haver enquestat és exactament de 157 alumnes.
- ✓ Finalment, realitzem els càlculs necessaris per determinar si els resultats de les nostres preguntes són iguals o no que els d'Espanya.
- ✓ Un cop realitzades les operacions, vam determinar que la regió d'acceptació, és a dir, els paràmetres on acceptariem que la nostra resposta és igual que la de l'Estat Espanyol està formada per l'interval $(-1'96, 1'96)$

Respostes comparades

Pregunta	Respostes	Z	AC/REB	H1=H2/
1. En quina mesura et preocupa l'estat de salut de la teva boca?	Molt	3,78612043	Rebutjem	H1≠H2
	Bastant	5,4108645	Rebutjem	H1≠H2
	Poc	0,9870251	Acceptem	H1=H2
	Gens	3,05330095	Rebutjem	H1≠H2
2. Quins problemes de salut bucal t'afecten actualment?	Sangrat de genives	6,07793966	Rebutjem	H1≠H2
	Dents sensibles	7,48808054	Rebutjem	H1≠H2
	Càries sense empastar	1,42176068	Acceptem	H1=H2
	Dents que es mouen	0,28953375	Acceptem	H1=H2
	Dolor o dificultat a l'obrir o tancar la boca	0,27060694	Acceptem	H1=H2
	Cap	1,83760102	Acceptem	H1=H2
	Altres	1,8050923	Acceptem	H1=H2
5. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir elixirs bucal?	Un cop al dia	5,20019482	Rebutjem	H1≠H2
	Dos cops al dia	1,03007213	Acceptem	H1=H2
	Tres cops al dia	2,27799139	Rebutjem	H1≠H2
	Alguns dies a la setmana	1,6807696	Acceptem	H1=H2

	Esporàdicament	3,45670113	Rebutjem	H1≠H2
	Mai	7,48163407	Rebutjem	H1≠H2
9. Quan fa de la teva última visita al dentista?	Fa més de dos anys	1,7024483	Acceptem	H1=H2
	Aproximadament 1 any	0,4905157	Acceptem	H1=H2
	Fa uns sis mesos	0,50616499	Acceptem	H1=H2
	Fa menys de sis mesos	1,59741326	Acceptem	H1=H2
10. Amb quina freqüència creus que s'hauria d'anar al dentista?	Quan es té algun problema	0,06119414	Acceptem	H1=H2
	Cada dos anys	2,09502837	Rebutjem	H1≠H2
	Cada any	4,58241442	Rebutjem	H1≠H2
	Cada sis mesos	4,58846846	Rebutjem	H1≠H2
	Cada mes	4,79898285	Rebutjem	H1≠H2
	NS/NC	2,81460702	Rebutjem	H1≠H2
11. Recordes el motiu pel qual vas visitar al dentista l'últim cop?	Dolor a les dents	0,67482497	Acceptem	H1=H2
	Degut a l'aparició d'un flegmó	1,22612541	Acceptem	H1=H2
	Per realitzar algun empastament	2,67832308	Rebutjem	H1≠H2
	Per problema de genives	0,76220683	Acceptem	H1=H2
	Per mala posició de les dents	2,89189355	Rebutjem	H1≠H2

	Revisió	7,00930563	Rebutjem	H1≠H2
	Neteja bucal	3,32508972	Rebutjem	H1≠H2
	Se t'ha caigut/partit una dent	0,3119219	Acceptem	H1=H2
	Extracció d'una o varies dents	0,79242003	Acceptem	H1=H2
	Implant dental	2,44465655	Rebutjem	H1≠H2
	Dolor o soroll a l'obrir o tancar la boca	0,43581589	Acceptem	H1=H2
	Altres	0,15358053	Acceptem	H1=H2

