



TREU LLENGUA
El joc del microbioma bucal



Un joc per a 3-5 jugadors a partir de 10 anys

1. Idea i objectiu del joc

Els jugadors representen un grup d'individus de la població, cadascun amb les seves característiques pel que fa a la microbiota bucal i als seus hàbits de vida. A mesura que avança la partida, aquesta microbiota es veurà alterada per diversos fets; al mateix temps, les activitats de recerca que es duen a terme gràcies a projectes com **Treu La Llengua** permetran descobrir nous components i característiques de la microbiota i estudiar més poblacions.

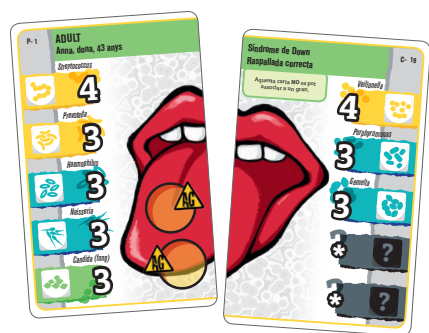
El projecte Treu La Llengua té com a objectiu estudiar la composició microbiana de la cavitat bucal i com canvia en funció de variables diverses, com ara els hàbits de vida. A més d'estudiar la població general, incloent-hi persones de qualsevol edat de diversos llocs de l'Estat espanyol, el projecte té un enfocament específic en persones amb fibrosi quística, celiaquia o síndrome de Down.

Al llarg de cinc rondes, els jugadors han de col·laborar entre ells perquè, en acabar la partida, tots tinguin la seva microbiota bucal tan a prop de l'equilibri ideal com sigui possible. Aquesta col·laboració es tradueix a decidir qui assumeix certs desequilibris que van apareixent i a determinar quin és el millor moment per a realitzar les accions positives de què disposa cada jugador.

REMARQUEM. Els jugadors no competeixen entre ells per veure qui guanya, sinó que col·laboren per a un objectiu comú. Això vol dir que durant la partida alguns jugadors hauran de sacrificar-se més que d'altres per aconseguir el millor per al conjunt.

2. Components

20 cartes grans:



10 de persona

10 de característiques

56 cartes:



34 de successos
(problemes, coses que passen,
imponderables)



22 d'accions
(activitats quotidianes,
resultats de recerca)

Per a 5 jugadors
37 daus:
de gènere: 31 blancs
d'infecció: 6 negres

12 fitxes d'alteració

Per a 4 jugadors
30 daus:
de gènere: 25 blancs
d'infecció: 5 negres

10 fitxes d'alteració

Per a 3 jugadors
23 daus:
de gènere: 19 blancs
d'infecció: 4 negres

8 fitxes d'alteració

3. Un cop d'ull als elements del joc

Cartes de persona i de característiques



Les **cartes de persona** mostren els individus que representem (adult, nen, gran o adolescent) i formen la meitat del nostre personatge. Cada carta té cinc caselles sobre les quals es col·locaran daus en començar la partida (tal com expliquem més endavant). Cada casella representa un gènere bacterià present en la nostra boca (excepte *Candida*, que és un fong) i té un fons de color. Els daus que es posen en cada casella representen, de manera abstracta, l'abundància d'aquell gènere bacterià en cada moment i en diem **daus de gènere**. Al costat de la casella sempre hi ha un número que indica quin és l'objectiu ideal d'equilibri d'aquest dau. Quan el valor del dau i el número coincideixen, aquell gènere està en equilibri òptim dins el conjunt de la microbiota bucal. Ja veureu que durant la partida passaran coses que us allunyan de l'equilibri (és a dir, us faran canviar el valor dels daus).

Aquestes cartes de persona també tenen una, dues o tres **caselles rodones** que serveixen per posar les **fitxes d'alteració greu (AG)**, que pot ser que rebeu durant la partida.



