



# SACALALENGUA

El juego del microbioma bucal



Un juego para 3-5 jugadores a partir de 10 años

## 1. Idea y objetivo del juego

Los jugadores representan a un grupo de individuos de la población, cada uno con sus características en cuanto a la microbiota bucal y a sus hábitos de vida. A medida que avanza la partida, esta microbiota se verá alterada por diversos sucesos; al mismo tiempo, las actividades de investigación que se llevan a cabo gracias a proyectos como **Saca La Lengua**, permitirán descubrir nuevos componentes y características de la microbiota y estudiar más poblaciones.

El proyecto Saca La Lengua tiene como objetivo estudiar la composición microbiana de la cavidad bucal y cómo cambia en función de variables tales como los hábitos de vida. Además de estudiar la población general, incluyendo a personas de cualquier edad de varios lugares de España, el proyecto tiene un enfoque específico en personas con fibrosis quística, celiaquía o síndrome de Down.

A lo largo de cinco rondas, los jugadores deben colaborar entre ellos para que, al terminar la partida, todos tengan su microbiota bucal tan cerca del equilibrio ideal como sea posible. Esta colaboración se traduce en decidir quién asume ciertos desequilibrios que van apareciendo y en determinar cuál es el mejor momento para realizar las acciones positivas de que dispone cada jugador.

**REMARCAMOS.** Los jugadores no compiten entre ellos para ver quién gana, sino que colaboran para un objetivo común. Eso significa que durante la partida algunos jugadores deberán sacrificarse más que otros para lograr lo mejor para el conjunto.

## 2. Componentes

20 cartas grandes:



10 de persona

10 de características

56 cartas:



34 de sucesos  
(problemas, cosas que pasan, imponderables)



22 de acciones  
(actividades cotidianas, resultados de investigación)

### Para 5 jugadores

37 dados:  
de género: 31 blancos  
de infección: 6 negros

12 fichas de alteración

### Para 4 jugadores

30 dados:  
de género: 25 blancos  
de infección: 5 negros

10 fichas de alteración

### Para 3 jugadores

23 dados:  
de género: 19 blancos  
de infección: 4 negros

8 fichas de alteración

### 3. Un vistazo a los elementos del juego

#### Cartas de persona y de características



Las **cartas de persona** muestran a los individuos que representamos (adulto, niño, mayor o adolescente) y forman la mitad de nuestro personaje. Cada carta tiene cinco casillas sobre las que se colocarán dados al empezar la partida (tal como explicamos más adelante). Cada casilla representa un género bacteriano presente en nuestra boca (excepto *Candida*, que es un hongo) y tiene un fondo de color. Los dados que se ponen en cada casilla representan, de forma abstracta, la abundancia de aquel género bacteriano en cada momento y se denominan **dados de género**. Junto a la casilla siempre hay un número que indica cuál es el objetivo ideal de equilibrio de ese dado. Cuando el valor del dado y el número coinciden, aquel género está en equilibrio óptimo dentro del conjunto de la microbiota bucal. Ya veréis que durante la partida pasarán cosas que os alejarán del equilibrio (es decir, os harán cambiar el valor de los dados).

Estas cartas de persona también tienen una, dos o tres **casillas redondas** que sirven para colocar las **fichas de alteración grave (AG)**, que puede que recibáis durante la partida.