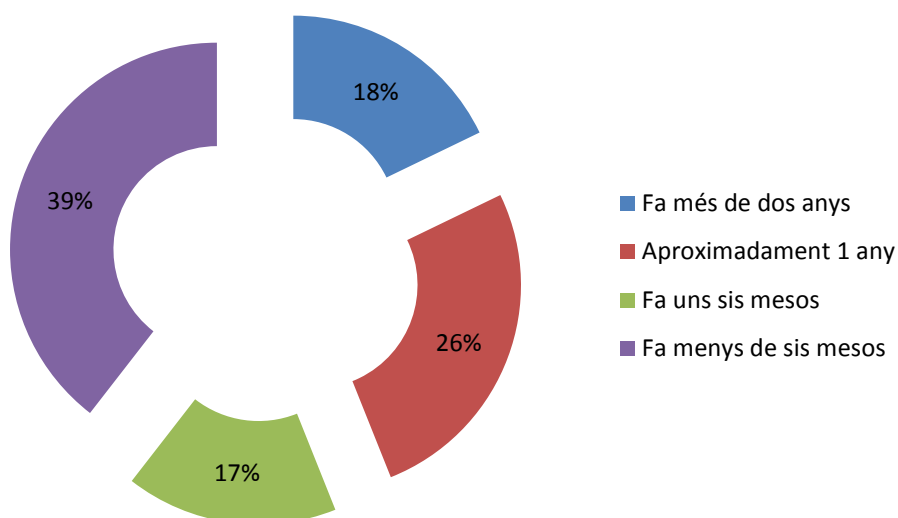
Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió

Podem veure en la taula superior que només podríem acceptar la H_1 en la pregunta 9(Quan fa de la teva última visita al dentista?), tot i així hi ha altres respostes en les diferents preguntes en les que podem acceptar la H_1 .

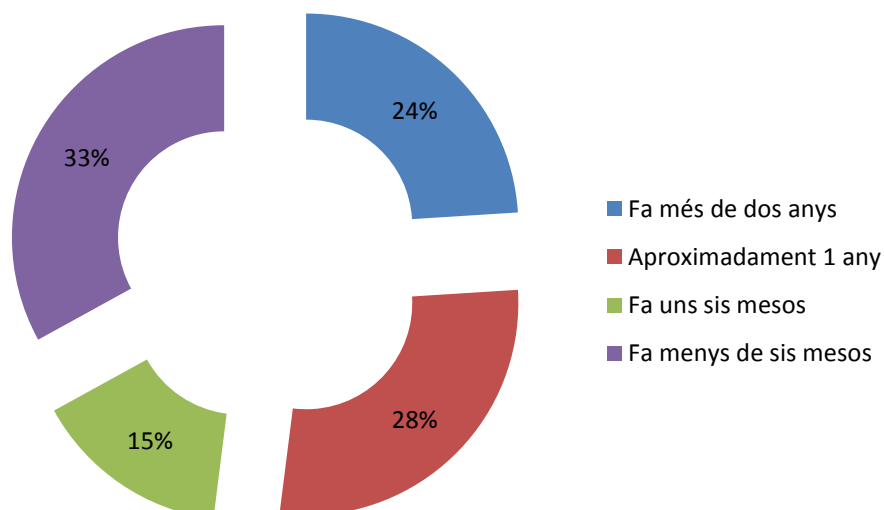
Les diferències en les respostes les atribuïm a que el rang d'edats que nosaltres hem agafat per estudiar es troba entre els 12 i els 18 anys, en canvi les enquestes en àmbit de l'Estat Espanyol van enquestar a una població d'entre 14 i 65-70 anys.

En la pregunta 9 a l'institut Guindàvols podem veure com els gràfics són molt semblants amb els d'Espanya, així com els percentatges de les respostes.