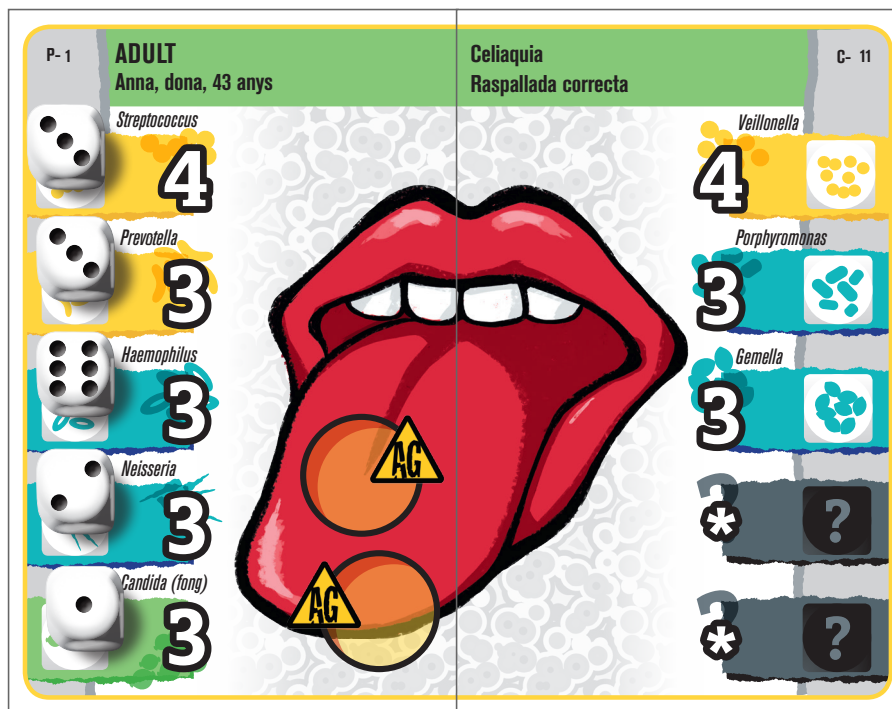
Les **cartes de característiques** formen l'altra meitat del nostre individu. Aquestes tenen tres caselles per a daus de gènere i també dues caselles de fons negre per posar els **daus negres d'infecció**. Totes aquestes caselles comencen la partida buides (excepte un jugador, que comença amb un dau negre) i només reben daus quan ho indiqui alguna carta, normalment amb l'expressió «descobreixes...» (o durant els contagis, com veureu).



Fixeu-vos que diversos gèneres tenen fons d'un mateix color. Les agrupacions de color no són arbitràries, sinó que corresponen a agrupacions de gèneres que s'han observat durant l'estudi i que presenten certes correlacions. Així, per exemple l'estudi Treu La Llengua ha trobat que la flora bacteriana s'organitza en tipus diferents de comunitats, anomenades **estomatotips**, amb composicions microbianes més o menys similars. Els estomatotips vénen a ser ecosistemes microbians que es troben en equilibri. Per exemple, en el nostre estudi es van trobar dos estomatotips principals; un d'ells tenia proporcions més altes dels gèneres *Neisseria* i *Haemophilus*, mentre que l'altre es va caracteritzar per unes proporcions més altes de *Prevotella* i *Veillonella*.

IMPORTANT. Sempre que es parli de daus d'un determinat color, es refereix al color de la casella en què estan. Sempre que es parli genèricament d'un color es refereix a qualsevol dels daus d'aquest color (el que vulgui el jugador). Per exemple,  es refereix a qualsevol dels daus blaus: o *Haemophilus* o *Neisseria* o (si el jugador els té) *Porphyromonas* o *Gemella*. En canvi, per referir-nos a un dau d'un gènere concret, sempre ho indiquem específicament; així, «*Prevotella*» es refereix al dau groc de *Prevotella*.