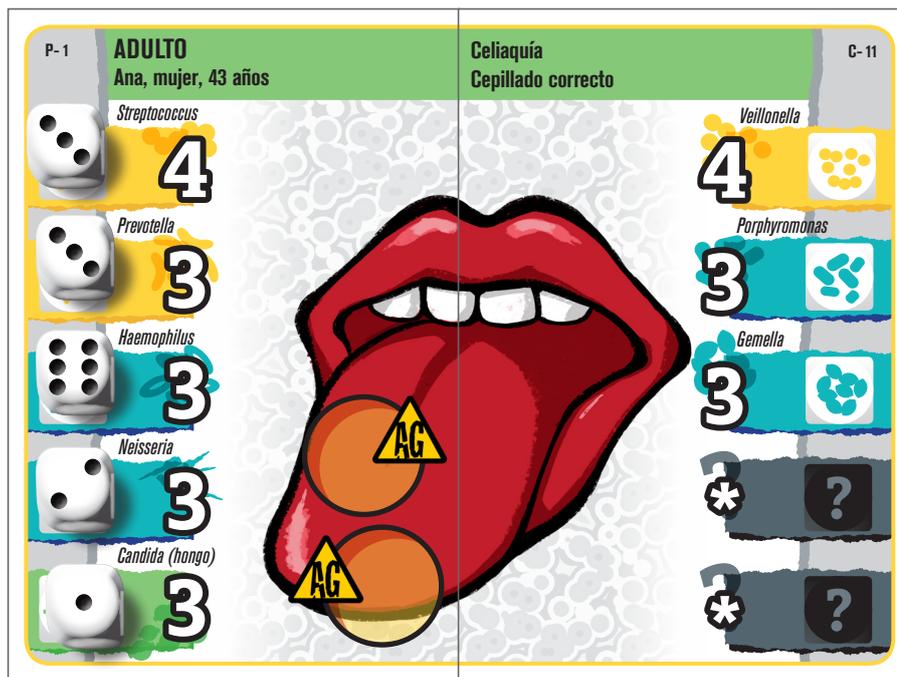


Las **cartas de características** forman la otra mitad de nuestro individuo. Tienen tres casillas para dados de género y también dos casillas de fondo negro para colocar los **dados negros de infección**. Todas estas casillas comienzan la partida vacías (excepto un jugador, que empieza con un dado negro) y solamente reciben dados cuando lo indique alguna carta, usualmente con la expresión «descubres...» (o durante los contagios, como veréis).

! Fijaos que varios géneros tienen fondo de un mismo color. Las agrupaciones de color no son arbitrarias, sino que corresponden a agrupaciones de géneros que se han observado durante el estudio y que presentan ciertas correlaciones. Así, por ejemplo, el estudio Saca La Lengua ha encontrado que la flora bacteriana se organiza en tipos diferentes de comunidades, llamadas *estomatotipos*, con composiciones microbianas más o menos similares. Los estomatotipos vienen a ser ecosistemas microbianos que se encuentran en equilibrio. Por ejemplo, en nuestro estudio, se encontraron dos estomatotipos principales; uno de ellos tenía mayores proporciones de los géneros *Neisseria*, *Haemophilus*, *Porphyromonas* y *Gemella* mientras que el otro se caracterizó por mayores proporciones de *Prevotella*, *Veillonella* y *Streptococcus*.

**IMPORTANTE.** Siempre que se hable de dados de un determinado color, se refiere al color de la casilla en la que están. Siempre que se indique un color se refiere a cualquiera de los dados de ese color (el que quiera el jugador). Por ejemplo,  se refiere a cualquiera de los dados azules: o *Haemophilus* o *Neisseria* o (si el jugador los tiene) *Porphyromonas* o *Gemella*. En cambio, para referirnos a un dado de un género concreto, siempre lo indicamos; así, «*Prevotella*», se refiere específicamente al dado amarillo de *Prevotella*.

Una vez completada la preparación de la partida (v. más adelante), un individuo quedará de una forma parecida a esto:



### Cartas de acción y de sucesos

Las **cartas de acción** representan efectos beneficiosos para los jugadores, mientras que las **cartas de sucesos** pueden ser de todo tipo (aunque, en general, son perjudiciales). Las cartas de acción las pueden recibir los jugadores al principio de cada ronda de juego y son las cartas de que disponen para favorecer a otros jugadores; estas cartas siempre se aplican a otro jugador, nunca a uno mismo; es decir, sus efectos benefician a otro. Las cartas de sucesos irán apareciendo en cada ronda y afectarán cada una a un jugador distinto. Los jugadores pueden, y deben, comentar en todo momento qué cartas de acción es mejor aplicar a cada uno y en qué momento.

En general, todas estas cartas obligan a cambiar el valor de los dados de género (lo que puede ser bueno o malo), a recibir dados de género adicionales (lo que es bueno), a recibir dados negros (lo que es malo) o a recibir fichas de alteración (lo que es malo).



cartas de sucesos

cartas de acción

## Los dados y las fichas



Los **dados de género** representan, de forma abstracta, la abundancia relativa de cada uno de los géneros bacterianos.