Guindàvols

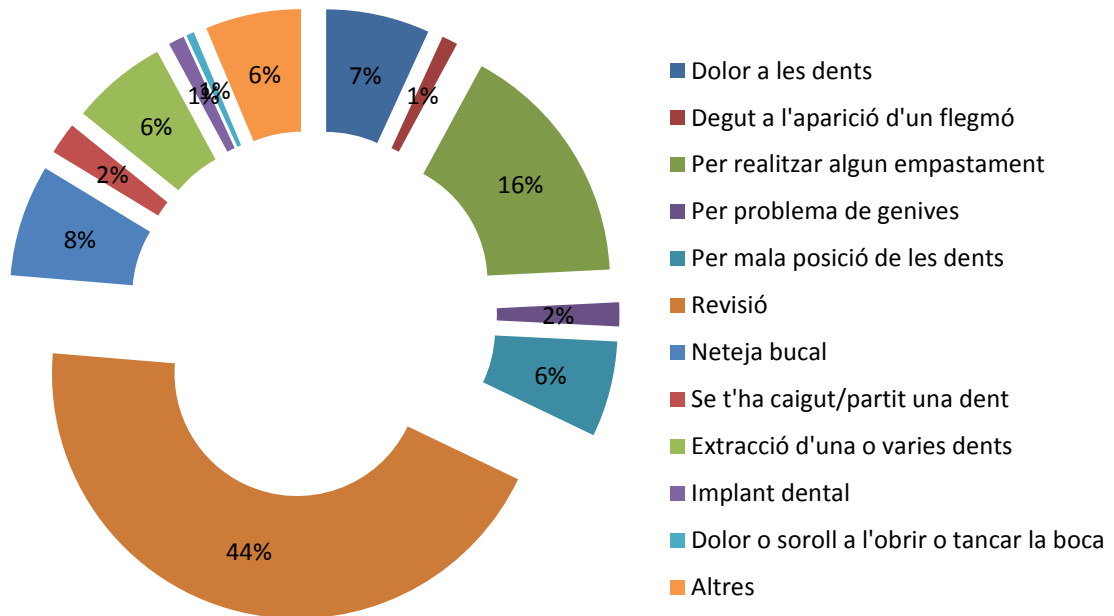


Espanya 2010

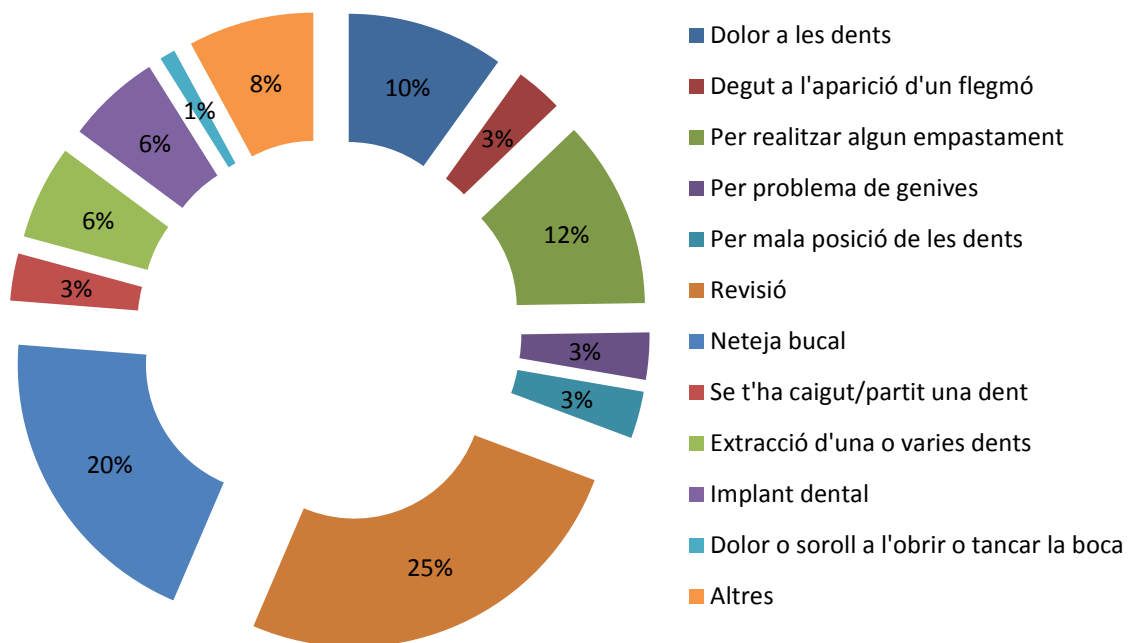


Per contra podem veure en la pregunta 11(Recordes el motiu pel qual vas visitar al dentista l'últim cop?) grans diferències entre algunes respostes, tot i que també hi ha algunes semblances:

Guindàvols



Espanya 2010



En els gràfics superiors podem veure clarament les diferències significatives en els resultats de les enquestes, com per exemple la resposta Revisió manté un 44% al nostre Institut mentre que a Espanya solament un 25%. També hi podem trobar semblances, però, en la resposta extracció d'una o varies dents on en aquest cas el percentatge és el mateix en les dues gràfiques, 6%.