Un cop completada la preparació de la partida (v. més endavant), un individu quedarà d'una manera semblant a això:



Cartes d'acció i de successos

Les **cartes d'acció** representen efectes beneficiosos per als jugadors, mentre que les **cartes de successos** poden ser de tota mena (tot i que, en general, són perjudicials). Les cartes d'acció les poden rebre els jugadors al principi de cada ronda de joc i són les cartes de què disposen per afavorir altres jugadors; aquestes cartes sempre s'apliquen a un altre jugador, mai a un mateix, és a dir, els seus efectes beneficien algú altre. Les cartes de successos aniran apareixent en cada ronda i afectaran cadascuna un jugador diferent. Els jugadors poden, i han de, comentar en tot moment quines cartes d'acció és millor aplicar a cada un i en quin moment.

En general, totes aquestes cartes obliguen a canviar el valor dels daus de gènere (que pot ser bo o dolent), a rebre daus de gènere addicionals (que és bo), a rebre daus negres (que és dolent) o a rebre fitxes d'alteració (que és dolent)

cartes de successos

cartes d'acció



Els daus i les fitxes



Els **daus de gènere** representen, de manera abstracta, l'abundància relativa de cada un dels gèneres bacterians.



En els estudis de microbioma, les comunitats bacterianes es caracteritzen mesurant les proporcions relatives de cada gènere o espècie. Per a això es realitzen anàlisis moleculars en les quals es compten les vegades que s'han observat molècules de cada un dels gèneres bacterians. Aquestes abundàncies relatives se solen expressar en percentatges. Per simplificar, en aquest joc expressem les abundàncies de cada gènere d'u a sis, els valors del dau. Els valors representats estan basats en valors mitjans reals de sis tipus de participants en el nostre estudi. Per a això fem una mitjana de les dades de tots els donants amb un perfil determinat (per exemple, dona de 30 a 40 anys amb celiaquia) i en normalitzem els valors en l'interval d'u a sis



Els **daus negres d'infecció** representen infeccions diverses, no específicament relacionades amb la microbiota bucal, però que poden afectar-la, ja sigui per la pròpia infecció o per la presa de medicaments per superar-la.



Les **fitxes d'alteració** representen diverses alteracions més o menys irreversibles de la salut bucal del personatge.

4. Descripció general del joc

Una partida de *Treu La Llengua* dura cinc rondes i en cada una, els jugadors segueixen diversos passos. Per començar, tots els jugadors que tinguin dos o més daus en el valor d'equilibri poden robar una carta d'acció, sempre que no en tinguin ja una. Després, una vegada valorada la situació general, els jugadors decideixen si juguen algunes cartes d'acció de què disposen (o totes) per beneficiar a altres jugadors. Després, es revela una carta de successos per a cada jugador, i aquest se n'ha d'aplicar els efectes; finalment, es revela una última carta de successos i els jugadors han de discutir entre ells a quin jugador aplicar-la. Amb això finalitza la ronda i, tot seguit, en comença una de nova.

Els jugadors perden si, en algun moment, algun d'ells ha de rebre una fitxa d'alteració o un dau negre i no té espai per a posar-los. En cas contrari, és a dir, si els jugadors acaben les cinc rondes de joc sense perdre, han guanyat i determinen la puntuació.

Vegem tot això amb detall ...

5. Preparació de la partida

1. Repartiu a l'atzar una carta de persona i una carta de característiques a cada jugador (fixeu-vos que algunes cartes de característiques són incompatibles amb algunes cartes de persona; si us toca una d'aquestes, canvieu-la per una altra).
2. De la reserva de daus, preneu 5 daus blancs per jugador més 1 dau negre, agafeu-los tots i llenceu-los. Ara, d'un en un, cada jugador escull un dels daus i el col·loca en una de les caselles de la seva carta de personatge (no en les de la carta de característiques), i així successivament fins que tots els jugadors tinguin un dau en les cinc caselles de la seva carta de persona (vegeu-ne un exemple a la pàgina 6). Finalment, un dels jugadors ha de col·locar també el dau negre d'infecció en una de les seves caselles negres. Qui assumeix aquest dau negre? Haureu decidir-ho entre tots!