En los estudios de microbioma, las comunidades bacterianas se caracterizan midiendo las proporciones relativas de cada género o especie. Para ello se realizan análisis moleculares en los que se cuentan cuántas veces se han observado moléculas de cada uno de los géneros bacterianos. Estas abundancias relativas se suelen expresar en porcentajes. Para simplificar, en este juego expresamos las abundancias de cada género de uno a seis, los valores del dado. Los valores representados están basados en valores promedio reales de seis tipos de participantes en nuestro estudio. Para ello promediamos los datos de todos los donantes con un perfil determinado (por ejemplo, mujer de 30 a 40 años con celiacía) y normalizamos los valores en el intervalo de uno a seis.



Los **dados negros** representan infecciones diversas, no específicamente relacionadas con la microbiota bucal, pero que pueden afectarla, ya sea por la propia infección o por la toma de medicamentos para superarla.



Las **fichas de alteración** representan diversas alteraciones más o menos irreversibles de la salud bucal del personaje.

## 4. Descripción general del juego

Una partida de *Saca La Lengua* dura cinco rondas y en cada una, los jugadores siguen diversos pasos. Para empezar, todos los jugadores que tengan dos o más dados en el valor de equilibrio pueden robar una carta de acción, siempre que no tengan ya una. Luego, después de valorar la situación general, los jugadores deciden si juegan alguna (o todas) las cartas de acción de que disponen para beneficiar a otros jugadores. Después, se revela una carta de sucesos para cada jugador, y este debe aplicarse sus efectos; finalmente, se revela una última carta de sucesos, y los jugadores deben discutir entre ellos a qué jugador aplicarla. Con esto finaliza la ronda y, a continuación, comienza una nueva.

Los jugadores pierden si, en algún momento, alguno de ellos tiene que recibir una ficha de alteración o un dado negro y no tiene espacio para ello. En caso contrario, es decir, si los jugadores acaban las cinco rondas de juego sin perder, han ganado y determinan su puntuación.

Veamos todo esto con detalle...

## 5. Preparación de la partida

1. Repartid al azar una carta de persona y una carta de características a cada jugador (fijaos que algunas cartas de características son incompatibles con algunas cartas de persona; si os toca una de estas, cambiadla por otra).
2. De la reserva de dados, tomad 5 dados blancos por jugador más 1 dado negro, reunidlos todos y lanzadlos. Ahora, de uno en uno, empezando por el personaje de más edad y siguiendo en el sentido de las agujas del reloj, cada jugador escoge uno de los dados y lo coloca en una de las casillas de su carta de personaje (no en las de la carta de características), y así sucesivamente hasta que todos los jugadores tengan un dado en las cinco casillas de su carta de persona (ved la imagen de ejemplo de la página 3). Finalmente, uno de los jugadores debe colocarse también el dado negro de infección en una de sus casillas negras. Quién asume este dado negro deberéis decidirlo entre todos.

**RECORDAD:** el número que aparece junto a cada casilla es el valor ideal de equilibrio que deberíais alcanzar al final de la partida.

**RECORDAD:** las casillas de dados de género de la carta de características empiezan vacías.

**¡Ahora estáis listos para empezar a jugar!**

## 6. Cómo se juega

Una partida dura un máximo de cinco rondas. Si no perdéis antes, al finalizar la última ronda se calcula la puntuación final, para determinar el grado de equilibrio que habéis logrado.

En cada ronda hay tres pasos básicos a seguir, en este orden:

- A. Robar carta de acción
- B. Aplicar cartas de acción, si se quiere.
- C. Revelar y aplicar cartas de sucesos.

Veamos cada paso:

### A. Robar cartas de acción

- En la primera ronda, todos los jugadores roban una carta de acción.
- En la segunda ronda y siguientes, solo roban una carta de acción aquellos jugadores que tengan dos o más dados en equilibrio y no tengan ninguna carta de acción.

### B. Aplicar cartas de acción

Los jugadores pueden discutir entre ellos si vale la pena jugar algunas cartas de acción o no. Tened en cuenta que estas cartas son más bien escasas y siempre se aplican a otros jugadores, nunca a uno mismo, de modo que vale la pena ver en qué situación están los demás y si alguna de tus cartas puede favorecer a alguno de tus compañeros.

Si decidís aplicar cartas, los jugadores aplican esas cartas del modo que corresponda, a otros jugadores. Las cartas ya aplicadas se descartan, formando una pila de descarte.

Los efectos de estas cartas los comentamos más adelante en el apartado «Efectos de las cartas».