5. Conclusions

Responent als plantejaments formulats al principi del treball responem que:

A1. Varia el pH després d'haver ingerit aliments?

El pH de la nostra saliva varia després d'haver glopejat una dissolució de sucre al 10% varia, baixant fins a uns nivells més aviat àcids i tornant a estabilitzar-se al cap d'uns minuts. El pH ha descendit pocs punts, i ha tardat 12 minuts a tornar a estabilitzar-se.

Amb aquesta informació, hem establert que la capacitat tampó de la saliva és diferent per a cada persona, per tant, afirmem que la capacitat tampó de la meua saliva és elevada, i que aquest experiment traslladat a una altra persona donaria uns altres resultats.

A2. Canvia el pH en funció de la concentració d'aliment (sacarosa)?

El pH de la saliva canvia en funció d'haver ingerit aliment o no. Com que no hi ha diferències significatives entre els gràfics, establim que amb una concentració del 10% de sucre ja n'hi ha prou per a que els bacteris ho metabolitzin i produeixin àcid.

A3. Varia el pH de la saliva en funció de la composició dels aliments que ingerim?

El pH de la saliva varia en funció dels aliments que ingerim i ens veiem en condicions de confirmar que els bacteris metabolitzen més ràpidament el sucre que no pas el pa, ja que el pa és un polisacàrid i costa més de metabolitzar. Aquest fet explica que els tubs del sucre canviïn de color més ràpidament, ja que en la boca ha crescut el nombre de bacteris més ràpidament que en els tubs del pa.

A4. Varia el pH de la saliva en funció de la higiene bucodental?

El pH de la saliva varia en funció de la higiene bucal de les persones, ja que mitjançant la prova de *Snyder*, establim que en els tres dies de durada de l'experiment, el nombre de bacteris en la meua boca va augmentar considerablement, ja que el tub que contenia el medi del tercer dia sense rentar-me les dents ha canviat de color molt ràpidament, i a més el tub ha canviat de color el tercer dia. Corroborem també que el tub del segon dia també ha canviat completament de color el quart dia, mentre que el primer tub no ha acabat de fer el canvi de color. Així doncs,

Per tant, afirmem que una bona higiene bucal ens ajuda a que els bacteris no creixin tant en nombre, i per tant, tinguem menys probabilitat de patir càries.

A5. És diferent la capacitat tampó de la saliva segons la persona, els seus hàbits alimentaris i la higiene bucal?

La capacitat tampó de la saliva és diferent segons la persona i els seus hàbits ja que com hem pogut comprovar en aquesta part del treball, el recompte de bacteris de CRT Bacteria en els alumnes amb bons hàbits hi ha hagut un alumne que, tot i tenint uns bons hàbits, tenia molts bacteris a la boca.

En el cas dels alumnes amb mals hàbits, podem afirmar que aquests, en el recompte de bacteris, tots en tenien molts.

En conclusió, exceptuant l'alumne que tenia bons hàbits, en general, els alumnes que tenen bons hàbits tan alimentaris com bucodentals, tenen un nombre més reduït de bacteris en la boca. En canvi, l'alumnat que té uns mals hàbits, té un nombre major de bacteris en la boca.

B1. Serem capaços de realitzar una enquesta a l'alumnat de l'Institut Guindàvols per esbrinar quins són els seus hàbits alimentaris i d'higiene bucodental?

Veient els resultats de les enquestes de l'apartat B, podem respondre que hem pogut realitzar enquestes a l'alumnat de l'Institut Guindàvols de Lleida satisfactòriament, i hem estat capaços d'esbrinar els seus hàbits alimentaris i d'higiene bucal.

B1.1. Hi haurà diferències en els resultats de les enquestes entre nois i noies?

Establim que, havent analitzat els diferents gràfics, hi ha divergències significatives entre els resultats dels nois i les noies.

B2. Podrem provar experimentalment que els hàbits alimentaris i la higiene bucal estan directament relacionats amb el pH de la saliva i amb la presència o no de càries?

Hem pogut comprovar experimentalment que hi ha força relació entre els hàbits alimentaris i d'higiene bucal amb els resultats de les diferents proves de Alban. (Vegeu pàgines 97-107)

B3. Seran semblants els resultats obtinguts en la població del nostre institut a altres resultats d'enquestes realitzades en l'àmbit d'Espanya?