RECORDEU: el número que apareix al costat de cada casella és el valor ideal d'equilibri a què hauríeu arribar al final de la partida.

RECORDEU: les caselles de daus de gènere de la carta de característiques comencen buides.

Ara ja sou a punt per començar a jugar!

6. Com s'hi juga

Una partida dura un màxim de cinc rondes. Si no perdeu abans, en finalitzar l'última ronda es calcula la puntuació final, per determinar el grau d'equilibri que heu assolit.

A cada ronda hi ha tres passos bàsics que cal seguir, en aquest ordre:

- A. **Robar carta d'acció.**
- B. **Aplicar cartes d'acció, si es vol.**
- C. **Revelar i aplicar cartes de successos.**

Vegem cada pas:

A. Robar cartes d'acció

- **En la primera ronda, tots els jugadors roben una carta d'acció.**
- En la segona ronda i les següents, només roben una carta d'acció aquells jugadors que tinguin dos o més daus en equilibri i no tinguin ja cap carta d'acció.

B. Aplicar cartes d'acció

Els jugadors poden discutir entre ells si val la pena jugar algunes cartes d'acció o no (per reservar-les per a més endavant). Tingueu en compte que aquestes cartes són més aviat escasses i sempre s'apliquen a altres jugadors, mai a un mateix, de manera que val la pena veure en quina situació estan els altres i si alguna de les teves cartes pot afavorir algun dels teus companys.

Si decidiu aplicar cartes, els jugadors apliquen aquestes cartes de la manera que correspongui, a altres jugadors. Les cartes ja aplicades es descarten, formant una pila de descart.

Quins efectes tenen les cartes d'acció? Els comentem més endavant en l'apartat «Efectes de les cartes».



Els efectes de les cartes d'acció estan basats en observacions presentades en articles científics o del nostre estudi. Sovint, aquests efectes són correlacions significatives (per exemple, els valors de *Veillonella* són significativament més baixos en persones que beuen aigua molt alcalina) però no indiquen necessàriament una relació causa-efecte, que sovint s'ha d'investigar amb estudis directes (per exemple, demostrar en un experiment si l'alcalinitat del medi de cultiu influeix en el creixement d'aquests bacteris).

C. Revelar i aplicar cartes de successos

Tot seguit, cada jugador, per ordre de torn, revela i s'aplica a ell mateix una carta de successos, fins que tots se n'hagin aplicat una. Les cartes aplicades es descarten, formant una pila de descart.

L'ordre de torns queda determinat pel personatge de més edat: a la primera ronda aquest és el primer jugador i els altres el segueixen en el sentit de les agulles del rellotge; en les rondes següents, el primer jugador serà sempre el situat a l'esquerra del primer jugador de la ronda anterior.

Després, es revela una última carta i els jugadors han de decidir entre tots a qui aplicar-ne l'efecte. Així, en cada ronda sempre hi haurà un jugador que rebrà l'efecte de dues cartes de successos.

Vegem tot seguit els efectes de les cartes d'acció i de successos...

Efectes de les cartes

En general, les cartes obliguen a canviar el valor dels daus (que pot ser bo o dolent), a rebre daus de gènere addicionals (que és bo), a rebre daus negres (que és dolent) o a rebre fitxes d'alteració (que és dolent). Algunes tenen alguns efectes diferents que ja s'expliquen en les cartes mateixes. Vegem una mica els quatre efectes bàsics

A) Canviar el valor dels daus de gènere. Les cartes poden indicar que el jugador canviï el valor d'un o més dels seus daus, augmentant-lo, disminuint-lo, allunyant-lo del valor ideal d'equilibri o apropant-lo al valor ideal d'equilibri. Per això fem servir icones que veieu a dalt.