Los efectos de las cartas de acción están basados en observaciones presentadas en artículos científicos o de nuestro estudio. A menudo, estos efectos son correlaciones significativas observadas (por ejemplo, se han encontrado valores de *Veillonella* significativamente más bajos en personas que beben agua muy alcalina), pero no necesariamente indican una relación causa-efecto, que a menudo requiere una investigación con estudios directos (por ejemplo, demostrar en un experimento si la alcalinidad del medio de cultivo influye en el crecimiento de estas bacterias).

### C. Revelar y aplicar cartas de sucesos

A continuación, cada jugador, por orden de turno, revela y se aplica a él mismo una carta de sucesos, hasta que todos se hayan aplicado una. Las cartas aplicadas se descartan, formando una pila de descarte.

El orden de turnos queda determinado por el personaje de más edad: en la primera ronda este es el primer jugador y los demás le siguen en el sentido de las agujas del reloj; en las rondas siguientes, el primer jugador será siempre el que está a la izquierda del primer jugador de la ronda anterior.

Luego, se revela una última carta y los jugadores deben decidir entre todos a quién aplicar su efecto. Así, en cada ronda siempre habrá un jugador que recibirá el efecto de dos cartas de sucesos.

**Veamos a continuación los efectos de las cartas de acción y de sucesos...**

## Efectos de las cartas

En general, las cartas obligan a cambiar el valor de los dados (lo que puede ser bueno o malo), a recibir dados de género adicionales (lo que es bueno), a recibir dados negros (lo que es malo) o a recibir fichas de alteración (lo que es malo). Algunas tienen algunos efectos diferentes que ya se explican en las propias cartas. Veamos un poco los cuatro efectos básicos.

**A) Cambiar el valor de los dados de género.** Las cartas pueden indicar que el jugador cambie el valor de uno o más de sus dados, aumentándolo, disminuyéndolo, alejándolo del valor ideal de equilibrio o acercándolo al valor ideal de equilibrio. Para ello usamos los siguientes iconos:



subir



bajar



alejar



acercar

**IMPORTANTE:** Cada vez que se tenga que bajar un dado de valor «1» o subir un dado de valor «6», el dado se mantiene en su valor actual y el jugador recibe una **ficha de alteración**.

**B) Recibir dados de género.** Las cartas pueden indicar que el jugador recibe un nuevo dado de género. En tal caso, el jugador toma un dado de la reserva y lo añade a su carta de características, donde se le indique y con el valor que se le indique. Si la carta indica tomar un dado de un determinado color pero el jugador ya tiene todos los dados posibles de ese color, simplemente se ignora esta frase de la carta.

**RECORDAD.** Tener más dados de un mismo color facilita mantener el equilibrio, puesto que cuando un suceso obliga a cambiar el valor de un color, el jugador puede escoger cuál de los dados de ese color va a modificar.

**C) Recibir o eliminar dados negros.** Las cartas pueden indicar que el jugador recibe o elimina un dado negro. En tal caso, el jugador coge el dado de la reserva y lo coloca en una de las dos casillas negras de su carta de características, con el valor que se le indique, o bien lo retira de su carta de características.

**IMPORTANTE.** Si en algún momento algún jugador tiene que recibir un dado negro pero tiene sus dos casillas ya ocupadas, **perdéis la partida** inmediatamente

**D) Recibir o eliminar fichas de alteración.** Las cartas pueden indicar que el jugador recibe una ficha de alteración. En tal caso, basta con coger una ficha de la reserva y colocarla en una de las casillas de la carta de persona.

**IMPORTANTE.** Si en algún momento algún jugador tiene que recibir una ficha de alteración pero tiene sus casillas ya ocupadas, **perdéis la partida** inmediatamente. Recordad que cada persona tiene un límite diferente de alteraciones que puede soportar.



**E) Aumentar el valor de dados de infección.** Todas las cartas de sucesos, al lado de su nombre, tienen un icono que muestra un valor y un dado de infección. Cuando un jugador se aplica una carta de sucesos y tiene algún dado de infección en su carta de características, **también** tiene que aumentar sus dados negros la cantidad indicada (si tiene dos, puede repartir esta cantidad entre los dos dados, si lo desea); si no tiene ninguno, no hay efecto.