Mitjançant un seguit de càlculs estadístics hem comparat algunes de les preguntes que vam elegir de l'enquesta a Espanya i les hem comparades amb les nostres.

Tot i haver-hi diferències en molts resultats obtinguts també hi hem trobat semblances, i deduïm que les diferències es produeixen degut a que hem enquestat a persones amb un rang d'edat diferent i més estret que Espanya l'any 2010.

Personals

Aquest treball, en un principi orientat cap a uns objectius completament diferents i molt allunyats dels que ha anat prenent amb el pas del temps i degut a alguns contratemps, ha resultat ser una experiència realment gratificant.

El projecte inicial anava sobre l'efecte bactericida i bacteriostàtic dels desinfectants naturals sobre els bacteris presents en la flora bucal de les persones, però va anar prenent un caire més ampli, quan cercant per la xarxa, vam trobar unes pràctiques relacionades amb els bacteris causants de la càries. Aquesta branca del treball va sorgir espontàniament, i de seguida em va interessar. D'uns primers experiments amb sucre i llesques de pa la meva tutora i jo vam determinar que aquelles pràctiques on s'havia de preparar un medi de cultiu amb un indicador de pH el que realment ens mostraven eren altres variables, com la capacitat tampó o buffer de la saliva, és a dir, de

neutralitzar els productes àcids que produïen els bacteris, i la presència en major o menor quantitat de microorganismes a la boca.

Durant les diferents pràctiques vam experimentar problemes afegits, ja que alguns dels experiments, com el de calcular la corba de pH, no sortien, i els sensors de pH donaven problemes contínuament. A més, en un dels experiments, concretament en el grup 4 de l'apartat B del treball, uns alumnes de l'Institut van canviar la temperatura de l'estufa, fent que tots els bacteris que estaven creixent en allí, morissin. Aquests fets van provocar l'endarreriment del treball, ja que vam haver de repetir alguns dels experiments, sense resultats favorables.

Personalment, acabo el treball amb una bona opinió global d'aquest i amb sentiment d'orgull, ja que penso que, tot i les dificultats que se'ns han presentat, les hem pogudes superar.

El treball m'ha servit per aprendre nous conceptes i noves formes de treballar amb programes diferents, com "*Inkscape*", amb el que he creat molts dels dibuixos que hi ha en el treball, en especial la tapa. També he descobert, gràcies a la meva tutora i la pròpia experiència, que a vegades, quan un experiment no surt, se'n pot extreure una part positiva, i es que són en aquests moments de desesperació, quan, per exemple, els bacteris cultivats en els medis no creixen, que el nostre cervell comença a funcionar, buscant explicacions dels possibles motius i extraient conclusions; buscant una nova manera de que l'experiment doni bons resultats.

5. Bibliografia

ALBAN, A.; An Improved Snyder Test

- <http://jdr.sagepub.com/content/49/3/641.full.pdf+html>

CRT BACTERIA (Concretament en el document CRT BACTERIA FLOWCHART)

- <http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/todos-los-productos/productos/prevencion-cuidado/riesgo-de-caries/crt-bacteria>

Els bacteris: GERARD, J.; Introducció a la Microbiología

- <http://books.google.es/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Medi de Snyder; test d'Alban

- <http://www.interlabdist.com.br/dados/produtos/bula/doc/1900148ff848d5550c.pdf>

La boca i les seves parts

- http://salonhogar.net/El_Cuerpo_Humano/adigest/11.html
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Boca>

La càries:

- <http://www.monografias.com/trabajos48/caries/caries2.shtml>
- http://patoral.umayor.cl/dia2007/saliva_caries.pdf
- <http://es.scribd.com/doc/7255893/Microbiologia-de-La-Caries-Dental>

La corba de Stephan

- <http://www.sdpt.net/CAR/dieta.htm>

Lactobacillus

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus>

Parts de les dents: CÉSAR DÍEZ CUBAS.; Anatomia dental para higienistes de atención primaria

- http://books.google.es/books?id=wQW5e0KsXyoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Softcatalà corrector