IMPORTANT. Cada vegada que calgui abaixar un dau de valor «1» o apujar un dau de valor «6», el dau es manté en el seu valor actual i el jugador rep una **fitxa d'alteració**

B) Rebre daus de gènere. Les cartes poden indicar que el jugador rep un nou dau de gènere. En aquest cas, el jugador pren un dau de la reserva i l'afegeix a la seva carta de característiques, on se li indiqui i amb el valor que se li indiqui. Si la carta indica agafar un dau d'un determinat color però el jugador ja té tots els daus possibles d'aquest color, simplement s'ignora aquesta frase de la carta.

RECORDEU. Tenir més daus d'un mateix color facilita mantenir l'equilibri, ja que quan un succés obliga a canviar el valor d'un color, el jugador pot escollir quin dels daus d'aquest color modificarà.

C) Rebre o eliminar daus negres. Les cartes poden indicar que el jugador rep o elimina un dau negre. En aquest cas, el jugador agafa el dau de la reserva i el col·loca en una de les dues caselles negres de la seva carta de característiques, amb el valor que se li indiqui, o bé el retira de la seva carta de característiques.

IMPORTANT. Si en algun moment algun jugador ha de rebre un dau negre però té les seves dues caselles ja ocupades, **perdeu la partida** immediatament.

D) Rebre fitxes d'alteració. Les cartes poden indicar que el jugador rep una fitxa d'alteració. En aquest cas, només cal agafar una fitxa de la reserva i col·locar-la en una de les caselles de la carta de persona.

IMPORTANT. Si en algun moment algun jugador ha de rebre una fitxa d'alteració però té les seves caselles ja ocupades, **perdeu la partida** immediatament. Recordeu que cada persona té un límit diferent d'alteracions que pot suportar



E) Augmentar el valor dels daus negres d'infecció. Totes les cartes de successos, al costat del seu nom, tenen una icona que mostra un valor i un dau negre d'infecció. Quan un jugador s'aplica una carta de successos i té algun dau negre en la seva carta de característiques, **també** ha d'augmentar els seus daus negres la quantitat indicada (si en té dos, pot repartir aquesta quantitat entre els dos daus, si ho desitja); si no en té cap, no hi ha efecte.

Si un dau negre d'infecció ha d'augmentar per sobre del valor 6, es produeix un **contagi** immediatament. En aquest cas, seguiu els passos següents:

- El jugador rep una fitxa d'alteració.
- El dau negre d'infecció es torna a col·locar en el valor 1.
- Un dels dos jugadors adjacents (qui vulgui el jugador) rep un dau negre d'infecció amb valor 1. **RECORDEU:** els nens contagien els dos jugadors adjacents, no un de sol.

7. Victòria o derrota

Com perdem?

Tots els jugadors perden si:

- en algun moment algú ha d'afegir una **fitxa d'alteració** o un **dau negre d'infecció** i no té caselles lliures per fer-ho;
- en algun moment algú ha de rebre un **dau negre d'infecció** i no pot perquè no en queda cap a la reserva.

Com guanyem?

Tots els jugadors guanyeu si no es dona cap de les situacions anteriors i finalitza la cinquena ronda. En aquest cas, podeu determinar el vostre grau de victòria, de la següent manera. Sumeu:

- 2 punts per cada dau de gènere que estigui en el seu valor ideal d'equilibri.
- -1 punt per cada dau de gènere que estigui en un valor 1 o 6.
- -1 punt per cada dau negre d'infecció i per cada alteració.

Amb el valor final, podeu veure quin tipus de victòria heu obtingut:

	5 jugadors	4 jugadors	3 jugadors
Excel·lent	Més de 30 punts	Més de 25 punts	Més de 15 punts
Força bé	10 a 29 punts	8 a 24 punts	6 a 19 punts
Acceptable	-10 a 9 punts	-8 a 8 punts	-6 a 6 punts
Cal millorar	Menys de -10	Menys de -8	Menys de -6



Exemple de situació final en una partida de quatre jugadors

En aquesta partida, els jugadors han arribat al final de la cinquena ronda sense perdre, de manera que han guanyat la partida i poden comptar els seus punts: **4 daus negres d'infecció** = -4 punts; **3 AG** = -3 punts; **5 daus** a valor 1 o 6 = -5 punts; **11 daus** en l'equilibri = 22 punts.