Si un dado de infección tiene que aumentar por encima del valor 6, se produce un **contagio** inmediatamente. En este caso, seguid los pasos siguientes:

- El jugador recibe una ficha de alteración.
- El dado de infección se vuelve a colocar en valor 1.
- Uno de los dos jugadores adyacentes (el que quiera el jugador) recibe un dado de infección con valor 1.

**IMPORTANTE:** los niños contagian a los dos jugadores adyacentes, no a uno solo.

## 7. Victoria o derrota

### ¿Cómo perdemos?

Todos los jugadores perdéis si:

- en algún momento alguien tiene que añadir una **ficha de alteración** o un **dado de infección** y no tiene casillas libres a tal efecto;
- en algún momento alguien tiene que recibir un **dado de infección** y no puede porque no queda ninguno en la reserva.

### ¿Cómo ganamos?

Todos los jugadores ganáis si no se da ninguna de las situaciones anteriores y finaliza la quinta ronda. En este caso, podéis determinar vuestro grado de victoria, de la siguiente manera. Sumad:

- 2 puntos por cada dado de género que esté en su valor ideal de equilibrio.
- -1 punto por cada dado de género que esté a un valor 1 o 6.
- -1 punto por cada dado de infección y por cada alteración.

Con el valor final, podéis ver qué tipo de victoria habéis obtenido:

	5 jugadores	4 jugadores	3 jugadores
<b>Excelente</b>	Más de 30 puntos	Más de 25 puntos	Más de 15 puntos
<b>Bastante bien</b>	10 a 29 puntos	8 a 24 puntos	6 a 19 puntos
<b>Aceptable</b>	-10 a 9 puntos	-8 a 8 puntos	-6 a 6 puntos
<b>Hay que mejorar</b>	Menos de -10	Menos de -8	Menos de -6



### Ejemplo de situación final en una partida de cuatro jugadores

En esta partida, los jugadores han llegado al final de la quinta ronda sin perder, de modo que han ganado la partida y pueden contar sus puntos: **4 dados negros** = -4 puntos; **3 AG** = -3 puntos; **5 dados** a valor 1 o 6 = -5 puntos; **11 dados** en el equilibrio = 22 puntos

**Total** = 10 puntos, un resultado bastante bueno. Fijaos que Nasir ya tiene dos AG, con lo que si se hubiera visto obligado a recibir otra, los jugadores habrían perdido la partida. Lo mismo sucede con los dados negros de Juan.



**SACALALENGUA**  
El juego del microbioma bucal



### CRÉDITOS

Un juego co-creado y finalmente desarrollado por Marc Figueras, Òscar Oliver, Marià Pitarque, Ivan Prat (SNAFU) y Elisabetta Broglio (CRG). Las ilustraciones y diseño gráfico son de Bascu. La información científica ha sido proporcionada por Toni Gabaldón y Jesse Willis (CRG).

La primera idea surge de una mañana de co-creación ciudadana celebrada el día 10 de marzo de 2018 en Vil·la Urània (Barcelona) y organizada por Elisabetta Broglio en colaboración con Irene Lapuente (Mandarina de Newton), en la que participaron 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 Jarió, 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 y David Vilalta.

Entre abril y septiembre de 2018, se han realizado numerosas pruebas de juego en el CRG, en escuelas y en eventos relacionados con ciencia en la ciudad de Barcelona (Festa de la Ciència, Campus Gutenberg, Research Night, Open day PRBB). Durante estos eventos muchas personas han aportado ideas nuevas y sugerencias, que en la mayoría de los casos han sido incorporadas en el juego. Queremos agradecer y reconocer a todos los que habéis colaborado en la fase de *playtest* y, en especial, a Gemma Agell, Estefanía 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 Gabaldón, Toni Garcia, Sara Gutiérrez, Toni Hermoso, Mary Hirschm, Susana Iraola, Sònia Jarió, 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 y David Vilalta.

Finalmente, queremos también dar las gracias a todas las personas que han donado su saliva para el estudio científico (más de 3.500 personas, en dos ediciones); sin ellas, nunca se hubieran podido obtener los resultados en los que se basa este juego.



**SACALALENGUA**  
El juego del microbioma bucal

Un juego de:



Con el apoyo de:



El proyecto científico ha contado con el apoyo de:



Para saber más: [www.sacalalengua.org](http://www.sacalalengua.org)