- <http://www.softcatala.org/corrector>

Softcatalà traductor

- <http://www.softcatala.org/traductor>

Streptococcus Mutans

- <http://www.slideshare.net/wao2008/streptococcus-mutans-presentation>

Google Imatges per cercar fotografies o dibuixos



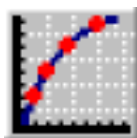
Inkscape per realitzar els dibuixos de la portada i dels coneixements previs



Microsoft Excel 2010 per fer el buidat de les enquestes i els gràfics



Programa Curve Expert per realitzar les gràfiques de pH



Treball de recerca "Nena, renta't les dents!" de Cristina Palau

6.Agraïments

Un cop acabat el treball de recerca m'agradaria poder agrair a les persones que han fet possible aquest treball.

Principalment, he de donar les gràcies a la tutora del meu treball, Mercè del Barrio Arranz, ja que sense la seva ajuda i paciència el treball no hauria estat possible. Sempre que els experiments no han sortit o bé hem tingut altres problemes, ha estat present per animar-me a continuar i perseverar, i també m'ha fet adonar que quan alguna cosa no surt bé, se'n poden aprendre moltes altres.

Vull agrair sobretot a la meva família i a la meva parella, en Marc Tarrés Navarra, que hagin estat sempre animant-me en els pitjors moments i fent-me veure sempre la part positiva. M'agradaria fer especial menció de l'ajuda que he rebut per part de la meva parella, a l'hora de realitzar el buidat d'enquestes en un fitxer "excel".

Finalment, dono les gràcies a tots els alumnes que es van prestar a fer les proves d'*Alban*, i també als meus companys de classe. Sobretot a la Cristina, el Victor i l'Aida, que m'han estat ajudant molt en les pràctiques.

7. Annexes

Annexe 1: Enquesta hàbits salut bucodental Guindàvols



Generalitat de Catalunya

Departament d'Educació

Institut Guindàvols

ENQUESTA D'HÀBITS DE SALUT BUCODENTAL A L'INSTITUT GUINDÀVOLS

Sexe: M F

Curs:.....

Edat:.....

Aquesta enquesta té la finalitat de conèixer els hàbits de salut bucodental dels alumnes de l'institut Guindàvols. Servirà per agafar dades i contraposar-les amb els experiments que realitzi al laboratori.

1. En quina mesura et preocupa l'estat de salut de la teva boca?

Molt

Bastant

Poc

Gens

2. És normal que les persones tinguem algun problema de salut bucal, quins t'afecten actualment? (Marqueu tots els problemes)

Sangrat de genives

Dents sensibles

Càries sense empastar

Dents que es mouen

Dolor o dificultat al obrir o tancar la boca

Cap

Altres. Quins?.....

3. Amb quina freqüència et rentes les dents?

Un cop al dia

Dos cops al dia

Tres cops al dia

Alguns dies a la setmana

Esporàdicament

Mai

4. Algun cop utilitzes uns dels següents productes per a la higiene de la boca (elixir bucal/seda dental/dentífric i pasta de dents)?

Sí

No

5. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir elixirs bucals?

Un cop al dia

Dos cops al dia

Tres cops al dia

Alguns dies a la setmana

Esporàdicament

Mai

6. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir seda dental?

Un cop al dia

- Dos cops al dia
- Tres cops al dia
- Alguns dies a la setmana
- Esporàdicament
- Mai

7. Si n'utilitzes, amb quina freqüència fas servir raspall de dents i dentífric?

- Un cop al dia
- Dos cops al dia
- Tres cops al dia
- Alguns dies a la setmana
- Esporàdicament
- Mai

8. Portes algun tipus d'implant dental?

- Sí
- No
- No sé que és un implant dental

9. Quan fa de la teva última visita al dentista?

- Fa més de dos anys
- Aproximadament 1 any
- Fa uns sis mesos

Fa menys de sis mesos

10. Amb quina freqüència creus que s'hauria d'anar al dentista?

Quan es té algun problema

Cada dos anys

Cada any

Cada sis mesos

Cada mes

NS/NC

11. Recordes el motiu pel qual vas visitar al dentista l'últim cop?

Dolor a les dents

Degut a l'aparició d'un flegmó

Per realitzar algun empastament

Per problema de genives

Per la mala posició de les dents

Revisió

Neteja bucal

Se t'ha caigut/partit una dent

Extracció d'una o varies dents

Implant dental

Dolor o soroll al obrir o tancar la boca

Altres. Quins?.....