Total = 10 punts, un resultat força bo. Fixeu-vos que en Nasir ja té dues AG, de manera que si s'hagués vist obligat a rebre'n una altra, els jugadors haurien perdut la partida. Passa el mateix amb els daus negres d'en Joan.



TREULLENGUA
El joc del microbioma bucal



CRÈDITS

Un joc co-creat i finalment desenvolupat per Marc Figueras, Òscar Oliver, Marià Pitarque, Ivan Prat, (SNAFU) i Elisabetta Broglio (CRG). Les il·lustracions i el disseny gràfic són d'en Bascu. La informació científica ha estat proporcionada per Toni Gabaldón i Jesse Willis (CRG).

La primera idea sorgeix d'un matí de co-creació ciutadana, celebrat el dia 10 de març de 2018 a Vil·la Urània (Barcelona) i organitzat per Elisabetta Broglio en col·laboració amb Irene Lapuente (Mandarina de Newton), en què van participar Gemma Agell, Pilar Agustín, Eva Alloza, Núria Andreu, Victòria Carbó, Laia Cendrós, Francesc Codina, Oriol Comas, Luca Cozzuto, Divya Dadlani, Karel De Pourcq, Marc Figueras, Toni Gabaldón, Júlia Gay, Guillem Gràcia, Sara Gutiérrez Enríquez, Sara Gutiérrez Sanmiguel, Sònia Jario, Maria Lluch, Esther Marín, Margarida Mas, Elisa Mora, Òscar Oliver, Laia Palou, Marià Pitarque, Ivan Prat, Andreu Raig, Luis F. Ruiz-Orejón, Jordi Salvat, Nuria Sanz, Ester Saus, María Vicioso i David Vilalta.

Entre abril i setembre de 2018 s'han realitzat moltes proves de joc al CRG, en escoles i en esdeveniments relacionats amb la ciència de la ciutat de Barcelona (Festa de la Ciència, Campus Gutenberg, Research Night, Open day PRBB). Durant aquests actes, moltes persones han fet suggeriments i han aportat idees noves, que en la majoria dels casos han estat incorporades al joc. Volem agrair i reconèixer la tasca de tots els que heu col·laborat en la fase de proves i, especialment, Gemma Agell, Estefania Aguilar, Eva Alloza, Núria Andreu, Vanessa Balagué, Juan Bascuñana, Martí Cabré, Àlex Caramé, Xavi Cava, Laia Cendrós, Francesc Codina, Luca Cozzuto, Digna Couso, Bruna Domingo, Roger Domingo, Salva Ferré, Pau Figueras, Toni Garcia, Sara Gutiérrez, Toni Hermoso, Mary Hirschm, Susana Iraola, Sònia Jario, Jonas Krebs, Ewa Ksiezopolska, Irene Lapuente, Glòria Lligadas, Maruxa Martínez, Haridian Montañez, Olga Nabona, Joan Navarro, Francesco di Palma, Andreu Raig, Sonja Reiland, Mónica Rodríguez, David Sastre, Ester Saus, Carlos Sierra, Marta Solís, Jordi Sospedra, María Vicioso, Ada Vilalta i David Vilalta.

Per acabar, volem també donar les gràcies a totes les persones que han donat la seva saliva per a l'estudi científic (més de 3.500 persones, en dues edicions); sense elles, mai no s'haguessin pogut obtenir els resultats en què es basa aquest joc.



TREULLENGUA
El joc del microbioma bucal

Un joc de:



Amb el suport de:



El projecte ha rebut el suport de:



Per a saber-ne més: www.sacalalengua.org