12. Creus que una alimentació equilibrada influeix en l'estat de salut bucal?

Sí

No

13. Amb quina freqüència menges llaminadures (patates de bossa, brioixeria industrial, llaminadures, etc.)

Dos o més cops al dia

Un cop al dia

Un cop per setmana

Menys d'un cop per setmana

14. Creus que la quantitat de glúcids (pasta, pa, sucre...) de la teva dieta és:

Correcta

Excessiva

15. Acostumes a menjar entre àpats? (esmorzar, dinar, berenar, sopar)

Mai

En ocasions

Sovint

Molt sovint

16. Actualment tens càries en alguna de les dents de la teva boca?

Sí

No

17. Has tingut càries algun cop anteriorment?

Sí

No

18. Amb quina freqüència et raspalles les dents?

Un cop al dia

Dos cops al dia

Tres cops al dia

Alguns dies a la setmana

Esporàdicament

Mai

19. Penses que amb el raspall de dents és suficient la neteja bucal?

Sí

No

20. Penses que els dentífrics fan realment el que anuncien?

Sí

No

21. Penses que els elixirs bucal fan realment el que anuncien?

Sí

No

22. Portes algun tipus d'ortodòncia actualment?

Sí. Quina?.....

No

Annexe 2: Preguntas extretes de les enquestes del “Libro Blanco de Salud Bucodental a Espanya l’any 2010”

Seguidament podem veure les preguntes que vam extreure de les enquestes del conjunt d’Espanya:

1. ¿En qué medida le preocupa a usted actualmente su estado general de salud?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

2. ¿Y su salud bucodental?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

3. Es normal que las personas tengamos algún problema de salud bucal. De los que le leo a continuación ¿cuáles le afectan actualmente?

- Encías que sangran (gingivitis, enfermedad periodontal)
- Dientes sensibles
- Caries (picaduras) sin empastar
- Encías que sangran, dientes sensibles y caries
- Encías que sangran y dientes sensibles
- Encías que sangran y caries (picaduras) sin empastar
- Dientes sensibles y caries (sin empastar)
- Dientes que se mueven
- Dolor o dificultad al abrir o cerrar la boca
- Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia se cepilla los dientes?

- Una vez al día
- Dos veces al día
- Tres veces al día
- Algunos días de la semana
- Llevo dentadura postiza

5. Dígame si utiliza alguna vez los siguientes productos para la higiene de la boca

- Los enjuagues bucales (o colutorios) (Si positiva, pasar a preg. Nº 6)
- La seda (o cinta) dental (Si positiva, pasar a preg. Nº 7)
- Los cepillos interdentes (para limpiar entre los dientes) (Si positiva, pasar a preg. Nº 7)
- Otros (especificar) (Si positiva, pasar a preg. Nº 7)

6. ¿Con qué frecuencia utiliza usted colutorios o enjuagues bucales?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- Algunos días de la semana
- Esporádicamente
- Nunca

7. ¿Cree que una buena alimentación equilibrada influye en su salud bucodental?

- Sí
- No

8. ¿Lleva algún implante dental?

- Sí
- No
- No sé qué es un implante dental

9. ¿Cuándo fue la última vez que visitó el dentista?

- Hace más de dos años
- Aproximadamente hace un año
- Hace unos seis meses
- Hace menos de seis meses

10. ¿Con qué frecuencia cree usted que hay que ir al dentista?

- Cuando se tiene un problema
- Cada dos años
- Cada año
- Cada seis meses
- Cada mes
- NS/NC

11. ¿Recuerda el motivo por el que visitó al dentista en la última ocasión? (Espontánea)

- Tenía dolor de dientes/muelas.
- Por un flemón (Infección)
- Tenía que hacer algún empaste
- Por un problema de encías
- Por la mala posición de los dientes
- Revisión
- Limpieza
- Se le cayó/partió un diente o muela
- Quitar un diente o muela
- Problemas por prótesis removibles
- Problemas con ajuste de prótesis fijas
- Implante dental
- Dolores o ruidos al abrir o cerrar la boca
- Por otros motivos (especificar)

